

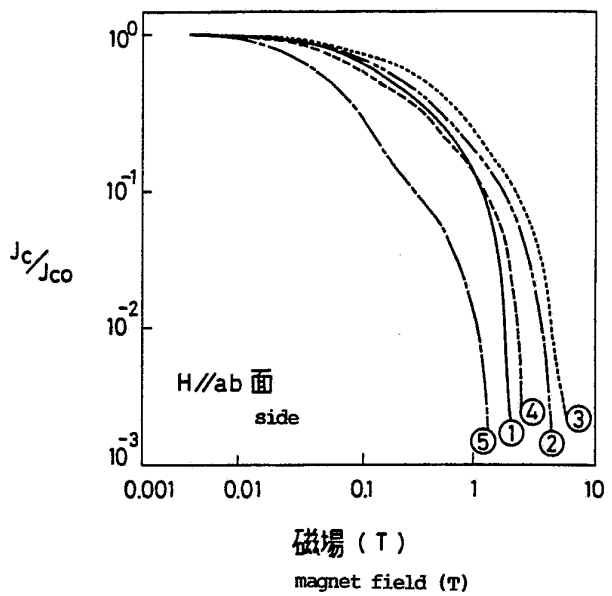


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 H01B 13/00, C01G 29/00, 1/00 C04B 35/00, B21C 1/00, 9/00 // H01B 12/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 93/02460  (43) 国際公開日 1993年2月4日(04.02.1993)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00935 (22) 国際出願日 1992年7月22日(22.07.92)  (30) 優先権データ 特願平3/184303 1991年7月24日(24.07.91) JP  (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP] 〒541 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka, (JP) 科学技術庁金属材料技術研究所長が代表する日本国 (JAPAN AS REPRESENTED BY DIRECTOR GENERAL OF NATIONAL RESEARCH INSTITUTE FOR METALS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP] 〒153 東京都目黒区中目黒二丁目3番12号 Tokyo, (JP) 新技術事業団 (RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION OF JAPAN) [JP/JP] 〒100 東京都千代田区永田町二丁目5番2号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 加藤武志(KATO, Takeshi) [JP/JP] 佐藤謙一(SATO, Kenichi) [JP/JP] 〒554 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 深見久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.) 〒530 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 住友銀行南森町ビル Osaka, (JP)  (81) 指定国 AT(欧州特許), AU, BE(欧州特許), CA, CH(欧州特許), DE(欧州特許), DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許), GR(欧州特許), IT(欧州特許), LU(欧州特許), MC(欧州特許), NL(欧州特許), SE(欧州特許), US.  添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title : METHOD FOR MANUFACTURING SUPERCONDUCTIVE WIRE MATERIAL OF BISMUTH BASED OXIDE

(54) 発明の名称 ビスマス系酸化物超電導線材の製造方法



(57) Abstract

A manufacturing method wherein a metal sheath is filled with a powder having a composition such that the amounts of Sr, Ca and Cu are larger than conventional so that in addition to the 2223-phase of (Bi, Pb)-Sr-Ca-Cu the phase of Sr-Ca-Cu-O may be precipitated, and then, this metal sheath is subjected to a plastic working, a primary heat treatment, another plastic working, and a secondary heat treatment in this order. A pinning point based on the phase of Sr-Ca-Cu-O is introduced into the superconductor of the obtained bismuth based oxide superconductive wire material, and thereby, the magnetic field characteristic of the critical current density is improved.

(57) 要約

(Bi, Pb) - Sr - Ca - Cu の 2 2 2 3 相に加えて、Sr - Ca - Cu - O 相が析出するように、Sr、Ca および Cu を増やした組成を有する粉末を金属シースに充填し、この金属シースを塑性加工し、次いで1次熱処理し、次いで塑性加工し、さらに2次熱処理する。得られたビスマス系酸化物超電導線材は、超電導体中に Sr - Ca - Cu - O 相に基づくピンニング点が導入され、それによって、臨界電流密度の磁場特性が改善される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FI	フィンランド	MN	モンゴル
AU	オーストラリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
BB	バルバドス	GA	ガボン	MW	マラウイ
BE	ベルギー	GN	ギニア	NL	オランダ
BF	ブルキナ・ファソ	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	NZ	ニュージーランド
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	PL	ポーランド
BR	ブラジル	IE	アイルランド	PT	ポルトガル
CA	カナダ	IT	イタリア	RO	ルーマニア
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	RU	ロシア連邦
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SD	スーダン
CH	スイス	KR	大韓民国	SE	スウェーデン
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	SN	セネガル
CM	カメルーン	LK	スリランカ	SU	ソヴィエト連邦
CS	チェコスロバキア	LU	ルクセンブルグ	TD	チャード
DE	ドイツ	MC	モナコ	TG	トーゴ
DK	デンマーク	MG	マダガスカル	UA	ウクライナ
ES	スペイン	ML	マリ	US	米国

## 明 細 書

## ビスマス系酸化物超電導線材の製造方法

## 技術分野

この発明は、ビスマス系酸化物超電導線材の製造方法に関するもので、特に、ビスマス系酸化物超電導体またはその原料を金属シースに充填し、この金属シースを次いで塑性加工して線材化し、さらに熱処理するステップを備える、ビスマス系酸化物超電導線材の製造方法に関するものである。

## 10 背景技術

ビスマス系酸化物超電導材料は、110 K程度の高い臨界温度を有することが知られている。このようなビスマス系酸化物超電導材料を金属被覆して、その状態で塑性加工することによって薄いテープ状に加工し、次いで熱処理することにより、高い臨界電流密度が得られることがわかっている。特に、塑性加工と熱処理とを複数回繰返すことにより、臨界電流密度がさらに高められることもわかっている。

また、ビスマス系酸化物超電導体には、臨界温度が110 Kのもの、臨界温度が80 Kおよび10 Kのものがあることが知られている。また、特に110 K相の超電導体を製造しようとするとき、非超電導相が一部において現れることも知られている。

また、ビスマス系酸化物超電導体において、上述した1

10 K相は、Biまたは(Bi, Pb) : Sr : Ca : Cuの組成比がほぼ2 : 2 : 2 : 3である2223相によって与えられ、80 K相は、この組成比がほぼ2 : 2 : 1 : 2である2212相によって与えられることが知られている。

したがって、安価な液体窒素(77.3 K)を冷却媒体として、ビスマス系酸化物超電導体を高磁場中において使用するには、110 K相である2223相をできるだけ多く含むようにしながら、ピンニング点をできるだけ多く生成させる必要がある。

#### 発明の開示

それゆえに、この発明の目的は、高磁場中で高臨界電流密度と高臨界電流とを得ることができるビスマス系酸化物超電導線材の製造方法を提供しようとすることである。

この発明は、簡単にいえば、110 K相である2223相にできるだけ近い組成に対して、導入しようとするピンニング点となり得る組成を増やした組成を用い、110 K相を得ながら110 K相に悪影響を及ぼさない非超電導相をできるだけ多く導入し、この非超電導相によって高いピンニング力を与えようとするものである。

この発明は、より特定的には、Bi、Pb、Sr、CaおよびCuを含むビスマス系酸化物超電導体またはその原料からなる粉末を金属シースに充填し、前記粉末を充填した前記金属シースを塑性加工して線材化し、次いで1次熱

処理し、塑性加工または押圧加工し、さらに2次熱処理する、各ステップを備える、ビスマス系酸化物超電導線材の製造方法に向けられるものであって、上述した技術的課題を解決するため、次のような構成を備えることを特徴としている。

すなわち、この発明は、充填用粉末として、 $(\text{Bi}_{2.2-x}, \text{Pb}_x) \text{Sr}_2 \text{Ca}_2 \text{Cu}_3$  ( $x = 0.3 \sim 0.4$ ) からなる相に加えて、 $\text{Sr}-\text{Ca}-\text{Cu}-\text{O}$ 相が最終的に析出するように、 $\text{Sr}$ 、 $\text{Ca}$ および $\text{Cu}$ を増やした組成となる粉末を用いることを特徴としている。

非超電導析出相は、 $(\text{Ca}_{0.8}, \text{Sr}_{0.2})_2 \text{CuO}_3$ 、 $(\text{Ca}_{0.5}, \text{Sr}_{0.5}) \text{CuO}_2$  または  $(\text{Ca}_{0.5}, \text{Sr}_{0.5})_3 \text{Cu}_5 \text{O}_8$  であることが望ましく、さらに以下に述べる実施例に示されているように、 $(\text{Ca}_{0.8}, \text{Sr}_{0.2})_2 \text{CuO}_3$  が最も良いようである。

1次熱処理と2次熱処理との合計時間は、100～300時間であり、また、金属シースに充填される粉末は、最大粒径が $2.0 \mu\text{m}$ 以下であり、平均粒径が $1.0 \mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

また、この発明で用いられるビスマス系酸化物超電導体またはその原料は、一般的には、多結晶体であって、超電導相と非超電導相との集合物からなる。

また、この発明において用いられる金属シースの材質としては、ビスマス系酸化物超電導体と反応せず、かつ低抵

抗の金属または合金が用いられることが好ましく、一例として、銀もしくは銀合金が挙げられる。

この発明で用いる充填用粉末は、熱処理によって110 K相を生成するとともに、この110 K相中に非超電導相、  
5 主にCa-Sr-Cu-O系の相を分散させて、これらをピンニング点として働かせる。

液体窒素温度(77 K)下であって高磁場中で高い臨界電流密度を得るためには、超電導体にピンニング点を導入  
10 することが必要である。しかし、Bi系高温相は、その生成が比較的難しく、かつ5元素(酸素を除く)から成り立っているため、この5元素以外の元素を添加することは、この5元素の反応性および高温相の生成という観点から非常に難しく、よって、この5元素以外の元素を使ってピン  
15 ニング点を導入することは難しい。

そこで、現在、Bi系高温相を作製しようとする、必  
20 ず残留してしまう異相が存在することが知られているが、これを積極的にピンニング点として作用させようというのがこの発明の特徴である。この残留してしまう異相に関して、Bi系超電導体は5元素からなっているため、その異相も多種類存在するが、発明者は独自にその異相の組成を  
25 調査することによって、それが、 $(Ca_{0.8}, Sr_{0.2})_2 CuO_3$ 、 $(Ca_{0.5}, Sr_{0.5}) CuO_2$  および  $(Ca_{0.5}, Sr_{0.5})_3 Cu_5 O_8$  であることを見出した。したがって、これらの異相分だけ組成を増やすことによ

て、高温相と反応しないピンニング点を導入できる。

このように、ピンニング点が導入された線材は、高磁場  
 5 中での臨界電流密度が向上される。しかし、これらのピン  
 ニング点は、少ないと効果が小さく、また、多過ぎると、  
 超電導電流のパスを小さくしてしまい、逆に臨界電流を下  
 げてしまう。

#### 図面の簡単な説明

図1は、この発明に従って実施された実験例によって得  
 られた各線材の臨界電流密度の磁場特性を示す。

#### 10 発明を実施するための最良の形態

$\text{Bi}_2\text{O}_3$ 、 $\text{PbO}$ 、 $\text{SrCO}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$  および  $\text{CuO}$  の各粉末を、表1の組成比を持つように秤量し、混合  
 した。

表1

	Bi	Pb	Sr	Ca	Cu
15 1 (Y=0)	1.8	0.4	2.0	2.0	3.0
2 (Y=0.2)	1.8	0.4	2.08	2.32	3.2
3 (Y=0.5)	1.8	0.4	2.2	2.8	3.5
4 (Y=1.0)	1.8	0.4	2.4	3.5	4.0
20 5 (Y=1.2)	1.8	0.4	2.48	3.92	4.2

なお、上記表において、試料1は、 $\text{Bi} : \text{Pb} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu} = 0.8 : 0.4 : 2.0 : 2.0 : 3.0$  であり、試料2~5は、試料1に対して、 $(\text{Ca}_{0.8}, \text{Sr}_{0.2})_2\text{CuO}_3$  が所定の量だけ余るように、 $\text{Sr} : \text{Ca} :$

Cu = 0.4 Y : 1.6 Y : 1.0 Y だけ加えたものである。

次に、上述の混合粉末に対して、800℃で20時間の熱処理を施した後、粉碎し、次いで、860℃で2時間の熱処理を施し、充填用粉末を得た。この粉末を、それぞれ、  
5 最大粒径が2.0 μm、平均粒径が1.0 μmとなるように粉碎した。

このようにして得られた粉末を、それぞれ、外径6.0 mm、内径4.0 mmの銀パイプに充填し、次いで、直径  
10 1.0 mmになるまで伸線し、さらに、厚さ0.17 mmになるまで圧延加工し、さらに、プレスを行なった。その後、1次熱処理として、それぞれ、845℃で150時間の熱処理を行ない、その後、再びプレスし、次いで、2次熱処理として、840℃で50時間の熱処理を行なった。

このようにして得られた各線材について、それぞれ、7  
15 7.3 Kの温度下で、臨界電流密度の磁場依存性の測定を行なった。

その結果、図1に示すようなJc-B特性を得た。図1  
において、横軸は印加磁場、縦軸はゼロ磁場中のJc0で  
20 規格化したJcの測定値を示している。

図1から、充填用粉末として、(Ca<sub>0.8</sub>, Sr<sub>0.2</sub>)  
2 CuO<sub>3</sub> が、2223相に加えて析出するような組成比を適用することにより、臨界電流密度の磁場特性が改善されることがわかる。より詳細には、試料2および3が、特

に優れた特性を示し、試料4は、僅かに改善された特性を示している。なお、試料5のように、 $(Ca_{0.8}, Sr_{0.2})_2CuO_3$ が多過ぎると、これを全く添加しない試料1に比べて、むしろ臨界電流密度の磁場特性が低下している。

5

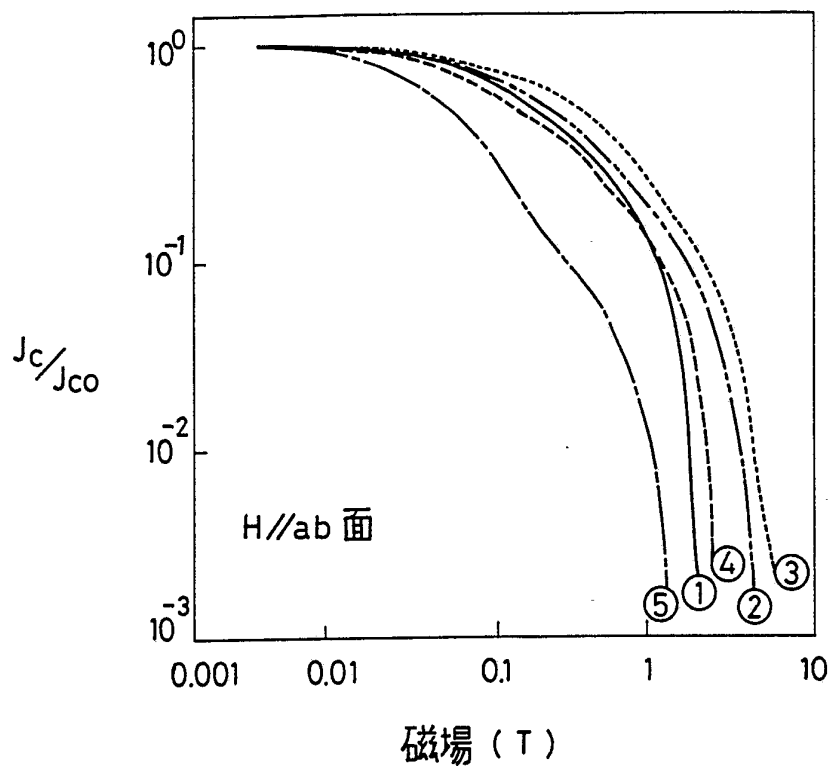
## 請 求 の 範 囲

1. Bi、Pb、Sr、CaおよびCuを含むビスマス系酸化物超電導体またはその原料からなる粉末を金属シースに充填し、前記粉末を充填した前記金属シースを塑性加工して線材化し、次いで1次熱処理し、塑性加工または押圧加工し、さらに2次熱処理する、各ステップを備える、ビスマス系酸化物超電導線材の製造方法であって、前記充填用粉末として、 $(Bi_{2.2-x}, Pb_x)Sr_2Ca_2Cu_3$  ( $x = 0.3 \sim 0.4$ ) からなる相に加えて、Sr-Ca-Cu-O相が最終的に析出するように、Sr、CaおよびCuを増やした組成となる粉末を用いることを特徴とする、ビスマス系酸化物超電導線材の製造方法。
2. 請求の範囲第1項に記載のビスマス系酸化物超電導線材の製造方法であって、前記Sr-Ca-Cu-O相は、 $(Ca_{0.8}, Sr_{0.2})_2CuO_3$ 、 $(Ca_{0.5}, Sr_{0.5})CuO_2$  および  $(Ca_{0.5}, Sr_{0.5})_3Cu_5O_8$  からなる群から選ばれた少なくとも1種を含む。
3. 請求の範囲第2項に記載のビスマス系酸化物超電導線材の製造方法であって、前記Sr-Ca-Cu-O相は、 $(Ca_{0.8}, Sr_{0.2})_2CuO_3$  を含む。
4. 請求の範囲第1項に記載のビスマス系酸化物超電導線材の製造方法であって、前記充填用粉末は、最大粒径が $2.0 \mu m$ 以下であり、平均粒径が $1.0 \mu m$ 以下である。
5. 請求の範囲第1項に記載のビスマス系酸化物超電導線

材の製造方法であって、前記金属シースは、銀または銀合金からなる。

1/1

FIG. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00935

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl. <sup>5</sup> H01B13/00, C01G29/00, C01G1/00, C04B35/00, B21C1/00, B21C9/00//H01B12/04		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	H01B12/00-13/00, C01G1/00, C01G29/00, C04B35/00, B21C1/00, B21C9/00	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1992	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1992	
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>9</sup>		
Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	EP, A, 356969 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), March 7, 1990 (07. 03. 90), Refer to full descriptions and all drawings & AU, A, 8939596 & JP, A, 3-138820	1-5
A	EP, A, 379960 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), August 1, 1990 (01. 08. 90), Refer to full descriptions and all drawings & JP, A, 3-110721	1-5
A	IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, Vol. 27, No. 2, March 1991 (31. 03. 91), P. 1231-1238, K. Sato, T. Hikata, H. Mukai, M. Ueyama, N. Shibuta, T. Kato, T. Masuda, M. Nagata, K. Iwata, T. Mitsui "HIGH- Jc SILVER-SHEATHED Bi-BASED SUPERCONDUCTING WIRES" Refer to full descriptions and all drawings	1-5
<p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
September 17, 1992 (17. 09. 92)	October 6, 1992 (06. 10. 92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
Japanese Patent Office		

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

P	JP, A, 3-216917 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), September 24, 1991 (24. 09. 91), Refer to full descriptions and all drawings (Family: none)	1-5
P	EP, A, 447994 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), September 25, 1991 (25. 09. 91), Refer to full descriptions, & FI, A, 9101313 & JP, A, 3-265523 & JP, A, 3-280308	1-5

V.  OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE <sup>1</sup>

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1.  Claim numbers . . . . . because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2.  Claim numbers . . . . . 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.  Claim numbers . . . . . because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI.  OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING <sup>2</sup>

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 of the international application.
2.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3.  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 claim numbers:
4.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

## Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

P	EP, A, 449161 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), October 2, 1991 (02. 10. 91), Refer to full descriptions & FI, A, 9101475 & JP, A, 4-212215	1-5
P	EP, A, 450443 (General Electric Co.), October 9, 1991 (09. 10. 91), Refer to full descriptions & CA, A, 2034339 & JP, A, 4-223010	1-5
P	JP, A, 4-1002 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), January 6, 1992 (06. 01. 92),	1-5

V.  OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE <sup>1</sup>

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1.  Claim numbers , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2.  Claim numbers , 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.  Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI.  OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING <sup>2</sup>

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 of the international application.

2.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:

3.  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 claim numbers:

4.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

## Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

	Refer to full descriptions (Family: none)	
P	JP, A, 4-12413 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), January 17, 1992 (17. 01. 92), Refer to full descriptions (Family: none)	1-5
P	EP, A, 467238 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), January 22, 1992 (22. 01. 92), Refer to full descriptions, & AU, A, 9180310 & CA, A, 2046536 & JP, A, 4-73822	1-5

V.  OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE <sup>1</sup>

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1.  Claim numbers , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2.  Claim numbers , 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.  Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI.  OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING <sup>2</sup>

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 of the international application.

2.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:

3.  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 claim numbers:

4.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

P	EP, A, 470595 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), February 12, 1992 (12. 02. 92), Refer to full descriptions, & FI, A, 9103750 & JP, A, 4-94019	1-5
P	JP, A, 4-48518 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), February 18, 1992 (18. 02. 92), Refer to full descriptions (Family: none)	1-5
P	JP, A, 4-65034 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.),	1-5

V.  OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE <sup>1</sup>

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1.  Claim numbers , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2.  Claim numbers , 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.  Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI.  OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING <sup>2</sup>

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 of the international application.
2.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3.  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 claim numbers:
4.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

## Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

	March 2, 1992 (02. 03. 92), Refer to full descriptions and all drawings (Family: none)	
P	JP, A, 4-123718 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), April 23, 1992 (23. 04. 92), Refer to full descriptions (Family: none)	1-5
E	JP, A, 4-237910 (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), August 26, 1992 (26. 08. 92), Refer to full descriptions	1-5

V.  OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE <sup>1</sup>

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1.  Claim numbers \_\_\_\_\_, because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2.  Claim numbers \_\_\_\_\_, 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.  Claim numbers \_\_\_\_\_, because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI.  OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING <sup>2</sup>

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 of the international application.
2.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3.  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 claim numbers:
4.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

## Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号PCT/JP 92/00935

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. <sup>8</sup> H01B13/00, C01G29/00, C01G1/00, C04B35/00, B21C1/00, B21C9/00/H01B12/04		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
IPC	H01B12/00-13/00, C01G1/00, C01G29/00, C04B35/00, B21C1/00, B21C9/00	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1992年		
日本国公開実用新案公報 1971-1992年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	EP, A, 356969 (住友電気工業株式会社), 7. 3月. 1990 (07. 03. 90), 全文全図参照 &AU, A, 8939596 &JP, A, 3-138820	1-5
A	EP, A, 379960 (住友電気工業株式会社), 1. 8月. 1990 (01. 08. 90), 全文全図参照 &JP, A, 3-110721	1-5
A	IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, VOL. 27, NO. 2, 1991年3月 (31. 03. 91) P. 1231-1238, K. Sato, T. Hikata, H. Mukai, M. Ueyama, N. Shibuta, T. Kato, T. Masuda, M. Nagata, K. Iwata, T. Mitsui * HIGH-Jc SILVER- SHEATHED Bi-BASED SUPERCONDUCTING WIRES * 全文全図参照	1-5
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	17. 09. 92	国際調査報告の発送日
		06.10.92
国際調査機関	権限のある職員	5 G 8 9 3 6
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	下 野 和 行

第2ページから続く情報		
	( 欄の続き )	
P	JP, A, 3-216917 (住友電気工業株式会社), 24. 9月. 1991 (24. 09. 91), 全文全図参照, (ファミリーなし)	1-5
P	EP, A, 447994 (住友電気工業株式会社), 25. 9月. 1991 (25. 09. 91), 全文参照, &FI, A, 9101313 & JP, A, 3-265523 & JP, A, 3-280308	1-5
P	EP, A, 449161 (住友電気工業株式会社)	1-5
V. <input type="checkbox"/> 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見		
<p>次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。</p> <p>1. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。</p> <p>2. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。</p> <p>3. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲でありかつ PCT 規則 6.4(a) 第2文の規定に従って起草されていない。</p>		
VI. <input type="checkbox"/> 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見		
<p>次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。</p> <p>1. <input type="checkbox"/> 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。</p> <p>2. <input type="checkbox"/> 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部分しか納付されなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。 請求の範囲 _____</p> <p>3. <input type="checkbox"/> 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。 請求の範囲 _____</p> <p>4. <input type="checkbox"/> 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。</p> <p>追加手数料異議の申立てに関する注意</p> <p><input type="checkbox"/> 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。</p> <p><input type="checkbox"/> 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。</p>		

Ⅲ. 関連する技術に関する文献 (第2ページからの続き)		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
	2. 10月. 1991(02. 10. 91), 全文参照 &FI, A, 9101475&JP, A, 4-212215	
P	EP, A, 450443(ゼネラル・エレクトリック・カン ペニイ), 9. 10月. 1991(09. 10. 91), 全文参照, &CA, A, 2034339&JP, A, 4-223010	1-5
P	JP, A, 4-1002(住友電気工業株式会社), 6. 1月. 1992(06. 01. 92), 全文参照, (ファミリーなし)	1-5
P	JP, A, 4-12413(住友電気工業株式会社), 17. 1月. 1992(17. 01. 92), 全文参照, (ファミリーなし)	1-5
P	EP, A, 467238(住友電気工業株式会社), 22. 1月. 1992(22. 01. 92), 全文参照, &AU, A, 9180310&CA, A, 2046536 &JP, A, 4-73822	1-5
P	EP, A, 470595(住友電気工業株式会社), 12. 2月. 1992(12. 02. 92), 全文参照, &FI, A, 9103750&JP, A, 4-94019	1-5
P	JP, A, 4-48518(住友電気工業株式会社), 18. 2月. 1992(18. 02. 92), 全文参照, (ファミリーなし)	1-5
P	JP, A, 4-65034(住友電気工業株式会社), 2. 3月. 1992(02. 03. 92), 全文全図参照, (ファミリーなし)	1-5
P	JP, A, 4-123718(住友電気工業株式会社), 23. 4月. 1992(23. 04. 92), 全文参照, (ファミリーなし)	1-5
E	JP, A, 4-237910(住友電気工業株式会社), 26. 8月. 1992(26. 08. 92), 全文参照	1-5