

(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
25. September 2008 (25.09.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/113581 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 65/12 (2006.01)

[DE/DE]; Bruckgasse 17, 74423 Obersontheim-Mittelfischach (DE). HENSE, Ulrich [DE/DE]; Römerauterasse 18, 86899 Landsberg/Lech (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/002210

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2008 (19.03.2008)

(74) **Anwalt: WAGNER, Bernhard, P.**; Ter Meer, Steinmeister & Partner GbR, Mauerkircherstrasse 45, 81679 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(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, DE, 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.

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 013 401.2 20. März 2007 (20.03.2007) DE

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **REX INDUSTRIE-PRODUKTE GRAF VON REX GMBH** [DE/DE]; Grossaltdorfer Strasse 59, 74541 Vellberg (DE).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): **ROSA, Wilhelm**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** BRAKE DISK, PARTICULARLY FOR MAGNETIC BRAKING

(54) **Bezeichnung:** BREMSSCHEIBE, INSBESONDERE FÜR MAGNETBREMSSEN

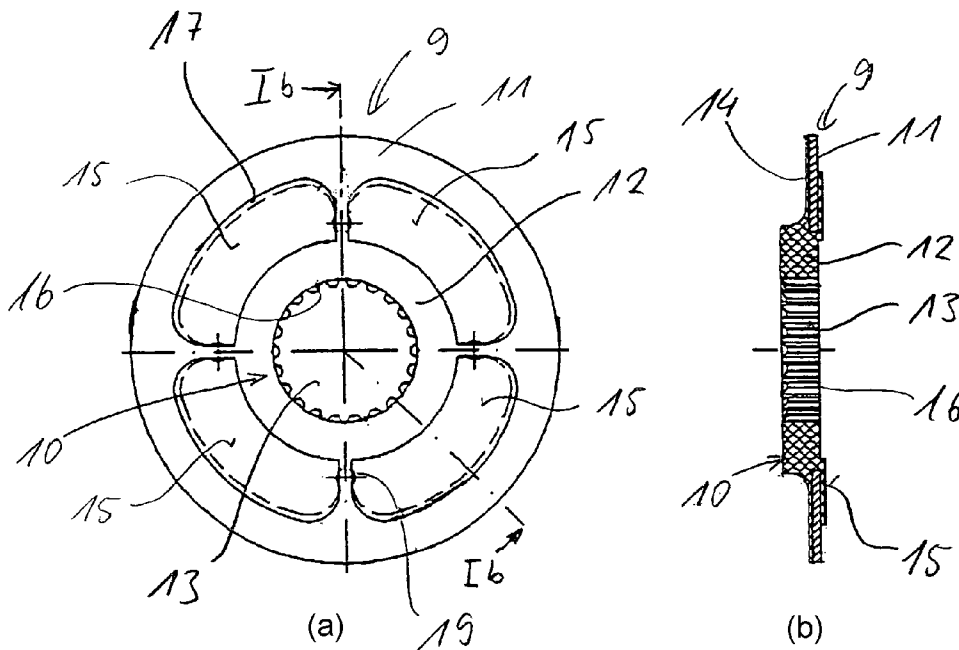


Fig. 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to a brake disk (9), in particular a brake disk (9) for an electromagnetic brake, which can be used as an emergency stop brake and/or as a dynamic brake. In order to ensure that when the weight is low, the actuation force between the friction partners is large because of a magnetic field which is switched on, the brake disk (9) has a support (10) made of friction material and a metal ring (11, 11') which is disposed concentrically thereon.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/113581 A1



(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

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsscheibe (9), insbesondere eine Bremsscheibe (9) für eine elektromagnetische Bremse, die als Notstopp-Bremse und/oder dynamische Bremse einsetzbar ist. Um bei geringer Masse eine große Aktuationskraft zwischen den Reibpartnern aufgrund eines eingeschalteten Magnetfeldes sicher zu stellen, weist die Bremsscheibe (9) einen Träger (10) aus Reibmaterial und einen konzentrisch daran angeordneten Metallring (1, 11') auf.

1 **Bremsscheibe, insbesondere für Magnetbremsen**

Beschreibung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, und insbesondere eine Bremsscheibe, die für Magnetbremsen geeignet ist, die in Fahrzeugen, beispielsweise als Notstopp-Bremse oder dynamische Bremse verwendet werden soll.

10 Bremsscheiben herkömmlicher Fahrzeugscheibenbremsen bestehen üblicherweise aus Metall und sind in geeigneter Weise drehfest mit dem jeweiligen zu bremsenden Rad verbunden. Zum Bremsen wird eine derartige Bremsscheibe dann zwischen zwei Reibbelegen je nach der gewünschten Bremswirkung mehr oder weniger stark eingeklemmt, die stationär am Fahrzeug angebracht
15 sind.

Aus der DE 60 2005 000 056 T2 ist eine Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge bekannt, die eine mit einer Tragplatte versehene Nabe aufweist. Auf der
20 Tragplatte sind zwei Bremsreibungsplatten kranzförmig angeordnet die die eigentlichen Kontaktreibungsflächen bilden. Die Bremsreibungsplatten sind mit geeigneten Verbindungselementen, wie zum Beispiel Schraubbolzen mit der Tragplatte verbunden.

Aus der DE 103 58 320 A1 sind bereits Reibkörper bekannt, die im Allgemeinen einen Träger oder eine Trägerplatte und mindestens einen darauf angeordneten Reibbelag aufweisen. Dabei bestehen sowohl der Träger als auch
25 der mindestens eine darauf angeordnete Reibbelag aus ausgehärteten Reibmaterialien auf der Grundlage von Verstärkungsfasern, hitzehärtbaren Bindemitteln und herkömmlichen Füllstoffen, so dass der Reibkörper einstückig
30 ausgebildet ist. Derartige Reibkörper lassen sich als Brems-, Kupplungs- oder andere Reibbeläge einsetzen.

Aus der DE 197 52 543 A1 ist eine bistabil ausgebildete Magnetbremse bekannt, bei der eine drehfest im Magnetbremsengehäuse angeordnete Ankerscheibe mit einem fest darauf angebrachten ringscheibenförmigen Bremsbelag
35 versehen ist. Auf einer zu bremsenden oder festzustellenden Welle eines Antriebs ist drehfest eine Brems- oder Kupplungsscheibe aufgedrückt. Zum

1 Bremsen oder Feststellen des Antriebs wird der Anker der Magnetbremse gegen die Kupplungsscheibe gedrückt, so dass der Antrieb durch den Reibschluss zwischen dem drehfest angeordneten ringförmigen Bremsbelag auf der Ankerscheibe und der Kupplungsscheibe gebremst und festgestellt wird.

5 Aus der DE 10 2005 006 699 A1 ist eine elektromagnetische Bremse mit einem Permanentmagneten bekannt, die als Notstopp-Bremse oder dynamische Bremse für einen Antrieb, beispielsweise einen Elektroantrieb für ein Fahrzeugrad einsetzbar ist. Diese bekannte Magnetbremse weist einen Bremsenkörper mit einem Permanentmagneten auf, der über ein Lager-
10 schild drehfest am Ständer oder Gehäuse des Antriebs gehalten ist. Ein Anker der Magnetbremse ist über eine mit einem Flansch versehene Hülse drehfest auf einer zu bremsenden Welle des Antriebs so angeordnet, dass er axial zwischen einer Bremsstellung und einer Freigabestellung verschiebbar
15 ist.

Das Bremsen des Antriebs erfolgt durch einen Reibschluss zwischen dem Anker und einer entsprechenden Stirnfläche des Bremsenkörpers. Insbesondere wenn diese bekannte Magnetbremse als Notstopp-Bremse oder dynamische Bremse verwendet werden soll, ist es zweckmäßig, den Bremsenkörper
20 im Bereich seiner Stirnfläche mit einem Bremsbelag zu versehen, um den Reibschluss zwischen Bremsenkörper und Anker zu erhöhen. Hierbei bildet also der Anker zusammen mit der einen Flansch aufweisenden Hülse eine drehfest auf der zu bremsenden Welle angeordnete Bremsscheibe die gegen
25 den beziehungsweise gegen die der Bremsbelag auf dem Bremsenkörper gedrückt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremsscheibe für eine elektromagnetische Bremse, die insbesondere als Notstopp-Bremse und/oder dynamische Bremse einsetzbar ist, bereitzustellen, die bei geringer Masse eine
30 große Aktuationskraft zwischen den Reibpartnern aufgrund eines eingeschalteten Magnetfeldes sicher stellt.

Diese Aufgabe wird durch die Bremsscheibe nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.
35

1 Die erfindungsgemäße Bremsscheibe weist also einen Träger aus Reibmateri-
al auf, an dem konzentrisch dazu ein Metallring angeordnet ist. Der Erfin-
dung löst sich also von dem bei Magnetbremsen üblichen Prinzip, einen me-
tallischen Anker oder eine metallische Bremsscheibe einzusetzen und gege-
5 benenfalls zwischen dem Anker und der entsprechenden Gegenreibfläche
Reibmaterialien zur Erhöhung des Reibwiderstandes einzufügen, und ver-
wendet statt dessen einen Träger aus Reibmaterial mit einem Metallring, der
infolge dessen auf seine Funktion als Anker reduziert werden kann, um ein
optimales Verhältnis zwischen Masse der Bremsscheibe und magnetischer
10 Anziehungskraft zwischen Anker und Magnetbremsenkörper zu erzielen.

Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Bremsscheibe aufgrund der Ver-
wendung eines Trägers aus Reibmaterial ein sehr gutes Dämpfungsverhalten
gegenüber Schwingungen auf, wodurch auch unnötige Geräusche vermieden
15 werden können.

Bei einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass
der Metallring formschlüssig am Träger gehalten ist, wobei der Metallring in
den Träger eingepresst ist. Bereits durch das formflüssige Einpressen des
20 Metallrings in den Träger aus Reibmaterial lässt sich eine sehr gute Verbin-
dung der beiden Materialien miteinander erreichen, so dass die erfindungs-
gemäße Bremsscheibe auch bei der Übertragung der erforderlichen Brems-
kräfte inklusive Kraftimpulsspitzen hohe Standzeiten erreicht.

25 Es ist jedoch auch möglich, dass der Metallring stoffschlüssig am Träger ge-
halten ist.

Sowohl bei Formschluss als auch bei Stoffschluss ist es möglich, die Befesti-
gung des Metallrings am Träger durch den Einsatz eines Haftvermittlers wei-
30 ter zu verbessern.

Bei geeigneter Wahl der Mittel zur Halterung des Metallrings am Träger in
Abhängigkeit von Einsatzgebiet und Größe der Bremsscheibe, kann die
Standzeit der erfindungsgemäßen Bremse bei hoher Lastwechselfestigkeit so
35 verbessert werden, dass die Bremse über mindestens 10 Millionen Schaltzy-
klen ohne Ausfall der Bremsscheibe arbeitet.

1 Um insbesondere den Formschluss zwischen dem Metallring und dem Träger
aus Reibmaterial zur Aufnahme von in der Scheibenebene auftretenden
Scherkräften beim Bremsen weiter zu verbessern, ist erfindungsgemäß vor-
gesehen, dass der Metallring an seinem Innenumfang einen oder mehrere ra-
5 dial nach Innen gerichtete Mitnehmerfortsätze aufweist, wobei vorzugsweise
der oder die Mitnehmerfortsätze zur Optimierung des Kraftflusses in der
Draufsicht erweiterte Spitzen aufweisen.

Obwohl eine Vielzahl von verschiedensten Formen zur Verbesserung der
10 Krafteinleitung möglich sind, ist es bevorzugt, dass die erweiterten Spitzen
der Mitnehmerfortsätze in der Draufsicht tropfenförmig, kreisförmig, ellip-
tisch oder polygonal sind.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Me-
15 tallring aus zumindest einem Innenring und einem Außenring besteht, die
über einen oder mehrere Stege miteinander verbunden sind.

Zweckmäßigerweise wird der Metallring der erfindungsgemäßen Bremsschei-
be, der die Funktion eines Ankers einer Magnetbremse übernimmt, entspre-
20 chend der Lage der Magnetpole der Magnetbremse gestaltet. Um die Kraftein-
leitung und Kraftübertragung beim Lastwechsel und beim Bremsen weiter zu
optimieren, ist bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfin-
dung vorgesehen, dass die Mitnehmerfortsätze oder die Stege umfangsmäßig
gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

25 Obwohl es grundsätzlich denkbar ist, für den Metallring jedes ferromagneti-
sche Metall einzusetzen, hat es sich gezeigt, dass ein Metallring aus magne-
tisierbarem Stahlblech die Anforderungen an die Bremsscheibe in einer Ma-
gnetbremse bestens erfüllt.

30 Um die Übertragung der Bremskräfte zwischen dem fest stehenden Bremsen-
körper der Magnetbremse und einer zu bremsenden Welle zu optimieren, ist
zweckmäßigerweise vorgesehen, dass der kreisscheibenförmige Träger aus
Reibmaterial einen zentralen Nabenabschnitt mit einer konzentrischen
35 Durchgangsöffnung zur Aufnahme einer zu bremsenden Welle und einen den
Nabenabschnitt konzentrisch umgebenden Flanschabschnitt mit zumindest
einer Reibfläche aufweist, wobei der Nabenabschnitt eine axiale Dicke auf-

1 weist, die gleich der Dicke des Flanschabschnitts ist, oder die größer als dessen Dicke ist.

Um eine optimale Drehfestigkeit zwischen Bremsscheibe und bremsender
5 Welle zu erzielen, ohne eine leicht gängige Axialverschiebbarkeit der Bremsscheibe zum schnellen Aktivieren der Bremse zu beeinträchtigen, ist es zweckmäßig, wenn die Innenumfangsfläche der Durchgangsöffnung im Nabenabschnitt mit Mitnahmemitteln zur drehfesten Lagerung auf einer zu bremsenden Welle versehen ist.

10 Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Durchgangsöffnung des Nabenabschnitts jede beliebige unrunde Form - Dreikant, Vierkant, Abplattung mit axialer Nut oder dergleichen - aufweist, die mit dem Außenumfang der zu bremsenden Welle korrespondiert und für eine drehfeste Lagerung geeignet ist. Vorteilhafterweise ist jedoch vorgesehen, dass die Mitnahmemittel von einer Verzahnung zur Aufnahme einer Wellenverzahnung auf der zu bremsenden Welle gebildet sind. Bevorzugt weist also die Innenumfangsfläche der Durchgangsöffnung im Nabenabschnitt eine Verzahnung zur Aufnahme einer Wellenverzahnung der zu bremsenden Welle auf.

20 Obwohl es grundsätzlich möglich ist, die erfindungsgemäße Bremsscheibe mit einer glatten, also ununterbrochenen Reiboberfläche zu versehen, ist es bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass am Flanschabschnitt zwei oder mehr axial über die Oberfläche des Metallrings segmentartig vorstehende Reibflächen vorgesehen sind, wobei die Anzahl der segmentartigen Reibflächen der Anzahl der Mitnehmer oder Stege des Metallrings entspricht. Die Aufteilung der Reiboberfläche in Reibflächenelemente, die vorzugsweise der Anzahl der Mitnehmer oder Stege des Metallrings entsprechen, führt zu einer weiteren Geräuschverminderung.

30 Um die hohen Anforderungen an Reibwert, Verschleiß, Temperaturverhalten, usw. an eine Bremsscheibe einer Magnetbremse zu erfüllen, die als Notstopp-Bremse und/oder dynamische Bremse in Fahrzeugen, insbesondere in Pkws eingesetzt werden soll, ist es erforderlich, dass der Träger aus einem
35 Fasergefüllten, hochfestem Reibmaterial hergestellt ist.

1 Die Erfindung wird im Folgenden beispielsweise anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1a eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Bremsscheibe;

5

Figur 1b einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Bremsscheibe im Wesentlichen nach Linie Ib - Ib in Figur 1a;

10

Figur 2 eine Draufsicht auf einen Metallring für eine erfindungsgemäße Bremsscheibe;

15

Figur 3 eine stark vereinfachte schematische Schnittdarstellung einer an einem Antrieb angeordneten Magnetbremse mit einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe;

Figur 4a eine Draufsicht auf eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe; und

20

Figur 4b einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Bremsscheibe 9 im Wesentlichen nach Linie IVb - IVb in Figur 4a.

In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind einander entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

25 Wie in Figur 1 dargestellt ist, weist die erfindungsgemäße Bremsscheibe 9 einen Träger 10 aus Reibmaterial und einen Metallring 11 auf. Der Träger 10 ist in Form einer Kreisscheibe ausgebildet und umfasst einen zentralen Nabenabschnitt 12 mit einer zum Außenumfang des Trägers 10 konzentrisch angeordneten Durchgangsöffnung 13 und einen den Nabenabschnitt 12 konzentrisch umgebenden ringförmigen Flanschabschnitt 14, in dessen Bereich
30 zumindest eine Reibfläche 15 vorgesehen ist.

35

Der Nabenabschnitt 12 weist beim dargestellten Ausführungsbeispiel in Axialrichtung der Durchgangsöffnung 13 eine Dicke auf, die etwa 2 bis 3 mal so groß ist, wie die Dicke der Bremsscheibe 9 im Bereich des Flanschabschnitts 14. Bei einer dargestellten Ausführungsform liegt die Dicke des Nabenabschnitts im Bereich von etwa 3 bis 10 mm, insbesondere von etwa 6,5 bis 7

1 mm, während die Dicke des Flanschabschnitts 14 zwischen 1,5 und 4 mm,
und insbesondere bei etwa 2,5 mm liegt. Es ist aber auch möglich die Dicke
des Nabenabschnitts und des Flanschabschnitts gleich zu wählen, ohne da-
durch die Funktionsfähigkeit der Bremsscheibe 9 zu beeinträchtigen. Insbe-
5 sondere ist zu berücksichtigen, dass die in den Ausführungsbeispielen ange-
gebenen Dickenabmessungen sehr stark vom Einsatzgebiet und von der Grö-
ße, also insbesondere vom erforderlichen Durchmesser der Bremsscheibe ab-
hängen. Bei Bremsscheiben von 200 mm oder 300 mm Durchmesser, wie sie
für den Schwerlast- und Bahnverkehr geplant sind, sind dann auch entspre-
10 chend größere Dicken der Bremsscheibe erforderlich.

Um die Bremsscheibe 9 drehfest aber axial verschiebbar auf einer zu brem-
senden Welle, beispielsweise auf einer zu bremsenden Welle eines Antriebs
anzuordnen, ist die Innenumfangsfläche der Durchgangsöffnung 13 mit einer
15 Verzahnung 16 versehen, die in eine entsprechende Verzahnung auf einer zu
bremsenden Welle eingreift.

Anstelle der dargestellten Verzahnung zur drehfesten Lagerung der Brems-
scheibe 9 auf der Welle 21, kann auch jede andere bekannte unrunde Form
20 gewählt werden. Zum Beispiel kann die Welle einen als Vierkant oder abge-
plattet und mit Axialfeder ausgebildeten Wellenstummel aufweisen, auf den
die Bremsscheibe dann mit einer entsprechenden quadratischen Öffnung
oder einer abgeplatteten Öffnung mit Gegennut aufgesetzt wird.

25 Der Träger 10 ist aus einem fasergefüllten, hochfestem Reibmaterial herge-
stellt, wie es beispielsweise in der DE 30 46 696 angegeben ist.

Der Metallring 11, der als einzelner Außenring ausgebildet ist, wird bei der
Herstellung der Bremsscheibe in den Träger 12 so eingepresst wird, dass das
30 Trägermaterial den Metallring zumindest teilweise überlappt, um eine form-
schlüssige Verbindung zwischen dem Metallring 11 und dem Träger 12 aus-
zubilden, wie dies bei 17 in Figur 1 angedeutet ist. Bei einer Dicke des Flan-
schabschnitts von etwa 2,5 mm, kann der Metallring 11 beispielsweise ca.
1,25 mm dick sein. Insbesondere liegt die Dicke des Metallrings im Bereich
35 von 2/3 bis 1/4 der Dicke der Bremsscheibe im Bereich des Metallrings 11,
also hier im Bereich des Flanschabschnitts. Auch diese Abmessungen sind
baugrößenabhängig.

1 Wie in Figur 2 dargestellt, weist der Metallring 11 an seinem Innumfang
18 eine Mehrzahl von radial nach innen gerichteten Mitnehmerfortsätzen 19
auf, deren radial innen liegenden Spitzen 20 in der Draufsicht tropfenförmig
ausgebildet sind. Zur Optimierung des Kraftflusses können auch andere ge-
5 eignete Formen der erweiterten Spitzen vorgesehen sein, wie z.B. Kreise,
Dreiecke, Vierecke, Rauten, Herzen, Ovale, oder dergleichen. Grundsätzlich
kann sowohl die Anordnung als auch die Anzahl der Mitnehmerfortsätze 19
beliebig gewählt werden. Dabei können bei größeren Bremsscheibendurch-
messern mehr Mitnehmerfortsätze vorgesehen sein, als bei kleineren Durch-
10 messern. Bei der dargestellten Bremsscheibe mit einem Durchmesser von ca.
70 mm liegt die Anzahl der Mitnehmerfortsätze zweckmäßigerweise im Be-
reich von 2 bis 12, insbesondere zwischen 2 bis 7, und vorzugsweise bei 4,
wobei diese dann auch bevorzugt in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt
sind, so dass das dynamische Verhalten der Bremsscheibe sowohl bei Rotati-
15 on als auch bei axialer Verschiebung optimiert ist.

Wie in Figur 1 weiter zu erkennen ist, weist der Träger 12 gegliedert durch
die Mitnehmerfortsätze 19 des Metallrings 4 sektorförmig angeordnete Reib-
flächen 15 auf, die oberhalb der Oberfläche des Metallrings 11 liegend und
20 bei 17 diesen überlappen. Obwohl grundsätzlich auch eine glatte Oberfläche
der Reibfläche 15, also eine nichtunterteilte Reibfläche möglich ist, wird eine
Reibfläche, die in einzelne Reibflächensegmente entsprechend dem Mitneh-
merfortsätzen des Metallrings unterteilt ist, bevorzugt, da die Unterteilung
der Reibfläche in einzelne Segmente zur Geräuschminderung vorteilhaft ist.

25 Wie in Figur 3 dargestellt ist, wird die erfindungsgemäße Bremsscheibe 9
drehfest, aber in Axialrichtung verschiebbar auf einer zu bremsenden Welle
21 so gelagert, dass der aus Stahlblech hergestellte Metallring 11 und die
Reibflächen 15 einer entsprechenden Gegenreibfläche 22 einen drehfest gela-
30 gerten Bremskörper 23 einer Magnetbremse gegenüberliegen. Der Bremskör-
per 23 besteht beispielsweise aus einem Innenring 24, einem Außenring 25
und einem dazwischen angeordneten Permanentmagneten 26. Eine zwischen
dem Innenring 24 und dem Außenring 25 im Bereich der Gegenreibfläche 22
der Magnetbremse gelagerte Magnetspule 27 dient zur Kompensation des von
35 dem Permanentmagneten 26 erzeugten Magnetfeldes, so dass die Brems-
scheibe 9 bei eingeschalteter Magnetspule 27 von der Gegenreibfläche 22 der
Magnetbremse durch nicht dargestellte Mittel abgerückt werden kann. So-

1 bald jedoch der Strom durch die Magnetspule 27 abgeschaltet wird, wird die
Bremsscheibe 9 durch die auf die als Anker wirkende Metallscheibe 11 wir-
kenden Magnetkräfte in ihre Bremsstellung gezogen.

5 Die in Figur 4 dargestellte Bremsscheibe 9 weist einen Metallring 11' mit ei-
nem Außenring 28 und einem Innenring 29 auf, die über Stege 30 miteinan-
der verbunden sind. Der Träger 10 aus Reibmaterial erstreckt sich zur Bil-
dung von Reibflächen 15 durch die von Innenring 29, Außenring 28 und Ste-
gen 30 begrenzten Fenster 31 des Metallrings 11' hindurch und bildet
10 wiederum an den Rändern der Fenster 31 Überlappungen 17, die die form-
flüssige Halterung des Metallrings am Träger 10 verbessern.

Anstelle oder zusätzlich zum Formschluss kann zur Halterung des Metall-
rings 11, 11' am Träger 10 ein Stoffschluss vorgesehen sein. Um den Stoff-
schluss zu verbessern und die Haftung zwischen dem vorzugsweise aus Sta-
15 hblech bestehenden Metallring 11, 11' und Träger 10 zu erhöhen kann ein
Haftvermittler vorgesehen sein.

Die Anzahl der Stege 30 zwischen Innen- und Außenring 29, 28 beim Metall-
ring 11' gemäß Figur 4 kann ebenso wie die Anzahl der Mitnehmerfortsätze
insbesondere unter Berücksichtigung des Durchmessers der Bremsscheibe
oder ihrer Umfangslänge im Bereich der Stege zwischen 1 und n beliebig ge-
wählt werden, wobei beim dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem
Bremsscheibendurchmesser von etwa 70 mm die Anzahl der Stege im Be-
25 reich von 2 bis 12, vorzugsweise zwischen 2 und 7 liegen sollte.

Abschließend ist noch darauf hinzuweisen, dass der Metallring 11, 11' nicht
nur an seinem Innenumfang, sondern auch an seinem Außenumfang mit
Mitnehmerfortsätzen versehen sein kann, die die innenliegenden Mitnehmer-
30 fortsätze entweder ergänzen oder auch ersetzen. Werden die außen liegenden
Mitnehmerfortsätze, die sich im Wesentlichen radial nach außen erstrecken,
zusätzlich zu den innen liegenden Mitnehmerfortsätzen vorgesehen, so ist es
zwar grundsätzlich denkbar, die Anzahl und Anordnung der außen liegenden
Mitnehmerfortsätze unabhängig von der der innen liegenden zu wählen, je-
35 doch ist es für eine Optimierung der Kraftübertragung zwischen Träger und
Metallring zweckmäßig, die außen liegenden Mitnehmerfortsätze zu den in-
nen liegenden auszurichten, wobei jedem innen liegenden Mitnehmerfortsatz

1 ein, zwei oder mehr außen liegende Mitnehmerfortsätze zugeordnet sein können.

5 Werden nur außen liegende Mitnehmerfortsätze vorgesehen, so werden diese einzeln oder in Gruppen zusammengefasst, gleichmäßig über den Außenumfang des Metallrings verteilt. Die außen liegenden Mitnehmerfortsätze werden also in der Ebene der Bremsscheibe symmetrisch zur Drehachse der Bremsscheibe angeordnet.

10 Obwohl bei den dargestellten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Bremsscheibe die innen liegenden Mitnehmerfortsätze oder Stege einzeln umfangsmäßig gleichmäßig verteilt angeordnet sind, ist es auch bei den innen liegenden Mitnehmerfortsätzen möglich, anstelle von beispielsweise vier
15 einzelnen Mitnehmerfortsätze auch vier Gruppen aus jeweils zwei, drei oder mehr Mitnehmerfortsätzen oder Stegen vorzusehen, die dann zur Vermeidung einer Umwucht symmetrisch zur Drehachse zur Bremsscheibe liegen.

20

25

30

35

1

Patentansprüche

1. Bremsscheibe (9) mit:
 - einem Träger (10) aus Reibmaterial und
 - 5 - einem konzentrisch daran angeordneten Metallring (11, 11').
2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallring (11, 11') formschlüssig am Träger (10) gehalten ist.
- 10 3. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallring (11, 11') in den Träger (10) eingepresst ist.
4. Bremsscheibe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallring (11, 11') stoffschlüssig am Träger (10) gehalten ist.
- 15 5. Bremsscheibe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallring (11, 11') unter Verwendung eines Haftvermittlers am Träger (10) gehalten ist.
- 20 6. Bremsscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der aus einem Außenring bestehende Metallring (11) an seinem Innenumfang einen oder mehrere radial nach Innen gerichtete Mitnehmerfortsätze (19) aufweist.
- 25 7. Bremsscheibe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Mitnehmerfortsätze (19) zur Optimierung des Kraftflusses in der Draufsicht erweiterte Spitzen aufweisen.
8. Bremsscheibe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterten Spitzen (20) der Mitnehmerfortsätze (19) in der Draufsicht tropfenförmig, kreisförmig, elliptisch oder polygonal sind.
- 30 9. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallring (11') aus zumindest einem Innenring (29) und einem Außenring (28) besteht, die über einen oder mehrere Stege (30) miteinander verbunden sind.
- 35

- 1 10. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmerfortsätze (19) oder die Stege (30) umfangsmäßig gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
- 5 11. Bremsscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallring (11, 11') aus magnetisierbarem Stahlblech besteht.
- 10 12. Bremsscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der kreisscheibenförmige Träger (10) aus Reibmaterial einen zentralen Nabenabschnitt (12) mit einer konzentrischen Durchgangsöffnung (13) zur Aufnahme einer zu bremsenden Welle und einen, den Nabenabschnitt (12) konzentrisch umgebenden Flanschabschnitt (14) mit zumindest einer Reibfläche (15) aufweist.
- 15 13. Bremsscheibe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Nabenabschnitt (12) eine axiale Dicke aufweist, die gleich der Dicke des Flanschabschnitts (14) ist, oder die größer als dessen Dicke ist.
- 20 14. Bremsscheibe nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenumfangsfläche der Durchgangsöffnung (13) im Nabenabschnitt (12) mit Mitnahmemitteln zur drehfesten Lagerung auf einer zu bremsenden Welle (21) versehen ist.
- 25 15. Bremsscheibe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnahmemittel von einer Verzahnung (16) zur Aufnahme einer Wellenverzahnung auf der zu bremsenden Welle (21) gebildet sind.
- 30 16. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass am Flanschabschnitt (14) zwei oder mehr axial über die Oberfläche des Metallrings (11, 11') segmentartig vorstehende Reibflächen (15) vorgesehen sind.
- 35 17. Bremsscheibe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der segmentartigen Reibflächen (15) der Anzahl der Mitnehmer (19) oder Stege (30) des Metallrings (11, 11') entspricht.

1 18. Bremsscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (10) aus einem Fasergefüllten, hochfestem Reibmaterial hergestellt ist.

5 19. Bremsscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Metallring (11, 11') an seinem Außenumfang zwei oder mehr Mitnehmerfortsätze aufweist, die vorzugsweise symmetrisch zur Rotationsachse der Bremsscheibe angeordnet sind.

10

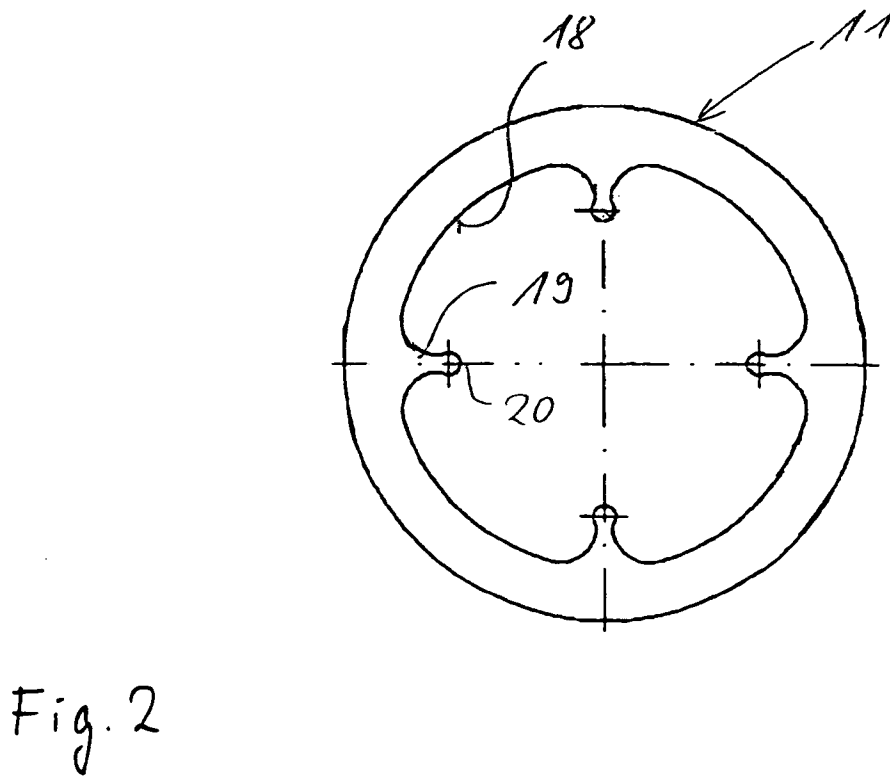
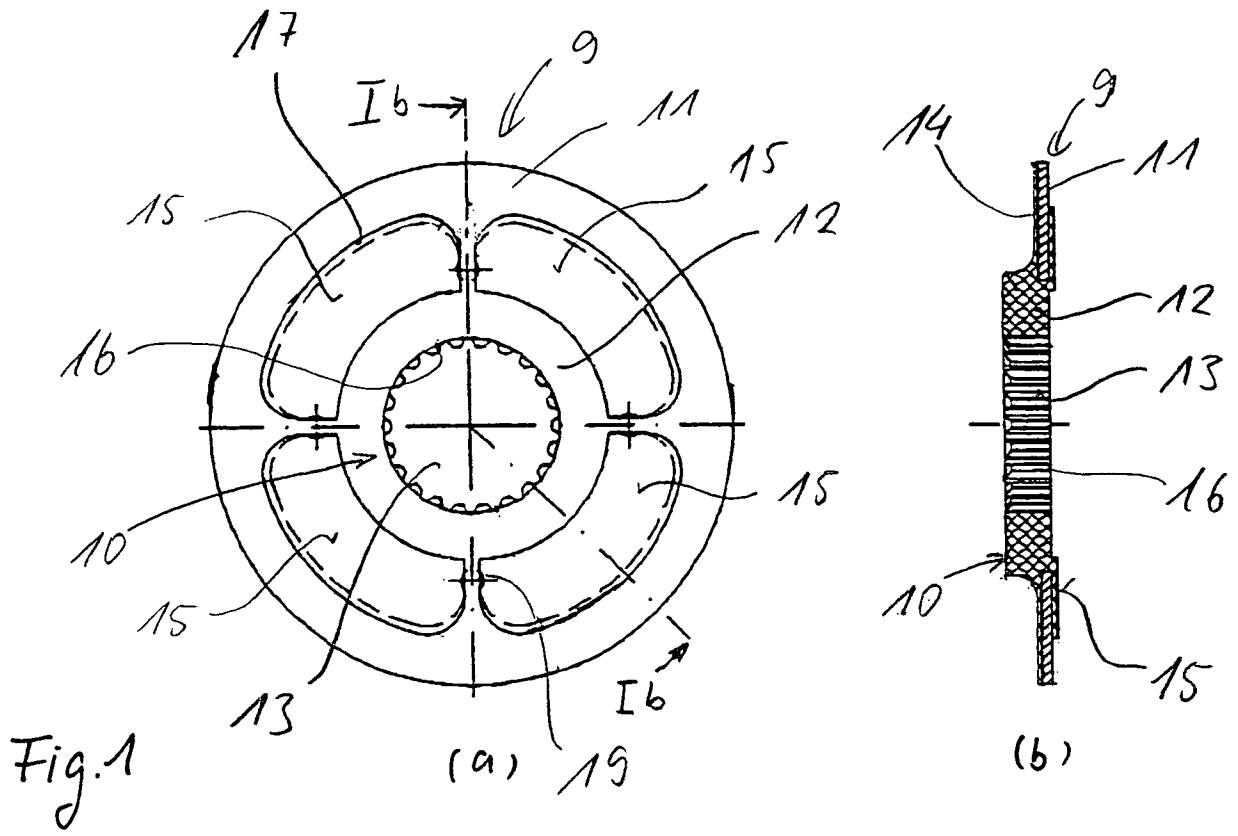
15

20

25

30

35



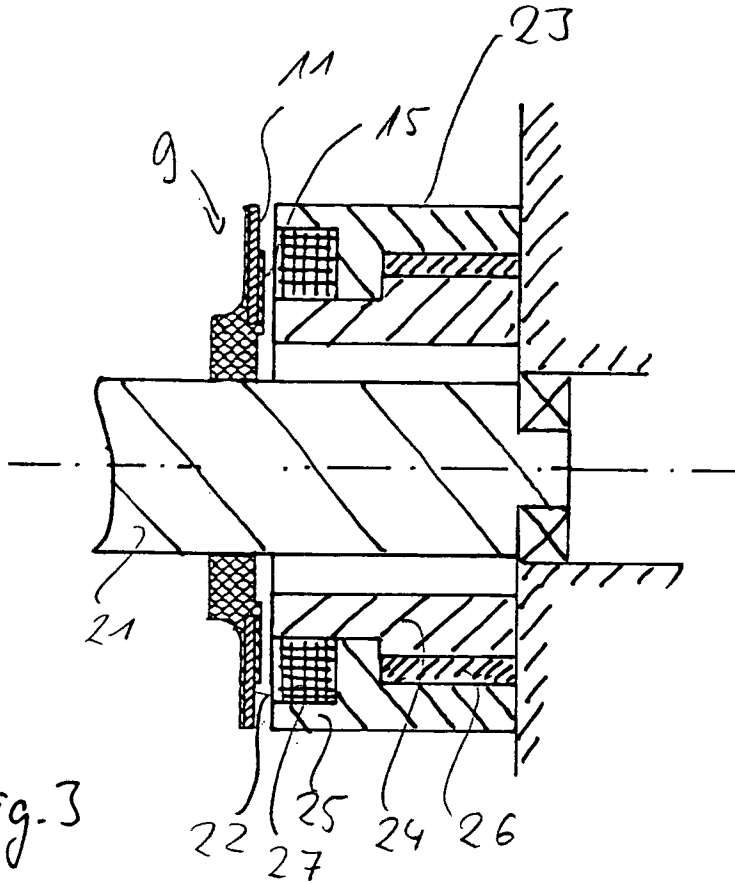


Fig. 3

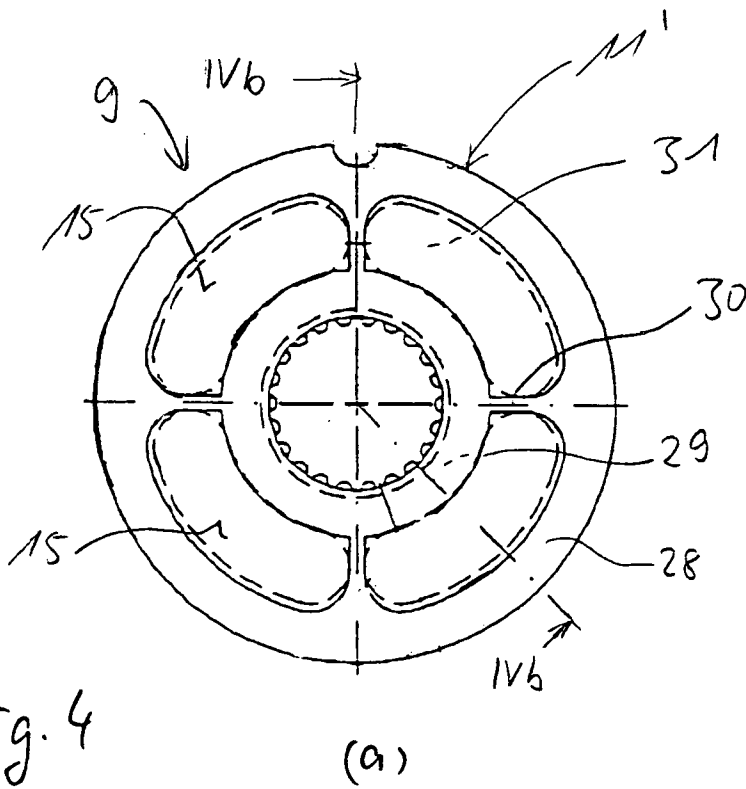
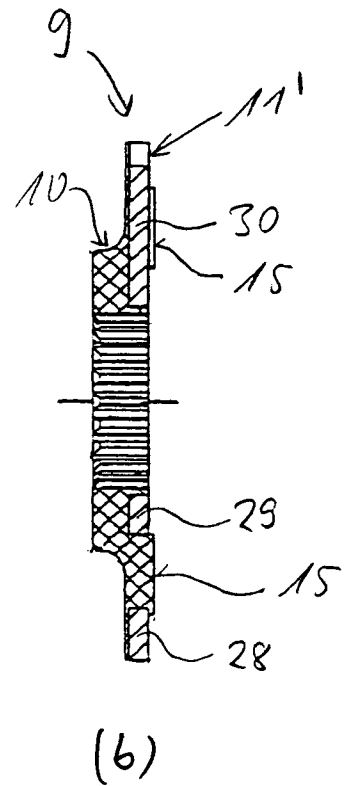


Fig. 4



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/002210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D65/12

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 891 066 A (ANDERSON BRUCE W) 24 June 1975 (1975-06-24) page 1, line 43 - line 54; figures	1, 2, 18, 19
A	GB 2 184 387 A (DAIKIN MFG CO LTD DAIKIN MFG CO LTD [JP]) 24 June 1987 (1987-06-24) abstract; figure 3	1
A	EP 0 578 927 A (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE] SEW EURODRIVE GMBH & CO [IT]) 19 January 1994 (1994-01-19) column 2, line 13 - line 31; figure 1	1

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.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 Juni 2008

Date of mailing of the international search report

19/06/2008

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

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/002210

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3891066	A	24-06-1975	NONE
GB 2184387	A	24-06-1987	DE 3642800 A1 25-06-1987 FR 2591693 A1 19-06-1987 JP 1921659 C 07-04-1995 JP 6048015 B 22-06-1994 JP 62141319 A 24-06-1987 US 4724112 A 09-02-1988
EP 0578927	A	19-01-1994	DE 4217549 A1 02-12-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/002210

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D65/12

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 891 066 A (ANDERSON BRUCE W) 24. Juni 1975 (1975-06-24) Seite 1, Zeile 43 - Zeile 54; Abbildungen	1, 2, 18, 19
A	GB 2 184 387 A (DAIKIN MFG CO LTD DAIKIN MFG CO LTD [JP]) 24. Juni 1987 (1987-06-24) Zusammenfassung; Abbildung 3	1
A	EP 0 578 927 A (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE] SEW EURODRIVE GMBH & CO [IT]) 19. Januar 1994 (1994-01-19) Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 31; Abbildung 1	1

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
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
6. Juni 2008	19/06/2008
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

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/002210

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3891066	A	24-06-1975 KEINE	
GB 2184387	A	24-06-1987	DE 3642800 A1 25-06-1987
			FR 2591693 A1 19-06-1987
			JP 1921659 C 07-04-1995
			JP 6048015 B 22-06-1994
			JP 62141319 A 24-06-1987
			US 4724112 A 09-02-1988
EP 0578927	A	19-01-1994 DE 4217549 A1	02-12-1993