



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

208 701

Int.Cl.³

3(51) H 01 H 1/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H/ 2419 211

(22) 19.05.82

(44) 04.04.84

- (71) VEB MANSF. KOMB. W. PIECK, FORSCH. INST. F. NE-METALLE; DD;
(72) BOHMEIER, HANS, DR.-ING. DIPL.-MET.; KUNERT, WALTER, DR.-ING. DIPL.-ING.;
RASCHKE, MANFRED, DIPL.-ING.; GOETSCH, ALFRED, DIPL.-ING., DD;
GEBAUER, ECKEHARD, DIPL.-ING., DD;
(73) siehe (72)
(74) DIPL.-ING. P. LIEBSCHER VEB MANSF. KOMB. W. PIECK FI F. NE-METALLE 9200
FREIBERG LESSINGSTRASSE 41

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SCHALTSTUECKEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schaltstücken aus CuFe-, CuCo- oder CuFeCo-Legierungen. Das Ziel der Erfindung besteht darin, daß genannte Legierungen auch bei erhöhten Konzentrationen der Legierungselemente für die Schaltstückfertigung einsetzbar sind. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Schaltstücken mit faserförmiger Ausrichtung der Fe-, Co- oder FeCo-reichen Gefügebestandteile bereitzustellen. Durch eine abgestimmte Schmelz- und Verformungstechnik wird Cu-Basislegierungen mit Gehalten an Fe und/oder Co von 30 bis 90 Masse-% eine faserartig orientierte Gefügebildung sowie eine bestimmte dem jeweiligen Anwendungsgebiet angepaßte Gefügeorientierung gegeben. Damit werden gegenüber entsprechenden pulvermetallurgischen Legierungen aber auch im Vergleich zum Gußzustand bedeutend verbesserte Schalteigenschaften sowie auch verbesserte mechanische und technologische Eigenschaften erreicht. Für Vakuum-Schütze, Vakuum-Lastschalter und gekapselte Schaltgeräte wird die Gefügeorientierung senkrecht zur Kontaktfläche gewählt, für Vakuumleistungsschalter im Abbrandbereich parallel zu dieser. Die Legierungen werden nicht unter Vakuum, sondern im offenen Induktionsofen unter einer Schlackeabdeckung erschmolzen, wenn mit Al oder Al und Mn und Si in Konzentrationen von jeweils nicht mehr als 0,5% desoxydiert wird.



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

208 701

Int.Cl.³

3(51) H 01 H 1/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H/ 2419 211

(22) 19.05.82

(44) 04.04.84

- (71) VEB MANSF. KOMB. W. PIECK, FORSCH. INST. F. NE METALLE; DD;
(72) BOHMEIER, HANS, DR.-ING. DIPL.-MET.; KUNERT, WALTER, DR.-ING. DIPL.-ING.;
RASCHKE, MANFRED, DIPL.-ING.; GOETSCH, ALFRED, DIPL.-ING., DD;
GEBAUER, ECKEHARD, DIPL.-ING., DD;
(73) siehe (72)
(74) DIPL.-ING. P. LIEBSCHER VEB MANSF. KOMB. W. PIECK FI F. NE-METALLE 9200
FREIBERG LESSINGSTRASSE 41

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SCHALTSTUECKEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schaltstücken aus CuFe-, CuCo- oder CuFeCo-Legierungen. Das Ziel der Erfindung besteht darin, daß genannte Legierungen auch bei erhöhten Konzentrationen der Legierungselemente für die Schaltstückfertigung einsetzbar sind. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Schaltstücken mit faserförmiger Ausrichtung der Fe-, Co- oder FeCo-reichen Gefügebestandteile bereitzustellen. Durch eine abgestimmte Schmelz- und Verformungstechnik wird Cu-Basislegierungen mit Gehalten an Fe und/oder Co von 30 bis 90 Masse-% eine faserartig orientierte Gefügeausbildung sowie eine bestimmte dem jeweiligen Anwendungsgebiet angepaßte Gefügeorientierung gegeben. Damit werden gegenüber entsprechenden pulvermetallurgischen Legierungen aber auch im Vergleich zum Gußzustand bedeutend verbesserte Schalteigenschaften sowie auch verbesserte mechanische und technologische Eigenschaften erreicht. Für Vakuum-Schütze, Vakuum-Lastschalter und gekapselte Schaltgeräte wird die Gefügeorientierung senkrecht zur Kontaktfläche gewählt, für Vakuumleistungsschalter im Abbrandbereich parallel zu dieser. Die Legierungen werden nicht unter Vakuum, sondern im offenen Induktionsofen unter einer Schlackeabdeckung erschmolzen, wenn mit Al oder Al und Mn und Si in Konzentrationen von jeweils nicht mehr als 0,5% desoxydiert wird.

Zur PS Nr. *208 701*.....

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

241921-1

1

Verfahren zur Herstellung von Schaltstücken

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schaltstücken für Vakuum-Bogenlöschkammern und für gekapselte Schaltgeräte, die vorzugsweise im Abbrandbereich von Mehrbereichskontakten sowie für Schaltstücke von Vakuumschützen und gekapselten Schaltgeräten in der Energietechnik eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Verwendung von CuFe- und CuCo-Legierungen ist vielfach in der Patentliteratur beschrieben worden. Im allgemeinen werden diese Legierungen pulvermetallurgisch hergestellt. Aus Fe- bzw. Co-Pulver wird ein poröser Grundkörper gepreßt und gesintert, der dann mit Metallen und Legierungen niedrigerer Schmelz- bzw. Liquidustemperatur getränkt wird. Die Patentansprüche beziehen sich ausdrücklich auf Legierungen, die nach diesem Verfahren her-

gestellt wurden, wobei teilweise auch für die Größe der zu verwendenden Pulverteilchen Schutzrechte beantragt wurden (DL-PS 74 881, GB-PS 1 194 674, OE-PS 297 833, SU-PS 355 826, CH-PS 495 618, FR-PS 1 524 604, US-PS 3 818 163, DT-AS 1 640 039, GB-PS 1 388 283, DT-OS 2 324 317, US-PS 2 401 221, SU-PS 475 676). Auf schmelzmetallurgisch hergestellte CuFe- und CuCo-Legierungen mit weiteren Legierungselementen beziehen sich die GB-PS 1 255 585, DT-AS 1 558 543 und US-PS 3 502 465. In der GB-PS 1 255 685 sind Schutzrechte für Legierungen bestehend aus Cu in Konzentrationen über 40 Masse-% mit Metallen der Eisengruppe wie Fe, Co, Ni und Cr in Konzentrationen zwischen der Löslichkeitsgrenze im Cu und 60 Masse-% sowie Pb von 0,035 bis 7 Masse-% beantragt. Die Legierungskomponenten werden bei einem Druck von 10^{-3} Torr entgast. Das Legieren erfolgt in einem Hochfrequenzofen bei einem Druck von 10^{-5} Torr. Durch spangebende Bearbeitung werden aus den Gußblöcken Schaltstücke hergestellt. Die Fe-Gehalte bewirken gegenüber reinem Cu eine Senkung der Kontakterosion und eine Erhöhung der elektrischen Durchschlagsfestigkeit. Die Pb-Zusätze setzen die Schweißhaftkraft herab. Es ist allerdings festzustellen, daß die Ausführungsbeispiele und die Unteransprüche nur Legierungen mit niedrigeren Gehalten an Metallen der Eisengruppe betreffen. Die angeführten Co- und Cr-Gehalte liegen zwischen 10 und 30 Masse-% und die Fe-Gehalte zwischen 5 und 20 Masse-%.

Die DT-AS 1 558 543 und US-PS 3 502 465 beziehen sich auf CuCoBi-Legierungen mit Co-Gehalten von 10 bis 20 Masse-% und Bi-Gehalten von 0,1 bis 1,0 Masse-%. Durch den Co-Gehalt sollen der Abreißstrom und durch den Bi-Gehalt die Schweißhaftkraft herabgesetzt werden. Die Legierungen werden ebenfalls unter Vakuum erschmolzen.

Es wird darauf hingewiesen, daß die Herstellung homogener Legierungen mit höheren Co-Gehalten Schwierigkeiten bereitet. Als Tiegelmateriale kann Kohle verwendet werden, wodurch eine Desoxydation erreicht wird. Auftretende Blockinhomogenitäten sollen vorteilhaft für das Löten der Schaltstücke sein, da sich die Lötstelle in der Mitte befindet, also an der Stelle, wo zumindest am Blockkopf Cu-Anreicherungen auftreten. Die Schaltstückherstellung erfolgt ebenfalls direkt aus dem Gußblock. Bei der vergleichenden Beurteilung unterschiedlich hergestellter Schaltstücke ist davon auszugehen, daß trotz gleicher chemischer Zusammensetzung je nach Herstellungsverfahren unterschiedliche Eigenschaften erreicht werden, "da selbst bei nominell gleichem Basiswerkstoff unterschiedliche Hersteller durch unterschiedliche Fertigungstechnologie und Variation der Konzentrationsverhältnisse grundlegend andere Kontakteigenschaften erzielen"

(Hässler, H.; Kippenberg, H. und Schreiner, H.:
Kontaktwerkstoffe für Vakuum-Mittelspannungs-Leistungsschalter, Elektrotechnik 63 (1981) 8, S. 26 - 28).

Anhand eigener Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß schmelzmetallurgisch hergestellte CuFe- und CuCo-Legierungen je nach den Schmelz- und Erstarrungsbedingungen eine sehr unterschiedliche Gefügeausbildung aufweisen. Am Blockfuß und Blockrand, wo die Schmelz- und Überhitzungswärmen schnell abgeführt werden, bildet sich ein feinkörniges Gefüge aus. In Richtung Blockmitte und

Blockkopf tritt zunehmend eine Vergrößerung der Gefügebestandteile und die Neigung zur Cu-Anreicherung auf. Unter üblichen Schmelzbedingungen ist die Neigung zur Entmischung bei Legierungen im Konzentrationsbereich von 40 bis 60 Masse-% besonders ausgeprägt.

Das breite Erstarrungsintervall zwischen Liquidus- und Solidustemperatur der CuFe- und CuCo-Legierungen bedingt auch eine hohe Warmrißanfälligkeit und die Ausbildung einer porösen Zone unterhalb des Kopflunkers. Die bei der Erstarrung und Abkühlung auftretenden Wärmespannungen führen häufig sowohl zu Längs- als auch Querrissen im Gußblock.

Diese Schwierigkeiten sind die Ursache dafür, daß die Fe- bzw. Co-Gehalte bei schmelzmetallurgischer Herstellung der Legierungen 30 Masse-% im allgemeinen nicht übersteigen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, CuFe-, CuCo- und CuFeCo-Legierungen auch bei erhöhten Konzentrationen der Legierungselemente für die Schaltstückfertigung einsetzbar zu machen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Schaltstücken mit faserförmiger Ausrichtung der Fe-, Co- bzw. FeCo-reichen Gefügebestandteile bereitzustellen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem Gußblöcke aus CuFe-, CuCo- und CuFeCo mit Fe- und/oder Co-Gehalten von 30 bis 90 Masse-% derart erschmolzen und vergossen werden, daß unter Einhaltung abgestimmter Überhitzungs-, Gieß- und Erstarrungsbedingungen sich ein Gefüge ausbildet, welches durch eine faserartig orientierte Anordnung der primär erstarrten eisen- und/oder kobaltreichen Phase bis zur Blocklängsachse charakterisiert wird, wobei die sonst üblichen makroskopischen Seigerungen und Warmrisse vermieden werden (Fig. 1).

Das wird dadurch erreicht, indem die Temperatur der Schmelze bzw. die Gießtemperatur auf mindestens 150 °C oberhalb der Liquidustemperatur eingestellt wird und die Temperatur der Kokille 100 °C nicht überschreitet. Bei Verwendung von Grauguß als Kokillenmaterial muß die Masse der Kokille mindestens dem Doppelten der Blockmasse entsprechen bzw. übersteigen. Als Alternative können wassergekühlte Kokillen verwendet werden. Die Gießleistung ist so zu bemessen, daß die Gießgeschwindigkeit etwa der Erstarrungsgeschwindigkeit in der Kokille entspricht. Dadurch wird erreicht, daß einmal während der Erstarrung der für die Ausbildung der faserartigen Orientierung der primär erstarrenden Fe- und/oder Co-reichen Phase hohe Temperaturgradient vorliegt sowie arteigene, die Ausbildung globulitischen Gefüges begünstigende Kristallisationskeime vernichtet werden und daß zum anderen in der Kokille nur eine begrenzte, während des Gießvorganges möglichst konstant zu haltende überhitzte Schmelzmasse vorhanden ist, um Seigerungen, Lunkerungen und Warmrisse zu vermeiden.

Die auf diese Weise hergestellten Gußblöcke werden durch Strangpressen oder Fließpressen mit einem Verformungsgrad $\eta \geq 70\%$ warmverformt, wobei die bereits vororientierten Fe-, Co- bzw. FeCo-reichen Gefügebestandteile weiter gestreckt und in Preßrichtung ausgerichtet werden (Fig. 2), so daß quer zur Verformungsrichtung der Durchmesser und Abstand dieser Gefügebestandteile zueinander abnehmen.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist davon auszugehen, daß weder durch eine alleinige Verformung von globulitisch erstarrtem Material noch allein durch die beschriebene Schmelz- und Gießweise, sondern nur durch das Zusammenwirken beider Verfahrensschritte die für das fertige Schaltstück gewünschte faserartige Anordnung der extrem gestreckten Fe-, Co- bzw. FeCo-reichen Gefügebestandteile zu erzielen ist. D. h., sowohl die allein durch die Erstarrungsbedingungen gegebene Streckung als auch die durch Verformung von globulitisch erstarrtem Gefüge erzielte Streckung ist nicht für den vorgesehenen Anwendungszweck ausreichend und gewährleistet nicht die geforderten elektrotechnischen Eigenschaften.

Quer zur Verformungsrichtung werden die Fe-, Co- bzw. FeCo-reichen Gefügebestandteile im Durchmesser kleiner, und ihr Abstand wird geringer. Es wird ein feineres Gefüge, eine Art Faserverbundwerkstoff erreicht. Poren und feine Risse im Gußblock verschwinden. Die mechanischen und technologischen Eigenschaften werden verbessert.

Stranggepreßtes Material wird erfindungsgemäß dort eingesetzt, wo durch eine senkrechte Orientierung der Fe-, Co- oder FeCo-Phase zur Kontaktfläche ein niedriger Abbrand gewährleistet wird. Das ist der Fall bei Schaltstücken für Vakuumschütze und nach weiterer Verformung

des Strangpreßmaterials auf kleinere Querschnitte bei gekapselten Schaltgeräten in der Energietechnik.

Erfindungsgemäß lassen sich Schaltstücke aus CuFe- und CuFeCo-Legierungen mit einem Gefügebau, der einem Faserverbundwerkstoff nahekommt, und einer Faserorientierung senkrecht zur Kontaktfläche auch in gekapselten Schaltgeräten der Energietechnik einsetzen. Da der Schaltvorgang in einer inerten Atmosphäre abläuft, sind Reaktionen mit dem Kontaktmaterial ausgeschlossen. Das mit einem Verformungsgrad von mehr als 70 % stranggepreßte Material wird bei entsprechenden Zwischenglühungen zu Draht verformt. Die Gefügebestandteile werden dabei weiter gestreckt und in ihrem Querschnitt verfeinert. Die Wirkung der Legierungen als Faserverbundwerkstoff wird dadurch weiter verstärkt und der Abbrand gesenkt.

Bei Vakuumschaltern wird angestrebt, den Kontaktabbrand durch Verbesserung des Lichtbogenlaufverhaltens zu senken. Dazu ist es vorteilhaft, wenn das faserartige Gefüge im Abbrandbereich parallel zur Kontaktfläche in Richtung Schaltstückperipherie orientiert ist. Gefügebestandteile hoher und niedriger elektrischer Leitfähigkeit, relativ großen und kleinen Dampfdrucks sind damit annähernd parallel zueinander und zur Kontaktfläche angeordnet (Fig. 3). Dadurch wird die Bewegung des Lichtbogens in Richtung der Gefügeorientierung, d. h. in Richtung Schaltstückperipherie, beschleunigt.

Erfindungsgemäß wird eine derartige Gefügeorientierung dadurch erreicht, daß ein Gußblock, dessen Gefüge vororientiert ist, mit einem Verformungsgrad von mehr als 70 % zu Stangen stranggepreßt wird und diese Stangen auf Längen von ca. $1,5 \times d$ (d = Stangendurchmesser) geschnitten und dann zu scheibenförmigen Schaltstückroh-

lingen gestaucht (Pressen oder Schmieden) werden. Durch Verwendung eines Gesenks kann dem Schaltstückrohling schon annähernd die eigentliche Schaltstückform gegeben werden. Durch Fließpressen, Schlag-Fließpressen oder Rückwärts-Schlag-Fließpressen lassen sich auch spezielle Kontaktformen wie Topfkontakte (Fig. 4) mit der entsprechenden Gefügeorientierung herstellen. Dabei ist es ebenfalls vorteilhaft, bereits stranggepreßte Stangenabschnitte einzusetzen, prinzipiell lassen sich aber auch Gußblockabschnitte verwenden, wenn der Verformungsgrad der nachfolgenden Verformung mehr als 70 % beträgt. Für CuFe-Legierungen wurde als weiterer Vorteil ein sehr hohes Gettervermögen nachgewiesen, sofern der Eisengehalt ausreichend hoch ist (≥ 30 Masse-%). Selbst Gesamtgasgehalte bis zu 200 Masse-ppm, die bisher für Vakuumschalterwerkstoffe als unzulässig galten, wirken sich in Schaltkammern von Hochspannungs-Leistungsschaltern nicht nachteilig aus, da beim Schaltvorgang freierwerdende Gase sofort wieder gegettert werden. Erfindungsgemäß müssen deshalb die CuFe-, CuCo- und CuFeCo-Legierungen nicht im Vakuuminduktionsofen, sondern können auch im offenen Induktionsofen unter einer Schlackeabdeckung bei einer Desoxydation mit Mn, Si und/oder Al erschmolzen werden. Bei dieser Technologie werden Gasgehalte erreicht, die sich nicht wesentlich von denen vakuummetallurgisch hergestellter entsprechender Legierungen unterscheiden, aber immer noch weit unter denen entsprechender pulvermetallurgischer Werkstoffe liegen.

Ausführungsbeispiele1. Beispiel: CuFe50 für Schaltstücke von Vakuumschützen und Vakuumlastschaltern

a) Erschmelzen von CuFe50 im offenen Induktionsofen unter folgenden Bedingungen

Schlackenabdeckung:	15 % Al_2O_3 ; 45 % SiO_2 ; 40 % CaO
Desoxydation:	0,3 % Mn; 0,3 % Si; 0,3 % Al
Chargenmasse:	500 kg
Überhitzung der Schmelze:	170 °C
Gießtemperatur:	1600 °C
Kokille:	GG Ø 165 mm x 1500 mm 90 mm Wandstärke
Kokillentemperatur:	80 °C
Blockbearbeitung:	Abdrehen der Gußhaut Sägen auf Preßbolzenlänge (ca. 400 ... 500 mm)

b) Strangpressen der Gußblöcke bei einer Temperatur von 750 °C mit einem Verformungsgrad von 80 %

c) Herstellen von Schaltstücken durch spangebende Bearbeitung beispielsweise auf Drehautomaten, so daß die Faserrichtung senkrecht zur Kontaktfläche liegt

2. Beispiel: CuFe50 für Scheibenschaltstücke von Vakuumleistungsschaltern

a) und b) wie im 1. Ausführungsbeispiel

- c) Trennen der Strangpreßstangen auf Längen von $1,5 \times d$
(d = Stangendurchmesser)
- d) Stauchen der Stangenabschnitte im Gesenk zu Rohlingen von Schaltstückscheiben, wobei die Faserrichtung parallel zur Schaltstückoberfläche orientiert wird
- e) Spangebende Bearbeitung der Schaltstückrohlinge zur Endabmessung

3. Beispiel: CuFe50 für Topfschaltstücke von Vakuumleistungsschaltern

- a) bis c) wie im 2. Ausführungsbeispiel
- d) Fließpressen der Stangenabschnitte zu Rohlingen für Topfschaltstücke, wobei die Faserrichtung parallel zur Schaltstückoberfläche orientiert wird
- e) Spangebende Bearbeitung zur Endform

4. Beispiel: CuFe50 für Topfschaltstücke von Vakuumleistungsschaltern

- a) wie im 1. Ausführungsbeispiel
- b) Schneiden des Gußblocks zu Scheiben
- c) Fließpressen der Scheiben zu Rohlingen für Topfschaltstücke, wobei die Faserrichtung parallel zur Schaltstückoberfläche orientiert wird

d) Spangebende Bearbeitung zur Endform

5. Beispiel: CuFe50 für Schaltstücke von gekapselten
Schaltgeräten (Energietechnik)

a) bis b) wie im 1. Ausführungsbeispiel

c) Ziehen der Stangen bei entsprechenden Zwischenglühungen zu Draht, wobei die Faserrichtung parallel zur Stangen- bzw. Drahtlängsachse bleibt und die Gefügebestandteile noch weiter gestreckt werden

d) Stauchen von Schaltstücken auf Automaten zur Endform

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung von Schaltstücken aus CuFe-, CuCo- oder CuFeCo-Legierungen, dadurch gekennzeichnet,

daß diese mit einem Eisen- und/oder Kobaltgehalt von 30 bis 90 % und Desoxydationszusätzen von jeweils nicht über 0,5 % Aluminium oder Aluminium und Mangan und Silizium derart erschmolzen und zu Blöcken vergossen werden, daß unter Einhaltung abgestimmter Überhitzungs-, Gieß- und Erstarrungsbedingungen sich ein Gefüge ausbildet, das durch eine faserartig orientierte Anordnung der primär erstarrten eisen- und/oder kobaltreichen Phase bis zur Blocklängsachse und durch fehlende makroskopische Seigerungen charakterisiert ist, genannte Legierungen dann anschließend einer Verformung durch Strang- oder Fließpressen mit einem Verformungsgrad von mehr als 70 % unterworfen werden, so daß ein stangenförmiges Kontaktwerkstoffhalbzeug entsteht, in dem die oben genannten faserartigen eisen- und/oder kobaltreichen Gefügebestandteile nunmehr in Preßrichtung stark gestreckt vorliegen, und das dann in Abschnitte von 1,5 x Durchmesser zerschnitten, warm gestaucht und zerspanend derart zu Schaltstücken für Vakuumleistungsschalter verarbeitet wird, daß eine parallele Orientierung der gestreckten eisen- und/oder kobaltreichen Phase zur Kontaktoberfläche im Abbrandbereich gewährleistet ist.

2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem stangenförmigen Kontaktwerkstoffhalbzeug Schaltstücke für Vakuumlastschalter und -schütze hergestellt werden, in denen die gestreckte eisen-

und/oder kobaltreiche Phase senkrecht zur Kontakt-
oberfläche angeordnet ist.

3. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das stangenförmige Kontaktwerkstoffhalbzeug unter
Einschaltung notwendiger Zwischenglühungen zu Draht
verarbeitet wird, aus dem Schaltstücke für gekapselte
Schaltgeräte der Energietechnik derart hergestellt
werden, daß eine senkrechte Orientierung der Fe-,
Co- bzw. FeCo-reichen Phase zur Kontaktfläche gewähr-
leistet ist.
4. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Schmelze um mindestens 150 °C überhitzt wird,
die Kokillentemperatur nicht höher als 100 °C ist,
die Masse der vorzugsweise zu verwendenden Grauguß-
kokillen mindestens doppelt so groß wie die Block-
masse ist und die Gießleistung so gewählt wird, daß
die Gießgeschwindigkeit näherungsweise der Erstarrungs-
geschwindigkeit entspricht.
5. Verfahren nach Punkt 1 - 5, dadurch gekennzeichnet,
daß das Erschmelzen der Blöcke im offenen Induktions-
ofen unter Schlackeabdeckung vorgenommen wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Fig. 1

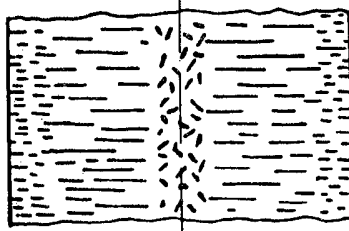


Fig. 2



Fig. 3

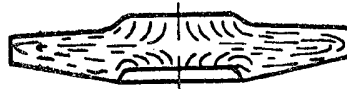


Fig. 4

