



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**26.04.95 Patentblatt 95/17**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H01H 11/04**

②① Anmeldenummer : **92923688.3**

②② Anmeldetag : **30.11.92**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/DE92/00998**

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO 93/11550 10.06.93 Gazette 93/14**

⑤④ **KONTAKTSTÜCK MIT EINER SCHALTSILBER-KONTAKTAUFLAGE UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG.**

③⑩ Priorität : **04.12.91 DE 4139998**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**21.09.94 Patentblatt 94/38**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**26.04.95 Patentblatt 95/17**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE ES FR GB GR IT LI PT SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 027 893**  
**EP-A- 0 283 536**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 299 099**  
**EP-A- 0 301 218**  
**DE-A- 2 642 338**  
**DE-C- 3 437 981**

⑦③ Patentinhaber : **SIEMENS**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-80333 München (DE)**

⑦② Erfinder : **SCHNEIDER, Manfred**  
**Friesenweg 20**  
**D-8620 Lichtenfels (DE)**  
Erfinder : **CLAUSS, Dietmar**  
**Neumühle 1**  
**D-8621 Altenkunstadt (DE)**

**EP 0 615 651 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 bezieht sich auf ein Kontaktstück mit einer Schaltsilber-Kontaktauflage, die mittels einer Silberzwischen­schicht und eines Lotes auf einen Kontaktträger aufgelötet ist, und auf ein Verfahren zu seiner Herstellung. Solche Kontaktstücke werden unter anderem in Relais und Schaltern der verschiedensten Art verwendet.

Im Fachhandel sind die zum Löten erforderlichen Lote als Flachmaterial erhältlich. Sie enthalten bereits dosierte Zuschläge an Löt­hilfsmitteln. Es ist bekannt, Bänder aus Kontaktsilber und Reinsilber durch Warmwalzen miteinander zu verbinden und anschließend Lot-Flachmaterial als dritte Schicht auf dieses Zweischichtband aufzuwalzen. Von diesem so erstellten Dreischichtband werden dann die Kontakte abgeschnitten und auf den Kontaktträgern aufgelötet. Es ist eine Eigenart dieses Herstellverfahrens, daß die Walzränder beschnitten werden müssen, so daß Abfall anfällt. Auch wird das Abschneiden der Kontakte bei größeren Kontaktstärken zunehmend problematisch.

Es ist auch bekannt, aus einer auf Kontaktabmessungen zugeschnittenen Silberzwischen­schicht und einer aufgepreßten Schaltsilberkontaktauflage Zweischichtkontakte herzustellen und diese dann mittels eines Lotes und Löt­hilfsmitteln auf dem jeweiligen Kontaktträger aufzulöten. Bei dieser Arbeitsweise entsteht kein Abfall, sofern mit Bandmaterial gearbeitet wird, welches zumindest in der Breite mit einer Breite oder Länge des späteren Kontaktes übereinstimmt. Bei größeren Stückzahlen ist diese Arbeitsweise jedoch wegen der exakten Positionierung und Dosierung des Lotes bzw. der Löt­hilfsmittel relativ aufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Weg zu weisen, wie die Herstellung von Kontakt­stücken vereinfacht werden kann, ohne die Qualität zu beeinträchtigen. Insbesondere soll die Position des Lotes auf der Silberzwischen­schicht des Zweischichtenkontaktes zuverlässig gewährleistet bleiben. Darüber hinaus soll auch ein Hochkriechen des Lotes auf die Schaltsilberkontaktauflage beim Verlöten mit dem Kontaktträger verhindert werden.

Bezüglich des Kontaktstücks wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Lot in Form eines Plättchens vor dem eigentlichen Löt­vorgang auf der Silberzwischen­schicht angeheftet ist. Dadurch bleibt das Lot zuverlässig auf der Silberzwischen­schicht positioniert, ohne vorzeitig, das heißt vor dem Auflöten des Kontakt­trägers, zu verrutschen oder gar abzufallen. Auf diese Weise wird eine Voraussetzung für eine zuverlässige Handhabung der miteinander zu verlötenden Teile geschaffen.

Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Silberzwischen­schicht auf der Schaltsilberkontaktauflage aufgepreßt und anschlie-

ßend das Lot in Form eines Plättchens auf der Silberzwischen­schicht angeheftet und danach der Kontakt­träger auf das Lotplättchen gelegt und aufgelötet wird. Diese Reihenfolge im Herstellverfahren gewährleistet eine hinsichtlich der Position des Lotplättchens und hinsichtlich der Qualität des Löt­vorgangs zuverlässige Herstellung der Kontakt­stücke. Zugleich hat sie eine Verbilligung des Herstell­verfahrens zur Folge.

Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn sich das Lotplättchen vor der Lötung in Weiterbildung der Erfindung in einer Vertiefung der Silberzwischen­schicht befindet. Das hat zur Folge, daß das Lotplättchen beim Löt­vorgang von diesem auf dem Kontaktträger aufliegenden Rand der Silberzwischen­schicht umschlossen ist und nicht so leicht seitlich wegfließen kann. Diese Vertiefung läßt sich durch einen Preß- oder Prägeschnitt herstellen.

In Ausgestaltung der Erfindung kann die Heftung des Lotplättchens durch Schweißen erfolgen. Hierbei hat sich wiederum das Ultraschallschweißen des Lotplättchens auf der Silberzwischen­schicht als besonders vorteilhaft erwiesen, weil hierdurch ein Aufheizen des Lotplättchens vermieden wird. Letzteres könnte sonst die Qualität der späteren Lötung verringern.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann das Lotplättchen während des Ultraschallschweißens über eine Andruckplatte mit kleinen punktuellen Erhebungen an die Silberzwischen­schicht angepreßt werden. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß das Ultraschallschweißen nur unter den wenigen Anpreßpunkten der punktuellen Erhebungen erfolgt und damit mit sehr viel weniger Andruckkraft und Ultraschallenergie durchgeführt werden kann. Das wiederum hat zur Folge, daß die der Lotschicht zugewandte Seite der Silberschicht kleine Vertiefungen an jenen Stellen aufweist, an denen sich die punktuellen Erhebungen der Andruckplatte befanden.

Dadurch, daß das Lotplättchen in besonders zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung vor der Lötung bündig in die Silberzwischen­schicht eingepreßt wird, wird die Voraussetzung für eine völlig plane Auflage auf dem Kontaktträger beim späteren Auflöten geschaffen. Zugleich wird durch die so erzeugte seitliche Umschließung des Löt­plättchens durch die Silberzwischen­schicht ein seitliches Ausfließen des Lotes beim Verlöten mit dem Kontakt­träger verhindert, weil das Lot im Randmaterial der Silberzwischen­schicht eingebunden wird. Auf diese Weise wird auch verhindert, daß das Lotmaterial beim Löten an den Seiten des Schaltsilbers hochkriecht. Letztendlich kann dieser Arbeitsgang eine separat Vorprägung der Silberzwischen­schicht ersetzen.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand eines in den Figu-

ren dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Explosionszeichnung des Kontaktstücks;

Figur 2 eine Seitenansicht des Zweischichtkontaktes;

Figur 3 eine Ansicht des Zweischichtkontaktes nach dem Ultraschallschweißen des Lotes und

Figur 4 eine Seitenansicht des fertigen Dreischichtkontaktes vor dem Auflöten auf den Kontaktträger.

Die Figur 1 zeigt den Aufbau des Kontaktstücks 1 in Explosionszeichnung. Es besteht aus einer Schaltsilber-Kontaktauflage 2, einer Silberzwischen-  
schicht 4, einem Lötplättchen 6 und einem Kontakt-  
träger 8. Die Schaltsilber-Kontaktauflage 2 besteht  
im Ausführungsbeispiel aus einer bekannten Schalt-  
silberlegierung. Sie hat im Ausführungsbeispiel die  
Form einer rechteckigen Platte mit den Abmessun-  
gen des späteren Kontaktes. Sie könnte aber eben-  
so gut die Form einer flachen runden Scheibe oder einer  
halbkugelförmigen Kalotte haben. Unter der Schalt-  
silber-Kontaktauflage 2 erkennt man in der Figur 1 die  
Silberzwischen-  
schicht 4, die in ihren Abmessungen  
an den Grundriß der Schaltsilber-Kontaktauflage 2  
angpaßt ist. Die Silberzwischen-  
schicht 4 besteht im  
Ausführungsbeispiel aus reinem Silber. Unter der Sil-  
berzwischen-  
schicht 4 erkennt man das Lötplättchen 6. Das Löt-  
plättchen besteht im wesentlichen aus  
Kupfer und Silber und enthält in seiner handelsüb-  
lichen Ausführungsform bereits alle erforderlichen  
Löthilfsmittel. Es ist aus einem handelsüblich erhält-  
lichen Lotstreifen der gewünschten Breite abge-  
schnitten worden. Seine Kontur ist an die Kontur der  
Silberzwischen-  
schicht 4 angepaßt, wird aber allseitig  
um ca. 1 mm von der Silberzwischen-  
schicht 4 überragt. Unter dem Lötplättchen 6 ist in der Figur 1 der Kon-  
taktträger 8 für das Kontaktstück 1 dargestellt. Er be-  
steht aus einem Flachmaterial aus Stahl, das ober-  
flächlich mit Kupfer beschichtet ist.

Bei der Herstellung des Kontaktstücks 1 wird zu-  
nächst die Schaltsilber-Kontaktauflage 2 in einem  
Preßwerkzeug mit der auf Kontaktmaß von einem Sil-  
berflachmaterial abgeschnittenen Silberzwischen-  
schicht 4 zu einem Zweischichtkontakt verpreßt.

Auf der Silberzwischen-  
schicht 4 dieses Zwei-  
schichtkontaktes wird das zuvor von einem Lot-  
Flachmaterialstreifen abgeschnittene Lötplättchen 6  
aufgelegt, positioniert und angeheftet bzw. mittels einer  
Sonotrode 10 mittels Ultraschall aufgeschweißt.  
Dabei hat die Sonotrode 10 eine dem Lot 6 zuge-  
wandte Auflagefläche, die mit kleinen Erhebungen 12  
versehen ist. Im Ausführungsbeispiel sind dies kleine  
pyramidenförmige Spitzen 12, die das Lötplättchen 6  
gegen die Silberzwischen-  
schicht 4 pressen. Beim Ak-  
tivieren der Piezokeramik schwingt diese Anpreßflä-  
che der Sonotrode 10 in Richtung parallel zur Auf-  
lagefläche auf das Lot 6. Dabei verschweißen die unter

den kegelförmigen Erhebungen 12 der Auflagefläche  
der Sonotrode 10 befindlichen und somit verstärkt  
gegen die Silberzwischen-  
schicht 4, während das Lötplättchen im übrigen  
kalt bleibt. Alternativ wäre es auch möglich, das Lot-  
plättchen auf der Silberzwischen-  
schicht durch Kle-  
ben mit einem organischen Kontaktkleber anzuhef-  
ten. Dieser verdampft beim anschließenden Lötvor-  
gang.

Der auf diese Weise mit dem Lötplättchen 6 ver-  
sehene Zweischichtkontakt 2, 4 wird nachfolgend un-  
ter ein Preßwerkzeug gelegt und mit einem Preß-  
druck von mehreren Tonnen pro cm<sup>2</sup> plangepreßt. Da-  
bei wird das Lötplättchen 6 in die Silberzwischen-  
schicht 4 hineingedrückt, so daß die Silberzwischen-  
schicht das Lötplättchen mit Ausnahme der später auf  
dem Kontaktträger 8 aufzulöten Fläche allseitig  
umfaßt. Nach dem Preßvorgang wird der Zwei-  
schichtkontakt auf den Kontaktträger 8 gelegt und mit  
dem Kontaktträger 8 verlötet. Dazu wird der Kontakt-  
träger 8 mitsamt dem Lötplättchen 6, der Silberzwi-  
schenschicht 4 und dem Schaltsilber 2 induktiv auf  
ca. 750 °C aufgeheizt. Durch das vorausgegangene  
Planpressen wird erreicht, daß der Kontakt beim Lö-  
ten völlig plan auf dem Kontaktträger 8 aufliegt. Das  
hat zur Folge, daß exakt reproduzierbare, gleichmä-  
ßige Verhältnisse über die gesamte Lötfläche hinweg  
herrschen. Dies ist eine Voraussetzung für die Auto-  
matisierung des Lötvorgangs und für die Verkürzung  
der induktiven Heizzeit auf ca. 1 Sekunde, ohne lokale  
unkontrollierte Überhitzungen befürchten zu müs-  
sen. Darüber hinaus hat dieses Planpressen zur Fol-  
ge, daß das Lötplättchen in die Silberzwischen-  
schicht eingedrückt wird und mit Ausnahme der Auf-  
lagefläche auf dem Kontaktträger 8 allseitig von der  
Silberzwischen-  
schicht 4 umschlossen wird. Dadurch  
legiert überschüssiges Lot mit der Silberumrandung  
und wird so daran gehindert, seitlich auf die Schalt-  
silber-Kontaktauflage hochzukriechen.

Es ist ein großer Vorteil dieses Herstellverfah-  
rens, daß das Lötplättchen 6 zuverlässig auf der Sil-  
berzwischen-  
schicht 4 der Schaltsilber-Kontaktauflage  
positioniert werden kann, ohne hierzu vorher auf  
eine Temperatur nahe der Löttemperatur erwärmt  
worden zu sein. Dadurch wird die Gefahr vermieden,  
daß durch die Erwärmung des Lotes Nachteile bei der  
späteren Lötung mit dem Kontaktträger 8 in Kauf ge-  
nommen werden müssen. Des weiteren ist auf diese  
Weise die Handhabung der Teile vereinfacht und ver-  
billigt worden.

Das Ultraschallschweißen des Lotes auf der Sil-  
berzwischen-  
schicht kann im Schliffbild nachgewie-  
sen werden.

## Patentansprüche

1. Kontaktstück (1) mit einer Schaltsilber-Kontaktauflage (2), die mittels einer Silberzwischenschicht (4) und eines Lots (6) auf einem Kontaktträger (8) aufgelötet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lot in Form eines Plättchens (6) vor dem eigentlichen Lötvorgang auf der Silberzwischenschicht (4) angeheftet ist. 5
2. Kontaktstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich das Lotplättchen (6) vor der Lötung in einer Vertiefung der Silberzwischenschicht (4) befindet. 10
3. Kontaktstück nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heftung durch Schweißen erfolgt ist. 15
4. Kontaktstück nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heftung durch Ultraschallschweißen erfolgt ist. 20
5. Kontaktstück nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die der Lotschicht zugewandte Seite der Silberschicht kleine Vertiefungen aufweist. 25
6. Kontaktstück nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heftung durch Kleben erfolgt ist. 30
7. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktstücks, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Silberzwischenschicht (4) auf einer Schaltsilber-Kontaktauflage (2) aufgepreßt und anschließend ein Lot (6) in Form eines Plättchens an der Silberzwischenschicht (4) angeheftet und danach ein Kontaktträger (8) auf das Lot gelegt und aufgelötet wird. 35
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heftung des Lotplättchens (6) durch Schweißen erfolgt. 40
9. Verfahren nach Anspruch 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heftung des Lotplättchens (6) durch Ultraschallschweißen auf der Silberzwischenschicht (4) erfolgt. 45
10. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heftung des Lotplättchens (6) durch Kleben erfolgt. 50
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lotplättchen (6) während des Ultraschallschweißens über ei-

ne Andruckplatte (10) mit kleinen punktuellen Erhebungen (12) an die Silberzwischenschicht (4) angepreßt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die punktuellen Erhebungen (12) kegelförmig ausgebildet sind. 5
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ultraschallschwingungen der Andruckplatte (10) tangential zur Auflagefläche des Lotplättchens (6) ausgerichtet sind. 10
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lotplättchen (6) vor der Lötung bündig in die Silberzwischenschicht (4) eingepreßt wird. 15
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kontaktträger (8), das Lotplättchen (6), die Silberzwischenschicht (4) und die Schaltsilber-Kontaktauflage (2) beim Lötvorgang induktiv aufgeheizt werden. 20

## Claims

1. Contact (1) with a silver contact base (2) which is soldered onto a contact carrier (8) by means of a silver intermediate layer (4) and a solder (6), characterized in that the solder in the form of a platelet (6) is fastened to the silver intermediate layer (4) prior to the actual soldering operation. 25
2. Contact according to Claim 1, characterized in that the solder platelet (6) is located in an indentation of the silver intermediate layer (4) prior to the soldering. 30
3. Contact according to Claim 1 or 2, characterized in that the fastening has been performed by welding. 35
4. Contact according to Claim 3, characterized in that the fastening has been performed by ultrasonic welding. 40
5. Contact according to Claim 4, characterized in that the side of the silver layer facing towards the solder layer has small indentations. 45
6. Contact according to Claim 1 or 2, characterized in that the fastening has been performed by bonding. 50
7. Process for producing a contact, in particular according to one of Claims 1 to 6, characterized in that a silver intermediate layer (4) is pressed onto

a silver contact base (2) and then a solder (6) in the form of a platelet is fastened to the silver intermediate layer (4) and then a contact carrier (8) is placed on the solder and soldered on.

8. Process according to Claim 7, characterized in that the fastening of the solder platelet (6) is performed by welding. 5
9. Process according to Claim 7 and 8, characterized in that the fastening of the solder platelet (6) is performed by ultrasonic welding to the silver intermediate layer (4). 10
10. Process according to Claim 7, characterized in that the fastening of the solder platelet (6) is performed by bonding. 15
11. Process according to one of Claims 7 to 9, characterized in that the solder platelet (6) is pressed onto the silver intermediate layer (4) during the ultrasonic welding via a pressure plate (10) having small dot-like protrusions (12). 20
12. Process according to Claim 11, characterized in that the dot-like protrusions (12) are conical in shape. 25
13. Process according to Claim 11 or 12, characterized in that the ultrasonic vibrations of the pressure plate (10) are aligned at a tangent to the contact surface of the solder platelet (6). 30
14. Process according to one of Claims 7 to 13, characterized in that the solder platelet (6) is pressed flush into the silver intermediate layer (4) prior to the soldering. 35
15. Process according to one of Claims 7 to 14, characterized in that the contact carrier (8), the solder platelet (6), the silver intermediate layer (4) and the silver contact base (2) are inductively heated in the soldering operation. 40

## Revendications

1. Pièce de contact ayant un revêtement (2) de contact en argent, qui est brasé au moyen d'une couche intermédiaire (4) d'argent et d'un métal d'apport (6) sur un support (8) de contact, caractérisée en ce que le métal d'apport est fixé sous la forme d'une plaquette (6), avant le processus de brasage proprement dit, sur la couche intermédiaire (4) en argent. 50
2. Pièce de contact suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la plaquette (6) de métal d'apport se trouve, avant le brasage, dans une cavité de la couche intermédiaire (4) en argent. 5
3. Pièce de contact suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la fixation s'effectue par soudage. 5
4. Pièce de contact suivant la revendication 3, caractérisée en ce que la fixation s'effectue par soudage par ultrasons. 10
5. Pièce de contact suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la face de la couche d'argent, qui est tournée vers la couche de métal d'apport, comporte de petites cavités. 15
6. Pièce de contact suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la fixation s'effectue par collage. 20
7. Procédé de fabrication d'une pièce de contact, notamment suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à appliquer une couche intermédiaire (4) en argent sur un revêtement (2) de contact en argent et ensuite, à fixer un métal d'apport (6) sous la forme d'une plaquette sur la couche intermédiaire (4) d'argent et enfin, à mettre sur le métal d'apport et à y souder un support de contact (8). 25
8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'il consiste à effectuer la fixation de la plaquette (6) de métal d'apport par soudage. 30
9. Procédé suivant la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'il consiste à effectuer la fixation de la plaquette (6) de métal d'apport par soudage par ultrasons sur la couche intermédiaire (4) d'argent. 35
10. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'il consiste à effectuer la fixation de la plaquette (6) de métal d'apport par collage. 40
11. Procédé suivant l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'il consiste pendant le soudage par ultrasons, à appliquer la plaquette (6) de métal d'apport à la couche intermédiaire (4) d'argent par l'intermédiaire d'une plaque (10) d'application d'une pression ayant de petites surélévations (12) ponctuelles. 45
12. Procédé suivant la revendication 11, caractérisé en ce que les surélévations (12) ponctuelles sont en forme de cônes. 50
13. Procédé suivant la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que les vibrations ultrasonores de la 55

plaque (10) d'application d'une pression sont dirigées tangentiellement à la surface d'appui de la plaquette (6) de métal d'apport.

- 14.** Procédé suivant l'une des revendications 7 à 13, caractérisé en ce qu'il consiste à enfoncer la plaquette (6) de métal d'apport avant le brasage de manière qu'elle soit à affleurement dans la couche intermédiaire (4) d'argent. 5
- 10
- 15.** Procédé suivant l'une des revendications 7 à 14, caractérisé en ce qu'il consiste à chauffer par induction, lors de l'opération de brasage, le support de contact (8), la plaquette (6) de métal d'apport, la couche intermédiaire (4) d'argent et le revêtement de contact (2) en argent. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

