

(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)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/101928 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16D 69/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200550

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. November 2016 (25.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 225 356.2  
16. Dezember 2015 (16.12.2015) 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). **LUDES, Jens**; Schwarzenbacher Str. 3a, 66620 Nonnweiler (DE). **KOLLING, Ralph**; Zur Lay 1, 54497 Morbach (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)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A FRICTION LINING

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES REIBBELAGS

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a friction lining, in particular a dry-running clutch friction lining, from a blank which is subjected to pressure in a hot press under the influence of heat. The invention is characterized in that the blank is subjected to pressure in the hot press in a multi-stage hot pressing process under the influence of heat.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Herstellen eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, aus einem Rohling, der in einer Heißpresse unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt wird. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Rohling in der Heißpresse in einem mehrstufigen Heißpressvorgang unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt wird.



WO 2017/101928 A1

**Verfahren zum Herstellen eines Reibbelags**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, aus einem Rohling, der in einer Heißpresse unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt wird.

10 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 Khlpresse.

15 Aufgabe der Erfindung ist es, das Reibwertverhalten eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, der aus einem Rohling hergestellt wird, der in einer Heißpresse unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt wird, zu verbessern.

20 Die Aufgabe ist bei einem Verfahren zum Herstellen eines Reibbelag, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, aus einem Rohling, der in einer Heißpresse unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt wird, dadurch gelöst, dass der Rohling in der Heißpresse in einem mehrstufigen Heißpressvorgang unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt wird. Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorzugsweise nicht nur ein Rohling in dem mehrstufigen Heißpress-  
25 vorgang unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt. Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden vorzugsweise mehrere Rohlinge auf einmal in einer geeigneten Heißpresse oder in mehreren Heißpressen in dem mehrstufigen Heißpressvorgang unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt. Durch den mehrstufigen Heißpressvorgang kann auf einfache Art und Weise eine Erhöhung eines minimalen Reibwerts und gleichzeitig eine Einengung eines Reibwertverlaufs erreicht  
30 werden. Der 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 dem mehrstufigen Heißpressvorgang wird der Rohling beziehungsweise das Halbzeug oder der Reibbelag noch gehärtet. Das Härten erfolgt vorzugsweise in einem Ofen. Bei dem Reibbelag handelt es sich vorzugsweise um einen trocken laufenden Kupplungsreibbelag. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ein trocken laufender Kupplungsreibbelag hergestellt werden, der sich in seinem Reibwert auf einem höheren Niveau befindet als ein herkömmlicher trocken laufender Kupplungsreibbelag. Durch den mehrstufigen Heißpressvorgang kann insbesondere ein minimaler Reibwert des trocken laufenden Kupplungsreibbelags erhöht werden. Dadurch kann eine unerwünschte Reibwertstreuung deutlich verringert werden. Dadurch können vorteilhaft zukünftige Leistungsanforderungen an trocken laufende Kupplungsreibbeläge bei erhöhten Anpresskräften besser abgedeckt werden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in dem mehrstufigen Heißpressvorgang in der Heißpresse mit unterschiedlichen Prozessparametern gepresst wird. Durch das mehrstufige Heißpressen mit unterschiedlichen Prozessparametern wird vorteilhaft eine Reibbelagsmaterialstruktur erzeugt, die sich positiv auf das Reibwertverhalten des Reibbelags auswirkt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in dem mehrstufigen Heißpressvorgang in der Heißpresse unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt wird. Bei im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass durch unterschiedliche Temperaturen in dem mehrstufigen Heißpressvorgang das Reibwertverhalten positiv beeinflusst werden kann.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in dem mehrstufigen Heißpressvorgang in der Heißpresse unterschiedlich hohen Drücken ausgesetzt wird. Bei den unterschiedlich hohen Drü-

cken handelt es sich um optionale Prozessparameter. Der mehrstufige Heißpressvorgang kann auch mit den gleichen Drücken ausgeführt werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Stufen des Heißpressvorgangs unterschiedlich lange dauern.

- 5 Die unterschiedliche Dauer hat sich insbesondere im Hinblick auf mehrstufige Heißpressvorgänge als vorteilhaft erwiesen, die mehr als zwei Stufen umfassen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Heißpressstufe etwa genauso lange dauert wie eine zweite

- 10 Heißpressstufe. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung nur zwei Heißpressstufen. Bei der Anwendung von zwei Heißpressstufen hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass es vorteilhaft ist, wenn die beiden Heißpressstufen gleich lange dauern.

- 15 Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Heißpressstufe jeweils achtzig plus/minus zwanzig Sekunden dauern. Mit diesen Werten wurden bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Versuchen und Untersuchungen die besten Ergebnisse erzielt.

20

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in einer beziehungsweise der ersten Heißpressstufe einer niedrigeren Temperatur als in der zweiten Heißpressstufe ausgesetzt wird. Bei dem zweistufigen Heißpressvorgang hat sich bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Versuchen und Untersuchungen herausgestellt, dass es vorteilhaft ist, wenn die Temperatur in der ersten Heißpressstufe niedriger gehalten wird als in der zweiten Heißpressstufe.

25

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet,

- 30 zeichnet, dass der Rohling in einer beziehungsweise der ersten Heißpressstufe einer Temperatur von zweihundert plus/minus fünfzig Grad Celsius ausgesetzt wird. Bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Versuchen und Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass es besonders vorteilhaft ist, wenn der Rohling in der

ersten Heißpressstufe einer Temperatur von etwa zweihundertzehn plus/minus zehn Grad Celsius ausgesetzt wird.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in einer beziehungsweise der zweiten Heißpressstufe einer Temperatur von zweihundertfünfzig plus/minus fünfzig Grad Celsius oder von zweihundertachtzig plus/minus fünfzig Grad Celsius ausgesetzt wird. Bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Versuchen und Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass es besonders vorteilhaft ist, wenn der Rohling in der zweiten Heißpressstufe einer Temperatur von etwa zweihundertachtzig plus/minus zwanzig Grad Celsius ausgesetzt wird.

Die Erfindung betrifft auch einen Reibbelag, insbesondere einen trocken laufenden Kupplungsreibbelag, der gemäß einem vorab beschriebenen Verfahren aus einem vorzugsweise durch Wickeln erzeugten Rohling hergestellt ist. Der trocken laufende Kupplungsreibbelag wird vorzugsweise in Reibungskupplungen verwendet. Bei den Reibungskupplungen handelt es sich vorzugsweise um manuell oder automatisiert betätigte Reibungskupplungen in Kraftfahrzeugen. Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird der erfindungsgemäße trocken laufende Kupplungsreibbelag in Doppelkupplungen von Kraftfahrzeugen verwendet.

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 aus-  
5 zukuppeln.

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  
10 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.

15 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.

20 Die Erfindung betrifft den Arbeitsgang Heißpressen. Durch eine Anpassung im Arbeitsgang Heißpressen werden eine Erhöhung des Reibwertes und gleichzeitig eine Einengung des Reibwertverlaufs erreicht. Die Anpassung besteht darin, dass durch ein mehrstufiges Heißpressen mit unterschiedlichen Prozessparametern eine  
25 Reibbelagsmaterialstruktur erzeugt wird, die sich positiv auf das Reibwertverhalten auswirkt.

Der Heißpressvorgang wird in zwei Heißpressstufen unterteilt. In einer ersten Heißpressstufe wird ein Rohling in einer Heißpressform einer Heißpresse etwa achtzig Sekunden einer Temperatur von etwa zweihundertzehn Grad Celsius ausgesetzt.  
30

Eine zweite Heißpressstufe wird direkt im Anschluss an die erste Heißpressstufe durchgeführt. In der zweiten Heißpressstufe wird der Rohling in der Heißpressform der

Heißpresse etwa achtzig Sekunden einer Temperatur von zweihundertachtzig Grad Celsius ausgesetzt.

- 5 Nach der zweiten Heißpressstufe wird der Rohling, der nach dem Heißpressen auch als Formling oder schon als Reibbelag bezeichnet werden kann, noch gehärtet. Das Härten erfolgt dann, zum Beispiel unter Heißlufteinwirkung, in einem Ofen bei zweihundert bis dreihundert Grad Celsius.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Herstellen eines Reibbelags, insbesondere eines trocken laufenden Kupplungsreibbelags, aus einem Rohling, der in einer Heißpresse unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in der Heißpresse in einem mehrstufigen Heißpressvorgang unter Wärmeeinwirkung mit Druck beaufschlagt wird.  
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in dem mehrstufigen Heißpressvorgang in der Heißpresse mit unterschiedlichen Prozessparametern gepresst wird.  
10
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in dem mehrstufigen Heißpressvorgang in der Heißpresse unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in dem mehrstufigen Heißpressvorgang in der Heißpresse unterschiedlich hohen Drücken ausgesetzt wird.  
15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Stufen des Heipressvorgangs unterschiedlich lange dauern.  
20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Heißpressstufe etwa genauso lange dauert wie eine zweite Heißpressstufe.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Heißpressstufe jeweils achtzig plus/minus zwanzig Sekunden dauern.  
25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in einer beziehungsweise der ersten Heißpressstufe einer niedrigeren Temperatur als in der zweiten Heißpressstufe ausgesetzt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in einer beziehungsweise der ersten Heißpressstufe einer Temperatur von zweihundert plus/minus fünfzig Grad Celsius ausgesetzt wird.  
30

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling in einer beziehungsweise der zweiten Heißpressstufe einer Temperatur von zweihundertfünfzig plus/minus fünfzig Grad Celsius oder von zweihundertachtzig plus/minus fünfzig Grad ausgesetzt wird.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/200550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. F16D69/02  
 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

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         | DE 42 39 441 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE])<br>26 May 1994 (1994-05-26)<br>claims 1,12-16<br>page 4, line 8 - line 18<br>-----                                                           | 1-10                  |
| X         | WO 2004/050319 A1 (UCAR CARBON CO INC<br>[US]; HUANG DAI [US]; LEWIS RICHARD T<br>[US]; LEWIS I) 17 June 2004 (2004-06-17)<br>paragraph [0052] - paragraph [0055]<br>figure 2<br>----- | 1-8                   |
| A         |                                                                                                                                                                                        | 9,10                  |



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

9 February 2017

Date of mailing of the international search report

16/02/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Domínguez Gutiérrez

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200550

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) |  | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----|----------------------------|--|---------------------|
| DE 4239441                                | A1 | 26-05-1994          | BR | 9304805 A                  |  | 31-05-1994          |
|                                           |    |                     | DE | 4239441 A1                 |  | 26-05-1994          |
| -----                                     |    |                     |    |                            |  |                     |
| WO 2004050319                             | A1 | 17-06-2004          | AU | 2003302680 A1              |  | 23-06-2004          |
|                                           |    |                     | BR | 0316985 A                  |  | 25-10-2005          |
|                                           |    |                     | CN | 1744974 A                  |  | 08-03-2006          |
|                                           |    |                     | EP | 1569779 A1                 |  | 07-09-2005          |
|                                           |    |                     | TW | I338611 B                  |  | 11-03-2011          |
|                                           |    |                     | US | 2005051394 A1              |  | 10-03-2005          |
|                                           |    |                     | WO | 2004050319 A1              |  | 17-06-2004          |
| -----                                     |    |                     |    |                            |  |                     |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. F16D69/02  
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
F16D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | DE 42 39 441 A1 (FICHTEL & SACHS AG [DE])<br>26. Mai 1994 (1994-05-26)<br>Ansprüche 1,12-16<br>Seite 4, Zeile 8 - Zeile 18<br>-----                                                  | 1-10               |
| X          | WO 2004/050319 A1 (UCAR CARBON CO INC<br>[US]; HUANG DAI [US]; LEWIS RICHARD T<br>[US]; LEWIS I) 17. Juni 2004 (2004-06-17)<br>Absatz [0052] - Absatz [0055]<br>Abbildung 2<br>----- | 1-8                |
| A          |                                                                                                                                                                                      | 9,10               |



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

9. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/02/2017

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

Domínguez Gutiérrez

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200550

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|----|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| DE 4239441                                         | A1 | 26-05-1994                    | BR | 9304805 A                         |  | 31-05-1994                    |
|                                                    |    |                               | DE | 4239441 A1                        |  | 26-05-1994                    |
| -----                                              |    |                               |    |                                   |  |                               |
| WO 2004050319                                      | A1 | 17-06-2004                    | AU | 2003302680 A1                     |  | 23-06-2004                    |
|                                                    |    |                               | BR | 0316985 A                         |  | 25-10-2005                    |
|                                                    |    |                               | CN | 1744974 A                         |  | 08-03-2006                    |
|                                                    |    |                               | EP | 1569779 A1                        |  | 07-09-2005                    |
|                                                    |    |                               | TW | I338611 B                         |  | 11-03-2011                    |
|                                                    |    |                               | US | 2005051394 A1                     |  | 10-03-2005                    |
|                                                    |    |                               | WO | 2004050319 A1                     |  | 17-06-2004                    |
| -----                                              |    |                               |    |                                   |  |                               |