

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Januar 2009 (29.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/012824 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 65/092 (2006.01) **F16D 65/847** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/002167
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. März 2008 (18.03.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 035 003.3 26. Juli 2007 (26.07.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FEDERAL-MOGUL FRICTION PRODUCTS GMBH** [DE/DE]; Otto-Hahn Strasse 26-28, 65520 Bad Camberg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SARICA, Yasar** [DE/DE]; Engelhardtstrasse 3, 57462 Olpe (DE). **DREHER, Jürgen** [DE/DE]; Im Rödelsweg 2, 56218 Mühlheim-Kährlich (DE). **WALLNER, Andreas** [AT/AT]; Brudermannsgasse 4a, A-1140 Wien (AT).
- (74) Anwalt: **KURIG, Thomas**; Becker, Kurig, Straus, Bavariastrasse 7, 80336 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: BRAKE LINING FOR A SINGLE-DISK OR MULTI-DISK BRAKE

(54) Bezeichnung: BREMSBELAG FÜR EINE EIN- UND MEHRSCHEIBENBREMSE

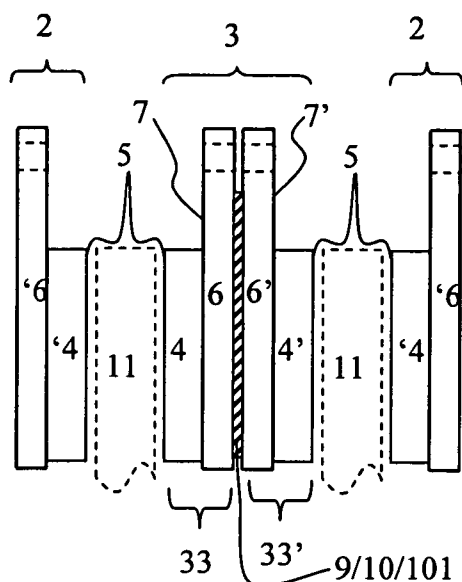


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a brake lining (3) for a multi-disk brake, comprising a first brake lining (33) having a first carrier plate (6), a first friction lining (4) arranged on a front (7) of the first carrier plate (6), a second brake lining (33') having a second carrier plate (6'), a second friction lining (4') arranged on a front (7') of the second carrier plate (6'), and at least one connecting means (9), connecting the first carrier plate (6) to the second carrier plate (6') such that the first and the second friction linings (4, 4') each face to the outside.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein Bremsbelag (3) für eine Mehrscheibenbremse, umfassend einen ersten Bremsbelag (33) mit einer ersten Trägerplatte (6), einem ersten Reibbelag (4), der auf einer Vorderseite (7) der ersten Trägerplatte (6) angeordnet ist, einen zweiten Bremsbelag (33') mit einer zweiten Trägerplatte (6'), einem zweiten Reibbelag (4'), der auf einer Vorderseite (7') der zweiten Trägerplatte (6') angeordnet ist, und mindestens einem Verbindungsmittel (9), das die erste Trägerplatte (6) mit der zweiten Trägerplatte (6') verbindet, so dass der erste und der zweite Reibbelag (4, 4') jeweils nach außen weisen.

Bremsbelag für eine Ein- und Mehrscheibenbremse

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bremsbelag für eine Mehrscheibenbremse. Spezieller betrifft die vorliegende Erfindung einen Bremsbelag und einen Zwischenbremsbelag einer Mehrscheibenbremse.

Mehrscheibenbremsen setzen sich üblicherweise aus einer Zuspanneinheit zusammen, die
10 einen Stapel aus zwei äußeren Bremsbelägen, mindestens zwei schwimmenden Bremsscheiben und mindestens einen Zwischenbremsbelag zum Bremsen zusammenpresst. Der Vorteil einer Mehrscheibenbremse liegt in der erhöhten Bremsleistung bei nur geringem mechanischem Mehraufwand. Die Nachteile liegen dabei insbesondere in der in Axialrichtung höheren Bauhöhe, der im Vergleich zu einer größeren Bremsscheibe
15 geringeren Wärmeabfuhr, des größeren notwendigen Hubes der Zuspanneinrichtung wie auch in der größeren Reibung im Nicht-Bremsbetrieb.

Ein weiterer Nachteil herkömmlicher Bremsbeläge besteht auch darin, dass keine ausreichende Kühlung des, zwischen der Bremsscheibe und dem Bremskolben (oder einer
20 sonstigen Zuspanneinrichtung) eingespannten Bremsbelags erreicht werden kann, da die zur Verfügung stehende Kühlfläche d. h. der Rand des Bremsbelags einfach zu klein ist, um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu ermöglichen.

Herkömmlicherweise sind die Zwischenbremsbeläge einer Mehrscheibenbremse aus einer
25 Trägerplatte aufgebaut, bei der auf beiden Seiten der Trägerplatte ein Reibbelag aufgebracht ist.

Dieser Aufbau weist insbesondere drei große Nachteile auf, es ist eine zusätzlicher Form, ein zusätzlicher Fertigungsschritt, und somit ebenfalls ein zusätzliches Werkzeug zur Herstellung

des Zwischenbremsbelags notwendig und der Aufwand für die Lagerhaltung wird durch den neuen Bremsbelag erhöht.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Bremsbelag für eine
5 Scheibenbremse bereitgestellt. Der erfindungsgemäße Bremsbelag umfasst dabei eine Trägerplatte und einen, auf der Trägerplatte angeordneten Reibbelag, wobei der Reibbelag eine Reibfläche aufweist. Der Bremsbelag ist dabei mit Luftkanälen versehen, die sich (im Wesentlichen) parallel zu der Reibfläche erstrecken. Durch die Luftkanäle kann der Reibbelag zusätzlich von innen gekühlt werden, ohne dass zusätzliche Kühlrippen oder
10 dergleichen an dem Reibbelag notwendig sind

Bevorzugt sind die Luftkanäle als Durchgangslöcher ausgeführt. Diese Ausführungsform dient dazu, die vorliegende Erfindung eindeutig und unmissverständlich von Bremsbelägen mit Kühlrippen abzugrenzen.

15 In einer bevorzugten Ausführungsform verlaufen die Luftkanäle im Wesentlichen radial (in Bezug auf die Bremsscheibe). Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die Belagschächte üblicherweise zumindest nach oben offen sind und daher zum Einsatz des erfindungsgemäßen innen belüfteten Reibbelags nur gering verändert werden müssen.

20 In einer weiteren Ausführungsform verlaufen die Luftkanäle im Wesentlichen tangential (im Bezug auf die Bremsscheibe). Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass je nach Einbaurichtung der Bremszange die Richtung der Luftströmung durch den Luftkanal so gewählt werden kann, dass er den Strömungsverhältnissen am Ort der Bremse angepasst ist.

25 Vorteilhafterweise verlaufen die Luftkanäle im Wesentlichen parallel zu der Reibrichtung des Reibbelags. In dieser Ausführungsform verlaufen sie (kreis-) bogenförmig um die Achse, der zu bremsenden Bremsscheibe.

30 In einer weiteren Ausführungsform sind Luftkanäle zu einem Geflecht verschmolzen und bilden einen Hohlraum, der beispielsweise von Stegen durchzogen ist.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Bremsbelag auf beiden Seiten der Trägerplatte mit einem Reibbelag versehen. Dadurch kann einfach ein Mittenbremsbelag einer Mehrscheibenbremse bereitgestellt werden.

- 5 In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind Lüftungskanäle in der Trägerplatte angeordnet. Dadurch können leicht die Anforderungen nach Stabilität der Bremsbeläge, erfüllt werden, da durch eine entsprechende Materialwahl die geforderten Festigkeiten der Trägerplatte auch mit Lüftungskanälen gewährleistet werden können.
- 10 In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Trägerplatte zweiteilig ausgeführt ist. Die Trägerplatte kann beispielsweise aus zwei Hälften zusammengesetzt sein, zwischen denen sich die Lüftungskanäle aus entsprechenden Vertiefungen in den zueinander weisenden Seiten der Trägerplattenhälften zusammensetzen. Die beiden Hälften können durch Klammern, Nieten, Verschrauben, Löten, Schweißen oder dergleichen
- 15 zusammengehalten werden. Je nach Stärke der Trägerplatten und je nachdem ob ein Reibbelag auf beiden Seiten der Trägerplatten(hälften) angeordnet ist, ergibt sich eine weiter unten ausführlicher beschriebene Ausführungsform eines Zwischenscheibenbremsbelags.

- In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind Lüftungskanäle in dem
- 20 Reibbelag angeordnet. Dadurch können die Lüftungskanäle einfach beim Herstellen des Reibbelags in diesem eingeformt werden. Dies kann beispielsweise durch konische (polierte oder sonst wie haftverminderte) Dornen erreicht werden, die beim Formen des Reib-/Bremsbelags mit eingeformt, und nach dem Formen wieder herausgezogen werden. Es ist ebenfalls möglich die Luftkanäle erst nachträglich durch Bohren (vorzugsweise mit einem
- 25 nicht-metallischen Bohrverfahren, wie Wasserstrahlbohren oder Laserbohren) in den Reibbelag einzubringen.

- In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die Luftkanäle zwischen dem Reibbelag und der Trägerplatte angeordnet. Diese Ausführungsform ermöglicht die
- 30 einfache Herstellung der Lüftungskanäle, da die Kanäle einfach als Vertiefungen in der Trägerplatte bzw. dem Reibbelag ausgeführt werden können, bevor diese Teile jeweils

zusammengefügt werden. Diese Ausführungsform erfordert jedoch einigen Aufwand beim Verbinden des Reibbelags mit der Trägerplatte, um sicherzustellen, dass sich der Reibbelag im Betrieb nicht von der Trägerplatte lösen kann.

- 5 Bevorzugt verlaufen die Luftkanäle entlang einer Spirallinie um die Achse der Bremsscheibe(n). Dadurch kann eventuell eine von der Bremsscheibe erzeugte Luftströmung besser zur Kühlung des Bremsbelags ausgenutzt werden.

- Vorzugsweise ist der Bremsbelag mit mindestens einer Niederhaltefeder versehen, die in die
10 Luftkanäle eingreift (oder daran festgeklemmt ist) und so an dem Bremsbelag befestigt ist.

- Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein (Zwischen)-Bremsbelag für eine Mehrscheibenbremse bereitgestellt. Der erfindungsgemäße Zwischen(brems)belag umfasst einen ersten Bremsbelag und einen zweiten Bremsbelag und mindestens ein
15 Verbindungsmittel. Der erste Bremsbelag weist eine erste Trägerplatte und einen ersten Reibbelag auf, der auf einer Vorderseite der ersten Trägerplatte angeordnet ist. Der zweite Bremsbelag weist eine zweite Trägerplatte und einen zweiten Reibbelag auf, der auf einer Vorderseite der zweiten Trägerplatte angeordnet ist.

- Das mindestens eine Verbindungsmittel verbindet die erste Trägerplatte mit der zweiten
20 Trägerplatte, sodass der erste und der zweite Reibbelag jeweils nach außen weisen. Der erste und der zweite Bremsbelag sind so verbunden, dass die Rückseiten der Trägerplatten zueinander weisen.

- Gemäß einer ersten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das
25 Verbindungsmittel mindestens eine Klammer, die um die Trägerplatten greift. Durch eine Klammerverbindung kann die vorliegende Erfindung ggf. aus zwei Einscheiben-Bremsbelägen zusammengesetzt werden.

- Weiter bevorzugt sind die Trägerplatten jeweils mit Ausnehmungen oder Vertiefungen
30 versehen, in die Verbindungsmittel eingreifen oder in die Verbindungsmittel versenkt sind. Durch diese Vertiefungen oder Ausnehmungen können beispielsweise Klammern leichter

und besser an den Trägerplatten befestigt werden. Durch die Vertiefungen kann das Verbindungsmittel so in dem Zwischenbremsbelag versenkt werden, dass das Verbindungsmittel nicht über die Außenkontur (beispielsweise in Axialrichtung der Bremsscheibe gesehen) des Zwischenbremsbelags vorsteht. Durch die Vertiefungen kann das
5 Verbindungsmittel so in der ersten und/oder zweiten Trägerplatte versenkt werden, dass das Verbindungsmittel nicht über die Vorderseite der ersten und/oder zweiten Trägerplatte (beispielsweise in Richtung des ersten und/oder des zweiten der Reibbeläge) vorsteht bzw. herausragt. Es ist ebenfalls vorgesehen, dass die Ausnehmung so gestaltet ist, dass beispielsweise eine, die Trägerplatten zusammenhaltende Klammer nicht seitlich von den
10 Trägerplatten abrutschen kann.

In einer weiteren Ausführungsform des Zwischenbremsbelags ist zwischen der ersten und der zweiten Trägerplatte ein isolierendes Element angeordnet. Das isolierende Element kann beispielsweise dazu dienen, eine Geräuschentwicklung durch Reibung zwischen der ersten
15 und der zweiten Trägerplatte zu dämpfen. Eine thermische Isolierung erscheint an dieser Stelle (bei Verwendung eines im Wesentlichen symmetrischen Zwischenbremsbelag) weniger bevorzugt, da die Wärmeentwicklung ebenfalls (im Wesentlichen) symmetrisch ist und es daher zu keinem wesentlichen Wärmeübertrag zwischen dem ersten und dem zweiten Bremsbelag des Zwischenbremsbelags kommt. Dies trifft jedoch nicht zwangsläufig für nicht
20 symmetrische Zwischenbremsbeläge zu.

In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das (mindestens eine) Verbindungsmittel mindestens einen an der ersten und/oder zweiten Trägerplatte geformten Vorsprung umfasst.

25 In einer beispielhaften Ausführungsform ist mindestens eine Klammer an der ersten und oder zweiten Trägerplatte angeformt. Diese Ausführungsform betrifft einen Zwischenbremsbelag, bei dem das Verbindungsmittel integral aus dem Material mindestens einer der Trägerplatten bzw. Trägerplatten des ersten und/oder zweiten Bremsbelags gebildet ist. Diese Klammer
30 kann beispielsweise durch (lange dünne) Laschen gebildet werden, die nach dem Zusammenfügen des ersten und des zweiten Bremsbelags um die Trägerplatte des jeweils

anderen herumgebogen werden.

Bevorzugt können die Vorsprünge auch einen Bajonettverschluss bilden, mit dem die beiden Bremsbeläge des Zwischenbremsbelags miteinander verbunden werden können.

5

Vorzugsweise sind der erste und der zweite Bremsbelag in der Form zueinander spiegelsymmetrisch. Falls das mindestens eine Verbindungsmittel ebenfalls spiegelsymmetrisch ist, kann auch der gesamte Zwischenbremsbelag spiegelsymmetrisch sein. Vorzugsweise wird diese Ausführungsform bei Mehrscheibenbremsen mit nicht-

10 symmetrischen Seitenbremsbelägen verwendet.

In einer Ausführungsform des Zwischenbremsbelags sind der erste Bremsbelag und der zweite Bremsbelag in der Form identisch. Falls gleiche Bremsbeläge für den ersten und den zweiten Bremsbelag verwendet werden können, kann der Herstellungsaufwand für den

15 Zwischenbremsbelag erheblich gesenkt werden. In dieser Ausführungsform kann der Zwischenbremsbelag eine Drehsymmetrie von 180° aufweisen.

In einer Ausführungsform umfasst das Verbindungsmittel mindestens ein Klebemittel. Durch eine Klebeverbindung kann die Herstellungszeit für einen Zwischenbremsbelag herabgesetzt

20 werden. Da die auf die Verbindungsstelle wirkenden Kräfte (abgesehen von der Druckbelastung und der thermischen Beanspruchung) eher gering sind, kann auch ein (für den Herstellungsprozess) günstiger Kleber verwendet werden.

Bevorzugt umfasst die erste und/oder zweite Trägerplatte Kühlrippen. Sind die Kühlrippen

25 auf der Rückseite der ersten und/oder zweiten Trägerplatte angeordnet, kann einfach ein innenbelüfteter Zwischenbremsbelag für einen Mehrscheibenbremsbelag gebildet werden. Dieser innen belüftete Zwischenbremsbelag kann in Kombination mit innen belüfteten Bremsscheiben die Leistungsfähigkeit einer Mehrscheibenbremse erheblich verbessern, da sich um Bereich der Trägerplatte kein Wärmestau bilden kann, der zu einer Überhitzung und

30 Zerstörung des Zwischenbremsbelags führen kann. Die Kühlrippen können auch als runde bzw. abgerundete Kühlrippen, beispielsweise als stiftförmige Kühlrippen d. h. Kühlstifte

ausgeführt sein.

Diese Ausführungsform zeigt eine billige und besonders einfache Möglichkeit, einen innen belüfteten Zwischenbremsbelag für eine Mehrscheibenbremse herzustellen.

5

Bevorzugt umfasst die erste Trägerplatte erste Kühlrippen und die zweite Trägerplatte zweite Kühlrippen, wobei die ersten Kühlrippen und die zweiten Kühlrippen zumindest teilweise ineinandergreifen. Durch diese Struktur können einfach die beiden Bremsbeläge des Zwischenbremsbelags aneinander befestigt werden, indem die Kühlrippen gegeneinander
10 verbogen und so miteinander in Eingriff gebracht werden können. In dieser Ausführungsform können sich die beiden Träger- bzw. Rückenplatten mit den angeformten Kühlrippen aufeinander abstützen. Vorzugsweise dienen die Kühlrippen ebenfalls der Versteifung der Trägerplatten und der Druckverteilung in den Trägerplatten.

- 15 In einer Ausführungsform des Zwischenbremsbelags weist die erste Trägerplatte, die zweite Trägerplatte und/oder das Verbindungsmittel mindestens eine druckverteilende Struktur auf. Dadurch kann insbesondere der Abstand der Trägerplatten zueinander erhöht werden, was es ermöglicht, dass Luft zwischen den Rückseiten der Trägerplatten durchstreichen kann, was sich positiv auf die Wärmeableitung auswirken kann. Die druckverteilende Struktur kann
20 auch als Rippen, insbesondere als Kühlrippen ausgeführt sein.

- Vorzugsweise umfasst das Verbindungsmittel eine isolierende Struktur. Die isolierende Struktur kann beispielsweise als Zwischenlage ausgeführt sein, die mit Laschen versehen ist, die um die Trägerplatten gebogen werden können. Ist das Material der Zwischenlage weich
25 genug, kann die Zwischenlage die beiden Bremsbeläge des Zwischenbremsbelags zumindest teilweise mechanisch voneinander entkoppeln, wodurch insbesondere ein Quietschen des Zwischenbremsbelags verhindert oder zumindest vermindert werden kann. Das Verbindungsmittel kann aus angeformten Elastomer gebildet sein, das die beiden Bremsbeläge verbindet (bzw. verklebt) und das die beiden Bremsbeläge zumindest teilweise
30 mechanisch voneinander entkoppelt.

Vorzugsweise umfasst das Verbindungsmittel Schrauben und/oder Nieten.

Vorzugsweise umfasst der Zwischenbremsbelag mindestens einen Sensor. Insbesondere ein Temperatursensor kann die Temperatur an der kritischen Stelle in einer Mehrscheibenbremse erfassen. Im Vergleich zu den äußeren (Seiten-) Bremsbelägen ist die thermische Belastung mehr als doppelt so hoch, da auf engem Raum zwei Reibflächen vorliegen, und zusätzlich keine Wärme über die Rückseite der Bremsbeläge an die Bremszange abgeleitet werden kann.

10 Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Mehrscheiben-Bremsbelagsatz bereitgestellt. Der Mehrscheiben-Bremsbelagsatz umfasst dabei zwei Seitenbremsbeläge und mindestens einen erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelag nach einem der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen.

15 Vorzugsweise ist der erste und/oder der zweite Bremsbelag, aus denen der Zwischenbremsbelag des Mehrscheiben-Bremsbelagsatzes aufgebaut ist, einem der zwei Seitenbremsbeläge des Mehrscheiben-Bremsbelagsatzes gleich. Noch bevorzugter sind der erste Bremsbelag, der zweite Bremsbelag und jeweils die zwei Seitenbremsbeläge gleich. In dieser Ausführungsform wird nur ein einzelnes (Press-/Sinter-/Form-) Werkzeug benötigt,
20 um alle Bremsbeläge eines Mehrscheiben-Bremsbelagsatz herzustellen.

Eine Ausführungsform des Mehrscheiben-Bremsbelagsatzes, aufweisend zwei Seitenbremsbeläge jeweils mit einer Seitenbremsbelagträgerplatte und einem Reibbelag, ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder zweite Trägerplatte im Wesentlichen halb so
25 dick ist wie eine der Seitenbremsbelagträgerplatten.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Mehrscheibenbremse bereitgestellt.

30 Die erfindungsgemäße Mehrscheibenbremse weist mindestens zwei koaxial angeordnete Bremsscheiben (von den mindestens eine schwimmend gelagert ist), eine Bremszange, die

die mindestens zwei Bremsscheiben umfasst und einen Mehrscheiben-Bremsbelagsatz auf, wie er vorstehend beschrieben ist.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von beispielhaften nicht beschränkenden
5 Ausführungsformen erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.

Figur 1 stellt eine schematische Querschnittsansicht eine herkömmliche Mehrscheibenbremse dar.

10 Figur 2 stellt eine schematische Querschnittsansicht einer Mehrscheibenbremse mit einem erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelag dar.

Figur 3 stellt eine schematische Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelags dar.

15 Figur 4 stellt eine schematische Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelags dar.

Figuren 5 bis 7 stellen schematische Längsschnittansichten weiterer Ausführungsformen von
20 erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelägen dar.

Figuren 8 bis 12 stellen schematische Querschnittsansichten weiterer Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Bremsbelägen dar.

25 Sowohl in den Figuren als auch in der Beschreibung werden gleiche Bezugszeichen verwendet, um auf gleiche oder ähnliche Gegenstände oder Elemente Bezug zu nehmen.

Figur 1 stellt eine schematische Querschnittsansicht einer herkömmlichen Mehrscheibenbremse dar. Um die Klarheit der Zeichnung nicht unnötig zu beschränken,
30 wurden bei den Figuren 1 und 2 die Bremszange und die Achse (sowie etwaige schwimmende Aufhängungen) weggelassen. Die Seitenbremsbeläge 1 sind als herkömmliche

Bremsbeläge mit jeweils einer Trägerplatte '6 und einem einseitig auf der Trägerplatte '6 angeordneten Reibbelag '4 dargestellt. Die Reibflächen '5 der Reibbeläge 1 sind den Bremsscheiben '11 zugewandt, die gestrichelt und nur teilweise (in Axialrichtung geschnitten) dargestellt sind. Zwischen den Bremsscheiben '11 ist ein herkömmlicher
5 Zwischenbremsbelag 1' angeordnet. Der herkömmliche Zwischenbremsbelag 1' umfasst eine Trägerplatte '6, auf der beidseitig jeweils ein Reibbelag '4 aufgebracht ist, die jeweils den beiden inneren Flächen der Bremsscheiben 11 zugewandt sind.

Wird der Stapel von außen durch eine nicht gezeigte Bremszange von links und rechts
10 zusammengepresst, treten jeweils die vier Reibflächen 5 mit den zwei Bremsscheiben 11 in Kontakt und bremsen die Bremsscheiben durch die entstehende Reibung.

Figur 2 stellt eine schematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Mehrscheibenbremse mit einem erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelag dar. Zur Klarheit
15 werden die erfindungsgemäßen Bremsbeläge mit Ziffer 2 für die Seitenbeläge und mit Ziffer 3 für den erfindungsgemäßen Zwischenbelag 3 bezeichnet. Die Seitenbremsbeläge 2 sind als herkömmliche Bremsbeläge mit jeweils einer Trägerplatte 6 und einem einseitig auf der Trägerplatte 6 angeordneten Reibbelag 4 dargestellt. Die Reibflächen 5 der Reibbeläge 1 sind Bremsscheiben 11 zugewandt, die gestrichelt und nur teilweise (und in Axialrichtung
20 geschnitten) dargestellt sind. Zwischen den Bremsscheiben 11 ist ein erfindungsgemäßer Zwischenbremsbelag 3 angeordnet.

Der erfindungsgemäße Zwischenbremsbelag 3 umfasst einen ersten Bremsbelag 33 mit einer ersten Trägerplatte 6, auf deren Vorderseite 7 ein erster Reibbelag 4 angeordnet ist.
25

Der erfindungsgemäße Zwischenbremsbelag 3 umfasst ebenfalls einen zweiten Bremsbelag 33' mit einer zweiten Trägerplatte 6', auf deren Vorderseite 7' ein zweiter Reibbelag 4' angeordnet ist.

30 Die erste Trägerplatte 6 ist mit der zweiten Trägerplatte 6' durch mindestens ein Verbindungsmittel 9 verbunden, das so verbindet, dass der erste und der zweite Reibbelag 4,

4' jeweils nach außen weisen. Das Verbindungsmittel 9 ist in Figur 2 als Klebeschicht 101 ausgeführt, die die beiden Trägerplatten zusammenhält. Je nach Wahl des Klebemittels 101 kann das Verbindungsmittel 9 eine Isolationsschicht 10 zwischen den Trägerplatten 6, 6' bilden. Die Isolationsschicht 10 kann die ersten und zweiten Bremsbeläge 33, 33' thermisch und/oder mechanisch voneinander entkoppeln.

Damit ist ein Zwischenbremsbelag 3 mit zwei Trägerplatten 6,6' gebildet, auf der jeweils ein Reibbelag 4, 4' aufgebracht ist, die jeweils den beiden inneren Flächen der Bremsscheiben 11 zugewandt sind.

10

Wird der Stapel von außen durch eine nicht gezeigte Bremszange von links und rechts zusammengepresst, treten jeweils die vier Reibflächen 5 der Bremsbeläge 2 und 3 mit den zwei Bremsscheiben 11 in Kontakt und bremsen die Bremsscheiben 11 durch die entstehende Reibung.

15

Figur 3 stellt eine schematische Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelags dar. Im Gegensatz zu dem Zwischenbremsbelag 3 von Figur 2 ist der Zwischenbremsbelag 3 von Figur 3 mit einem anderen Verbindungsmittel 9 versehen. Das Verbindungsmittel 9 ist als Klammern 99 ausgeführt, die die ersten und zweiten Trägerplatten 6, 6' jeweils der ersten und zweiten Bremsbeläge umgreifen. Eine Isolationsschicht 10 ist zwischen den Trägerplatten 6, 6' in entsprechenden Vertiefungen gehalten. Durch die Vertiefungen und die Klammern 99 kann die Isolationsschicht 10 nicht aus dem Zwischenbremsbelag 3 heraustreten.

25 Vorzugsweise können die Klammern 99 in entsprechende nicht gezeigte Ausnehmungen der Trägerplatten 6, 6' versenkt sein, sodass sie nicht über die Außenkontur der ersten bzw. zweiten Trägerplatte 6, 6' überstehen. Die Klammern 99 können ebenfalls in entsprechende nicht gezeigte Ausnehmungen der Trägerplatten 6, 6' versenkt sein, wobei die Vorderseiten 7, 7' der ersten bzw. zweiten Trägerplatte 6, 6' überstehen.

30

Es ist ebenfalls vorgesehen, Vorsprünge oder Vertiefungen an der ersten bzw. zweiten

Trägerplatte 6, 6' zu schaffen, hinter die die Klammern 99 greifen können und die verhindern, dass die Klammern 99 leicht nach außen abrutschen können

Figur 4 stellt eine schematische Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelags dar. Im Gegensatz zu dem Zwischenbremsbelag 3 von Figur 3 ist der Zwischenbremsbelag 3 von Figur 3 mit einem anderen Verbindungsmittel 9 versehen. Als Verbindungsmittel 9 werden Schrauben 63 verwendet, die durch die ersten und zweiten Trägerplatten 6, 6' durchgehen. Die Isolationsschicht 10 wird durch Vorsprünge die sich über den Rand der Trägerplatten 6, 6' erstrecken, gehalten. Die Trägerplatten 6, 6' können auch in entsprechenden Vertiefungen in der Isolationsschicht 10 gehalten werden, sodass Isolationsschicht 10 nicht aus dem Zwischenbremsbelag 3 heraustreten kann. Es ist ebenfalls vorgesehen, dass die Zwischenschicht oder Isolationsschicht 10 mit Ausnehmungen versehen ist, durch die die Schrauben 63 greifen.

Die Schrauben 63 können ebenfalls in entsprechende nicht gezeigte Ausnehmungen der Trägerplatten 6, 6' versenkt sein, sodass sie nicht über die Vorderseiten 7, 7' der ersten bzw. zweiten Trägerplatte 6, 6' überstehen. Es ist ebenfalls vorgesehen, dass eine der Trägerplatten mit (mindestens) einem Gewinde versehen ist, mit dem die erste und die zweite Trägerplatte durch Schrauben 63 (ohne Muttern) miteinander verbunden werden können.

Figuren 5 bis 7 stellen schematische Längsschnittansichten weiterer Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelägen dar.

Figuren 5 stellt eine schematische Längsschnittansicht durch den Zwischenbremsbelag von Figur 3 dar, wie er in einem Belagschacht 32 einer Bremszange eingesetzt ist. Die Blickrichtung ist auf die Rückseite eines der Bremsbeläge 33, 33' gerichtet, wobei der Reibbelag 4, 4', der hinter der Rückenplatte 6, 6' verborgen ist, lediglich gepunktet angedeutet ist. Der Zwischenbelag wird mittels einer Niederhaltefeder 36 in dem Belagschacht gehalten. Der Zwischenbremsbelag ist entlang zwischen den Trägerplatten in einer Ebene parallel zu der Ebene der Bremsscheibe längs geschnitten. In der Trägerplatte 6, 6' sind Befestigungselemente 30 für Zubehör wie Temperatur- oder Verschleißsensoren

(nicht gezeigt) angebracht.

Zwei Isolationselemente 82 sind in (mindestens) eine entsprechende Vertiefung 82 in (mindestens einer der) Trägerplatten 6, 6' eingelegt und gehalten. Durch die Vertiefungen 5 und die Klammern 99 können die Isolationselemente nicht aus dem Zwischenbremsbelag 3 heraustreten.

Figur 6 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelags ähnlich der von Figur 5. Der Schnitt und die Blickrichtung entspricht der von Figur 5. Im 10 Unterschied zu der Ausführung von Figur 5 sind die Verbindungselemente 9 (bzw. Klammern) direkt als Vorsprünge oder Laschen 91 aus der Rückenplatte geformt. Zum Verbinden der ersten und zweiten Bremsbeläge müssen die Laschen 91 jeweils einfach um die jeweils andere Rückenplatte herumgebogen werden, wie es durch die gepunktet dargestellten Laschen des (weggeschnittenen und) nicht dargestellten anderen Reibbelag 15 angedeutet ist.

Figur 7 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zwischenbremsbelags ähnlich der von Figur 5. Der Schnitt und die Blickrichtung entspricht der von Figur 5.

20 Im Gegensatz zu den vorherigen Ausführungsformen ist in dem Zwischenbremsbelag keine Isolationsschicht 82 oder Zwischenschicht 10 vorgesehen. Die Rückseite der ersten und zweiten Bremsbeläge 6, 6' sind mit Kühlrippen 42 versehen (die hier gleichzeitig als Druckverteilende Struktur 84 dienen). Es sind verschiedene Konfigurationen von Kühlrippen 42 dargestellt, die symmetrisch oder unsymmetrisch sind. Die durchgezogenen Linien zeigen 25 dabei Kühlrippen oder Strukturen, die sich aus der Zeichenebene erheben. Die gestrichelten Linien sollen Kühlrippen 42 darstellen, die dem nicht dargestellten (weggeschnittenen) Bremsbelag zugeordnet sind und die sich von oben in die Zeichenebene erstrecken.

Wie in Figur 5 sind die ersten und zweiten Bremsbeläge durch Klammern 99 als 30 Verbindungsmittel 9 verbunden.

Es ist ebenfalls vorgesehen, die ersten und zweiten Bremsbeläge durch Verkleben der Kühlrippen 42 miteinander oder mit den Trägerplatten 6, 6' zu verbinden.

Es ist ebenfalls vorgesehen, die ersten und zweiten Bremsbeläge durch Ineingriffstellen der
5 Kühlrippen 42 der beiden Trägerplatten 6, 6' (beispielsweise durch Verbiegen der Kühlrippen 42 gegeneinander) miteinander zu verbinden.

Figur 8 zeigt eine mögliche Querschnittsansicht der Ausführungsform von Figur 7. Der Schnitt und die Blickrichtung entspricht der von Figur 7. Die Rückseite der ersten und
10 zweiten Bremsbeläge 6, 6' sind mit Kühlrippen 42 versehen (die hier gleichzeitig als druckverteilende Struktur 84 dienen). Die Kühlrippen 42 greifen ineinander sodass Luftkanäle 100 gebildet werden. Die dargestellte Konfiguration von Kühlrippen 42 entspricht beispielsweise dem durch die Strichpunklinie von Figur 7 dargestellten Schnitt. Bei der
15 dargestellten Konfiguration werden die Trägerplatten 6,6' durch die Form der äußeren Rippen gegeneinander ausgerichtet. Da die Schnittlinie in Figur 7 außermittig geführt ist, kann auch die dargestellte Struktur aus gleichen Bremsbelägen zusammengesetzt werden. Da die Figuren lediglich schematisch dargestellt sind, wurde zur Klarheit darauf verzichtet, die in Figur 7 zu erkennende Krümmung der Kühlrippen 42 bzw. die Luftkanäle 100
20 darzustellen. Die Kühlrippen können ebenso gut als Pfosten ausgeführt werden, um die Luftdurchlässigkeit der Luftkanäle bzw. der Luftkammer zu erhöhen.

Im Gegensatz zu der in Figur 7 dargestellten Ausführungsform können die Luftkanäle auch ganz anders verlaufen. Es wird zudem darauf hingewiesen, dass die Luftkanäle insbesondere nicht einen konstanten Querschnitt und nicht eine konstante Querschnittsfläche aufweisen
25 müssen.

Figuren 9 bis 11 zeigen Ausführungsformen eines innen belüfteten Bremsbalgs mit Luftkanälen 100. In Figur 9 verlaufen die Luftkanäle durch die Trägerplatte 6. In Figur 10 verlaufen die Luftkanäle zwischen der Trägerplatte 6 und dem Reibbelag 4. In Figur 11
30 verlaufen die Luftkanäle durch den Reibbelag 4.

Es ist anzumerken, dass auch Kombinationen der dargestellten Ausführungsformen möglich sind. Es ist insbesondere möglich, die Ausführungsformen der Figuren 9 und 11 miteinander zu kombinieren, wobei Luftkanäle sowohl in der Trägerplatte als auch in dem Reibbelag vorgesehen sind.

5

In Figur 12 ist eine Ausführungsform eines Bremsbelags dargestellt, die sowohl eine geteilte Trägerplatte 6,6' als auch zwei Reibbeläge 4, 4' verwendet. Die dargestellte Ausführungsform kann als Alternative zu den in den Figuren 8 und/oder 9 dargestellten Ausführungsformen betrachtet werden. Zusätzlich kann die Ausführungsform von Figur 12 mit einer (nicht dargestellten) Isolationsschicht versehen sein, die sich im Wesentlichen eben
10 zwischen den Trägerplatten 6, 6' erstrecken kann (wie in Figuren 2 bis 4 dargestellt).

Es ist vorgesehen dass auch alle nicht explizit genannten Kombinationen von Verbindungsmitteln, Trägerplattenstrukturen, Luftkanälen und Zwischenlagen ebenfalls als
15 offenbart zu betrachten sind.

Patentansprüche

1. Zwischenbremsbelag (3) für eine Mehrscheibenbremse, umfassend
5 einen ersten Bremsbelag (33) mit
 - einer ersten Trägerplatte (6)
 - einem ersten Reibbelag (4) der auf einer Vorderseite (7) der ersten Trägerplatte (6) angeordnet ist,einen zweiten Bremsbelag (33') mit
10
 - einer zweiten Trägerplatte (6')
 - einem zweiten Reibbelag (4') der auf einer Vorderseite (7') der zweiten Trägerplatte (6') angeordnet ist, undmindestens einem Verbindungsmittel (9), das die erste Trägerplatte (6) mit der zweiten Trägerplatte (6') verbindet, sodass der erste und der zweite Reibbelag (4, 4')
15 jeweils nach außen weisen.
2. Zwischenbremsbelag (3) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (9) mindestens eine Klammer (91, 99) umfasst, die um die Trägerplatten (6, 6') greift.
20
3. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zwischen der ersten und der zweiten Trägerplatte (6, 6') ein isolierendes Element (10, 82, 101) angeordnet ist.
- 25 4. Zwischenbremsbelag (3) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Klammer (91) an der ersten und oder zweiten Trägerplatte (6, 6') angeformt ist.
5. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
30 Verbindungsmittel (9) mindestens einen an der ersten und/oder zweiten Trägerplatte (6, 6') angeformten Vorsprung (91) umfasst.

- 5 6. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bremsbelag (33) und der zweite Bremsbelag
(33') in der Form zueinander spiegelsymmetrisch sind.
7. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, der erste Bremsbelag (33) und der zweite Bremsbelag (33')
in der Form identisch sind.
- 10 8. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
Verbindungsmittel (9) mindestens ein Klebemittel (101) umfasst.
9. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste
und/oder zweite Trägerplatte Kühlrippen (84, 42) umfasst.
- 15 10. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste
Trägerplatte, die zweite Trägerplatte und/oder das Verbindungsmittel (9) mindestens
eine druckverteilende Struktur (82, 84) umfasst.
- 20 11. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
Verbindungsmittel (9) eine isolierende Struktur (10, 82, 110) umfasst.
12. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
Verbindungsmittel (9) Schrauben (63) und/oder Nieten umfasst.
- 25 13. Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
Verbindungsmittel (9) weiter eine Niederhaltefeder umfasst.
14. Bremsbelag für eine Scheibenbremse, aufweisend
- 30 - eine Trägerplatte (6) und
- einen Reibbelag (4), wobei der Reibbelag auf der Trägerplatte (6) angeordnet ist

und wobei der Reibbelag (4) eine Reibfläche (5) aufweist,
wobei der Bremsbelag mit Luftkanälen (100) versehen ist, die sich im Wesentlichen
parallel zu der Reibfläche (5) erstrecken.

- 5 15. Bremsbelag nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftkanäle (100)
Durchgangslöcher bilden.
16. Bremsbelag nach Anspruch 14 oder 15, wobei sich die Luftkanäle (100) in Bezug auf
die Bremsscheibe im Wesentlichen in radialer Richtung erstrecken.
- 10 17. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 16, wobei sich die Luftkanäle (100) in Bezug auf
die Bremsscheibe im Wesentlichen in tangentialer Richtung erstrecken.
18. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 17, wobei sich die Luftkanäle (100) in Bezug auf
15 die Bremsscheibe im Wesentlichen parallel zu der Reibrichtung des Reibbelags (4)
erstrecken.
19. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 18, wobei die Luftkanäle 100 einen Hohlraum
bilden.
- 20 20. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 19, wobei der Bremsbelag auf beiden Seiten der
Trägerplatte (6, 6') mit mindestens einem Reibbelag (4, 4') versehen ist.
21. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 20, wobei Lüftungskanäle (100) in der
25 Trägerplatte (6) angeordnet sind.
22. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 21, wobei die Trägerplatte eine zweiteilige
Trägerplatte (6, 6') ist.
- 30 23. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 22, wobei Lüftungskanäle (100) in dem
Reibbelag (4) angeordnet sind.

24. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 23, wobei Lüftungskanäle (100) zwischen dem Reibbelag 4 und der Trägerplatte (6) angeordnet sind.

5 25. Bremsbelag nach Anspruch 14 bis 24, weiter umfassend mindestens eine Niederhaltefeder, die mit den Luftkanälen (100) in Eingriff steht.

26. Bremsbelag oder Zwischenbremsbelag (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Belag einen Sensor umfasst.

10

27. Bremsbelagsatz, aufweisend zwei Seitenbremsbeläge und/oder mindestens einen Zwischenbremsbelag nach einem der vorstehenden Ansprüche.

15 28. Mehrscheibenbremse mit mindestens zwei koaxial angeordneten Bremsscheiben und mindestens einer Bremszange, die die Bremsscheiben umgreift und einem Mehrscheiben-Bremsbelagsatz, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einem Mehrscheiben-Bremsbelagsatz nach Anspruch 26 oder 27 versehen ist.

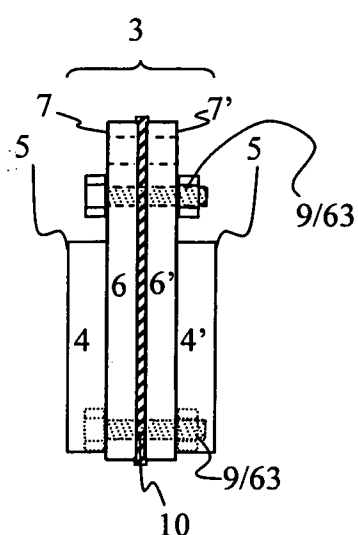
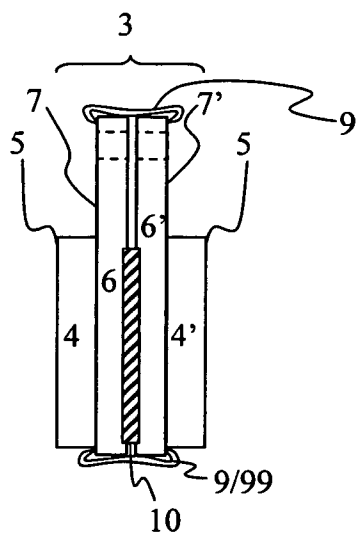
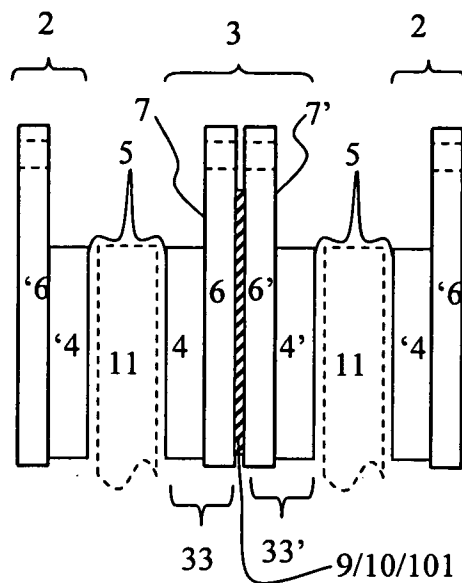
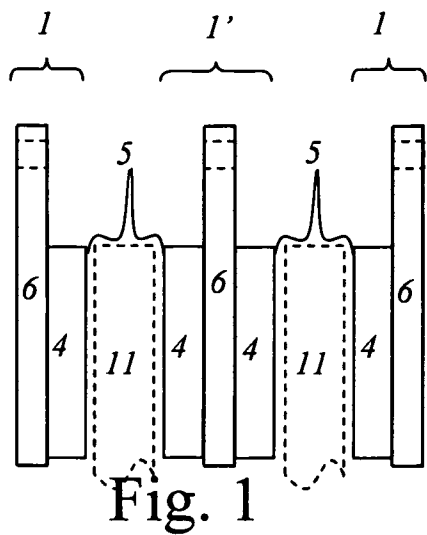


Fig. 5

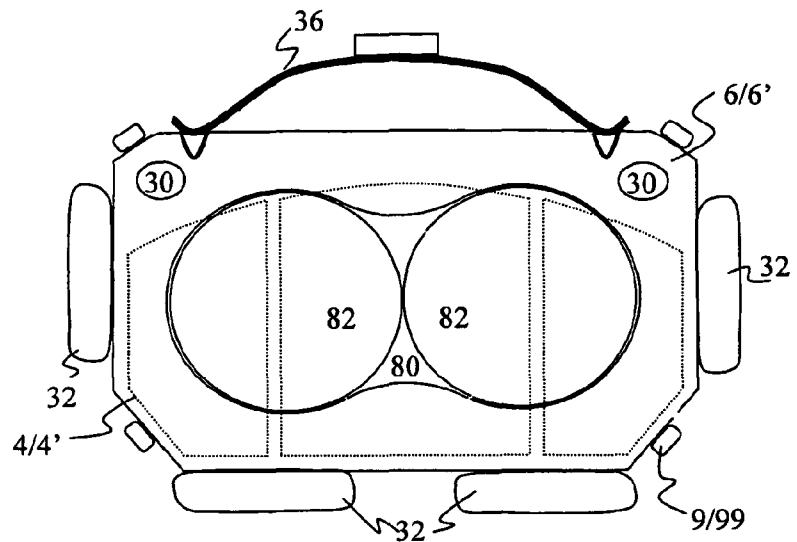


Fig. 6

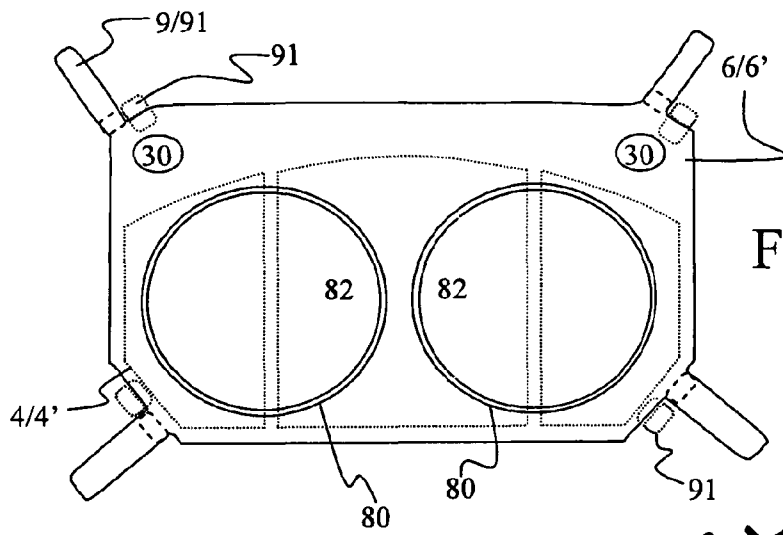
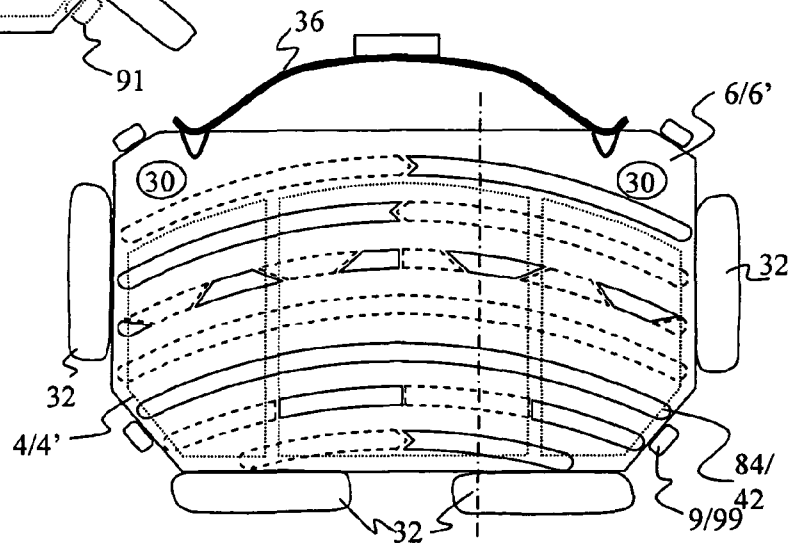


Fig. 7



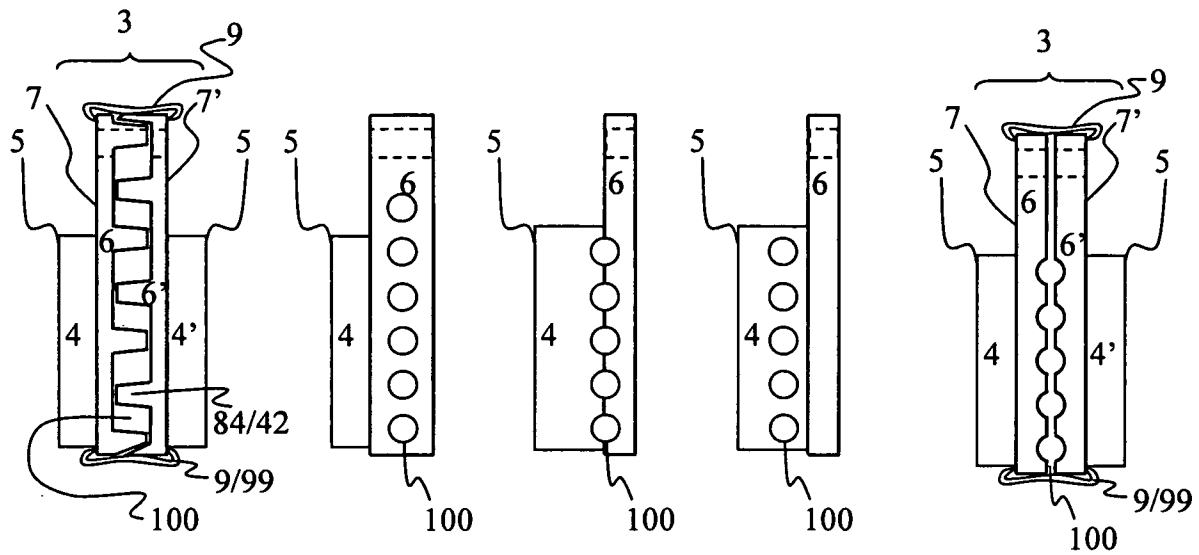


Fig. 8 Fig. 9 Fig. 10 Fig. 11 Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/002167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D65/092 F16D65/847

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/072510 A (FRENI BREMBO SPA [IT]; SALA PAOLO [IT]) 28 June 2007 (2007-06-28) paragraph [0044] - paragraph [0053]; figures 7-12 -----	1,2,4-7, 10,12, 27,28
X	EP 1 691 101 A (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 16 August 2006 (2006-08-16) paragraph [0018] - paragraph [0021]; figures 1,2 -----	1,3,6-8, 10-12, 27,28
X	WO 2004/060732 A (SANTILLI JACINTO DORIVAL [BR]; SANTILLI DAVI JOSE [BR]) 22 July 2004 (2004-07-22) page 7, line 18 - line 27; figures 6,7 ----- -/--	1,3,6,7, 9,27,28

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 Juni 2008

Date of mailing of the international search report

10/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Koten, Gert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/002167

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 605 103 A (CARRE JEAN-JACQUES [FR] ET AL) 12 August 1986 (1986-08-12) column 2, line 35 - line 62; figure 1 -----	1, 27, 28
A	GB 2 162 603 A (GOODRICH CO B F) 5 February 1986 (1986-02-05) page 2, line 23 - line 53; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2008/002167

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-13, 26-28

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

PCT/EP2008/002167**PCT/ISA/210**

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-13, 26-28

An intermediate brake lining consisting of a first and a second brake lining with a connecting means.

2. Claims 14-25

A brake lining with air channels.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/002167

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007072510	A	28-06-2007	EP 1963701 A1	03-09-2008
EP 1691101	A	16-08-2006	DE 102005006298 A1	24-08-2006
WO 2004060732	A	22-07-2004	AU 2003303647 A1	29-07-2004
			BR 0300074 A	19-08-2003
US 4605103	A	12-08-1986	AR 231869 A1	29-03-1985
			AU 558685 B2	05-02-1987
			AU 3003184 A	03-01-1985
			BR 8403303 A	18-06-1985
			DE 3465133 D1	03-09-1987
			EP 0131496 A1	16-01-1985
			ES 8505054 A1	16-07-1985
			FR 2548302 A1	04-01-1985
			HU 35797 A2	29-07-1985
			JP 1852406 C	21-06-1994
			JP 5057454 B	24-08-1993
			JP 60023641 A	06-02-1985
			SU 1602401 A3	23-10-1990
GB 2162603	A	05-02-1986	FR 2568645 A1	07-02-1986
			US 4585096 A	29-04-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/002167

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D65/092 F16D65/847

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/072510 A (FRENI BREMBO SPA [IT]; SALA PAOLO [IT]) 28. Juni 2007 (2007-06-28) Absatz [0044] - Absatz [0053]; Abbildungen 7-12	1,2,4-7, 10,12, 27,28
X	EP 1 691 101 A (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 16. August 2006 (2006-08-16) Absatz [0018] - Absatz [0021]; Abbildungen 1,2	1,3,6-8, 10-12, 27,28
X	WO 2004/060732 A (SANTILLI JACINTO DORIVAL [BR]; SANTILLI DAVI JOSE [BR]) 22. Juli 2004 (2004-07-22) Seite 7, Zeile 18 - Zeile 27; Abbildungen 6,7	1,3,6,7, 9,27,28



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juni 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/09/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van Koten, Gert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/002167

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 605 103 A (CARRE JEAN-JACQUES [FR] ET AL) 12. August 1986 (1986-08-12) Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 62; Abbildung 1 -----	1, 27, 28
A	GB 2 162 603 A (GOODRICH CO B F) 5. Februar 1986 (1986-02-05) Seite 2, Zeile 23 - Zeile 53; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/002167

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-13, 26-28

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13,26-28

Ein Zwischenbremsbelag aus einem ersten - und einem zweiten Bremsbelag mit ein Verbindungsmittel

2. Ansprüche: 14-25

Ein Bremsbelag mit Luftkanälen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/002167

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007072510 A	28-06-2007	EP 1963701 A1	03-09-2008
EP 1691101 A	16-08-2006	DE 102005006298 A1	24-08-2006
WO 2004060732 A	22-07-2004	AU 2003303647 A1	29-07-2004
		BR 0300074 A	19-08-2003
US 4605103 A	12-08-1986	AR 231869 A1	29-03-1985
		AU 558685 B2	05-02-1987
		AU 3003184 A	03-01-1985
		BR 8403303 A	18-06-1985
		DE 3465133 D1	03-09-1987
		EP 0131496 A1	16-01-1985
		ES 8505054 A1	16-07-1985
		FR 2548302 A1	04-01-1985
		HU 35797 A2	29-07-1985
		JP 1852406 C	21-06-1994
		JP 5057454 B	24-08-1993
		JP 60023641 A	06-02-1985
		SU 1602401 A3	23-10-1990
GB 2162603 A	05-02-1986	FR 2568645 A1	07-02-1986
		US 4585096 A	29-04-1986