

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 247 541
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87107505.7

(51) Int. Cl. 4: **H01H 1/02**

(22) Anmeldetag: 22.05.87

(30) Priorität: 26.05.86 DE 3617627

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.12.87 Patentblatt 87/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin
und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Heppner, Klaus-Dieter**
Todtnauer Zeile 7
D-1000 Berlin 28(DE)
Erfinder: **Weiser, Josef, Dr., Dipl.-Phys.**
Benediktstrasse 11
D-8021 Hohenschäftlarn(DE)

(54) **Kontaktelement für elektrische Schaltkontakte.**

(57) Das Kontaktelement besitzt eine galvanisch auf-gebrachte Zweischicht-Kontaktauflage mit zwei Palladium-Legierungsschichten. Die Grundsicht besitzt eine Dicke von etwa 4 μm und enthält neben Palladium eine Zusatzkomponente von 10 bis 50 %, die aus Nickel, Cobalt oder Kupfer besteht und gegebenenfalls als weiteren Bestandteil Wolfram oder Molybdän enthält.

EP 0 247 541 A1

Kontaktelement für elektrische Schaltkontakte

Die Erfindung betrifft ein Kontaktelement für elektrische Schaltkontakte, insbesondere eine Kontaktzunge für elektromagnetische Relais, wobei auf einem Träger aus unedlem Metall eine Zweischicht-Kontaktauflage galvanisch aufgebracht ist und wobei mindestens eine der Schichten Palladium enthält.

Aus der DE-PS 32 03 037 ist ein Kontaktelement bekannt, bei dem über einer Nickelschicht eine Silberschicht und darüber eine Rhodiumschicht aufgebracht sind. Solche Kontaktflächen haben eine geringe Kaltschweißneigung. In der gleichen Schrift ist auch die Verwendung von Goldkontaktschichten mit Rhodiumüberzug als bekannt beschrieben. Allgemein sind aber bisher bekannte Mehrschichtauflagen aus Edelmetallen entweder verhältnismäßig kostspielig oder nur in einem begrenzten Bereich einsetzbar.

Auch die Verwendung von Palladium für Schaltkontakte ist bekannt (Elektronik 15/1981, Seiten 53 bis 61). Dabei werden galvanische Palladiumschichten von 1 bis 2 μm als besonders abriebfest geschildert. Außerdem wird darauf hingewiesen, daß Palladiumschichten meist mit einer Hauchgoldschicht überzogen werden. Derartige Schichten aus reinen Edelmetallen, wie Palladium und Gold, sind aber sehr teuer. Daneben sind beispielsweise Legierungen von Palladium für Kontaktzwecke, beispielsweise PdCu oder AgPd30 lediglich in Form von Kontaktprofilen bekannt, die wegen ihrer Materialdicke nicht in allen Fällen angewendet werden können. Außerdem sind solche Kontaktprofile mit hohen Edelmetallanteilen ebenfalls teuer.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schaltkontakt der eingangs genannten Art zu schaffen, der einen möglichst geringen Anteil an teuren Edelmetallen aufweist, dabei aber über eine möglichst große Bandbreite von Schaltleistungen einsetzbar ist. Der Kontakt soll also zuverlässig und mit hoher Lebensdauer sowohl bei sehr kleinen wie auch bei sehr hohen Schaltströmen und Schaltspannungen einsetzbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Kontaktelement der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die innere Schicht eine Dicke von 3 bis 5 μm aufweist und von einer Legierung aus Palladium und einer Zusatzkomponente gebildet ist, wobei die Zusatzkomponente einen Anteil von 10 bis 50 Gew. % umfaßt und mindestens ein Element aus der Gruppe Nickel, Kobalt und Kupfer enthält, und daß die äußere Schicht eine Dicke von

0,1 bis 1 μm aufweist und von einer Legierung aus Palladium-Silber oder Palladium-Gold mit einem Silber-bzw. Goldanteil von 10 bis 40 Gew. % gebildet ist.

Das erfindungsgemäße Kontaktelement besitzt also eine Zweischicht-Kontaktfläche mit zwei verschiedenen Palladiumlegierungen, wobei die Grundsicht oder Lastschicht von einer Legierung aus Palladium und einem unedlen Metall gebildet ist, während die äußere Leitschicht von wesentlich geringerer Dicke von einer Legierung aus Palladium und einem weiteren Edelmetall gebildet ist.

Durch die galvanische Schichtaufbringung können die einzelnen Kontaktschichten in den angegebenen, verhältnismäßig geringen Schichtstärken mit guter Qualität aufgebracht werden, so daß der Gesamtverbrauch an Edelmetall, insbesondere der von Gold, verhältnismäßig gering ist. Mit diesem erfindungsgemäßen Kontaktelement können Schaltströme von wenigen μA bis etwa 5 A und Schaltspannungen von wenigen μV bis zu etwa 150 V einwandfrei und mit einer hohen Zahl von Schaltspielen betätigt werden.

Zweckmäßigerweise ist die innere Schicht als Pd-Ni-Schicht mit einem Ni-Anteil von 10 bis 50 %, vorzugsweise von 20 bis 30 %, ausgebildet; in einer anderen zweckmäßigen Anwendungsform ist die innere Schicht als Pd-Co mit einem Co-Anteil von 10 bis 40 %, vorzugsweise etwa 25 %, ausgebildet. Eine weitere Ausführungsform enthält eine innere Schicht aus einer Pd-Cu-Schicht mit einem Cu-Anteil von 10 bis 40 Gew. %, vorzugsweise annähernd 20 Gew. %.

Daneben kommen für die innere Kontaktschicht auch Dreistofflegierungen in Betracht, beispielsweise Pd-Ni-Cu mit 10 bis 40 Gew. % Ni-Cu, vorzugsweise 20 Gew. % Ni + 5 Gew. % Cu. Diese Dreistofflegierungen können neben den genannten Metallen auch zusätzlich Anteile von Wolfram oder Molybdän enthalten. So kann für die innere Kontaktschicht eine Pd-Ni-W-Legierung mit 10 bis 40 Gew. % Ni + W, vorzugsweise etwa 15 % Ni + 10 % W oder eine Pd-Ni-Mo-Legierung mit 10 bis 40 Gew. % Ni + Mo, vorzugsweise etwa 15 % Ni + etwa 10 % Mo verwendet werden. Eine ähnliche Legierungszusammensetzung kann auch mit Cobalt vorgesehen werden, also eine Pd-Cu-W-Legierung mit 10 bis 40 Gew. % Cu + W, vorzugsweise etwa 15 Gew. % Cu + etwa 10 Gew. % W bzw. eine Pd-Cu-Mo-Legierung mit 10 bis 40 Gew. % Cu + Mo, vorzugsweise etwa 15 Gew. % Cu + etwa 10 Gew. % Mo.

Die äußere Schicht oder Leitschicht besitzt, wie erwähnt, eine Dicke zwischen 0,1 und 1 μm , wobei vorzugsweise eine Dicke von etwa 0,5 μm verwendet wird. Diese äußere Schicht enthält als Pd-Ag-Legierung vorzugsweise etwa 30 % Silber oder als Pd-Au-Legierung vorzugsweise 20 % Gold.

Alle Kontaktschichten werden galvanisch aufgebracht, wobei selektive Galvanikverfahren vorzugsweise angewendet werden, die beispielsweise unter den Begriffen Düsendgalvanik bzw. Jetplating, Bürstengalvanik und Lasergalvanik bekannt sind. Mit diesen Verfahren werden die Kontaktschichten gezielt nur dort aufgetragen, wo sie benötigt werden, so daß auf diese Weise eine besonders sparsame Verwendung der Edelmetalle möglich ist.

Ansprüche

1. Kontaktelement für elektrische Schaltkontakte, insbesondere eine Kontaktzunge für elektromagnetische Relais, wobei auf einem Träger aus unedlem Metall eine Zweischicht-Kontaktauflage galvanisch aufgebracht ist und wobei mindestens eine der Schichten Palladium enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Schicht eine Dicke von 3 bis 5 μm aufweist und von einer Legierung aus Palladium und einer Zusatzkomponente gebildet ist, wobei die Zusatzkomponente einen Anteil von 10 bis 50 Gew. % umfaßt und mindestens ein Element aus der Gruppe Nickel, Cobalt und Kupfer enthält, und daß die äußere Schicht eine Dicke von 0,1 bis 1 μm aufweist und von einer Legierung aus Palladium-Silber oder Palladium-Gold mit einem Silber-bzw. Goldanteil von 10 bis 40 Gew. % gebildet ist.

2. Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Schicht von einer Palladium-Nickel-Legierung gebildet ist, deren Nickelanteil 10 bis 50 Gew. %, vorzugsweise zwischen 20 und 30 Gew. %, beträgt.

3. Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Schicht von einer Palladium-Cobalt-Legierung gebildet ist, deren Cobaltanteil zwischen 10 und 40 Gew. %, vorzugsweise annähernd 25 Gew. % beträgt.

4. Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Schicht als Palladium-Kupfer-Legierung gebildet ist, deren Kupferanteil zwischen 10 und 40 Gew. %, vorzugsweise annähernd 20 Gew. % beträgt.

5. Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Schicht durch eine Palladium-Nickel-Kupfer-Legierung gebildet ist, bei der der Anteil von Nickel und Kupfer zusammen zwischen 10 und 40 Gew. % beträgt und bei der vorzugsweise der Nickelanteil etwa 20 Gew. % und der Kupferanteil etwa 5 Gew. % beträgt.

6. Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Schicht aus einer Dreistofflegierung gebildet ist, wobei neben Palladium eine Zusatzkomponente aus Nickel und Wolfram oder Nickel und Molybdän mit einem Gesamtanteil zwischen 10 und 40 % gebildet ist.

7. Kontaktelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Legierung der inneren Schicht einen Anteil von etwa 15 % Nickel und etwa 10 % Wolfram oder Molybdän enthält.

8. Kontaktelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zusatzkomponente Cobalt und zusätzlich Wolfram oder Molybdän mit einem Gesamtanteil an der Legierung von 10 bis 40 Gew. % enthält.

9. Kontaktelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Legierung der inneren Schicht einen Anteil von etwa 15 % Cobalt und von etwa 10 % Wolfram oder Molybdän enthält.

10. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Schicht einen Anteil von etwa 30 % Silber enthält.

11. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Schicht einen Anteil von etwa 20 % Gold enthält.

12. Kontaktelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die innere Schicht eine Dicke von annähernd 4 μm aufweist.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	DE-A-2 540 944 (W.C. HERAEUS) * Seite 1, Patentansprüche 1,3,5 *	1	H 01 H 1/02														
A	DE-A-2 540 999 (W.C. HERAEUS) * Seite 1, Patentansprüche *	1															
A	DE-A-2 033 870 (MATSUSHITA) * Seite 23; Patentanspruch 1 *	1															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			H 01 H 1/00 C 22 C 32/00 C 22 C 5/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 01-09-1987	Prüfer JANSSENS DE VROOM P.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	