(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
22. Juni 2017 (22.06.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/101933 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 69/02 (2006.01) *F16D 13/64* (2006.01)
B23K 26/00 (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200563

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2016 (30.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 225 638.3
17. Dezember 2015 (17.12.2015) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **DEITERS, Ralf**; Heidering 42, 54421 Reinsfeld (DE). **KLEE, Jochen**; zum Froschmaar 16, 52355 Düren (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

WO 2017/101933 A1

(54) **Title**: METHOD FOR THE PRETREATMENT OF A FRICTION LINING

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUM VORBEHANDELN EINES REIBBELAGS

(57) **Abstract**: The invention relates to a method for pretreating a friction lining, in particular an unlubricated clutch friction lining, comprising carbon compounds. The invention is characterized in that an effective surface of the friction lining is modified by laser radiation in such a way that an oxidation layer containing carbon compounds is created.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorbehandeln eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, mit Kohlenstoffverbindungen. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Wirkoberfläche des Reibbelags mittels Laserbestrahlung so verändert wird, dass eine Oxidationsschicht entsteht, die Kohlenstoffverbindungen enthält.

Verfahren zum Vorbehandeln eines Reibbelags

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorbehandeln eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, mit Kohlenstoffverbindungen.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2009 013 406 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Reibbelags bekannt, enthaltend die Schritte: Entnehmen des Reibbelags aus einer Heißpresse im noch heißen Zustand, Einführen des noch heißen Reibbelags in eine Kühlpresse.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Eigenschaften eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, zu verbessern.

Die Aufgabe ist bei einem Verfahren zum Vorbehandeln eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, mit Kohlenstoffverbindungen, dadurch gelöst, dass eine Wirkoberfläche des Reibbelags mittels Laserbestrahlung so verändert wird, dass eine Oxidationsschicht entsteht, die Kohlenstoffverbindungen enthält. Bei dem Reibbelag handelt es sich vorzugsweise um einen trocken laufenden Kupplungsreibbelag. Ein Rohling wird vorzugsweise durch Wickeln hergestellt. Der vorzugsweise durch Wickeln hergestellte Rohling ist aus einem Harz gebildet, in das Faser- und/oder Füllstoffkomponenten eingebettet werden. Bei dem Harz handelt es sich zum Beispiel um ein Phenolharz/Melaminharz. Der Rohling enthält vorzugsweise mindestens eine, mehrere oder jede der folgenden Komponenten: Kautschuk, Glasfasern, organische Fasern, Kupfer. Anstelle von Kupfer kann gegebenenfalls auch Messing verwendet werden. Nach einem Heißpressvorgang wird der Rohling beziehungsweise das Halbzeug oder der Reibbelag noch gehärtet. Das Härten erfolgt vorzugsweise in einem Ofen. Als Grünzustand wird ein Zustand des an sich fertig hergestellten und gehärteten Reibbelags bezeichnet. Im eingebauten Zustand verändert sich der fertige Reibbelag bei einem sogenannten Einlaufvorgang. Bei im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Versuchen wurde heraus-

gefunden, dass der sich noch in seinem Grünzustand befindliche Reibbelag beim Einlaufen Reibwertschwankungen zeigt, die unerwünscht sind. Das schwankende Reibwertverhalten kann auch als Grünverhalten des Reibbelags bezeichnet werden. Durch die erfindungsgemäße Vorbehandlung des noch in seinem Grünzustand befindlichen Reibbelags mittels Laserbestrahlung kann die Regelbarkeit eines mit dem vorbehandelten Reibbelag ausgestatteten Systems, insbesondere eines mit dem vorbehandelten trocken laufenden Kupplungsreibbelag ausgestatteten Kupplungssystems, deutlich verbessert werden. Das Verändern der Wirkoberfläche des Reibbelags mittels Laserbestrahlung kann auch als Konditionierung einer Reibfläche des Reibbelags bezeichnet werden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorbehandlung mittels Laserbestrahlung nach einem Härten des Reibbelags, insbesondere des trocken laufenden Kupplungsreibbelags, erfolgt. Beim Härten wird der Reibbelag, vorzugsweise in einem Ofen, relativ hohen Temperaturen von zum Beispiel mehr als zweihundert Grad Celsius ausgesetzt. Nach dem Härten ist der Reibbelag an sich fertig und kann mit einer Mitnehmerscheibe verbunden werden, bevor er in eine Kupplung montiert wird. Die Vorbehandlung mittels Laserbestrahlung stellt also nach dem Härten eine zusätzliche Behandlung dar.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkoberfläche partiell mittels Laserbestrahlung konditioniert wird. Die Wirkoberfläche oder Reibfläche des Reibbelags wird beim Konditionieren mittels Laserbestrahlung mit einem Laserstrahl abgefahren oder abgescannt. Dabei können nahezu beliebige Strukturen in der Wirkoberfläche erzeugt werden. Durch die Laserbestrahlung werden aber keine Vertiefungen oder Nuten in der Reibfläche erzeugt. Durch die Laserbestrahlung wird eine strukturierte Oxidationsschicht geschaffen, die Kohlenstoffverbindungen enthält.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkoberfläche vollflächig mittels Laserbestrahlung konditioniert wird. Vollflächig bedeutet, dass die komplette Oberfläche, insbesondere die komplette Reibfläche, des Reibbelags mit dem Laser abgescannt oder abgefahren wird.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass durch die Vorbehandlung mittels Laserbestrahlung eine Reibfläche des Reibbelags mit einer vollflächigen Oxidationsschicht versehen wird. Vollflächig bedeutet, dass die Reibfläche durchgehend mit der Oxidationsschicht bedeckt ist. Die vollflächig aufgebrachte Oxidationsschicht hat vorzugsweise eine im Wesentlichen gleichmäßige Schichtdicke.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass durch die Vorbehandlung mittels Laserbestrahlung eine Reibfläche des Reibbelags mit einer strukturierten Oxidationsschicht versehen wird. Die Oxidationsschicht kann nahezu beliebige Strukturen aufweisen. Dabei sind die Strukturen der Oxidationsschicht vorzugsweise gleichmäßig ausgeführt. Die strukturierte Oxidationsschicht hat vorzugsweise keine gleichmäßige Schichtdicke.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Oxidationsschicht eine Schichtdicke aufweist, die deutlich kleiner als ein Millimeter ist. Mit derartigen Schichtdicken wurden bei im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Versuchen und Untersuchungen gute Ergebnisse erzielt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Oxidationsschicht eine Schichtdicke von etwa einem bis drei Zehntel Millimeter aufweist. Mit dieser Schichtdicke wurden bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Versuchen und Untersuchungen die besten Ergebnisse erzielt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorbehandlung oder Konditionierung mittels Laserbestrahlung vor einem Verbinden des Reibbelags mit einer Mitnehmerscheibe erfolgt. Der vorbehandelte oder konditionierte Reibbelag kann zum Beispiel formschlüssig, insbesondere mit Hilfe von Nietverbindungselementen, an der Mitnehmerscheibe befestigt werden.

Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Reibbelag, insbesondere einen trocken laufenden Kupplungsreibbelag, mit Kohlenstoffverbindungen, der gemäß einem vorab

beschriebenen Verfahren so vorbehandelt ist, dass eine Wirkoberfläche des Reibbelags eine Oxidationsschicht aufweist, die Kohlenstoffverbindungen enthält. Der vorbehandelte Reibbelag weist ein deutlich besseres Reibwertverhalten auf als ein noch in seinem Grünzustand befindlicher Reibbelag.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind.

Trocken laufende Kupplungsbeläge bestehen zum Beispiel aus Harz-, Kautschuk-, Faser- und Füllstoffkomponenten. Der trocken laufende Kupplungsbelag umfasst zum Beispiel achtzehn Prozent Harz, zehn Prozent Kautschuk, dreißig Prozent Glasfasern, dreizehn Prozent organische Fasern, sieben Prozent Kupfer, vier Prozent Vernetzer, drei Prozent Prozesshilfsstoffe und fünfzehn Prozent Füllstoffe. Dabei stellen die Prozentangaben Gewichtsprozentangaben dar.

Derartige Kupplungsreibbeläge werden insbesondere in Reibungskupplungen von Kraftfahrzeugen eingesetzt. Zu diesem Zweck werden die Kupplungsreibbeläge mit einer metallischen Trägerplatte als Belagträger fest verbunden beziehungsweise auf eine Kupplungsscheibe aufgenietet, um in Verbindung mit einem Gegenlaufpartner in einem eingekuppelten Zustand eine Drehmomentübertragung zwischen einem Motor und einem Getriebe zu ermöglichen, beziehungsweise bei geöffneter Kupplung auszukuppeln.

Ein Rohling oder Vorpressling wird zum Beispiel durch Wickeln hergestellt.
Der Rohling wird in einer Heißpressform aufgenommen und in einem Heißpressvorgang auf eine Sollform gepresst, wobei eine Verdichtung des Rohlings, der auch als Pressling bezeichnet wird, stattfindet.

Nach dem Heißpressen wird der Vorformling oder Pressling, der auch schon als Reibbelag bezeichnet werden kann, noch gehärtet. Beim Härten wird der Pressling oder Reibbelag in einem Ofen für viele Stunden einer hohen Temperatur ausgesetzt.

Die Temperatur beim Härten beträgt zum Beispiel zwischen zweihundert und dreihundert Grad Celsius. Das Härten dauert zum Beispiel zwanzig Stunden lang. Beim Härten wird eine Vernetzung des Harzes vollständig abgeschlossen. Darüber hinaus werden beim Härten flüchtige Komponenten ausgetrieben.

Nach dem Härten ist der Reibbelag an sich fertig. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der gehärtete Reibbelag noch einer Vorbehandlung oder Konditionierung unterzogen, bevor er an einer Mitnehmerscheibe befestigt wird.

Beim Vorbehandeln des Reibbelags wird eine Reibbelagsfläche, insbesondere die Reibfläche des Reibbelags, mittels Laserbestrahlung gezielt so verändert, dass eine Oxidationsschicht entsteht, die Kohlenstoffverbindungen enthält. Eine derartige Oxidationsschicht mit Kohlenstoffverbindungen entsteht im normalen Betrieb eines mit dem Reibbelag ausgestatteten Reibsystems aufgrund von Temperatureffekten durch Reibungsenergie.

Vor der Bildung der Oxidationsschicht mit den Kohlenstoffverbindungen befindet sich der Reibbelag noch in seinem Grünzustand, in welchem er ausgeprägte Reibwertschwankungen zeigt. Diese Reibwertschwankungen werden durch die Vorbehandlung oder Vorkonditionierung beziehungsweise Konditionierung des Reibbelags deutlich reduziert.

Die Laserbehandlung wird zum Beispiel mit einem Kohlenstofflaser durchgeführt. Dabei wird der Reibbelag in einem finalen Arbeitsgang vor dem Verbau auf die Mitnehmerscheibe flächig so mit dem Laser bestrahlt, dass die Wirkoberfläche des Reibbelags, welche die Reibfläche darstellt, verändert wird. Die Oxidationsschicht mit den Kohlenstoffverbindungen entsteht durch Anbrennen der Wirkoberfläche.

Die Oxidationsschicht, die durch die Vorbehandlung entsteht, hat eine Schichtdicke von etwa einem Zehntel Millimeter. Die Schichtdicke kann an einem Querschnitt durch den vorbehandelten Reibbelag gemessen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorbehandeln eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, mit Kohlenstoffverbindungen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wirkoberfläche des Reibbelags mittels Laserbestrahlung so verändert wird, dass eine Oxidationsschicht entsteht, die Kohlenstoffverbindungen enthält.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorbehandlung mittels Laserbestrahlung nach einem Härten des Reibbelags, insbesondere des trocken laufenden Kupplungsreibbelags, erfolgt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkoberfläche partiell mittels Laserbestrahlung konditioniert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkoberfläche vollflächig mittels Laserbestrahlung konditioniert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Vorbehandlung mittels Laserbestrahlung eine Reibfläche des Reibbelags mit einer vollflächigen Oxidationsschicht versehen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Vorbehandlung mittels Laserbestrahlung eine Reibfläche des Reibbelags mit einer strukturierten Oxidationsschicht versehen wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oxidationsschicht eine Schichtdicke aufweist, die deutlich kleiner als ein Millimeter ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oxidationsschicht eine Schichtdicke von etwa einem bis drei Zehntel Millimeter aufweist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorbehandlung oder Konditionierung mittels Laserbestrahlung vor einem Verbinden des Reibbelags mit einer Mitnehmerscheibe erfolgt.

10. Reibbelag, insbesondere trocken laufender Kupplungsreibbelag, mit Kohlenstoffverbindungen, der gemäß einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche so vorbehandelt ist, dass eine Wirkoberfläche des Reibbelags eine Oxidationsschicht aufweist, die Kohlenstoffverbindungen enthält.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D69/02 B23K26/00 F16D13/64
ADD.

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 B23K

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 practicable, 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	US 2008/199641 A1 (HASEGAWA MASATO [JP] ET AL) 21 August 2008 (2008-08-21) claims 12-14 paragraph [0070] figure 3 -----	1-9
X	FR 3 019 767 A1 (VALEO MATERIAUX DE FRICTION [FR]) 16 October 2015 (2015-10-16) claims 1,2,16 page 3, line 6 - line 11 -----	1-9

☐ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
8 March 2017	15/03/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Domínguez Gutiérrez

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE2016/200563

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.: 10
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:

see additional sheet PCT/ISA/210

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:

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.:

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.

Continuation of Box II.2

Claim 10

Claim 10 relates to a friction lining which is produced according to a method, in which an effective surface of the friction lining is modified by laser irradiation in such a way that an oxidation layer containing carbon compounds is created.
Claim 10 relates to the product resulting from a laser irradiation method, i.e. an oxidation layer having carbon compounds. A specific initial substance for oxidizing is not specified. A laser treatment arrangement is not disclosed.
A person skilled in the art does not obtain sufficient instructions in order to provide a friction lining with a restricted composition because obviously method parameters are lacking. In the description, only a single starting mixture having different carbon compounds (resin components, rubber components, fiber components and filling material components) is mentioned, but this is not enough to induce the composition of the laser-irradiated friction lining, since (not) all carbon compounds undergo to a large extent an oxidation process on the basis of typical parameters of all possible laser irradiation pre-treatments.
The disclosure is insufficient to such an extent that a person skilled in the art cannot implement the claim over the entire width of the claim.
The subject matter of claim 10 thus does not meet the requirements of PCT Article 5.

The content of claim 10 is not supported by the description. The application thus does not meet the requirements of PCT Article 6.
The description has to contain all the technical features which solve the technical problem of claim 10. However, this is not the case in the application: the numerous possible combinations of components having carbon compounds, such as typical filling bodies, fibers and resins, which may form a friction lining, do not achieve the desired technical effect and go beyond the content of the description. Without a technical description of the essential laser irradiation pre-treatment, a person skilled in the art is not able to solve the technical problem in question.
Moreover, the supporting statements have to be of a technical nature; vague claims such as "the friction lining [···] is irradiated by a laser such that the effective surface of the friction lining, which represents the friction surface, is modified" are not sufficient and have in addition no decisive influence on the provision of the friction lining.
As a result, the requirement regarding clarity and support (PCT Article 6) is not met.

For technical reasons which are special to the discipline, it follows that at least several essential parameters of the laser treatment arrangement are strictly required for carrying out the method. Since independent claims 1 and 10 do not contain said features, they do not meet the requirement of PCT Article 6 in conjunction with the requirement of PCT Rule 6.3(b), according to which each independent claim shall contain all the technical features which are necessary for the definition of the invention.
The subject matter of claims 1 and 10 thus does not meet the requirements of PCT Article 6.

.../...

The failure to meet the relevant requirements is so serious that it was not possible to carry out a meaningful search of the subject matter of claim 10 as a whole (PCT Article 17(2) and PCT Guidelines 9.30).
Since there is no reasonable basis in the application, which contains clear indications as to which subject matter could be claimed at a later stage of the procedure, no search could be carried out at all in respect of said claim.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-IV, 7.2) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200563

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008199641 A1	21-08-2008	JP 2008111546 A	15-05-2008
		US 2008199641 A1	21-08-2008
FR 3019767 A1	16-10-2015	CN 106457464 A	22-02-2017
		EP 3129185 A1	15-02-2017
		FR 3019767 A1	16-10-2015
		KR 20160142313 A	12-12-2016
		WO 2015155435 A1	15-10-2015

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200563

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D69/02 B23K26/00 F16D13/64
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D B23K

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	US 2008/199641 A1 (HASEGAWA MASATO [JP] ET AL) 21. August 2008 (2008-08-21) Ansprüche 12-14 Absatz [0070] Abbildung 3	1-9
X	FR 3 019 767 A1 (VALEO MATERIAUX DE FRICTION [FR]) 16. Oktober 2015 (2015-10-16) Ansprüche 1,2,16 Seite 3, Zeile 6 - Zeile 11	1-9

☐ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. März 2017	15/03/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Domínguez Gutiérrez

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200563

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. 10
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

siehe BEIBLATT PCT/ISA/210

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:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren 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 Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren 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 Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 10

Anspruch 10 bezieht sich auf ein Reibbelag, der gemäß eines Verfahrens so herstellt ist, dass eine Wirkoberfläche des Reibbelags mittels Laserbestrahlung so verändert wird, dass eine Oxidationsschicht entsteht, die Kohlenstoffverbindungen enthält.
Anspruch 10 bezieht sich auf das Erzeugnis, welches durch ein Lasereinstrahlungsverfahren, eine Oxidationsschicht mit Kohlenstoffverbindungen entsteht. Ein bestimmter Ausgangsstoff zum Oxidieren wird nicht beschrieben. Eine Laserbehandlungsanordnung wird nicht offenbart.
Der Fachmann erhält keine ausreichende Anleitung, um mit diesem Verfahren ein Reibbelag mit einer begrenzten Zusammensetzung bereitzustellen, da offensichtlicht Verfahrensparameter fehlen. In der Beschreibung wird nur ein einziges Ausgangsgemisch mit verschiedenen Kohlenstoffverbindungen (Harz-, Kautschuk-, Faser- und Füllstoffkomponenten) benannt, genügt aber nicht, um die Zusammensetzung des laserbestrahlten Reibbelages herbeizuführen, da anhand typischer Parameter aller möglichen Laserbestrahlungsvorbehandlungen, (nicht) alle Kohlenstoffverbindungen, im vielfachem Ausmaß, Oxidation durchmachen.
Die Offenbarung ist so unzureichend, dass der Fachmann den Anspruch nicht im gesamten beanspruchten breiten Bereich ausführen kann.
Der Gegenstand des Anspruchs 10 erfüllt somit nicht die Erfordernisse des Artikels 5 PCT.

Der Inhalt vom Anspruch 10 wird nicht von der Beschreibung gestützt. Daher entspricht die Anmeldung nicht den Erfordernissen vom Artikel 6 PCT.
Die Beschreibung muss alle technischen Merkmale enthalten, die die technische Aufgabe des Anspruchs 10 lösen. Das ist in der Anmeldung nicht der Fall: die zahlreichen möglichen Kombinationen von Komponenten mit Kohlenstoffverbindungen, wie typischen Füllkörper, Fasern und Harze, die ein Reibbelag bilden können, erzielen die gewünschte technische Wirkung nicht und gehen über den Inhalt der Beschreibung hinaus. Ohne einer technischen Beschreibung der wesentlichen Laserbestrahlungsvorbehandlung kann der Fachmann die technische Aufgabe nicht lösen.
Darüber hinaus müssen die stützenden Angaben technischer Natur sein; vage Behauptungen wie "dabei wird der Reibbelag [...] so mit dem Laser bestrahlt, dass die Wirkoberfläche des Reibbelags welche die Reibfläche darstellt, verändert wird " sind nicht ausreichend und haben außerdem keinen entscheidenden Einfluss auf das Bereitstellen des Reibbelages.
Dies hat zur Folge, dass der Anspruch das Erfordernis der Klarheit und Stützung nach Art. 6 PCT nicht erfüllt.

Aus fachspezifischen Gründe geht hervor, dass zumindest mehrere wesentlichen Parameter der Laserverhandlungsordnung für

die Ausführung des Verfahrens jedoch zwingend notwendig sind.
Da die unabhängigen Ansprüche 1 und 10 diese Merkmale nicht enthalten, entsprechen sie nicht dem Erfordernis des Artikels 6 in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT, wonach jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muss, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.
Der Gegenstand der Ansprüche 1 und 10 erfüllt somit nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT.

Die Verletzung der einschlägigen Erfordernisse ist so schwerwiegend, dass eine sinnvolle Recherche für den beanspruchten Gegenstand des Anspruchs 10 als Ganzes nicht durchgeführt werden konnte (Artikel 17 (2) PCT und PCT-Richtlinien 9.30).
Da es in der Anmeldung keine vernünftige Grundlage gibt, die klare Hinweise darauf enthält, welcher Gegenstand später im Verfahren voraussichtlich beansprucht wird, war eine Recherche für diesen Anspruch überhaupt nicht möglich.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT).In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt.Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-IV, 7.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200563

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008199641 A1	21-08-2008	JP 2008111546 A	15-05-2008
		US 2008199641 A1	21-08-2008
FR 3019767 A1	16-10-2015	CN 106457464 A	22-02-2017
		EP 3129185 A1	15-02-2017
		FR 3019767 A1	16-10-2015
		KR 20160142313 A	12-12-2016
		WO 2015155435 A1	15-10-2015