

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 128 261
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **84101159.6**

51 Int. Cl.³: **H 01 H 85/06**

22 Anmeldetag: **04.02.84**

30 Priorität: **28.05.83 DE 3319488**

71 Anmelder: **Degussa Aktiengesellschaft,
Weissfrauenstrasse 9, D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **19.12.84**
Patentblatt 84/51

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE**

72 Erfinder: **Böhm, Wolfgang, Dr., Kronbergweg 2,
D-8755 Alzenau (DE)**

54 **Schmelzleiter für elektrische Sicherungen.**

57 Alterungsbeständige Schmelzleiter für elektrische Sicherungen bestehen aus einem Schmelzleiterwerkstoff, der ganz oder teilweise mit einer Auflage aus einem Metall oder einer Legierung mit relativ niedrigem Schmelzpunkt bedeckt ist. Zwischen Schmelzleiterwerkstoff und Auflage ist eine Zwischenschicht angeordnet, deren Material im Schmelzleiterwerkstoff unlöslich und im Auflagematerial im schmelzflüssigen Zustand gut löslich ist.

EP 0 128 261 A2

1

D e g u s s a Aktiengesellschaft

5

6000 Frankfurt am Main, Weissfrauenstraße 9

10

Schmelzleiter für elektrische Sicherungen

15

Die Erfindung betrifft Schmelzleiter für elektrische Sicherungen, bestehend aus einem elektrisch gut leitenden Werkstoff mit relativ hohem Schmelzpunkt, wie Silber oder Kupfer, der ganz oder teilweise mit einer Auflage aus einem Metall oder einer Legierung mit einem relativ niedrigen Schmelzpunkt bedeckt ist.

20

25

Elektrische Sicherungen schützen elektrische Anlagen oder Geräte vor Überströmen. Der aktive Teil einer solchen Sicherung ist ein band- oder drahtförmiger Schmelzleiter aus einem elektrisch gut leitenden Werkstoff mit relativ hohem Schmelzpunkt, der bei unzulässig hohen Strömen durchschmilzt. Ein besonderes Problem bei elektrischen Sicherungen stellen niedrige Kurzschlußströme dar, die zu langen Abschmelzzeiten führen. Darüberhinaus können häufige geringe Überströme zu einer Alterung der verwendeten Werkstoffe führen.

30

35

Schmelzleiter bestehen aus reinen Metallen, wie Kupfer oder Silber, oder deren Legierungen. In den meisten Fällen sind sie ganz oder teilweise mit einer Auflage aus einem Material versehen, dessen Schmelzpunkt relativ niedrig liegt. Die Auflagen können beispielsweise aus Zinn, einer Zinn-Blei-, einer Zinn-Zink- oder einer sonstigen niedrigschmelzenden Legierung

1

bestehen. Die Auflage dient dazu, in den Grundwerkstoff einzudiffundieren, dadurch den Widerstand zu erhöhen und somit zum beschleunigten Durchschmelzen des Schmelzleiters zu führen. Solche Sicherungen sind beispielsweise in der DE-OS 23 48 771 beschrieben. Im Laufe der Zeit kann es jedoch, besonders bei gerade noch zulässigen Strömen, zu unerwünschter Eindiffusion dieser Wirklegierungen in den Grundwerkstoff kommen. Dadurch ändert sich der Widerstand der Schmelzleiter und die Ansprechcharakteristik der Sicherung.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schmelzleiter für elektrische Sicherungen zu schaffen, bestehend aus einem elektrisch gut leitenden Werkstoff mit relativ hohem Schmelzpunkt, wie Silber oder Kupfer, der ganz oder teilweise mit einer Auflage aus einem Metall oder einer Legierung mit einem relativ niedrigen Schmelzpunkt bedeckt ist, der auch bei hoher, aber noch zulässiger Strombelastung nicht altert und bei Überlastung trotzdem sicher anspricht.

Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem Schmelzleiterwerkstoff und der Auflage eine Zwischenschicht aus einem Material angeordnet ist, das im Schmelzleiterwerkstoff unlöslich bzw. schwerlöslich und im Auflagematerial im schmelzflüssigen Zustand gut löslich ist.

Die Zwischenschicht wirkt als Diffusionsbarriere zwischen Schmelzleiterwerkstoff und Auflage. Dadurch verhindert sie die unerwünschte Eindiffusion des Auflagematerials bei Langzeitbeanspruchung in den Schmelzleiterwerkstoff, ohne ihrerseits in den Schmelzleiterwerkstoff einzudiffundieren. Somit ist eine Alterung ausgeschlossen. Im Fall eines Kurz-

1

schlusses wird die Diffusionsbarriere, die eine hohe Löslichkeit im Auflagematerial besitzt, bei den entstehenden
5 Temperaturen aufgelöst und unwirksam. Damit ist ein schnelles Durchschmelzen der Sicherung gewährleistet.

Als Material für die diffusionssperrende Zwischenschicht verwendet man vorzugsweise Kobalt, Eisen oder Antimon bei
10 Kupfer als Schmelzleitwerkstoff, oder Nickel und Blei bei Silber. Eine besonders gute Diffusionssperre stellt z. B. eine dünne Bleischicht auf Silber dar. Blei ist in Silber nicht löslich. Andererseits ist Blei löslich in zinnhaltigen Weichloten, die als Auflagematerialien verwendet
15 werden. Die Legierungszusammensetzung des Weichlotes kann so gewählt werden, daß durch das eindiffundierende Blei dessen Schmelzpunkt gesenkt wird. Dadurch wird die Reaktion mit dem Silber beschleunigt. Durch geeignete Abmessung, Geometrie und Werkstoffkombination der einzelnen Schichten
20 wird bei der Strom-Zeit-Kennlinie eine bessere Selektivität erreicht. Dies stellt gegenüber den bisher verwendeten Sicherungen einen großen technischen Fortschritt dar. Für die Wirkungsweise dieser Schmelzleiter ist es ohne Bedeutung, ob sie draht-, band- oder röhrenförmig vorliegen.

25

Als Auflagematerialien haben sich neben Zinn, Zink und deren Legierungen vor allem auch Wismutlegierungen bewährt, insbesondere Wismutlegierungen mit 30 % Zinn bzw. 30 % Zinn und 10 % Blei.

30

Die Abbildung zeigt schematisch in beispielhafter Ausführungsförmung einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Schmelzleiter in Bandform. Zwischen dem Schmelzleitwerkstoff (1) aus einem 0,2 mm dicken Silberband und der 0,15
35 mm starken Auflage (2) aus Zinn ist eine 0,05 mm starke Zwischenschicht (3) aus Blei angeordnet.

1

D e g u s s a Aktiengesellschaft

5

6000 Frankfurt am Main, Weissfrauenstraße 9

Patentansprüche:

10

Schmelzleiter für elektrische Sicherungen

15 1. Schmelzleiter für elektrische Sicherungen, bestehend
aus einem elektrisch gut leitenden Werkstoff mit relativ
hohem Schmelzpunkt, wie Silber oder Kupfer, der ganz
oder teilweise mit einer Auflage aus einem Metall oder
einer Legierung mit einem relativ niedrigen Schmelz-
20 punkt bedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen
dem Schmelzleiterwerkstoff (1) und der Auflage (2) eine
Zwischenschicht (3) aus einem Material angeordnet ist,
das im Schmelzleiterwerkstoff unlöslich bzw. schwer-
löslich und im Auflagematerial im schmelzflüssigen
25 Zustand gut löslich ist.

2. Schmelzleiter für elektrische Sicherungen nach Anspruch
1, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für die
Zwischenschicht (3) bei Kupfer als Schmelzleiterwerk-
30 stoff (1) Kobalt, Eisen oder Antimon, bei Silber als
Schmelzleiterwerkstoff (1) Nickel oder Blei verwendet
wird.

35

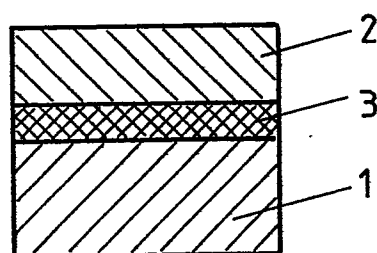


Fig. 1