

(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
11. Dezember 2008 (11.12.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/148679 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
C23C 18/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/056547

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Mai 2008 (28.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 026 626.1 7. Juni 2007 (07.06.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JENSEN, Jens Dahl [DK/DE]; Ulmenallee 53, 14050 Berlin (DE). KRÜGER, Ursus [DE/DE]; Krampnitzer Weg 11, 14089 Berlin (DE). WINKLER, Gabriele [DE/DE]; Hakenfelder Str. 8 B, 13587 Berlin (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (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, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

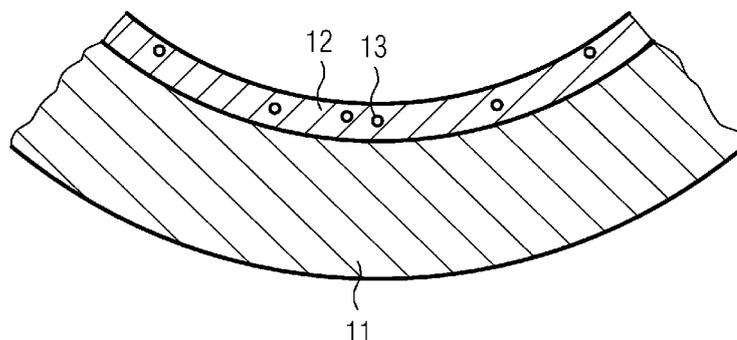
(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

22. Oktober 2009

(54) Title: METHOD FOR CREATING A DRY LUBRICANT LAYER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINER TROCKENSCHMIERSTOFF-SCHICHT

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for creating a dry lubricant layer. According to the invention, said layer is formed by a coating material which is first applied to a substrate, on which the dry lubricant layer is to be produced. The coating material according to the invention contains a solvent such as ethanethiol and the precursors of a metal sulphide, in particular a metaloxysulphide, such as a molybdenum salt of dithiocarboxylic acid. Once the coating material has been applied to the substrate, said material is subjected to thermal treatment, whereby the solvent evaporates and the precursors of the metal sulphide react with one another to form the dry lubricant layer. This advantageously permits the creation of dry lubricant layers containing a high fraction of metal sulphide, giving said layers improved sliding friction characteristics. Another advantage is that the oxysulphide layers that have been formed are also particularly stable in relation to an oxidation.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2008/148679 A3



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer Trockenschmierstoff-Schicht. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass diese durch einen Beschichtungsstoff gebildet wird, der zunächst auf ein Substrat aufgebracht wird, auf dem die Trockenschmierstoff-Schicht entstehen soll. Der Beschichtungsstoff enthält erfindungsgemäß ein Lösungsmittel wie z. B. Ethanthiol und die Vorstufen eines Metallsulfides, insbesondere eines Metalloxysulfids, wie z. B. ein Molybdänsalz der Dithiocarbonsäure. Nachdem der Beschichtungsstoff auf das Substrat aufgebracht wurde, wird dieser einer Wärmebehandlung unterworfen, wobei das Lösungsmittel verdunstet und die Vorstufen des Metallsulfids unter Ausbildung der Trockenschmierstoff-Schicht miteinander reagieren. Hierdurch lassen sich vorteilhaft Trockenschmierstoff-Schichten mit einem hohen Anteil an Metallsulfid erzeugen, so dass diese Schichten verbesserte Gleitreibungseigenschaften aufweisen. Die gebildeten Oxysulfid-Schichten sind zusätzlich vorteilhaft besonders stabil gegenüber einer Oxidation.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/056547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C23C18/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
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, 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	GB 847 800 A (ALPHA MOLYKOTE CORP) 14 September 1960 (1960-09-14)	1
A	example 1 claim 1	2
X	PUTZ J ET AL: "Spin deposition of MoSx thin films" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, vol. 351, no. 1-2, 30 August 1999 (1999-08-30), pages 119-124, XP004183078 ISSN: 0040-6090 the whole document	1
X	US 4 885 188 A (HASEGAWA YO [JP] ET AL) 5 December 1989 (1989-12-05)	1
A	column 1 claims 1,4	2

 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

17 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

28/08/2009

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

Le Hervet, Morgan

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.:
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:

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:

see additional sheet

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.:
1, 2

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.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 2

Method for creating a dry lubricant layer from a metal sulphide, in which a coating material consisting of a metal sulphide and a thiocarboxylic acid are thermally decomposed.

2. Claims 1, 3

Method for creating a dry lubricant layer from a metal sulphide, in which a coating material consisting of a metal salt of a dithiocarboxylic acid and a thiol are thermally decomposed.

3. Claims 1, 4, 5

Method for creating a dry lubricant layer from a metaloxysulphide, in which a coating material consisting of a sulfonic acid and the salt of a carboxylic acid are thermally decomposed.

4. Claims 1, 6

Method for creating a dry lubricant layer from a metal sulphide, in which a coating material containing a solvent, dissolved precursors of the metal sulphide and a carboxylic acid are thermally decomposed.

5. Claims 1, 7

Method for creating a dry lubricant layer from a metal sulphide, in which a coating material containing a solvent, dissolved precursors of the metal sulphide and particles are thermally decomposed.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/056547

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date									
GB 847800	A	14-09-1960	NONE									
US 4885188	A	05-12-1989	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">DE</td> <td style="width: 35%;">3672285 D1</td> <td style="width: 50%;">02-08-1990</td> </tr> <tr> <td>EP</td> <td>0211083 A1</td> <td>25-02-1987</td> </tr> <tr> <td>WO</td> <td>8604362 A1</td> <td>31-07-1986</td> </tr> </table>	DE	3672285 D1	02-08-1990	EP	0211083 A1	25-02-1987	WO	8604362 A1	31-07-1986
DE	3672285 D1	02-08-1990										
EP	0211083 A1	25-02-1987										
WO	8604362 A1	31-07-1986										

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/056547

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C23C18/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 847 800 A (ALPHA MOLYKOTE CORP) 14. September 1960 (1960-09-14)	1
A	Beispiel 1 Anspruch 1	2
X	PUTZ J ET AL: "Spin deposition of MoSx thin films" THIN SOLID FILMS, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, Bd. 351, Nr. 1-2, 30. August 1999 (1999-08-30), Seiten 119-124, XP004183078 ISSN: 0040-6090 das ganze Dokument	1
X	US 4 885 188 A (HASEGAWA YO [JP] ET AL) 5. Dezember 1989 (1989-12-05)	1
A	Spalte 1 Ansprüche 1,4	2

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Juni 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/08/2009

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

Le Hervet, Morgan

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.
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

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:

siehe Zusatzblatt

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

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren 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 Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1, 2

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1,2

Verfahren zum Erzeugen einer Trockenschmierstoff-Schicht aus einem Metallsulfid, bei dem ein Beschichtungstoff, bestehend aus einem Metallsulfid und einer Thiocarbonsäure, thermisch zersetzt wird.

2. Ansprüche: 1,3

Verfahren zum Erzeugen einer Trockenschmierstoff-Schicht aus einem Metallsulfid, bei dem ein Beschichtungstoff, bestehend aus einem Metallsalz einer Dithiocarbonsäure und einem Thiol, thermisch zersetzt wird.

3. Ansprüche: 1,4,5

Verfahren zum Erzeugen einer Trockenschmierstoff-Schicht aus einem Metalloxysulfid, bei dem ein Beschichtungstoff, bestehend aus einer Sulfonsäure und dem Salz einer Carbonsäure, thermisch zersetzt wird.

4. Ansprüche: 1,6

Verfahren zum Erzeugen einer Trockenschmierstoff-Schicht aus einem Metallsulfid, bei dem ein Beschichtungstoff, enthaltend ein Lösungsmittel, gelöste Vorstufen des Metallsulfids und eine Carbonsäure, thermisch zersetzt wird.

5. Ansprüche: 1,7

Verfahren zum Erzeugen einer Trockenschmierstoff-Schicht aus einem Metallsulfid, bei dem ein Beschichtungstoff, enthaltend ein Lösungsmittel, gelöste Vorstufen des Metallsulfids und Partikel, thermisch zersetzt wird.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/056547

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 847800	A	14-09-1960	KEINE	
US 4885188	A	05-12-1989	DE 3672285 D1	02-08-1990
			EP 0211083 A1	25-02-1987
			WO 8604362 A1	31-07-1986