



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 052 384 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
01.04.87

Int. Cl.: **H 01 R 4/26**

Anmeldenummer: **81201063.5**

Anmeldetag: **25.09.81**

Lösbarer Anschlusskontakt für Hochstromleiter in Elektrolysevorrichtungen.

Priorität: **15.11.80 DE 3043207**

Patentinhaber: **METALLGESELLSCHAFT AG,
Reuterweg 14 Postfach 3724, D-6000 Frankfurt/M.1 (DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.82 Patentblatt 82/21

Erfinder: **Lohrberg, Karl, Dipl.-Ing., Breslauer Strasse 1,
D-6056 Heustentamm (DE)**

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.87 Patentblatt 87/14

Vertreter: **Rieger, Harald, Dr., Reuterweg 14,
D-6000 Frankfurt am Main (DE)**

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT SE

Entgegenhaltungen:
**CH - A - 470 062
DE - A - 2 151 683
FR - A - 2 188 328
GB - A - 689 182
GB - A - 1 168 298**

EP 0 052 384 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine lösbare Verbindungsstelle von Hochstromleitern mit aneinanderliegenden ebenen Kontaktflächen, von denen mindestens eine scharfkantige Unebenheiten aufweist, insbesondere einen Anschlusskontakt für Stromschienen in Elektrolysevorrichtungen.

Bei grossen Elektrolyseanlagen mit Gesamtströmen von 100 kA und mehr entstehen bereits in den elektrischen Zuleitungen über die Sammelschienen bis zu den Elektrodenanschlüssen nicht zu vernachlässigende JOULEsche Verluste. Ein besonderes Problem bieten die Anschlüsse zwischen metallischen Zuleitungen und nichtmetallischen oder leicht-korrodierenden metallischen Elektroden. Die Verbindung zwischen Stromzuführung und der Elektrode wird häufig zur Verbesserung des Kontaktes gelötet, oder sie erfolgt über edelmetallvergütete, durch Verschraubungen angepresste Kontaktflächen bzw. über spezielle Stopfbuchsenkontakte. Bei Stromschienenanschlüssen ist es aus Betriebs- und Montagegründen unerlässlich, dass diese lösbare Kontaktstellen besitzen müssen. An diesen Kontaktstellen müssen Ströme von bis zu mehreren 100 kA übertragen werden. Die Auslegung der Kontaktstellen bedarf besonderer Sorgfalt, da der Spannungsabfall im Bereich von wenigen mV gehalten werden muss, um eine zu grosse Erwärmung und damit Zerstörung dieser Kontaktstellen zu vermeiden. Bei Kontaktstellen der genannten Art müssen sehr oft verschiedene Materialien miteinander verbunden werden. Aufgrund von praktischen Erfahrungen hat man Werte für maximale Stromdichten für solche Kontaktstellen ermittelt, die nachfolgend mit den dabei auftretenden Spannungsabfällen aufgeführt sind:

Stoffpaarung	Stromdichte A/cm ²	Spannungs- abfall
Fe/Cu	10	2
Cu/Al	20	2
Cu/Cu	30	1,5
Cu/Ag	60	2

Derartige Kontaktstellen werden üblicherweise mechanisch bearbeitet und geglättet, damit sie möglichst eben sind und eine grosse Anpressfläche und innigen Kontakt gewährleisten können.

Aus GB-A-689 182 ist eine lösbare Verbindungsstelle bzw. ein lösbarer Anschlusskontakt für Hochstromleiter für elektrische Öfen bekannt, der an mindestens einer Kontaktfläche der Verbindungsstelle scharfkantige Unebenheiten aufweisen kann. Die Verbindungsstelle wird aus zwei plattenartigen Körpern gebildet, in welche das Anschlussteil des Heizelementes sowie das Stromzuführungskabel eingeklemmt und mittels eines Schraubbolzens aufeinandergepresst werden.

Aus der FR-A-2 188 328 ist eine Kontaktklemme für die Installation von Aluminiumdraht bekannt,

deren Klemmkörper scharfkantige Unebenheiten aufweist. Der weiche Aluminiumdraht wird mittels einer Schraubverbindung gegen den Klemmkörper gepresst, wobei die Aluminiumoxidschicht des Drahtes mindestens stellenweise durchbrochen und ein guter elektrischer Kontakt herbeigeführt wird.

In der Praxis hat sich bei Stromschienenanschlüssen in Elektrolyseanlagen herausgestellt, dass nicht in allen Fällen ein inniger Verbund der Kontaktflächen durch den Anpressdruck der Verschraubung oder in anderer mechanischer Weise bewirkter Verklammerung der Kontaktflächen erzielt wird und der Spannungsabfall zu hoch wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Spannungsverluste an Kontaktstellen bzw. an lösbaren Anschlusskontakten für Hochstromleiter zu vermeiden bzw. sie geringer zu gestalten.

Ausgehend von einer lösbaren Verbindungsstelle von Hochstromleitern mit aneinanderliegenden ebenen Kontaktflächen, von denen mindestens eine scharfkantige Unebenheiten aufweist, wird die Vorrichtung der genannten Art gemäss der Erfindung in der Weise ausgestaltet, dass bei Verbindungsstellen in Stromzuführungen in Elektrolyseanlagen die mit den Unebenheiten versehene Kontaktfläche konzentrische Rillen mit scharfkantigen Zwischengraten einer Höhe von 0,1 bis 0,8 mm aufweist, und dass diese Kontaktfläche eine Silberschicht einer Dicke von $1,0 \times 10^{-3}$ mm trägt, derart, dass die spezifische Belastbarkeit des Kontaktes 5,5 A/mm² bei einem Spannungsabfall von 5 mV beträgt.

Die scharfkantigen Zwischengrate werden durch Einschneiden von Rillen erzeugt. In jedem Fall beträgt die Höhe der Grate 0,1 bis 0,8 mm. Durch eine derartige Struktur aus konzentrischen Rillen mit scharfkantigen Zwischengraten auf mindestens einer der Kontaktflächen wird ein inniger Kontakt der durch Pressdruck zusammengefügteten Kontaktflächen erzielt und Übergangswiderstände verringert. Es ist dabei anzunehmen, dass die erfindungsgemäss vorgesehenen konzentrischen Rillen mit scharfkantigen Zwischengraten leichter zu verformen sind als eine völlig ebene Kontaktfläche, die trotz allem Bearbeitungsaufwand offenbar nur wenige Auflageflächen besitzt.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung trägt, sofern die Gefahr von Korrosion besteht, auch die andere Kontaktfläche eine Schicht aus Edelmetall. Die Dicke dieser Edelmetallschicht beträgt 0,5 bis $5,0 \times 10^{-3}$ mm. Im Sinne der Erfindung werden unter Edelmetallen Silber, Gold und Platinmetalle, wie Osmium, Iridium, Platin, Ruthenium, Rhodium, Palladium, verstanden. Zweckmässig werden als Edelmetalle der Schicht Silber oder Platin verwendet. Beispielsweise trägt die mit den konzentrischen Rillen versehene Kontaktfläche eine elektrolytisch in einer Dicke von etwa $1,0 \times 10^{-3}$ mm aufgetragene Silberschicht und die glatte Kontaktfläche gegebenenfalls eine ebensolche Schicht gleicher Beschaffenheit oder aber sie ist nicht nachmetallisiert. In einer weiteren Variante der Erfindung ist beispielsweise die mit den konzentrischen Rillen versehene Kontakt-

fläche mit einer Silberschicht einer Dicke von $1,0 \times 10^{-3}$ mm versehen, während die glatte Kontaktfläche eine $0,5 \times 10^{-3}$ mm dicke Platinschicht trägt.

Die erfindungsgemässe Ausgestaltung der Kontaktflächen hat den Vorteil, dass Verluste durch Spannungsabfall drastisch verringert werden und eine stärkere Strombelastung des Kontaktes vorgenommen werden kann.

Die Erfindung wird anhand eines Beispiels und der Zeichnung der Figur 1 näher und beispielhaft erläutert.

In Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch einen lösbaren Anschlusskontakt gemäss der Erfindung dargestellt. An einen flachzylindrischen Anschlusskörper 1 aus z.B. Kupfer mit durchgehender Bohrung 2 sind die Stromschienen 3 aus z.B. Kupfer angeschweisst. Die dem Stromübergang dienende Kontaktfläche des Anschlusskörpers 1 besitzt konzentrische Rillen mit scharfkantigen Zwischengraten 4. Der flachzylindrische Anschlusskörper 1 ist mit der glatten Oberfläche eines zylindrischen Metallbolzens 6 aus z.B. Kupfer, welcher eine Gewindebohrung 7 aufweist (Gewinde nicht gezeichnet), in Berührungskontakt. Der Anschlusskörper 1 wird mittels einer durch 2 und 7 eingeführten Verschraubung (nicht gezeichnet) an den zylindrischen Bolzen 6 angepresst. Mit 5 sind Edelmetallschichten bezeichnet.

Beispiel

Bei einer Elektrolyseanlage wurde eine verschraubte Kontaktstelle einer Stromschiene aus Kupfer (Stoffpaarung Kupfer/Kupfer) gemäss der Erfindung ausgestaltet. Hierzu wurde eine der Oberflächen mit konzentrisch angebrachten, dicht beieinanderliegenden 0,5 mm tiefen Rillen versehen. Die mit den Rillen bzw. scharfkantigen Zwischengraten ausgerüstete Kontaktfläche wurde elektrolytisch versilbert und eine $1,0 \times 10^{-3}$ mm starke Silberschicht erzeugt. Bei einer Belastung von 550 A/cm^2 wurde ein Spannungsabfall von 5 mV gemessen. Dies entspricht einer Vervierfachung der sonst üblichen Belastung bei gleichem Spannungsabfall und bedeutet somit eine wesentliche Verkleinerung der zur Verfügung zu stellenden Kontaktflächen.

Patentansprüche

1. Lösbare Verbindungsstelle von Hochstromleitern mit aneinanderliegenden ebenen Kontaktflächen, von denen mindestens eine scharfkantige Unebenheiten aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verbindungsstellen in Stromzuführungen in Elektrolyseanlagen die mit den Unebenheiten

versehene Kontaktfläche konzentrische Rillen mit scharfkantigen Zwischengraten einer Höhe von 0,1 bis 0,8 mm aufweist und dass diese Kontaktfläche eine Silberschicht einer Dicke von $1,0 \times 10^{-3}$ mm trägt, derart, dass die spezifische Belastbarkeit des Kontaktes $5,5 \text{ A/mm}^2$ bei einem Spannungsabfall von 5 mV beträgt.

2. Lösbare Verbindungsstelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die andere Kontaktfläche eine Schicht aus Edelmetall trägt.

3. Lösbare Verbindungsstelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Edelmetall der beiden Schichten verschieden ist.

Claims

1. A disconnectible terminal contact for high current conductors with plane contact surfaces joined together, at least one of which has sharp-edged unevennesses, characterized in that by terminal contacts in busbars of electrolytic plants the contact surface having the sharp-edged unevennesses carries concentric grooves with sharp-edged intermediate fins of a height of 0,1 to 0,8 mm and in that this contact surface carries a silver layer of $1,0 \times 10^{-3}$ mm in thickness in such a way that under a specific load of $5,5 \text{ A/mm}^2$ of the contact the voltage drop amounts to 5 mV.

2. A disconnectible terminal contact according to claim 1, characterized in that the other contact surface carries a noble metal layer.

3. A disconnectable terminal contact according to claim 2, characterized in that the noble metal of both layers is different.

Revendications

1. Point de liaison détachable pour conducteurs à courants forts, comprenant des surfaces planes de contact disposées l'une contre l'autre et dont l'une au moins comporte des aspérités à arêtes vives, caractérisé en ce que, pour des points de liaison pour l'amenée du courant dans des installations d'électrolyse, la surface de contact munie d'aspérités à arêtes vives comporte des sillons à crêtes intermédiaires à arêtes vives d'une hauteur de 0,1 à 0,8 mm et en ce que cette surface de contact porte une couche d'argent d'une épaisseur de $1,0 \times 10^{-3}$ mm, pour que la densité de courant spécifique admissible du contact soit de $5,5 \text{ A/mm}^2$ pour une chute de tension de 5 mV.

2. Point de liaison détachable suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'autre surface de contact porte une couche en métal précieux.

3. Point de liaison détachable suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les métaux précieux des deux couches sont différents.

Fig.1

