

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 663 679 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94118243.8**

51 Int. Cl.⁶: **H01H 69/02, H01H 85/17**

22 Anmeldetag: **19.11.94**

30 Priorität: **13.01.94 CH 100/94**

71 Anmelder: **Schurter AG**
Werkhofstrasse 8
CH-6005 Luzern (CH)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.95 Patentblatt 95/29

72 Erfinder: **Fischbach, Felix**
Obergütschstrasse 14
CH-6003 Luzern (CH)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

74 Vertreter: **Kemény AG Patentanwaltbüro**
Postfach 3414
CH-6002 Luzern (CH)

54 **Elektrische Sicherung und Verfahren zur ihrer Herstellung.**

57 Das Isolierteil besteht mindestens dort, wo es den Schmelzleiter umgibt, aus einem strahlenvernetzten Thermoplast, beispielsweise einem strahlenvernetzten Polyamid.

Vorteilhaft ist dabei die hohe Wärmebeständigkeit bei gleichzeitig guter Kriechstromfestigkeit und guter Lichtbogenhemmung. Der Preis ist günstig.

Hergestellt wird die elektrische Sicherung, indem man das Isolierteil aus noch nicht strahlenvernetztem Thermoplast, gegebenenfalls in Gegenwart eines Vernetzungsverstärkers durch Spritzgiessen formt und erst nach der Formgebung bestrahlt, wobei vorteilhaft das von elektrisch leitenden Teilen freie Isolierteil der Bestrahlung ausgesetzt wird.

Vorteilhaft ist hier besonders die gute Formbarkeit.

EP 0 663 679 A2

Die Erfindung betrifft eine elektrische Sicherung nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 und ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Isolierkörper elektrischer Sicherungen müssen eine Reihe von Bedingungen erfüllen, wie Wärmebeständigkeit, Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung.

Elektrisch isolierende Werkstoffe, welche die geforderte Wärmebeständigkeit, Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung gleichermaßen aufweisen, sind meist nicht durch Spritzguss formbar und daher nur in einfachen Formen herstellbar (z.B.: Glas, Keramik, ungesättigte Polyester); wenn sie durch Spritzguss formbar sind, geschieht dies mit sehr grossem Aufwand (z.B.: fluorhaltige Thermoplaste).

Als elektrisch isolierende Werkstoffe, welche teilweise oder ganz durch Spritzguss formbar sind, kennt man Duroplaste für niedrige Gebrauchstemperaturen (z.B.: MF, MP, EP, UP, PUR) mit schlechter Wärmebeständigkeit, guter Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung, und Duroplaste für hohe Gebrauchstemperaturen (z.B.: PI, PF, EP), welche eine schlechte Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung haben.

Elektrisch isolierende Werkstoffe aus der Gruppe der fluorfreien Thermoplaste sind zwar gut durch Spritzguss formbar, haben aber entweder eine schlechte Wärmebeständigkeit (z.B.: PE, PA, PP) bei guter Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung, oder eine gute Wärmebeständigkeit bei schlechter Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung (z.B.: PSU, PES, PEK, PEEK, PPS).

Man muss also die gute Formbarkeit durch Spritzguss und die einfache Nachbearbeitbarkeit mit einer schlechten Wärmebeständigkeit oder mit einer schlechten Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung erkaufen.

Sicherungen sind Massenartikel, bei denen die einfache Herstellbarkeit, insbesondere des Isolierkörpers, ohne Einschränkungen in der Formgebung von entscheidender Bedeutung ist, wobei man das Nacharbeiten, wie es bei Duroplasten nötig ist rationellerweise vermeiden sollte. Zumindest dort, wo Sicherungen in einer Schaltung eingelötet werden (insbesondere bei SMD) ist Lötwärmebeständigkeit nötig, und auch Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung werden verlangt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sicherung zu schaffen, deren Isolierteil durch Spritzguss einfach herstellbar ist und die neben einer guten Wärmebeständigkeit auch eine gute Kriechstromfestigkeit und gut Lichtbogenhemmung aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Anspruch 1 gekennzeichnete Sicherung vorgeschlagen.

Es wurde nämlich überraschenderweise gefunden, dass ein gut durch Spritzguss formbarer und gute Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung aufweisender, aber schlecht wärmebeständiger Thermoplast durch Strahlenvernetzung in seiner Wärmebeständigkeit sehr verbessert werden kann, ohne seine im unvernetzten Zustand vorhandenen gewesene gute Kriechstromfestigkeit und Lichtbogenhemmung zu verlieren.

Bekanntlich setzt man manchen der Bestrahlung zur Strahlenvernetzung bestimmten Thermoplasten einen Vernetzungsverstärker (z.B. Triallylsocyanurat, mit Schmelzpunkt von 24 bis 26 Celsiusgrad) zu, was auch im vorliegenden Falle vorteilhaft sein kann.

Zur Strahlenvernetzung für die Zwecke der Erfindung eignen sich Elektronenstrahlen in einer Dosis von 10 MRad, entsprechend 100 kGy.

Ein dergestalt strahlenvernetztes Polyamid, z.B. ein strahlenvernetztes Polyamid 6.6 hat sich als für die Erfindung geeignet erwiesen.

Dabei kann die Herstellung des Isolierteils der Sicherung durch Spritzguss aus noch nicht strahlenvernetztem Thermoplast (insbesondere Polyamid, vorzugsweise Polyamid 6.6) erfolgen und die Strahlenvernetzung am geformten Thermoplast-Teil durchgeführt werden.

Obschon auch die Strahlenvernetzung an der fertigen Sicherung nicht auszuschliessen ist, wird es bevorzugt, das Thermoplast-Teil durch Bestrahlen zu vernetzen und dann erst mit den elektrisch leitenden Teilen zu vereinigen.

Wenn bei Schmelzsicherungen das den Schmelzleiter einschliessende Teil (beispielsweise ein Schmelzeinsatz) aus dem strahlenvernetzten Thermoplast (z.B. aus Polyamid, derzeit bevorzugterweise aus Polyamid 6.6) besteht, ergibt sich eine ausgezeichnete Lichtbogenhemmung.

Dies ist auch besonders bei den kleinen bis kleinsten Sicherungen von Bedeutung, wo man sich bislang oft nur umständlich und manchmal unzureichend behelfen konnte.

Vorteilhaft ist, dass man selbst komplizierte Formen durch Spritzguss einfach herstellen kann, was sonst bei Werkstoffen mit hoher Temperaturbeständigkeit nicht geht.

Wegen der guten Kriechstrombeständigkeit und der guten Lichtbogenhemmung ist die Erfindung für die einen Schmelzleiter einschliessenden Isolierteile besonders vorteilhaft.

Neben diesen Vorteilen ist es weiter vorteilhaft, dass der Preis des zur strahlenvernetzung befähigten Thermoplasts, insbesondere Polyamids, vorzugsweise Polyamid 6.6, niedrig ist, und die Bestrahlung kostenmässig günstig durchführbar ist.

Als weiterer Vorteil sind die erzielbaren kurzen Spritzzykluszeiten zu nennen.

Patentansprüche

1. Elektrische Sicherung mit einem Isolierteil, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolierteil aus einem strahlenvernetzten Thermoplast besteht. 5
2. Elektrische Sicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das einen Schmelzleiter umgebende Isolierteil aus dem strahlenvernetzten Thermoplast besteht. 10
3. Elektrische Sicherung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der strahlenvernetzte Thermoplast ein strahlenvernetztes Polyamid, wie ein strahlenvernetztes Polyamid 6.6 ist. 15
4. Elektrische Sicherung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Isolierteil gleichzeitig wärmebeständig, kriechstromfest und lichtbogenresistent, also lichtbogenhemmend ist. 20
5. Verfahren zum Herstellen der elektrischen Sicherung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man das Isolierteil aus noch nicht strahlenvernetztem Thermoplast durch Spritzgiessen formt und erst nach der Formgebung so bestrahlt, dass die Strahlenvernetzung stattfindet. 25
30
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein einen Vernetzungsverstärker enthaltender Thermoplast dem Spritzgiessen unterworfen wird. 35
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung mit Elektronenstrahlen vorgenommen wird. 40
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das von leitenden Teilen freie Isolierteil der Bestrahlung ausgesetzt wird. 45

50

55