

(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. März 2010 (25.03.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/031702 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 41/07 (2006.01) C23C 8/26 (2006.01)
F16C 33/12 (2006.01) C23C 8/50 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/061486

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. September 2009 (04.09.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 047 724.9
18. September 2008 (18.09.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SCHAEFFLER KG [DE/DE]; Industriestraße
1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SMETANA, Tomas
[CZ/DE]; Frauenauracherstr. 15a, 91074 Herzogenaurach
(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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SLIDING DISK IN A CLAMPING BODY OVERRUNNING CLUTCH

(54) Bezeichnung : GLEITSCHIBE IN EINER KLEMMKÖRPER-FREILAUFKUPPLUNG

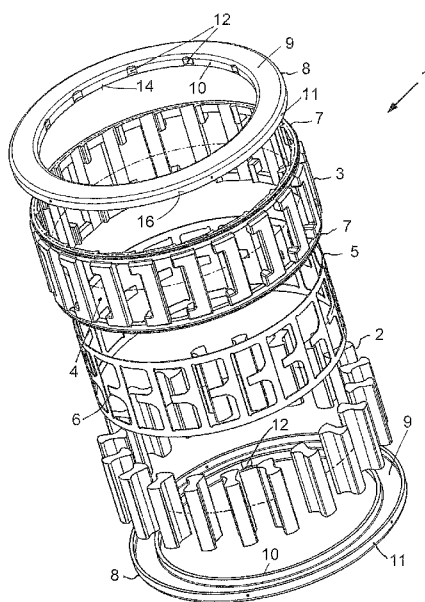


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a sliding disk (8) made from a steel sheet for arrangement between an inner ring and an outer ring of a clamping body overrunning clutch (1), having a radially extending section (9) and axial sections (10, 11) which are connected to the inner edge and outer edge of said radially extending section and which each have an inner surface (13, 15) and an outer surface (14, 16), wherein at least the outer surfaces (14, 16) comprise a wear- and corrosion-resistant surface layer produced by nitrocarburization and enriched with nitrogen and carbon. The invention further relates to a method for producing such a sliding disk (8), wherein the sliding disk (8) is produced from a steel sheet circular blank by deep-drawing by means of a deep-drawing tool, and then the nitrocarburization is performed.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Gleitscheibe (8) aus Stahlblech zur Anordnung zwischen einem Innenring und einem Außenring einer Klemmkörper-Freilaufkupplung (1), mit einem radial verlaufenden Abschnitt (9) sowie an dessen inneren Rand und äußeren Rand anschließenden axialen Abschnitten (10, 11) mit jeweils einer Innenfläche (13, 15) und einer Außenfläche (14, 16), wobei wenigstens die Außenflächen (14, 16) eine durch Nitrocarburieren erzeugte, mit Stickstoff und Kohlenstoff angereicherte, verschleiß- und korrosionsfeste Randschicht aufweisen. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Gleitscheibe (8), wobei die Gleitscheibe (8) durch Tiefziehen mittels eines Tiefziehwerkzeugs aus einer Stahlblechrunde hergestellt und anschließend das Nitrocarburieren durchgeführt wird.

Beschreibung

Bezeichnung der Erfindung

5 Gleitscheibe in einer Klemmkörper-Freilaufkupplung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Gleitscheibe aus Stahlblech zur Anordnung zwischen einem Innenring und einem Außenring einer Klemmkörper-Freilaufkupplung mit einem radial verlaufenden Abschnitt sowie an dessen inneren Rand und äußeren Rand anschließenden axialen Abschnitten, mit jeweils einer Innenfläche und einer Außenfläche. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung der Gleitscheibe und die Verwendung verschiedener
10 Stahlsorten für die Gleitscheibe.
15

Hintergrund der Erfindung

Eine Gleitscheibe der eingangs erwähnten Art ist beispielsweise aus der DE 10
20 2005 046 799 A1 bekannt. Diese Gleitscheibe weist eine Nickel-Phosphor-Beschichtung auf, wodurch sehr gute Verschleißigenschaften erreicht werden, wobei wegen der Verwendung von Stahl als Grundwerkstoff der Gleitscheibe der gleiche Ausdehnungskoeffizient wie für die übrigen Stahlbestandteile der Klemmkörper-Freilaufkupplung gegeben ist. Diese Nickel-Phosphor-
25 Beschichtung hat sich bewährt, ist aber in der Herstellung kostenintensiv, wenn auch kostengünstiger als die Herstellung von Gleitscheiben aus einer Kupferlegierung, die beispielsweise in der DE 299 04 524 U1 beschrieben ist.

Aufgabe der Erfindung

30

Der Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, eine Gleitscheibe für eine Freilauf-Kupplung, die unter wechselnden Bedingungen, insbesondere schwankenden Temperaturen, betrieben wird, hinsichtlich der Herstellkosten

zu verbessern.

Zusammenfassung der Erfindung

- 5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Gleitscheibe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10, sowie durch die Verwendung von bestimmten Stahlsorten zur Herstellung der Gleitscheibe gemäß dem Anspruch 13. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 9 sowie 11 und 12.

Erfindungsgemäß sind wenigstens die Außenflächen der sich am inneren Rand und äußeren Rand des radial verlaufenden Abschnitts anschließenden axialen Abschnitt der Gleitscheibe mit einer durch Nitrocarburieren erzeugten, mit Stickstoff und Kohlenstoff angereicherten, verschleiß- und korrosionsfesten Randschicht versehen.

Das Nitrocarburieren ist ein thermochemisches Verfahren zum Anreichern der Randschicht eines Werkstücks mit Stickstoff und Kohlenstoff. Es entsteht dabei eine Nitrierschicht, bestehend aus Verbindungsschicht und Diffusionsschicht. Das Anreichern der Randschicht eines Werkstücks mit Stickstoff und Kohlenstoff lässt sich mittels Gas-Nitrocarburieren, Salzbad-Nitrocarburieren oder Plasma-Nitrocarburieren durchführen. Das Gas-Nitrocarburieren wird bei Temperaturen zwischen 500° C und 600° C in einem Gasgemisch, das Stickstoff (z.B. Ammoniak) und Kohlenstoff (z.B. Kohlendioxid) abgeben kann, durchgeführt. Ziel ist es, die Verschleißfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit von niedrig- bis mittellegierten Stählen zu verbessern. Beim Salzbad-Nitrocarburieren werden Bauteile aus niedrig- bis mittellegierten Stählen und Gusseisen in einer Salzschieme bei Temperaturen von 550° C bis 630° C behandelt. Als Vorteile des Verfahrens gelten die kurze Behandlungsdauer sowie die hohe erzeugte Verschleißbeständigkeit und Korrosionsbeständigkeit. Als Salzbadkomponenten dienen Alkalicyanate sowie Alkalicarbonate, die verbrauchten Salze können während der Reaktion nachdosiert werden. Mittels des

Plasma-Nitrocarburieren lassen sich auch hoch legierte Stähle in der Randschicht härten. Die Bauteile werden bei Temperaturen von 350° C bis 600° C mit ionisiertem Gas behandelt. In der Regel ist keine mechanische Nachbehandlung der Teile erforderlich.

5

Insbesondere ist die erfindungsgemäße Gleitscheibe aus nitrocarburisiertem Stahlblech günstiger herstellbar als eine Gleitscheibe aus bronzeplattiertem Stahlblech, nickelphosphorbeschichteten Stahlblech oder Vollbronze.

- 10 Vorzugsweise weist die aus einer Verbindungsschicht und einer Diffusions-
schicht bestehende Randschicht eine Dicke von ca. 10 µm auf, durch die eine
verschleißfeste Verbundschicht gebildet wird, welche eine Härte von mindes-
tens 400 HV aufweist und einen Massenanteil von ca. 1 % Kohlenstoff und ca.
10 – 15 % Stickstoff enthält. Da das Nitrocarburieren bei einer Temperatur von
15 vorzugsweise 550° C erfolgt, ist der Verzug der Gleitscheibe nur minimal.

- Der hohe Stickstoffgehalt sorgt für sehr gute Verschleiß- und Reibeigenschaften, wie sich aus Schwingungsreibverschleißuntersuchungen an Proben der
Gleitscheiben aus unterschiedlichen Werkstoffen ergeben hat. Die nitrocarbu-
20 rierten Proben aus der Stahlsorte C16M bzw. 16MnCr5 weisen im Vergleich zu
Gleitscheiben aus Messing oder Bronze kaum Verschleiß auf. Darüber hinaus
ist das Laufverhalten konstant ohne Anlauf- bzw. Fresserscheinungen.

- Die Gleitscheiben weisen nach der Fertigung in der Regel leicht konische Au-
25 ßenflächen der sich an den radial verlaufenden Abschnitt anschließenden axia-
len Abschnitte auf. Leerlaufverschleißversuche an derartigen Gleitscheiben
zeigen, dass die Konizität eine Schmierfilmunterbrechung bewirken kann. In
diesem Fall herrscht in der Lastzone ein Mischreibungszustand, der zum Tem-
peraturanstieg und zu einer Zunahme des Verschleißes führt. Da das Öl in
30 Freilauf beim Kontakt mit einer rotierenden Gleitscheibe nach radial außen
geschleudert wird, kann die Gleitscheibe in der Lastzone trocken laufen, wo-
durch ein weiterer Temperaturanstieg und eine Zunahme des Verschleißes
eintreten.

Um dies zu vermeiden, ist wenigstens die Außenfläche des sich am inneren Rand des radialen Abschnitts anschließenden axialen Abschnitts mit einer Mehrzahl vorzugsweise gleichmäßig beabstandeter, axial verlaufender Ölrillen
5 versehen, wobei sich die Anzahl der Ölrillen daraus ergibt, dass in einer Zone der Gleitscheibe mit minimaler Last wenigstens drei Ölrillen vorhanden sind. Dies bedeutet, dass neun Ölrillen für Gleitscheiben mit einem für übliche Klemmkörper-Freilaufkupplungen geeigneten Durchmesser in der Regel ausreichend sind, wodurch die Flächenpressung in den übrigen Bereichen der
10 Gleitscheibe nicht wesentlich zunimmt.

Die Breite der Ölrillen kann ca. 3 mm und deren Tiefe ca. 0,6 mm betragen, wodurch eine ausreichende Ölversorgung der Kontaktfläche in der Lastzone und ein hydrodynamischer Schmierfilmaufbau gewährleistet sind. Dieses Öl
15 bewirkt auch eine ausreichende Kühlung der hoch beanspruchten Innenlauf-
fläche der Gleitscheibe.

Die Herstellung der Schmierrillen lässt sich auf einfache Weise und kostenneutral durch Ausbildung von zugeordneten Stegen in das Tiefziehwerkzeug integrieren, wobei durch einen kreissegmentförmigen Querschnitt der Ölrillen
20 der Verschleiß des Tiefziehwerkzeugs minimiert wird.

Die Gleitscheibe mit den vorstehend aufgeführten Merkmalen lässt sich vorteilhafterweise durch Tiefziehmittel eines Tiefziehwerkzeugs aus einer Stahlblech-
25 runde herstellen, wonach anschließend das Nitrocarburieren durchgeführt wird.

Wie bereits erwähnt, lassen sich die Ölrillen beim Tiefziehen durch das Tiefziehwerkzeug in die Außenfläche des sich am inneren Rand des radialen Abschnitts anschließenden, axialen Abschnitts einbringen, wodurch sich die
30 Werkzeugkosten zwar geringfügig erhöhen, nicht jedoch die Herstellkosten.

Das Nitrocarburieren der Gleitscheibe lässt sich auch mit dem Carbonitrieren kombinieren, wodurch die Verschleiß- und Reibeigenschaften weiter verbessert

werden.

Auch das Carbonitrieren zählt zu den thermochemischen Verfahren, durch das die Randschicht von Bauteilen mit Kohlen- und Stickstoff angereichert und die mechanischen Eigenschaften der Bauteilrandschicht verbessert werden. Die Temperaturen bei der Carbonitrierhärtung liegen im Allgemeinen zwischen 760° C und 900° C, d.h. höher als beim Nitrocarburieren. Die Wirkung der Carbonitrierung beruht auf Kohlenstoffdiffusion und gleichzeitig Stickstoffdiffusion. Durch Anreicherung von Stickstoff werden die Härtetemperatur und die kritische Abkühlgeschwindigkeit herabgesetzt, so dass milder abgeschreckt werden kann. Beide Faktoren verringern das Risiko des Verzugs. Mit einer anschließenden Anlassbehandlung wird die gewünschte Oberflächenhärte eingestellt. Für das Carbonitrieren eignen sich unlegierte und niedrig legierte Einsatzstähle sowie Automatenstähle und Baustähle. Dies sind im allgemeinen Stähle mit Kohlenstoffgehalten unter 0,2 %. Das Carbonitrieren dient dazu, der Randschicht von Werkstücken und Werkzeugen aus Stahl eine wesentlich höhere Härte und den Werkstücken bzw. Werkzeugen bessere mechanische Eigenschaften zu verleihen. Durch das Carbonitrieren entsteht ein erhöhter Verschleißwiderstand unter gleichzeitiger Verzugsarmut.

20

Dementsprechend lassen sich die Stahlsorten DC03, DC04, C16M, 16MnCr5 besonders vorteilhaft zur Herstellung einer Gleitscheibe mit einer mit Stickstoff und Kohlenstoff angereicherten, verschleiß- und korrosionsfesten Randschicht verwenden.

25

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigt

30

Fig. 1 in einer Explosionsdarstellung eine Klemmkörper-Freilaufkupplung,

Fig. 2 eine Schnittansicht einer Gleitscheibe der Klemmkörper-Freilaufkupplung gemäß Fig. 1, und

Fig. 3 eine Vorderansicht der Gleitscheibe gemäß Fig. 2.

5 **Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen**

In Fig. 1 sind wesentliche Funktionselemente einer Klemmkörper-Freilaufkupplung 1 mit Ausnahme eines Innenrings sowie eines Außenrings sichtbar. Eine Mehrzahl von Klemmkörpern 2 ist im ringförmigen Spaltraum
10 zwischen dem Außenring und dem Innenring bzw. einer Welle angeordnet. Der Führung der Klemmkörper 2 dient ein aus Kunststoff gefertigter Käfig 3 mit Aussparungen 4 für jeweils einen Klemmkörper 2. Radial innerhalb des Käfigs 3 befindet sich ein gegen diesen vorgespanntes Federband 5 mit Federzungen 6, welche die einzelnen Klemmkörper 2 anfedern. Dabei wird jeder
15 Klemmkörper 2 mit einer Kraft in Richtung zu dessen Klemmposition beaufschlagt.

Auf umlaufende Borde 7 des Käfigs 3 ist jeweils eine Gleitscheibe 8 auf-schnappbar. Die Gleitscheibe 8 dient der Herstellung einer Gleitlagerung zwi-
20 schen dem Innenring und dem Außenring der Klemmkörper-Freilaufkupplung 1 und ist als durch Tiefziehen geformtes Stahlblechteil ausgebildet.

Wie aus den Figuren 2 und 3 näher ersichtlich, weist die Gleitscheibe 8 einen radial verlaufenden Abschnitt 9 sowie an diesen anschließende, axial verlau-
25 fende Abschnitten 10 und 11 auf. Insgesamt hat die Gleitscheibe 8 im Längs-schnitt damit die Form eines zu einem Kreis gebogenen U-Profils.

Der axial verlaufende, radial innere Abschnitt 10 weist eine Innenfläche 13 und eine Außenfläche 14 auf, während der radial äußere axiale Abschnitt 11 eine
30 Innenfläche 15 und eine Außenfläche 16 aufweist. Die Außenfläche 14 bewirkt eine Gleitlagerung zum Innenring und die Außenfläche 16 eine Gleitlagerung zum Außenring der Klemmkörper-Freilaufkupplung 1.

Die radial nach innen weisende Außenfläche 14 ist die hoch beanspruchte Innenlauffläche der Gleitscheibe, die einer besonderen Schmierung und Kühlung bedarf. Aus diesem Grund weist die Außenfläche 14 regelmäßig beabstandete, axial verlaufende Ölrillen 12 auf, deren Anzahl danach bemessen wird, dass

5 mindestens drei Rillen in der Zone mit der minimalen Last vorhanden sind, um die Kontaktfläche mit Öl zu versorgen, den hydrodynamischen Schmierfilmbau zu unterstützen und die hoch beanspruchte Innenlauffläche der Gleitscheibe zu kühlen. Die Breite der Ölrillen beträgt ca. 3 mm und die Tiefe ca. 0,6 mm.

10

Mindestens die Außenflächen 14 und 16 der axialen Schnitte 10 und 11, vorzugsweise die gesamte Oberfläche der Gleitscheibe, sind durch Nitrocarburieren mit einer mit Stickstoff und Kohlenstoff angereicherten, verschleiß- und korrosionsfester Randschicht versehen. Diese Randschicht weist eine Härte

15 von mindestens 400 HV und einen Masseanteil von ca. 1 % Kohlenstoff und 10 bis 15 % Stickstoff auf.

Das Nitrocarburieren (Normbezeichnung M6) lässt sich auch mit dem Carbo-

nitrieren (Normbezeichnung X6) kombinieren, um die Verschleiß- und Reibei-

20 genschaften noch weiter zu verbessern, ohne dass durch diese thermochemische Behandlung ein nennenswerter Verzug der Gleitscheibe 8 eintritt. Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Gleitscheibe 8 lassen sich vorzugsweise die Stahlsorten DC03, DC04, C16N, 16MnCr5 verwenden.

25 Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine im Längsschnitt C-förmige Gleitscheibe 8, jedoch ist auch die optimierte Gleitscheibe für einen Klemmkörper-Freilauf in Sigma-Form, die in der DE 10 2006 023 564 A1 der gleichen Anmelderin beschrieben ist, sehr gut als erfindungsgemäße Gleitscheibe geeignet, die steifigkeitsoptimiert ist und einen geringeren Verzug durch die thermochemische Behandlung aufweist.

30

Die Ölrillen 12 für den Öldurchtritt am Rand der Gleitscheibe 8 sind hinsichtlich der Schmiermittelversorgung und Kühlung der hochbeanspruchten Innenlauf-

fläche der Gleitscheibe 8 optimal, können jedoch eine erhöhte Flächenpres-
sung zur Folge haben. Dies ist aber mit keinem Nachteil verbunden, da die
erfindungsgemäße, mit Stickstoff und Kohlenstoff angereicherte Randschicht
eine Überbeanspruchung der Gleitscheibe 8 verhindert. Durch die erfindungs-
5 gemäße thermo-chemische Behandlung der Gleitscheibe 8 kommen somit die
Vorteile der axialen Ölrillen 12 voll zum Tragen.

Bezugszeichen

	1	Klemmkörper-Freilaufkupplung
5	2	Klemmkörper
	3	Käfig
	4	Aussparung
	5	Federband
	6	Federzunge
10	7	Bord
	8	Gleitscheibe
	9	Radialer Abschnitt
	10	Axialer Abschnitt
	11	Axialer Abschnitt
15	12	Örillen
	13	Innenfläche
	14	Außenfläche
	15	Innenfläche
	16	Außenfläche

Patentansprüche

1. Gleitscheibe (8) aus Stahlblech zur Anordnung zwischen einem Innenring und einem Außenring einer Klemmkörper-Freilaufkupplung (1), mit
5 einem radial verlaufenden Abschnitt (9) sowie an dessen inneren Rand und äußeren Rand anschließenden axialen Abschnitten (10, 11) mit jeweils einer Innenfläche (13, 15) und einer Außenfläche (14, 16), **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens die Außenflächen (14, 16) eine durch Nitrocarburieren erzeugte, mit Stickstoff und Kohlenstoff angereicherte, verschleiß- und korrosionsfeste Randschicht aufweisen.
10
2. Gleitscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aus einer Verbindungsschicht und einer Diffusionsschicht bestehende Randschicht eine Dicke von ca. 10 µm aufweist.
15
3. Gleitscheibe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Randschicht eine Härte von mindestens 400 HV aufweist.
4. Gleitscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Randschicht einen Massenanteil von ca. 1 % Kohlenstoff und 10 bis 15 % Stickstoff enthält.
20
5. Gleitscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenfläche (14) des sich am inneren Rand des radialen Abschnitts (9) anschließenden Abschnitts (10) beabstandete, axial verlaufende Ölrillen (12) aufweist.
25
6. Gleitscheibe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Anzahl der Ölrillen (12) daraus ergibt, dass in der Mindestlastzone wenigstens drei Ölrillen (12) vorhanden sind.
30
7. Gleitscheibe nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenfläche (14) neun Ölrillen (12) aufweist.

8. Gleitscheibe nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Breite der Ölrillen (12) ca. 3 mm und deren Tiefe ca. 0,6 mm beträgt.
- 5
9. Gleitscheibe nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölrillen (12) einen kreissegmentförmigen Querschnitt aufweisen.
- 10 10. Verfahren zum Herstellen einer Gleitscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleitscheibe (8) durch Tiefziehen mittels eines Tiefziehwerkzeugs aus einer Stahlblechrunde hergestellt und anschließend das Nitrocarburieren durchgeführt wird.
- 15 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölrillen (12) beim Tiefziehen durch das Tiefziehwerkzeug in die Außenflächen (14) des sich am inneren Rand des radialen Abschnitts (9) anschließenden axialen Abschnitts (10) eingebracht werden.
- 20 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleitscheibe (8) einer Behandlung durch Nitrocarburieren (M6) und durch Carbonitrieren (X6) unterzogen wird.
- 25 13. Verwendung einer der Stahlsorten DC03, DC04, C16M, 16MnCr5 zur Herstellung einer Gleitscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

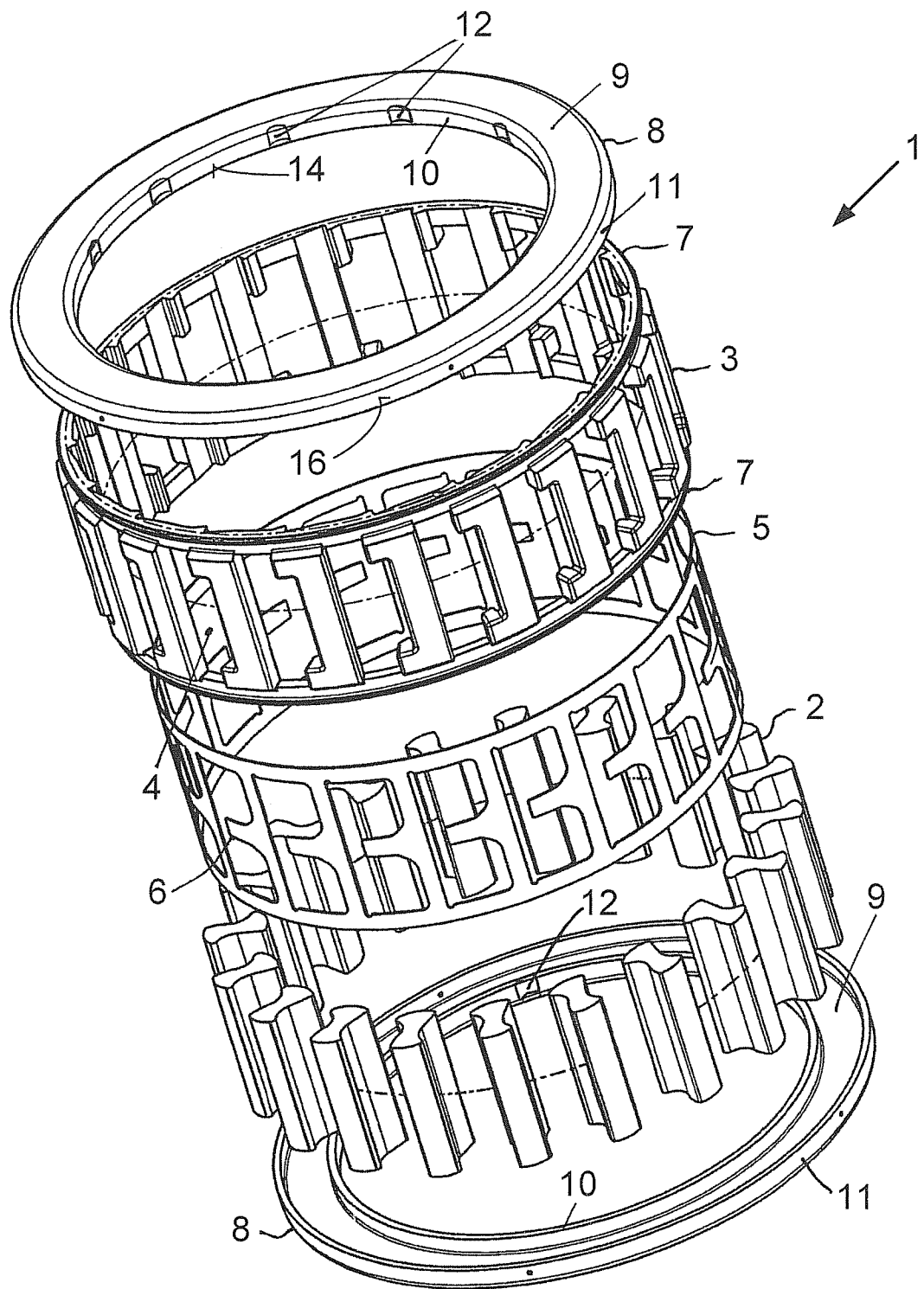


Fig. 1

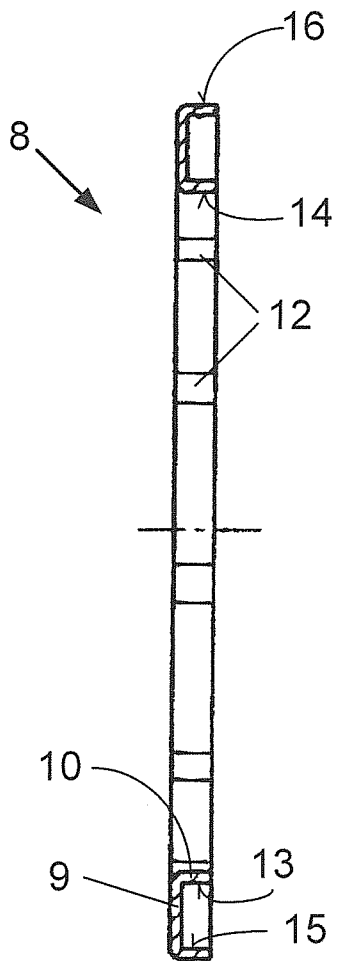


Fig. 2

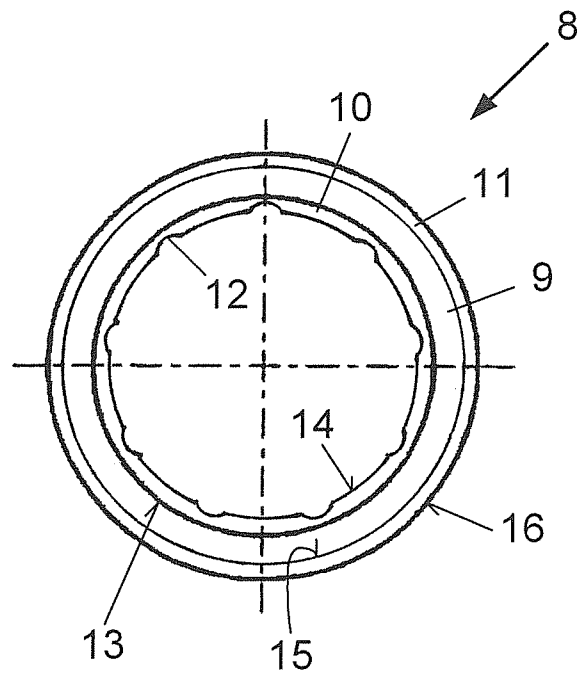


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/061486

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D41/07 F16C33/12 C23C8/26 C23C8/50

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 F16C C23C

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.
Y	FR 2 601 735 A (SKF FRANCE [FR]) 22 January 1988 (1988-01-22) page 9, line 8 - line 10; figures -----	1-9, 13
Y	US 2002/112933 A1 (YAMAMOTO NORIHIRO [JP] ET AL) 22 August 2002 (2002-08-22) paragraphs [0008], [0012] - [0016] -----	10-12
Y	EP 0 229 325 A (LUCAS IND PLC [GB]) 22 July 1987 (1987-07-22) page 2, line 1 - page 3, line 19; figure 1 -----	1-13
A	US 5 671 836 A (SHIRATAKI HIROBUMI [JP] ET AL) 30 September 1997 (1997-09-30) figure 4 ----- -/--	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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2009

Date of mailing of the international search report

08/12/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foulger, Matthew

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/061486

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KALPAKJIAN: "Manufacturing engineering and technology" 1992, ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY , READING MASSACHUSETTS , XP002557446 page 146 - page 147 -----	1
A	EP 1 642 992 A (SCHAEFFLER KG [DE]) 5 April 2006 (2006-04-05) paragraphs [0003], [0004] -----	1-3,5-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/061486

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2601735	A	22-01-1988	NONE	
US 2002112933	A1	22-08-2002	JP 2002242958 A	28-08-2002
EP 0229325	A	22-07-1987	NONE	
US 5671836	A	30-09-1997	JP 3494496 B2 JP 8189536 A	09-02-2004 23-07-1996
EP 1642992	A	05-04-2006	DE 102004048172 A1 US 2006070685 A1	06-04-2006 06-04-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/061486

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D41/07 F16C33/12 C23C8/26 C23C8/50

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16D F16C C23C

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.
Y	FR 2 601 735 A (SKF FRANCE [FR]) 22. Januar 1988 (1988-01-22) Seite 9, Zeile 8 - Zeile 10; Abbildungen	1-9,13
Y	US 2002/112933 A1 (YAMAMOTO NORIHIRO [JP] ET AL) 22. August 2002 (2002-08-22) Absätze [0008], [0012] - [0016]	10-12
Y	EP 0 229 325 A (LUCAS IND PLC [GB]) 22. Juli 1987 (1987-07-22) Seite 2, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 19; Abbildung 1	1-13
A	US 5 671 836 A (SHIRATAKI HIROBUMI [JP] ET AL) 30. September 1997 (1997-09-30) Abbildung 4	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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. November 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/12/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Foulger, Matthew

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/061486

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	KALPAKJIAN: "Manufacturing engineering and technology" 1992, ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY , READING MASSACHUSETTS , XP002557446 Seite 146 - Seite 147 -----	1
A	EP 1 642 992 A (SCHAEFFLER KG [DE]) 5. April 2006 (2006-04-05) Absätze [0003], [0004] -----	1-3,5-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/061486

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2601735 A	22-01-1988	KEINE	
US 2002112933 A1	22-08-2002	JP 2002242958 A	28-08-2002
EP 0229325 A	22-07-1987	KEINE	
US 5671836 A	30-09-1997	JP 3494496 B2	09-02-2004
		JP 8189536 A	23-07-1996
EP 1642992 A	05-04-2006	DE 102004048172 A1	06-04-2006
		US 2006070685 A1	06-04-2006