(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 940 830 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(51) Int. Cl.[6]: **H01H 1/02**, H01H 33/66

(21) Anmeldenummer: **99103559.3**

(22) Anmeldetag: **24.02.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **05.03.1998 DE 19809306**

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:
- **Fink, Harald Dr. Ing.**
  40882 Ratingen (DE)
- **Gentsch, Dietmar Dipl.-Ing.**
  40878 Ratingen (DE)

(74) Vertreter: **Miller, Toivo et al**
ABB Patent GmbH
Postfach 10 03 51
68128 Mannheim (DE)

(54) Kontaktstück für eine Vakuumkammer und Verfahren zur Herstellung des Kontaktstückes

(57) Die Erfindung betrifft ein Kontaktstück und ein Verfahren zur Herstellung des Kontaktstückes. In den Basisabschnitt an der Kontaktoberfläche werden Rillen eingebracht, in die Pulver aus elektrisch weniger gut leitendem Matetial, vorzugsweise aus Cr oder Cu/Cr eingefüllt wird. Nach Befüllen der Rillen wird das Kontaktstück auf eine Temperatur erwärmt, die größer ist als die Schmelztemperatur des elektrisch gut leitenden Materials und niedriger ist als die Schmelztemperatur des elektrisch weniger gut leitenden Materials.

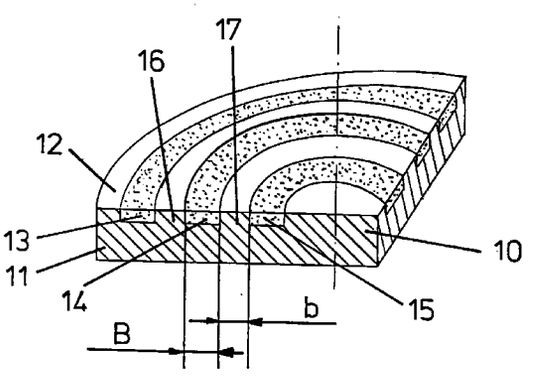

Fig.1

EP 0 940 830 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kontaktstück gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung des Kontaktstückes gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 10.

[0002] Aus der DE 37 08 158 C2 ist ein Schaltkontakt für einen Vakuumschalter und ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Schalters bekanntgeworden, bei dem auf einem Träger in Form einer Platte aus Kupfer Schichten von Kupfer und Chrom angeordnet und aufgelötet sind, die sich parallel zur Richtung des das Kontaktmaterial durchfließenden und aus der Kontaktfläche austretenden Stromflusses erstrecken. Dadurch wird eine Kontaktfläche gebildet, die durch abwechselnd nebeneinander liegende Bereiche von Kupfer und Chrom gebildet ist.

[0003] In einer konkreten Ausführungsform gemäß der DE 37 08 158 C2 wickelt man zur Bildung der Kontaktoberfläche spiralförmig dünne Kupfer- und dünne Chrombänder zu einem Kontaktring; bei einer anderen Ausführungsform kann man Kupferbänder ein- oder beidseitig mit Chrom beschichten und diese alleine oder zusammen mit unbeschichteten Kupferbändern zu einem Kontaktring wickeln. Zur Beschichtung mit Chrom kann Chrompulver verwendet werden.

[0004] Die Herstellung eines solchen Kontaktstückes ist relativ aufwendig, da die Kupfer- und Chrombänder erst gewickelt und danach auf die Basisplatte aufgelötet werden müssen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kontaktstück der eingangsgenannten Art und ein Verfahren zur Herstellung des Kontaktstückes zu schaffen, das einfach umsetzbar bzw. herstellbar ist ohne komplizierte Einrichtungen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1.

[0007] Erfindungsgemäß werden auf der Kontaktoberfläche des Basisabschnittes Rillen eingebracht, z. B. eingedreht oder eingepreßt, in die Pulver aus einem elektrisch weniger gut leitenden Material eingebracht wird; dieses Material kann Chrompulver oder eine Mischung aus Chrom-Kupferpulver sein; nach einer Wärmebehandlung bildet sich eine Oberfläche, bei der Kreisringe vorgesehen sind, die abwechselnd aus dem elektrisch gut leitenden Material und aus dem elektrisch weniger gut leitendem Material bestehen; d. h., daß zum gegenüberliegenden Kontaktstück zumindest im sogenannten jungfräulichen Zustand abwechselnd Kreisringe hingerichtet sind, die die Endflächen von elektrisch gut leitendem Material und von elektrisch weniger gut leitendem Material bilden. Dadurch kann erreicht werden, daß bei Verwendung von Kupfer als elektrisch gut leitendem Material die Kupferabschnitte des einen Kontaktstückes mit den Kupferabschnitten des gegenüberliegenden Kontaktstückes fluchten, so daß sich dort im eingeschalteten Zustand geringe Stromübergangswiderstände erzielen lassen.

[0008] Weitere besondere und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Die Vertiefungen bzw. Rillen können schwalbenschwanzförmig, trapezförmig mit sich nach außen verjüngendem oder erweiterndem Trapezwinkel, rechteckig, V- oder U-förmig ausgebildet sein; es besteht auch die Möglichkeit, in die Oberfläche Löcher zu bohren, in die das elektrisch weniger gut leitende Material, beispielsweise das Chrompulver oder das Chrom-Kupferpulvergemisch, eingefüllt wird.

[0010] In einer günstigen Ausführungsform beträgt die radiale Rillenbreite 2/3 und die Wandungsbreite 1/3 jedes Cr/Cu-Cu-Abschnittes.

[0011] Bei der Wärmebehandlung sintert das Cr/Cu-Pulver in den Rillen; Teile des Chroms wandern auch in die Wandungen zwischen den Rillen, sodaß sich hierin ein Cr-Anteil von ca. 1 % ausbildet. Die Zwischenwände zwischen den Rillen haben dabei noch die Aufgabe, Kupferlieferant für die Sinterung im Cr/Cu-Bereich zu sein.

[0012] Anhand der Zeichnung, in der einige Ausführungsformen der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1	eine Schnittansicht durch eine erste Ausführungsform eines Kontaktstückes mit rechteckförmigem Rillenquerschnitt, in perspektivischer Darstellung,
Fig. 2 bis 5	unterschiedliche Rillenformen, und
Fig. 6 und 7	ein Kontaktstück mit eingebohrten Löchern in unterschiedlichen Ansichten.

[0014] Das Kontaktstück 10 gemäß Fig. 1 besitzt einen Basisabschnitt 11, an dessen Kontaktoberfläche 12 konzentrisch Rillen 13 bis 15 eingebracht sind. Das Material des Basisabschnittes 11 ist Kupfer und in die Rillen 13 bis 15 ist ein Pulver aus Chrom oder einer Chrom-Kupfermischung eingefüllt. Das Kontaktstück 10 wird einer Wärmebehandlung unterworfen, dergestalt, daß das Chrompulver oder das Chrom-Kupferpulver in den Rillen sintert; Teile des Chroms wandern auch in die Wandungen 16, 17 zwischen den Rillen 13 bis 15, so daß sich in den Wandungen 16, 17 auch ein Chromanteil von ca. 1 % ausbilden kann. Die Wandungen oder Zwischenwände 16, 17 haben die Aufgabe, Kupferlieferant für die Sinterung im Chrom-/Chrom/Cu-Bereich zu sein.

[0015] Bei der Ausführung gemäß Fig. 1 sind die Rillen 13 bis 15 rechteckförmig, wobei die radiale Breite B der Rillen 13 bis 15 etwa doppelt so groß ist wie die

radialen Breite B der Zwischenwände 16, 17.

[0016] Die Fig. 2 zeigt ein Kontaktstück 20 mit trapezförmigen Rillen 21, 22, die nach außen hin schmaler werden und demgemäß eine Schwalbenschwanzform bilden; die Fig. 3 zeigt ein Kontaktstück 30 mit trapezförmigen Rillen 31, 32, die sich nach außen hin erweitern; die Fig. 4 zeigt ein Kontaktstück 40 mit U-förmigen Rillen 41, 42 und die Fig. 5 zeigt ein Kontaktstück 50 mit V-förmigen Rillen 51, 52.

[0017] Bei der Ausführung gemäß den Fig. 6 und 7 ist ein Kontaktstück 60 vorgesehen, das auf der Kontaktstückoberfläche kreisringförmig angeordnete Löcher 61, 62 aufweist, die ebenso wie die Rillen 21, 22; 31, 32; 41, 42; 51, 52 mit Chrompulver oder einer Mischung aus Chrom-Kupfer befüllt werden.

[0018] Alle Kontaktstücke werden danach erwärmt, so daß das Chrom mit dem Kupfer in den Rillen bzw. Löchern zusammen sintert.

Patentansprüche

1. Kontaktstück für eine Vakuumkammer, mit einem Basisabschnitt aus elektrisch gut leitendem Material, insbesondere aus Kupfer (Cu) und mit einem elektrisch weniger gut leitendem Material an der Kontakstückoberfläche, insbesondere aus Chrom- und einer Crom-Kupferlegierung (Cr; Cu/Cr) an der Kontaktstückoberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß der Basisabschnitt im Bereich der Kontaktstückoberfläche mehrere konzentrische, zur Kontaktstückoberfläche bzw. zu einem Gegenkontaktstück axial offene Rillen aufweist, in denen sich das elektrisch weniger gut leitende Material befindet, sodaß abwechselnd ein Kreisring aus elektrisch gut leitendem Material, ein Kreisring aus elektrisch weniger gut leitendem Material usw. an der Oberfläche gebildet sind.

2. Kontaktstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rillenquerschnitt rechteckig ist.

3. Kontaktstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rillenquerschnitt trapezförmig ist.

4. Kontaktstück nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Rillenquerschnitt axial nach außen erweitert.

5. Kontaktstück nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Rillenquerschnitt axial nach außen verjüngt.

6. Kontaktstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rillenquerschnitt V-förmig ist.

7. Kontakstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rillenquerschnitt U-förmig ist.

8. Kontaktstück nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Rillenbreite etwa doppelt so groß ist wie die radiale Wandungsbreite.

9. Kontaktstück nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen durch kreisringförmige Bohrungen gebildet sind.

10. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktstückes nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in den Basisabschnitt an der Kontaktoberfläche Rillen eingebracht werden, in die Pulver aus elektrisch weniger gut leitendem Matetial, vorzugsweise aus Cr oder Cu/Cr eingefüllt wird, und daß nach Befüllen der Rillen das Kontaktstück auf eine Temperatur erwärmt wird, die größer ist als die Schmelztemperatur des elektrisch gut leitenden Materials und niedriger ist als die Schmelztemperatur des elektrisch weniger gut leitenden Materials.

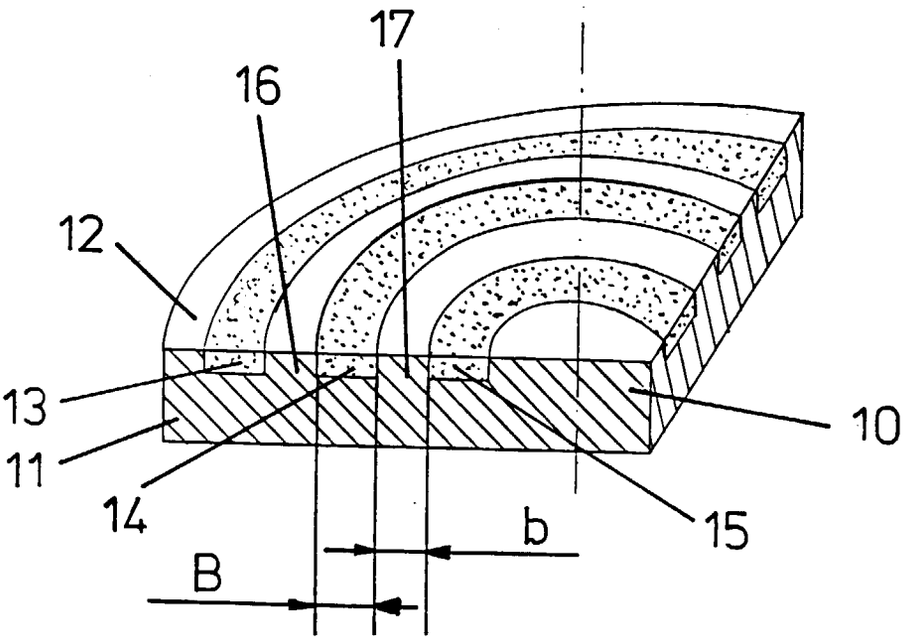

Fig.1

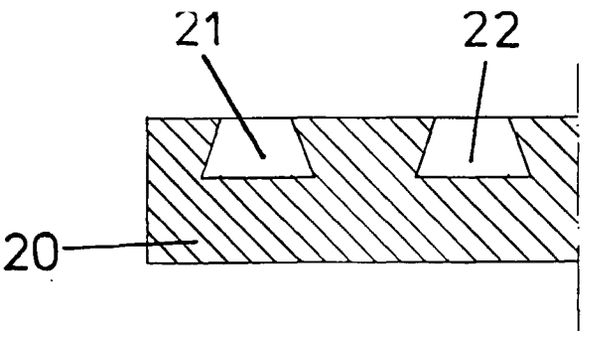

Fig. 2

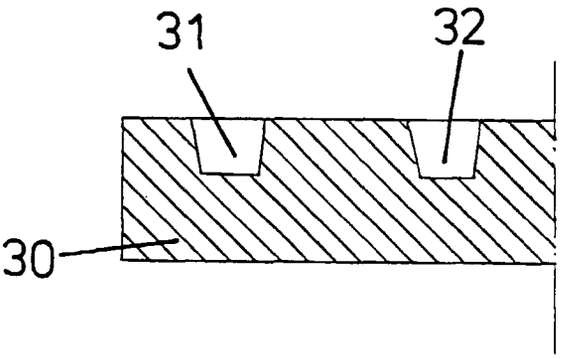

Fig. 3

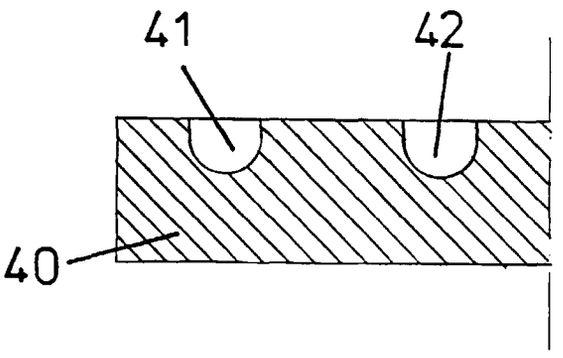

Fig. 4

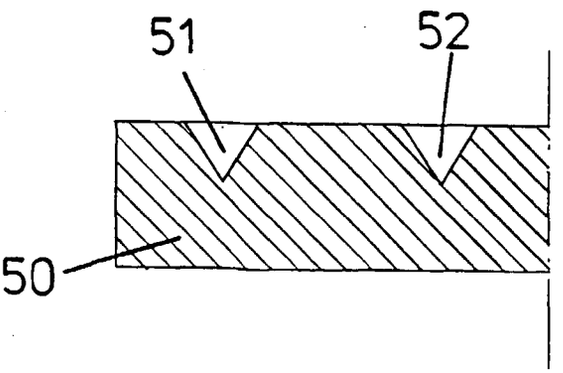

Fig. 5

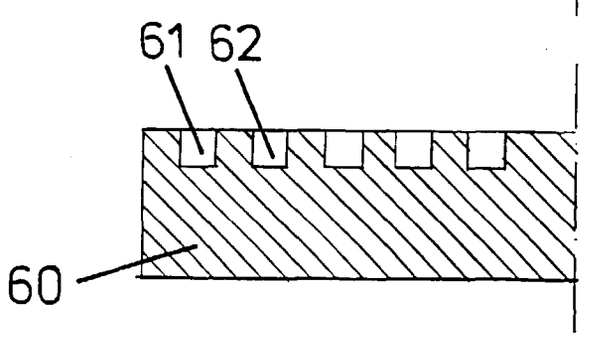

Fig. 6

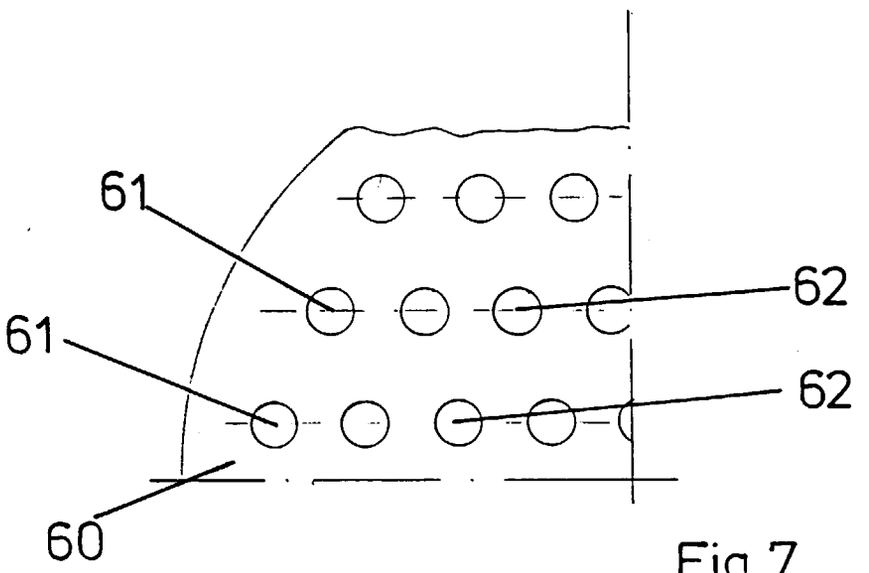

Fig. 7