

(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  
20. Oktober 2011 (20.10.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/128204 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B29C 71/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/054790

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. März 2011 (29.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 015 202.1  
16. April 2010 (16.04.2010) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SAUER, Heinrich**  
[DE/DE]; Brahmstraße 9, 91315 Höchstadt/Aisch (DE).  
**KRAPF, Marco** [DE/DE]; Strenge Tür 3a, 97705 Burkardroth (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, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz  
2 Buchstabe g)

(54) Title: USE OF A THERMOPLASTIC MATERIAL RADIATION-CROSSLINKED AT LEAST IN CERTAIN REGIONS IN  
A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERWENDUNG EINES ZUMINDEST ABSCHNITTSGEWEISE STRAHLENVERNETZTEN THERMO-  
PLASTISCHEN WERKSTOFFS IN EINEM KRAFTFAHRZEUG

(57) Abstract: The invention relates to the use of a thermoplastic material in an internal combustion engine of a motor vehicle or  
on a component of at least one subassembly of a motor vehicle, such as a clutch, a gearbox housing, a liquid pump, a tensioning  
device, a seal, a bellows and/or a solenoid, wherein the material is radiation-crosslinked at least in certain regions.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft die Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs in einer Verbrennungskraft-  
maschine eines Kraftfahrzeuges oder an einer Komponente zumindest eines Nebenaggregates eines Kraftfahrzeuges, wie einer  
Kupplung, einem Getriebegehäuse, einer Flüssigkeitspumpe, einer Spannvorrichtung, einer Dichtung, einem Faltenbalg und/oder  
einer Magnetspule, wobei der Werkstoff zumindest abschnittsweise strahlenvernetzt ist.



WO 2011/128204 A2

## Bezeichnung der Erfindung

5            Verwendung eines zumindest abschnittsweise strahlenvernetzten  
              thermoplastischen Werkstoffs in einem Kraftfahrzeug

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

10

Die Erfindung betrifft die Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs in einer Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs oder an einer Komponente zumindest eines Nebenaggregates eines Kraftfahrzeuges, wie einer Kupplung, einem Getriebegehäuse, 15 einer Flüssigkeitspumpe, einer Spannvorrichtung, einer Dichtung, einem Faltenbalg und/oder einer Magnetspule.

Das Verstärken von thermoplastischen Werkstoffen mittels einer Strahlenvernetzung ist bereits seit geraumer Zeit bekannt. Auch ein 20 Strahlenvernetzen von thermoplastischen Elastomeren ist bereits seit einigen Jahren bekannt. Doch kommen solche Produkte im Wesentlichen nur außerhalb einer Kraftfahrzeugverwendung zum Einsatz. Als vorwiegendes Anwendungsfeld sind medizintechnische Gerätschaften und in der Elektroindustrie verwendete Produkte aufzu- 25 führen.

In der Kraftfahrzeugindustrie werden im Regelfall höherwertige Materialien wie PPS-GF40 verwendet, die in Einzelfällen, wie etwa in der DE 10 2005 031589 A1 durch PS-S-GF30 ersetzt werden. Allerdings ist auch dieser Werkstoff immer noch relativ kostenintensiv. 30

Bei kleineren Getrieberädern für elektrische Zahnstangenlenkungen ist ein Nachvernetzen des verwendeten Werkstoffs etwa aus der DE

10 2007 000923 A1 bekannt. Das Zurückgreifen auf eine Strahlen-  
vernetzung ist grundsätzlich auch bei Öl- oder Kraftstofffiltergehäu-  
sen aus der DE 10319653 B4 bekannt. Bei Kunststofflüftern von  
Kühlgebläsen bei Kraftfahrzeugen ist eine Strahlenvernetzung be-  
stimmter Strukturen auch aus der DE 10 2007 030941 A1 bekannt.  
5 Im Bereich von Dichtungen ist grundsätzlich auch der Rückgriff auf  
ein strahlenvernetztes Polymer bekannt, etwa aus der DE 3602963  
A1.

10 Allerdings ist es bisher unbekannt, bei Komponenten einer Verbren-  
nungskraftmaschine oder Komponenten eines Nebenaggregates,  
wie einer Kupplung, einem Getriebegehäuse, einer Flüssigkeits-  
pumpe, einer Spannvorrichtung, einer Dichtung, einem Faltenbalg  
und/oder einer Magnetspule, an die hohe Leistungsanforderung ge-  
stellt werden, kostengünstige und traditionell eher minderwertige  
15 Werkstoffe zu verwenden.

Hier ist es dann auch die Aufgabe der Erfindung, relativ preiswerte  
Werkstoffe für diese Anwendungsfälle zur Verfügung zu stellen, die  
dann aber auch gleichzeitig hoch belastbar sind. Teure Materialien,  
wie etwa PPS-GF40 sollen durch preiswerteres Material ersetzt wer-  
den. Teures verarbeitungskritisches PA46 soll ebenfalls durch preis-  
werte aber hoch belastbare Werkstoffe ersetzt werden. Der Werk-  
stoff für die entsprechenden Anwendungsfälle soll auch eine Alter-  
native zu bisher verwendeten glasfaserverstärktem Polyphthalamid  
25 bilden. Ferner soll die Vielseitigkeit erhöht werden, um auch eine  
Anwendbarkeit bei Dichtungen und Faltenbälgen zu ermöglichen.  
Eine leistungsgerechte Auslegung der Komponenten durch entspre-  
chende Werkstoffe bei Niedrighaltung der Kosten soll dadurch er-  
30 möglicht werden.

### Offenbarung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass der Werkstoff zumindest abschnittsweise strahlenvernetzt ist.

5

Auf diese Weise können kostengünstige Werkstoffe für unterschiedliche Einsatzzwecke in unmittelbarer Nähe zur Verbrennungskraftmaschine in einem Kraftfahrzeug auf ein Niveau angehoben werden, so dass sie höheren Leistungsanforderungen standhalten. Mechanische, thermische und chemische Eigenschaften der Werkstoffe werden verbessert, ohne aber die Materialkosten besonders zu erhöhen. Die Markomoleküle werden mit einer energiereichen Strahlung, wie etwas Beta- oder Gammastrahlung beaufschlagt, um ein Aufspalten zu erwirken und nachfolgend das Eingehen kovalenter Bindungen zu ermöglichen, so dass die einzelnen Molekülketten miteinander verbunden werden. Auf diese Weise lassen sich belastbarere und gleichzeitig kostengünstigere Werkstoffe in einer Verbrennungskraftmaschine oder ihren Nebenaggregaten einsetzen.

10

15

20

Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

25

So ist es von Vorteil, wenn der Werkstoff ein thermoplastisches Elastomer ist. Gerade bei einer Strahlenvernetzung von Dichtungen und/oder Faltenbälgen lässt sich ein solcher Werkstoff als Ersatz von Gummi vorteilhaft verwenden.

30

Es ist auch von Vorteil, wenn der Werkstoff ein Polyamid ist, da dann Polyphenylsulfide ersetzbar sind. Auch Polyphtalamidwerkstoffe können ersetzt werden, was insbesondere bei sogenannten „Clutch sleeve cylinder-Gehäusen“ in Kupplungsglocken als positiv zu bemerken ist. Um die Festigkeit und die mechanische Belastbar-

keit weiter zu erhöhen, ist es von Vorteil, wenn der Werkstoff ein glasfaserverstärkter Werkstoff ist.

5 Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn der Werkstoff 15 bis 50 Gewichtsprozent Glasfasern aufweist. Gerade bei Wasserpumpenflügelrädern hat sich dieses Glasfaserverstärkungsverhältnis, insbesondere bei Thermoplasten wie Polyamid, z.B. PA66, als vorteilhaft herausgestellt. Wenn der Werkstoff ein PA66-Werkstoff ist, so kann insbesondere bei Kettenspannerwendungen  
10 von ausschussträchtigem hochviskosem PA66 auf niedrigviskoses strahlenvernetztes PA66 umgeschwenkt werden. Solche Materialien, insbesondere mit Glasfaserverstärkung, sind auch bei Getriebekäfigen einsetzbar.

15 Es ist grundsätzlich auch von Vorteil, wenn der Werkstoff niedrigviskose Eigenschaften aufweist, da bei einem solchen Material die Verarbeitbarkeit sehr gut ist und bei einer durchgeführten Strahlenvernetzung eine gleiche oder sogar bessere Belastbarkeit erzielt werden kann, als bei hochmolekularem Vergleichsmaterial. Die zu fertigen Bauteile lassen sich dann sehr genau und einfach bei guten Leistungscharakteristika gestalten.  
20

Um die Strahlenvernetzung besonders einfach und in großindustriellem Maßstab durchführen zu können, ist es von Vorteil, wenn das  
25 Material durch eine Beta- oder Gammastrahlung strahlenvernetzt ist.

Besonders hohe Einsparpotentiale lassen sich realisieren, wenn der Werkstoff in einem Wasserpumpenflügelrad in einer Flüssigkeitspumpe eingesetzt ist.

30

Es ist auch von Vorteil, wenn der Werkstoff in einer Gleitschiene oder einer Führungsschiene der Spannvorrichtung, insbesondere einem Gleitbelag, einem den Gleitbelag tragenden Tragkörper, einem

Reibkonus, einem Reibring und/oder einem Riemenspanner-Auge eingesetzt ist.

5 Durch die Erfindung wird es möglich, Anwendungen, wo nach allgemeinem Stand der Technik hochwertige und somit teure Werkstoffe zum Einsatz kommen, mit strahlenvernetzten preiswerteren Werkstoffen zu beschicken, die bisher als überfordert galten. Den preiswerteren Werkstoffen werden somit höherwertige Einsatzgebiete erschlossen.

10

Ein besonders großes Ratiopotential liegt bei Getriebeanwendungen, wie etwa Lagerkäfigen, bei Kettenspannerelementen, wie etwa Gleit- und Führungsschienen, bei Motoranwendungen, wie etwa im Spulenbereich zur Ventilbetätigung, bei Riementreibskomponenten, etwa bei Reibkonen, Reibringen oder Riemenspanner-Augen, bei 15 hydraulischen Kupplungsbetätigungseinrichtungen, wie etwa bei Clutch sleeve cylinder-Gehäusen (CSC-Gehäusen) sowie bei Wasserpumpenflügelrädern vor. Hohe Belastungen, wie sie etwa auch beim Führen eines Riemens in heißem Motoröl entstehen, können 20 dadurch ertragen werden.

## Patentansprüche

- 5 1. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs in einer  
Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges oder an einer  
Komponente zumindest eines Nebenaggregates eines Kraftfahr-  
zeuges, wie einer Kupplung, einem Getriebegehäuse, einer  
Flüssigkeitspumpe, einer Spannvorrichtung, einer Dichtung, ei-  
nem Faltenbalg und/oder einer Magnetspule, **dadurch gekenn-**  
10 **zeichnet, dass** der Werkstoff zumindest abschnittsweise strah-  
lenvernetzt ist.
- 15 2. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß An-  
spruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff ein  
thermoplastisches Elastomer ist.
- 20 3. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß An-  
spruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff ein Po-  
lyamid ist.
- 25 4. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß An-  
spruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff ein  
glasfaserverstärkter Werkstoff ist.
- 30 5. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß An-  
spruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff 15 bis  
50 Gew.-% Glasfasern aufweist.
6. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß einem  
der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der  
Werkstoff ein PA66-Werkstoff ist.

7. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff niedrigviskose Eigenschaften aufweist.
- 5      8. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material durch eine Beta- oder Gammastrahlung strahlenvernetzt ist.
- 10      9. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff in einem Wasserpumpenflügelrad einer Flüssigkeitspumpe eingesetzt ist.
- 15      10. Verwendung eines thermoplastischen Werkstoffs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff in einer Gleitschiene oder einer Führungsschiene der Spannvorrichtung, insbesondere einem Gleitbelag, einem den Gleitbelag tragenden Tragkörper, einem Reibkonus, einem Reibring und/oder einem Riemenspanner-Auge eingesetzt ist.
- 20