



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **258 736 A3**

4(51) H 01 H 1/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP H 01 H / 285 828 1

(22) 31.12.85

(45) 03.08.88

(71) VEB Bergbau- und Hüttenkombinat „Albert Funk“, Straße des Friedens 8, Freiberg, 9200, DD
 (72) Rühlicke, Dietrich, Dr.-Ing.; Bär, Gerd, Dr.-Ing.; Hageni, Monika, Dipl.-Ing.; Kästner, Hartmut, Dipl.-Chem.;
 Rößiger, Volkmar; Prinz, Hannelore, Dipl.-Ing.; Scherzer, Doris, Dipl.-Ing.; Heyne, Hartmut, Dipl.-Chem., DD

(54) **Elektrischer Mehrschichtkontakt**

(57) Die Erfindung betrifft einen elektrischen Mehrschichtkontakt, der aus einer Nickelzwischenschicht und aus Kontaktschichten aus Palladium und aus Gold besteht. Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines auf galvanischem Wege herstellbaren edelmetallsparenden elektrischen Mehrschichtkontaktes hoher Kontaktzuverlässigkeit und hoher Lebensdauer. Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß auf der Nickelzwischenschicht selektiv im Kontaktbereich eine zweite Nickelschicht von 1 bis 4 µm Dicke angeordnet ist, deren Härte das 1,3- bis 2,5fache der Härte der Palladiumkontaktschicht bzw. der Härte der Nickelzwischenschicht ist.

Patentanspruch:

Elektrischer Mehrschichtkontakt für die Informationstechnik, der aus einem Kontaktträger, einer Zwischenschicht aus Nickel und Kontaktschichten aus Palladium und Gold besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Nickelzwischenschicht und der Palladiumkontaktschicht eine selektive Nickelschicht von 1 bis 4 μm Dicke im Kontaktbereich angeordnet ist, deren Härte höher als die Härte der Zwischenschicht und höher als die Härte der Kontaktschichten ist, wobei der Härtegradient von der Goldkontaktschicht über die Palladiumkontaktschicht zur selektiven Nickelschicht zunimmt und die Härte der selektiven Nickelschicht das 1,3- bis 2,5fache der Härte der Palladiumkontaktschicht bzw. der Härte der Nickelzwischenschicht beträgt.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Mehrschichtkontakt, der aus einer auf einem Kontaktträger angeordneten Zwischenschicht aus Nickel und darüber angeordneten Kontaktschichten aus Palladium und Gold besteht. Ein derartiger elektrischer Mehrschichtkontakt wird durch galvanisches Abscheiden hergestellt und in der Informationstechnik für Steckverbinderkontakte eingesetzt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind elektrische Mehrschichtkontakte, die aus einer Nickelzwischenschicht und aus Kontaktschichten aus Palladium und aus Gold bestehen, bekannt.

Ein solcher bekannter Mehrschichtkontakt weist eine lediglich 0,1 μm dicke, poröse Kontaktschicht aus Gold auf (DE-AS 2540943). Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß die sehr dünne und außerdem poröse Kontaktschicht aus Gold nur einen begrenzten Schutz vor der Korrosion durch organische Schadstoffe gewährt. Ein anderer bekannter Mehrschichtkontakt weist eine dickere, dichte Kontaktschicht aus Gold, eine Palladiumkontaktschicht und eine diese Kontaktschicht stützende Nickelzwischenschicht auf. Die erforderliche Haftfestigkeit zwischen der Kontaktschicht und der Zwischenschicht wird durch eine Vorvergoldung der Zwischenschicht erzielt (Metalloberfläche 37 [1983] H. 3 S. 83). Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß zwar das Korrosionsverhalten des Mehrschichtkontaktes verbessert wird, daß jedoch die Zwischenschicht und die Palladiumkontaktschicht relativ dünn sind. Eine Erhöhung der Lebensdauer ist nur durch eine größere Dicke der Palladiumkontaktschicht möglich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines auf galvanischem Wege herstellbaren edelmetallsparenden elektrischen Mehrschichtkontaktes hoher Kontaktzuverlässigkeit und hoher Lebensdauer, der aus der Schichtfolge Nickel, Palladium, Gold besteht.

Wesen der Erfindung

Es wurde gefunden, daß überraschend die Lebensdauer des elektrischen Mehrschichtkontaktes erhöht wird, wenn auf der an sich bekannten, auf dem gesamten Kontaktträger abgeschiedenen Nickelzwischenschicht eine zweite, selektiv im Kontaktbereich abgeschiedene Nickelschicht von 1 bis 4 μm Dicke angeordnet ist, deren Härte höher als die Härte der an sich bekannten Nickelzwischenschicht und höher als die Härte der Kontaktschichten aus Palladium und Gold ist, wobei der Härtegradient von der Kontaktfläche zum Kontaktträger von der Goldkontaktschicht über die Palladiumkontaktschicht zur selektiv abgeschiedenen Nickelschicht zunimmt und die Härte der selektiv abgeschiedenen Nickelschicht das 1,3- bis 2,5fache der Härte der Palladiumkontaktschicht bzw. der Härte der an sich bekannten Nickelzwischenschicht beträgt.

Der erfindungsgemäße elektrische Mehrschichtkontakt wird auf galvanischem Wege hergestellt. Aus Gründen der erreichbaren hohen Produktivität und Selektivität der Beschichtung erfolgt die Herstellung vorzugsweise in kontinuierlich arbeitenden Bandveredlungsanlagen. Die Abscheidung der an sich bekannten Nickelzwischenschicht und der erfindungsgemäßen Nickelschicht erfolgt in unterschiedlichen Prozeßstufen.

Die an sich bekannte, auf dem gesamten Kontaktträger abgeschiedene Nickelzwischenschicht hat eine technologische Funktion zu erfüllen, indem sie in den nachfolgenden elektrochemischen Prozeßstufen als Korrosionsschutz für den Kontaktträger dient. Aus diesem Grunde weist diese Nickelzwischenschicht nur eine begrenzte Dicke und Härte auf und kann für eine wesentliche Verbesserung der Lebensdauer des elektrischen Mehrschichtkontaktes nicht herangezogen werden.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1

Auf einem Kontaktträger aus Cu Sn6 werden galvanisch folgende Schichten abgeschieden, so daß der elektrische Mehrschichtkontakt folgende Schichtfolge und Schichtdicken aufweist:

Kupferschicht 0,1 μm

Nickelzwichenschicht 1 μm , Härte HK = 280

selektiv abgeschiedene Nickelschicht 1 μm , Härte HK = 610

Vorgoldschicht 0,05 μm

Palladiumkontaktschicht 2 μm , Härte HK = 310

Goldkontaktschicht 0,2 μm .

Die Lebensdauer des erfindungsgemäßen elektrischen Mehrschichtkontaktes wurde anhand von Durchriebprüfungen ermittelt und mit der Lebensdauer eines Mehrschichtkontaktes verglichen, der den gleichen Aufbau, die gleichen Schichtdicken und die gleichen Härtewerte aufwies, jedoch ohne die erfindungsgemäße selektive Nickelschicht hergestellt worden war. Die Anwendung dieser selektiven Nickelschicht erhöht die Lebensdauer auf das 3,7fache.

Beispiel 2

Auf einem Kontaktträger aus Cu Sn6 werden galvanisch folgende Schichten abgeschieden, so daß der elektrische Mehrschichtkontakt folgende Schichtfolge und Schichtdicken aufweist:

Kupferschicht 0,1 μm

Nickelzwichenschicht 1 μm , Härte HK = 280

selektiv abgeschiedene Nickelschicht 3 μm , Härte HK = 570

Vorpalladiumschicht 0,05 μm

Palladiumkontaktschicht 2 μm ; Härte HK = 310

Goldkontaktschicht 0,2 μm .

Die Lebensdauer wurde wie bei Beispiel 1 anhand von Durchriebprüfungen ermittelt. Die Anwendung der erfindungsgemäßen selektiv abgeschiedenen Nickelschicht erhöht die Lebensdauer auf das 4,3fache.

Ein Vergleich der Lebensdauern des erfindungsgemäßen Mehrschichtkontaktes nach Beispiel 1 und Beispiel 2 zeigt, daß eine Zunahme der Schichtdicke der erfindungsgemäßen Nickelschicht eine zusätzliche Erhöhung der Lebensdauer ergibt.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Mehrschichtkontaktes bestehen darin, daß dieser eine erhöhte mechanische Verschleißfestigkeit aufweist und dadurch eine höhere Lebensdauer des Steckverbinderkontaktes bewirkt. Diese Verbesserung der Eigenschaften wird überraschend nicht durch eine Erhöhung des Edelmetallanteiles hervorgerufen, sondern durch die erfindungsgemäße, edelmetallfreie Nickelschicht bewirkt. Die Messung des Kontaktwiderstandes nach Korrosionstests in H_2S - und $\text{H}_2\text{S}/\text{SO}_2$ -Prüfatmosphären zeigte, daß der erfindungsgemäße Mehrschichtkontakt eine solche Korrosionsbeständigkeit aufweist, die mit derjenigen hochwertiger Kontaktoberflächen aus Gold bzw. aus hochkarätigen Goldwerkstoffen vergleichbar ist. Die selektive Nickelschicht hoher Härte weist außerdem gewisse Notlaufeigenschaften auf, die eine Kontaktgabe auch dann noch ermöglichen, wenn die Kontaktschichten durchgerieben sind.