

(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  
6. März 2003 (06.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2003/019687 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 39/24**

Thomas [DE/DE]; Fichtelgebirgsstrasse 23, 63454 Hanau (DE). **MUNZ, Martin** [DE/DE]; Iglauserstrasse 3a, 63755 Alzenau (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2002/009299

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. August 2002 (20.08.2002)

(74) **Anwalt: SCHMUCKERMAIER, Bernhard**; Westphal, Mussnug & Partner, Mozartstrasse 8, 80336 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 40 785.8 20. August 2001 (20.08.2001) DE

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VACUUMSCHMELZE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Grüner Weg 37, 63450 Hanau (DE).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): SZULCZYK, Andreas** [DE/DE]; Im Hirtengarten, 63589 Linsengericht (DE). **FISCHER, Bernhard** [DE/DE]; Hammersbacherstrasse 36c, 63486 Bruchköbel (DE). **GIERL, Jürgen** [DE/DE]; Membacher Weg 38, 91056 Erlangen (DE). **ARNDT,**

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:** 29. Januar 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING AN ELONGATED (BI, PB)SCCO SUPERCONDUCTOR

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES LÄNGLICHEN (BI, PB) SCCO-SUPRALEITERS

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing an elongated, preferably strip-type (Bi, Pb)SCCO superconductor, according to which an oxidic precursor powder, which primarily contains a tetragonal BSCCO 2212 phase and a plumbate phase as the doping material, is used. Said precursor powder is introduced into a sleeve consisting of a precious metal alloy, in which between approximately 0.5 and 4 atom % of a base metal is dissolved. The conductor intermediate product, consisting of the precursor powder and sleeve, is annealed in a protective gas atmosphere with a low oxygen content. The phase transition of the tetragonal BSCCO 2212 phase into an orthorhombic, lead-doped (Bi, Pb)SCCO 2212 phase, which occurs during annealing, is accompanied by a release of oxygen, which causes an internal oxidation of the precious metal sleeve. The dispersion-hardened sleeve thus produced exhibits several advantages during subsequent thermomechanical treatment.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zum Herstellen eines länglichen, vorzugsweise bandförmigen, (Bi, Pb)SCCO-Supraleiters vorgeschlagen, bei dem ein oxidisches Precursor-Pulver, das hauptsächlich eine tetragonale BSCCO-2212-Phase und eine Plumbat-Phase als Dotierstoff enthält, verwendet wird. Dieses oxidische Precursor-Pulver wird in eine Hülle eingebracht, die aus einer Edelmetalllegierung besteht, in der zwischen ungefähr 0,5 und ungefähr 4 Atom% eines Unedelmetalls gelöst sind. Das aus Precursor-Pulver und Hülle bestehende Leitervorprodukt wird einer Glühung unterzogen in einer Schutzgasatmosphäre mit niedrigen Sauerstoffanteil. Die bei der Glühung stattfindende Phasenumwandlung der tetragonalen BSCCO-2212-Phase in eine orthorhombische, bleidotierte (Bi, Pb)SCCO-2212-Phase ist von einer Freisetzung von Sauerstoff begleitet, der zu einer inneren Oxidation der Edelmetallhülle führt. Die dabei entstehende dispersionsgehärtete Hülle weist mehrere Vorteile bei der anschliessenden thermomechanischen Behandlung auf.

WO 2003/019687 A3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/09299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01L39/24

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)

IPC 7 H01L H01B

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, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                         | Relevant to claim No. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y          | EP 0 837 512 A (AMERICAN SUPERCONDUCTOR CORP) 22 April 1998 (1998-04-22)<br>page 2, line 36 - line 43<br>page 5, line 53 -page 8, line 26; examples 1-3    | 1-10                  |
| Y          | US 5 942 466 A (LI QI ET AL)<br>24 August 1999 (1999-08-24)<br>cited in the application<br>column 13, line 29 -column 16, line 18;<br>figure 1; example 10 | 1-10                  |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in 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.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 July 2003

Date of mailing of the international search report

23/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Köpf, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/09299

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Relevant to claim No. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A          | <p>DATABASE WPI<br/>Section Ch, Week 199430<br/>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br/>Class L03, AN 1994-243601<br/>XP002247053<br/>&amp; JP 06 176637 A (SHOWA ELECTRIC WIRE &amp;<br/>CABLE CO), 24 June 1994 (1994-06-24)<br/>abstract<br/>-&amp; JP 06 176637 A (SHOWA ELECTRIC WIRE &amp;<br/>CABLE CO ) 24 June 1994 (1994-06-24)<br/>paragraph '0007! - paragraph '0020!<br/>-----</p> | 1-3,6-8               |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/09299

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0837512                                | A | 22-04-1998          | US 6305070 B1              | 23-10-2001          |
|                                           |   |                     | EP 0837512 A1              | 22-04-1998          |
|                                           |   |                     | US 2002004460 A1           | 10-01-2002          |
| <hr/>                                     |   |                     |                            |                     |
| US 5942466                                | A | 24-08-1999          | US 6295716 B1              | 02-10-2001          |
|                                           |   |                     | AU 697410 B2               | 08-10-1998          |
|                                           |   |                     | AU 6253296 A               | 24-12-1996          |
|                                           |   |                     | CA 2220228 A1              | 12-12-1996          |
|                                           |   |                     | DE 69626519 D1             | 10-04-2003          |
|                                           |   |                     | EP 0836752 A1              | 22-04-1998          |
|                                           |   |                     | NZ 311254 A                | 28-07-2000          |
|                                           |   |                     | US 2002111276 A1           | 15-08-2002          |
|                                           |   |                     | WO 9639721 A1              | 12-12-1996          |
|                                           |   |                     | US 6311386 B1              | 06-11-2001          |
|                                           |   |                     | EP 0793628 A2              | 10-09-1997          |
|                                           |   |                     | WO 9614655 A2              | 17-05-1996          |
|                                           |   |                     | US 2002016265 A1           | 07-02-2002          |
| <hr/>                                     |   |                     |                            |                     |
| JP 6176637                                | A | 24-06-1994          | NONE                       |                     |
| <hr/>                                     |   |                     |                            |                     |

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 H01L39/24

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L H01B

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, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                               | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Y          | EP 0 837 512 A (AMERICAN SUPERCONDUCTOR CORP) 22. April 1998 (1998-04-22)<br>Seite 2, Zeile 36 - Zeile 43<br>Seite 5, Zeile 53 -Seite 8, Zeile 26;<br>Beispiele 1-3<br>---       | 1-10               |
| Y          | US 5 942 466 A (LI QI ET AL)<br>24. August 1999 (1999-08-24)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Spalte 13, Zeile 29 -Spalte 16, Zeile 18;<br>Abbildung 1; Beispiel 10<br>---<br>-/-- | 1-10               |

☒ 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\* 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

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juli 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Köpf, C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | <p>DATABASE WPI<br/>Section Ch, Week 199430<br/>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br/>Class L03, AN 1994-243601<br/>XP002247053<br/>&amp; JP 06 176637 A (SHOWA ELECTRIC WIRE &amp;<br/>CABLE CO), 24. Juni 1994 (1994-06-24)<br/>Zusammenfassung<br/>-&amp; JP 06 176637 A (SHOWA ELECTRIC WIRE &amp;<br/>CABLE CO ) 24. Juni 1994 (1994-06-24)<br/>Absatz '0007! - Absatz '0020!<br/>-----</p> | 1-3,6-8            |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/09299

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |               | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| EP 0837512                                         | A | 22-04-1998                    | US                                | 6305070 B1    | 23-10-2001                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0837512 A1    | 22-04-1998                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 2002004460 A1 | 10-01-2002                    |
| <hr/>                                              |   |                               |                                   |               |                               |
| US 5942466                                         | A | 24-08-1999                    | US                                | 6295716 B1    | 02-10-2001                    |
|                                                    |   |                               | AU                                | 697410 B2     | 08-10-1998                    |
|                                                    |   |                               | AU                                | 6253296 A     | 24-12-1996                    |
|                                                    |   |                               | CA                                | 2220228 A1    | 12-12-1996                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 69626519 D1   | 10-04-2003                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0836752 A1    | 22-04-1998                    |
|                                                    |   |                               | NZ                                | 311254 A      | 28-07-2000                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 2002111276 A1 | 15-08-2002                    |
|                                                    |   |                               | WO                                | 9639721 A1    | 12-12-1996                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 6311386 B1    | 06-11-2001                    |
|                                                    |   |                               | EP                                | 0793628 A2    | 10-09-1997                    |
|                                                    |   |                               | WO                                | 9614655 A2    | 17-05-1996                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 2002016265 A1 | 07-02-2002                    |
| <hr/>                                              |   |                               |                                   |               |                               |
| JP 6176637                                         | A | 24-06-1994                    | KEINE                             |               |                               |
| <hr/>                                              |   |                               |                                   |               |                               |