



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 126 559

Wirtschaftspatent

Teilweise aufgehoben gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

(11) 126 559 (45) 30.04.80 Int. Cl.³
C 22 C 5/02
C 22 F 1/14

(21) WP C 22 c / 193 989 (22) 21.07.76

(44)¹ 27.07.77

-
- (71) VEB Mansfeld-Kombinat „Wilhelm Pieck“, Forschungsinstitut
für NE-Metalle, Freiberg, DD
- (72) Daut, Hans H., Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Edelmann, Klaus, Dr.-Ing.
Dipl.-Ing.; Schwarz, Klaus, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Bolick,
Johannes, Dipl.-Ing., DD
- (73) siehe (72)
- (74) Dr.rer.nat. Hans-Jürgen Creutz, VEB Mansfeld-Kombinat
„Wilhelm Pieck“, Forschungsinstitut für NE-Metalle,
9200 Freiberg, Lessingstraße 41
-

(54) Verfahren zur Herstellung von Goldmikrodraht

6 Seiten

¹⁾ Ausgabedatum der Patentschrift für das gemäß § 5 Absatz 1 ÄndG zum PatG erteilte Patent

193989

Anwendungsgebiet der Erfindung

Einsatzgebiet des erfindungsgemäß hergestellten Goldmikrodrahtes sind Gegenstände und Apparaturen, in denen der Mikrodraht über eine gute elektrische Leitfähigkeit und erhöhte Festigkeit und Dehnung verfügen muß und die bis zu Temperaturen von $T = 400^{\circ}\text{C}$ eingesetzt werden sollen, ohne daß sich die Raumtemperatureigenschaften wesentlich ändern. Insbesondere eignet sich dieser Goldmikrodraht als bondfähiger Leitdraht in Festkörperschaltkreisen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach DAS 1 608 161 wird durch Y-Zusatz (0,001...0,1 Masse %) die Warmfestigkeit und Kriechbeständigkeit von Au erhöht, ohne daß sich die elektrischen Eigenschaften des Werkstoffes merklich ändern. Diese Temperaturbeständigkeit ist jedoch nur bis zu etwa $T \approx 200^{\circ}\text{C}$ gegeben. Y-Zusätze in der genannten Größenordnung haben zum anderen den Nachteil, daß sie zu einer relativen Grobkrönigkeit des Gefüges und durch ihre heterogene Verteilung zu einer anisotropen Bearbeitbarkeit während der Drahtherstellung führen. Über das Herstellungsverfahren der oben erwähnten Erfindung DAS 1 608 161 liegen keine Kenntnisse vor.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der vorgelegten Erfindung ist es, die Herstellung eines Gold-Mikrodrahtes zu ermöglichen, der eine wesentlich

höhere Festigkeit als bei Reinstgold hat ($46 \approx 75\%$), dessen Rekristallisationstemperatur bei $T \geq 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ liegt und dessen elektrische Eigenschaften im Vergleich zu Au5N nur unwesentlich verändert sind.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Goldmikrodraht im Direktzug bzw. im kombinierten Mantel- und Direktzug bis zu $d=25\text{ }\mu\text{m}$ mit kreisrundem Querschnitt bereitzustellen.

Typisch für den erfindungsgemäß hergestellten Au-Mikrodraht ist die Dotierung von Au 5 N mit Fe und Y und/oder Ir und/oder Pd und/oder Zr in Gehalten von $\leq 0,2$ Masse % Gesamtlegierungskonzentration, die mehrfache gerichtete Erstarrung der Legierungsschmelze, der Direkt- bzw. der Mantel/Direktzug bei einer Zuschenglühung bzw. Schlußglühung im Bereich von $T = 400\text{...}600\text{ }^{\circ}\text{C}$ und die Wahl von ECu bzw. CuAg 0,1 als Mantelwerkstoff.

Gold einer Reinheit 5 N wird im MF-Ofen unter einem Vakuum von $P \leq 10^{-2}$ Torr bzw. Schutzgas erschmolzen, mit Eisen und Yttrium und/oder Iridium und/oder Palladium und/oder Zirkonium in Gehalten von 0,001...0,10 Masse % je Element bei einer Gesamtdotierungskonzentration von 0,2 Masse % dotiert und nach einer Haltezeit von 5 Minuten unter mehrfacher gerichteter Abkühlung durch Absenken des Tiegels mit einer Geschwindigkeit von 1...100 mm/min zur Erstarrung gebracht. Der Gußblock wird bei Raum- oder erhöhten Temperaturen stranggepreßt, zur Homogenisierung der Elementverteilung einer Langzeitglühung bei $850\text{ }^{\circ}\text{C}$ unterzogen und anschließend bei $T = 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ wärmebehandelt. Die Reinigung der Drahtoberfläche erfolgt durch mechanische oder chemische Verfahren. Die Drahtherstellung erfolgt im Direktzug bzw. im kombinierten Mantel- und Direktzug bis zu einem Enddurchmesser von 7,5 bis $25\text{ }\mu\text{m}$, wobei im Direktverfahren der maximale Kaltverformungsgrad 99,99 % nicht übersteigen soll und Zwischen-glühtemperaturen von $400\text{...}600\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu wählen sind. Als Mantel ist ECu bzw. Z-Cu mit Ag-Zusatz (0,1 Masse %) zu verwenden. Der End-

durchmesser beträgt für den Mantelzug $d = 20 \dots 50 \mu\text{m}$. vor der Weiterverarbeitung im Direktzug kann ebenfalls eine Zwischenglühung bei $T = 400 \dots 600^\circ\text{C}$ vorgenommen werden. Die Schlußwärmebehandlung muß bei $T = 400 \dots 600^\circ\text{C}/0,5 \dots 5$ Sekunden erfolgen.

Ausführungsbeispiele

(1) Au der Reinheit 5 N wird mit den Dotierungselementen 0,01/Masse % Fe + 0,01 Masse % Y + 0,01/Masse % Ir + 0,01/Masse % Pd + 0,005 Masse % Zr im Reinstgraphittiegel eines MF-Ofens eingesetzt, unter einem Vakuum von 10^{-2} Torr eingeschmolzen, 5' gehalten und anschließend 3 mal mit einer Geschwindigkeit von 5 mm/min aus dem Schmelzbereich abgesenkt. Nach einer mechanischen Reinigung der Gußoberfläche ist der Bolzen bei Raumtemperatur stranggepreßt und danach einer Wärmebehandlung bei $850^\circ\text{C}/100\text{H}_2\text{O}/250^\circ\text{C}/5\text{h}$ -ausgesetzt worden. Die Drahtherstellung erfolgt im Direktzug bis an $7,5 \mu\text{m} \varnothing$, wobei zur Verbesserung der Ziehfähigkeit bei einem Durchmesser von $d = 0,5$ mm bzw. 0,1 mm bei $T = 450^\circ\text{C}/12"$ gegläht worden war. Die Schlußglühtemperatur betrug $T = 600^\circ\text{C}/12"$.

(2) Das Legierungshalbzeug mit einem Durchmesser von $d = 3,6$ mm wird in der im 1. Beispiel beschriebenen Weise hergestellt. Zur homogeneren Ausbildung der Ziehtextur erfolgt die Weiterbearbeitung in einem Rohr aus CuAg0,1, in dem die Au-Seile an 0,04 mm \varnothing gezogen wird. Nach Abbeizen des Cu-Mantels in konzentrierter HNO_3 bei 70°C wird der Au-Draht bei $T = 450^\circ\text{C}/12"$ gegläht und anschließend an den Enddurchmesser gezogen. Die Schlußglühung erfolgt bei $600^\circ\text{C}/12"$.

193989

Erfindungsansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Goldmikrodraht, dadurch gekennzeichnet, daß Gold der Reinheit von 5 N und die Dotierungselemente Eisen und Yttrium und/oder Palladium und/oder Zirkonium im Reinstgraphittiegel eines MF-Ofens eingesetzt werden, wobei die Fe- bzw. Y-Gehalte jeweils 0,001 ... 0,1 Masse-%, der Ir- bzw. Zr-Gehalt jeweils 0,001 ... 0,01 Masse-% betragen sollen und die Gesamtverunreinigungskonzentration 0,2 Masse-% nicht übersteigt, wobei die üblichen Au-Beimengungen Ag, Si, Cu, Al, Pb, Pt in Gehalten \leq 0,001 vorhanden sein dürfen, und anschließend in bekannter Weise verformt, wobei die Endabmessung von $\geq 7,5$ um im Direkt- und/oder Mantelzug erreicht wird, wobei nach einem Kaltverformungsgrad von $\gamma \geq 75$ der Au-Draht einer Zwischenglühung unterzogen werden kann und nach der Verformung auf die Endabmessung eine Schlußglühung bei $T = 400^{\circ}\text{C} \dots 600^{\circ}\text{C}$ erfolgt.
2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkstoff für den Mantel beim kombinierten Mantel-/Direktzug E-Kupfer, niedriglegiertes E-Cu mit 0,1% Ag verwendet wird.

Hierzu / Seite Zeichnung

19.JUL.1979 8(10763)

123902

 M^2/m^2 