

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 690 466 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.12.1998 Patentblatt 1998/52**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01H 39/00**

(21) Anmeldenummer: **95109677.5**

(22) Anmeldetag: **22.06.1995**

### (54) **Pyrotechnisches Hochstromsicherungselement**

Pyrotechnic excess current protection element

Élément pyrotechnique de protection contre un courant excessif

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **28.06.1994 DE 4422177**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.01.1996 Patentblatt 1996/01**

(73) Patentinhaber: **Dynamit Nobel GmbH**  
**Explosivstoff- und Systemtechnik**  
**53840 Troisdorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **Kern, Heinz**  
**D-90768 Fürth (DE)**
- **Kordel, Gerhard**  
**D-90455 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| <b>EP-A- 0 243 076</b> | <b>EP-A- 0 563 947</b> |
| <b>DE-U- 9 401 486</b> | <b>US-A- 4 460 886</b> |
| <b>US-A- 4 467 307</b> | <b>US-A- 4 691 085</b> |

**EP 0 690 466 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 betrifft ein pyrotechnisches Hochstromsicherungselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (DE-U-9 401 486).

Der Schutz von elektrischen Verbrauchern gegen Überströme infolge beispielsweise Kurzschluß, Überlastung od. dgl. wird unter anderem durch speziell auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmte Schmelzsicherungen realisiert. Diese Schmelzsicherungen weisen einen Strom-(Schmelz-)leiter auf, der in den Stromkreis des elektrischen Verbrauchers geschaltet ist. Der Querschnitt und das Material des Schmelzleiters sind derart gewählt, daß er bei elektrischen Strömen, die größer sind als ein gewünschter Schwellenwert, schmilzt und sich zerstört.

Mit konventionellen Schmelzsicherungen lassen sich im günstigsten Fall lediglich Ansprechzeiten im Millisekundenbereich realisieren, was zur Zerstörung der zu schützenden Schaltungen führen kann. Problematisch ist ferner die Typenvielfalt, in der Sicherungselemente zur Verfügung gestellt werden müssen, da für jede Anwendung eine bestimmte Ansprech-Charakteristik erfüllt sein muß und damit ein spezifisches Design gegeben ist.

Aus der DE 42 11 079 A1 ist ein Verfahren zum Sichern von Stromkreisen, insbesondere von hohen Strömen führenden Stromkreisen gegen Überströme, sowie ein Hochstromsicherungselement bekannt, bei dem die Stärke des den Stromleiter durchfließenden Stroms ermittelt wird und der Stromleiter infolge der Zündung einer pyrotechnischen Ladung zerstört wird, wenn die Stromstärke einen Schwellenwert übersteigt. Hierzu wird ein Schneidelement durch die Zündung der pyrotechnischen Ladung derart beschleunigt, daß es den Stromleiter durchtrennt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein pyrotechnisches Hochstromsicherungselement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart zu verbessern, daß eine universelle Einsatzmöglichkeit bei einfachem Aufbau gewährleistet ist. Außerdem sollen ultrakurze Trennzeiten erreicht werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die Ausbildung des Hochstromsicherungselements als separates Bauteil ist eine universelle Einsatzmöglichkeit gewährleistet. Die zu überwachenden Stromleiter brauchen lediglich durchtrennt und die durchtrennten Enden des Stromleiters an das Hochstromsicherungselement angeschlossen werden. Die Form oder die Dicke des Stromleiters sind dabei ohne Bedeutung.

Mit dem Begriff Hochstromsicherungselement soll ausgedrückt werden, daß bei Überschreiten eines vorgegebenen Schwellenwertes eine Abschaltung des Stromkreises erfolgt. Hochstrom ist hier also relativ zum Dauerstrom zu sehen, der durch die Stromleiter fließt.

Das Hochstromsicherungselement weist zwei sich

an ihrem Ende mit Abstand überlappende Stromschienen auf, die durch einen den Abstand überbrückenden Kontaktbolzen miteinander elektrisch leitend verbunden sind und der Kontaktbolzen durch die Zündung der pyrotechnischen Ladung aus der Kontaktstellung in eine den Stromfluß unterbrechende Stellung (Isolierstellung) gebracht wird. Hierdurch ist ein einfacher Aufbau des Hochstromsicherungselementes erreicht. Außerdem ist die Sicherheit der Trennung bei gleichzeitig ultrakurzen Trennzeiten gewährleistet. Mit dem erfindungsgemäßen Hochstromsicherungselement werden Trennzeiten erreicht, die im Bereich von 150 bis 300 Mikrosekunden liegen.

Erfindungsgemäß ist der Kontaktbolzen mit Preßsitz in einer die beiden Stromschienen durchragenden Bohrung angeordnet. Dies schafft eine gute elektrische Verbindung der beiden Stromschienen. Außerdem ist die Verbindung auch mechanisch stabil. Als Material für die Stromschienen und den Kontaktbolzen eignet sich bevorzugt Kupfer. Aber auch andere Metalle oder Metallverbindungen wie Aluminium oder Messing sind geeignet.

Vorteilhafterweise weist der Kontaktbolzen im Bereich der Kontaktierung mit den beiden Stromschienen eine Rändelung auf. Hierdurch sind viele einzelne kleine und definierte Kontaktflächen geschaffen, so daß ein guter elektrischer Kontakt gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß ist vorteilhafterweise in Achsialrichtung an den Kontaktbolzen angrenzend ein Isolationsstempel angeordnet, wobei die Druckbeaufschlagung der gezündeten pyrotechnischen Ladung auf den Kontaktbolzen über den Isolationsstempel erfolgt. In bevorzugter Ausführung ist der Durchmesser des Kontaktbolzens gleich dem Durchmesser des Isolationsstempels. Dies hat den Vorteil, daß nach erfolgter Zündung der pyrotechnischen Ladung der Isolationsstempel den Kontaktbolzen aus seiner Kontaktstellung in eine Isolierstellung drückt und dabei vorteilhafterweise nahezu die Kontaktstellung des Isolationsstempels einnimmt. Wenn der Durchmesser des Isolationsstempels gleich dem des Kontaktbolzens ist, sitzt nach erfolgter Zündung der pyrotechnischen Ladung der Isolationsstempel mit Preßsitz in der obersten Stromschiene. Wichtig ist hierbei, daß der Isolationsstempel nach erfolgter Zündung unlösbar mit zumindest einer der Stromschienen verbunden ist, so daß ein Wiederherstellen des Ausgangszustandes nicht möglich ist. Dies ist ein bedeutender Sicherheitsaspekt.

Der Isolationsstempel kann zur Bildung dieser unlösbaren Verbindung auch vorteilhafterweise leicht konisch ausgebildet sein. Es genügt hierbei, wenn das der obersten Stromschiene abgewandte Ende des Isolationsstempels leicht konisch ausgebildet ist.

In bevorzugter Ausführungsform befinden sich der Kontaktbolzen, der Isolationsstempel sowie die Bohrungen in den Stromschienen in einer Gehäusebohrung. Die pyrotechnische Ladung bildet vorteilhafterweise das Verschlußstück der Gehäusebohrung. Hierdurch ist

ein hermetisch dichter Raum geschaffen.

Bei der Abschaltung von hohen Strömen bildet sich üblicherweise zwischen den Trennstellen ein Lichtbogen aus. Bei dem hier vorgestellten Hochstromsicherungselement wirkt der Gasdruck der pyrotechnischen Ladung der Ausbildung eines Lichtbogens entgegen (Gesetz von Paschen).

Zum Druckausgleich ist die Gehäusebohrung an ihrem den Kontaktbolzen in der Isolierstellung aufnehmenden Ende mit einer Entlüftungsbohrung versehen. Zweckmäßigerweise ist die Entlüftungsbohrung von außen mit einem sichtbaren Stopfen verschlossen, der beim Entweichen des Druckgases ausgestoßen oder zerstört wird und dadurch als Kennmelder funktioniert. Es können jedoch auch andere Ausbildungen eines Kennmelders verwendet werden.

Als pyrotechnische Ladung werden in bevorzugter Ausbildungsform Anzündelemente verwendet, wie sie z. B. bei Druckgasgeneratoren für Airbag's eingesetzt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist in das Hochstromsicherungselement eine Auslöseelektronik integriert, die bei einer Überschreitung des Stroms durch das Hochstromsicherungselement über einen vorgegebenen Schwellenwert automatisch die Zündung der pyrotechnischen Ladung einleitet.

Vorteilhafterweise ist die Auslöseelektronik modulförmig auf das Hochstromsicherungselement aufgesteckt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Figuren, die nachfolgend eingehend beschrieben sind. Es zeigt:

- Fig.1 eine Außenansicht eines erfindungsgemäßen Hochstromsicherungselementes,
- Fig.2 das Hochstromsicherungselement gemäß Fig.1 mit aufgesteckter Auslöseelektronik für Gleichstrom (Fig.2a) und die modulförmige Auslöseelektronik alleine (Fig.2b),
- Fig.3 das Hochstromsicherungselement gemäß Fig.1 mit aufgesteckter Auslöseelektronik für Wechselstrom (Fig.3a) und die modulförmige Auslöseelektronik alleine (Fig.3b),
- Fig.4 im Schnitt das Hochstromsicherungselement vor der Auslösung und
- Fig.5 im Schnitt das Hochstromsicherungselement nach der Auslösung.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hochstromsicherungselementes 1. Das Hochstromsicherungselement 1 besteht aus einem Gehäuse 10, aus dem zwei Stromschienen 4a, 4b herausragen. An diesen Stromschienen 4a, 4b sind Stromleiter 3,3' eines Stromkreises, der gesichert werden soll, be-

festigt. Auf dem stirnseitigen Deckel 11 des Gehäuses 10 ist mittig eine Buchse 14 angeordnet, die mit einer in dieser Figur nicht gezeigten Auslöseelektronik verbunden werden kann. Im Inneren des Gehäuses 10 ist eine pyrotechnische Trennvorrichtung angeordnet, die bei einem Signal der Auslöseelektronik die elektrisch leitende Verbindung der beiden Stromschienen 4a, 4b kappt, d.h. unterbricht.

Bevor auf die besondere Ausbildung bzw. Anordnung der Auslöseelektronik anhand der Fig. 2,3 eingegangen wird, wird der innere Aufbau des Hochstromsicherungselementes 1 anhand der Figuren 4,5 beschrieben.

Fig.4 zeigt im Schnitt das Hochstromsicherungselement 1 vor der Auslösung. In einem Block 12 aus einem elektrisch nicht leitenden Material ist eine Gehäusebohrung 7 als Sacklochbohrung eingebracht. An ihrer offenen Stirnseite ist die Gehäusebohrung 7 mit einem Verschlußstück 13 verschlossen. Das Verschlußstück 13 kann z.B. eingeklebt, eingeklemmt oder eingeschweißt werden. In dem Verschlußstück 13 ist eine pyrotechnische Ladung 2 bzw. ein Anzündelement eingesetzt. Bei Zündung erzeugt die pyrotechnische Ladung 2 ein Druckgas. Die pyrotechnische Ladung 2 ist über einen nicht gezeigten Anschluß mit der Buchse 14 auf dem Deckel 11 (siehe Fig.1) des Hochstromsicherungselementes verbunden.

In dem Block 12 sind zwei Stromschienen 4a, 4b eingeführt, welche die Gehäusebohrung 7 durchragen und mit Abstand übereinander angeordnet sind. Der Abstand der beiden Stromschienen 4a, 4b voneinander ist so groß gewählt, daß ein Spannungsüberschlag nach erfolgter Trennung ausgeschlossen ist. In den beiden Stromschienen 4a, 4b ist jeweils eine Bohrung angeordnet, die dem Durchmesser der Gehäusebohrung 7 entspricht, wobei diese Bohrungen einen Teil der Wand der Gehäusebohrung 7 bilden.

Elektrisch leitend verbunden sind die beiden Stromschienen 4a, 4b durch einen Kontaktbolzen 5, der mit Preßsitz sowohl in der oberen 4a als auch in der unteren Stromschiene 4b eingesetzt ist. Die Länge des Kontaktbolzens 5 ist gleich dem Abstand der beiden Stromschienen 4a, 4b voneinander plus die Dicke der beiden Stromschienen 4a, 4b. Im Bereich der Kontaktierung mit den Stromschienen 4a, 4b weist der Kontaktbolzen 5 eine nicht gezeigte Rändelung auf, so daß definiert viele kleine Kontaktstellen bestehen, die eine gleichmäßige Stromverteilung bewirken und gewährleisten.

Zwischen dem Kontaktbolzen 5 und der pyrotechnischen Ladung 2 ist ein Isolationsstempel 6 aus einem elektrisch nicht leitenden Material, wie z.B. Glasfaser oder ein Hartkunststoff. Der Isolationsstempel 6 hat denselben Durchmesser wie der Kontaktbolzen 5. Seine Länge ist um die Dicke einer Stromschiene 4b gegenüber der Länge des Kontaktbolzens 5 verringert. Unterhalb des Kontaktbolzens 5 ist ein Aufnahmeraum 15 in der Gehäusebohrung 7 zur Aufnahme des Kontaktbolzens 5 nach erfolgter Zündung der pyrotechni-

schen Ladung 2 vorgesehen. Die Länge des Aufnahme-  
raums 15 ist so gewählt, daß nach erfolgter Zündung  
der Kontaktbolzen 5 auf der unteren Stirnseite der Ge-  
häusebohrung 7 und mit seinem anderen Ende noch in  
der unteren Stromschiene 4b sitzt (siehe Fig.5).

Zur Druckentlastung ist die Gehäusebohrung 7 an  
der unteren Stirnseite mit einer Entlüftungsbohrung 8  
versehen, die bevorzugt über einen Knick in die Atmo-  
sphäre führt. Von Außen ist die Entlüftungsbohrung 8  
vorteilhafterweise mit einem nicht gezeigten Stopfen  
verschlossen, der durch den Druckstoß bei der Zün-  
dung ausgestoßen oder zerstört wird und dadurch als  
Kennmelder bzw. Anzeiger funktioniert.

Die Enden der Stromschiene 4a, 4b sind mit Boh-  
rungen 18 versehen, so daß leicht Stromleiter 3,3' (sie-  
he Fig.1) zu befestigen sind, z.B. durch eine Schraub-  
verbindung.

Bei der Zündung der pyrotechnischen Ladung 2  
entsteht ein Druckgas, welches auf die obere Stirnseite  
des Isolationsstempels 6 eine Kraft ausübt, wodurch  
dieser in Richtung Kontaktbolzen 5 beschleunigt wird.  
Aufgrund der Krafteinwirkung durch den Isolationsstemp-  
pel 6 wird der Kontaktbolzen 5 aus seinem Preßsitz in  
der Bohrung der Stromschiene 4a, 4b verschoben und  
gelangt in den Aufnahmeraum 15.

Fig.5 zeigt im Schnitt das Hochstromsicherungsele-  
ment nach der Auslösung. Der Kontaktbolzen 5 sitzt auf  
dem Boden der Gehäusebohrung 7 auf und hängt mit  
seinem anderen Ende noch in der unteren Stromschie-  
ne 4b. Mit "oben" ist die Richtung zur pyrotechnischen  
Ladung 2 und mit "unten" die Richtung zur Entlüftungs-  
bohrung 8 gemeint.

Der Isolationsstempel 6 nimmt nach erfolgter Zün-  
dung nahezu die ursprüngliche Stellung (Kontaktstel-  
lung) des Kontaktbolzens 5 ein, wobei der Isolations-  
stempel 6 an die untere Stromschiene 4b angrenzt, je-  
doch nicht in die Bohrung in der Stromschiene 4b hin-  
einragt. Ein Außen auf die Entlüftungsbohrung 8 aufge-  
steckter Stopfen ist durch den Druckstoß des entwei-  
chenden Gases ausgestoßen oder zerstört, so daß von  
Außen sichtbar ist, daß eine Zündung erfolgt ist.

Fig.2a zeigt das Hochstromsicherungselement 1  
mit aufgesteckter Auslöseelektronik 9 für Gleichstrom  
und Wechselstrom. Fig.2b zeigt die Auslöseelektronik 9  
alleine. Auf der Unterseite der Auslöseelektronik 9 ist  
ein Stecker (nicht gezeigt) angeordnet, der in die Buch-  
se 14 (siehe Fig.1) gesteckt ist. Von der Auslöseelek-  
tronik 9 gehen zwei metallische Abgreifer 16 bis auf die  
Stromschiene 4a, 4b hinab und haben mit diesen elek-  
trischen Kontakt. Zweckmäßigerweise haben die Ab-  
greifer 16 einen Stift, der in eine Vertiefung der jeweili-  
gen Stromschiene hineinragt, so daß ein verbesserter  
elektrischer Kontakt gegeben ist. Auf der Oberseite der  
Auslöseelektronik 9 ist eine Buchse 17 angeordnet,  
durch die das Hochstromsicherungselement auch von  
Außen zündbar ist. Die in den Fig. 2a, 2b gezeigte Aus-  
löseelektronik ist für Gleichstrom gedacht. Über die bei-  
den Abgreifer 16 wird der Spannungsabfall zwischen

den beiden Stromschiene 4a, 4b gemessen. Bei Über-  
schreiten eines vorgegebenen Wertes zündet die Aus-  
löseelektronik 9 über die Buchse 14 (siehe Fig.1) die  
pyrotechnische Ladung 2. Es kann auch zweckmäßig  
sein, den Deckel 11 mit der Buchse 14 nicht vorzusehen  
und dafür die Auslöseelektronik 9 direkt auf dem Ge-  
häuse 10 zu befestigen.

In den Fig.3a, 3b ist eine Auslöseelektronik 9 für  
Wechselstrom gezeigt. Auch diese Auslöseelektronik 9  
ist wie schon in Fig.2a, 2b gezeigt, modularartig auf das  
in Fig.1 gezeigte Grundmodul aufgesteckt. Bei Wech-  
selstrom wird die Höhe eines induzierten Stroms ge-  
messen. Hierzu ist seitlich an der Auslöseelektronik 9  
eine Spule 19 bzw. ein Wechselstromtransformator in  
einer Box 18 angeordnet. Die Spule 19 umgreift eine  
der Stromschiene. Der in der Spule 19 induzierte  
Strom wird in der Auslöseelektronik 9 ausgewertet und  
bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes wird die  
pyrotechnische Ladung über die Buchse 14 (siehe Fig.  
1) gezündet. Gleichzeitig dient der in der Spule 19 indu-  
zierte Wechselstrom zur Spannungsversorgung der  
Auslöseelektronik. Die Elektronik besteht aus Standard-  
elementen.

## Patentansprüche

1. Pyrotechnisches Hochstromsicherungselement  
(1), bei dem eine sich in dem zu sichernden Strom-  
kreis befindende Stromleitbahn infolge der Zün-  
dung einer pyrotechnischen Ladung (2) unterbro-  
chen wird, wenn die Stromstärke im Stromkreis ei-  
nen Schwellenwert übersteigt und das Hochstrom-  
sicherungselement (1) aus einem in den zu sichern-  
den Stromkreis einbaubaren separaten Bauteil be-  
steht, an das die durchtrennten Stromleiter (3, 3')  
angeschlossen werden, und das Hochstromsiche-  
rungselement (1) zwei mit Abstand angeordnete  
Stromschiene (4a, 4b) aufweist, die durch einen  
den Abstand überbrückenden Kontaktbolzen (5)  
miteinander elektrisch leitend verbunden sind und  
der Kontaktbolzen (5) durch die Zündung der pyro-  
technischen Ladung (2) aus der Kontaktstellung in  
eine Isolierstellung gebracht wird, **dadurch ge-  
kennzeichnet**, daß der Kontaktbolzen (5) mit  
Preßsitz in einer die beiden Stromschiene (4a, 4b)  
durchragenden Bohrung angeordnet ist.
2. Hochstromsicherungselement nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß in Achsialrichtung  
an den Kontaktbolzen (5) angrenzend ein Isolati-  
onsstempel (6) angeordnet ist und die Druckbeauf-  
schlagung der gezündeten pyrotechnischen La-  
dung (2) auf den Kontaktbolzen (5) über den Isola-  
tionsstempel (6) erfolgt.
3. Hochstromsicherungselement nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchmesser

des Kontaktbolzens (5) gleich dem Durchmesser des Isolationsstempels (6) ist.

4. Hochstromsicherungselement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach erfolgter Zündung der pyrotechnischen Ladung (2) der Isolationsstempel (6) nahezu die Kontaktstellung des Kontaktbolzens (5) einnimmt. 5
5. Hochstromsicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kontaktbolzen (5) im Bereich der Kontaktierung mit den beiden Stromschienen (4a, 4b) eine Rändelung aufweist. 10
6. Hochstromsicherungselement nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Kontaktbolzen (5), der Isolationsstempel (6) sowie die Bohrungen in den Stromschienen (4a, 4b) in einer Gehäusebohrung (7) befinden. 20
7. Hochstromsicherungselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gehäusebohrung (7) an ihrem den Kontaktbolzen (5) in der Isolierstellung aufnehmenden Ende mit einer Entlüftungsbohrung (8) versehen ist. 25
8. Hochstromsicherungselement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entlüftungsbohrung (8) mit einem Stopfen verschlossen ist, der bei Entweichen des Druckgases ausgestoßen oder zerstört wird und dadurch als Kennmelder funktioniert. 30
9. Hochstromsicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß in das Hochstromsicherungselement (1) eine Auslöseelektronik (9) integriert ist, die bei einer Überschreitung des Stroms durch das Hochstromsicherungselement (1) über einen vorgegebenen Schwellenwert automatisch die Zündung der pyrotechnischen Ladung (2) einleitet. 35 40
10. Hochstromsicherungselement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslöseelektronik (9) modulförmig auf das Hochstromsicherungselement (1) aufgesteckt ist. 45

#### Claims

1. Pyrotechnic high current fuse element (1), with which a current conductor path located in the circuit to be protected is interrupted as a result of the ignition of a pyrotechnic charge (2) when the current intensity in the circuit exceeds a threshold value, and the high current fuse element (1) consisting of a separate component which can be installed in the

circuit to be protected, to which component the severed current conductors (3, 3') are connected, and having two conductor bars (4a, 4b) arranged with spacing between them, the conductor bars being connected to each other in an electrically conductive manner by means of a contact pin (5) which bridges the spacing, and the contact pin (5) being brought out of the contact position into an insulating position by way of the ignition of the pyrotechnic charge (2), characterized in that the contact pin (5) is arranged with a tight fit in a bore which projects through the two conductor bars (4a, 4b).

2. High current fuse element according to claim 1, characterized in that an insulation plunger (6) is arranged in the axial direction, adjacent to the contact stud (5), and the impinging of pressure of the ignited pyrotechnic charge (2) on the contact pin (5) takes place by way of the insulation plunger (6). 15
3. High current fuse element according to claim 4 [sic], characterized in that the diameter of the contact pin (5) is the same as the diameter of the insulation plunger (6). 20
4. High current fuse element according to claim 2 or 3, characterized in that after the pyrotechnic charge (2) has been ignited, the insulation plunger (6) almost occupies the contact position of the contact pin (5). 25
5. High current fuse element according to one of claims 1 to 4, characterized in that the contact pin (5) has a knurling in the region of the contacting with the two conductor bars (4a, 4b). 30
6. High current fuse element according to one of claims 2 to 5, characterized in that the contact pin (5), the insulation plunger (6) and the bores in the conductor bars (4a, 4b) are located in a housing passage (7). 35
7. High current fuse element according to claim 6, characterized in that the housing passage (7) is provided with a vent hole (8) at its end which accommodates the contact pin (5) in the insulating position. 40
8. High current fuse element according to claim 7, characterized in that the vent hole (8) is sealed with a stopper which is expelled or destroyed in the event of the compressed gas escaping, and therefore functions as an indicator. 45
9. High current fuse element according to one of claims 1 to 8, characterized in that tripping electronics (9) are integrated into the high current fuse element (1), which automatically trigger the ignition of

the pyrotechnic charge (2) in the event of the high current fuse element (1) exceeding the current above a specified threshold value.

10. High current fuse element according to claim 9, characterized in that the tripping electronics (9) are attached to the high current fuse element (1) in the form of a module.

## Revendications

1. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités (1), dans lequel une voie conductrice du courant se trouvant dans le circuit à protéger est interrompue par allumage d'une charge pyrotechnique (2) lorsque l'intensité du courant dans le circuit dépasse une valeur seuil, l'élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités (1) est formé d'un composant indépendant insérable dans le circuit de courant à protéger, auquel les conducteurs (3, 3') interrompus sont connectés et l'élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités (1) comporte deux barres conductrices (4a, 4b) mutuellement espacées qui sont reliées l'une à l'autre de manière électroconductrice par une tige de contact (5) pontant l'espace et la tige de contact (5) est amenée de la position de contact dans une position de coupure par la mise à feu de la charge pyrotechnique, caractérisé par le fait que la tige de contact (5) est montée avec ajustement serré dans un trou traversant dans les deux barres conductrices (4a, 4b).

2. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'un piston isolant (6) est adjacent à la tige de contact (5) dans la direction axiale et que la tige de contact (5) est sollicitée par la pression de la charge pyrotechnique (2) mise à feu par l'intermédiaire du piston isolant (6).

3. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le diamètre de la tige de contact (5) est égal au diamètre du piston isolant (6).

4. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que lorsque la charge pyrotechnique (2) a été mise à feu, le piston isolant (6) prend pratiquement la position de la tige de contact (5).

5. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la tige de contact (5), dans la région de contact avec les deux barres conductrices (4a, 4b), est pourvue d'une surface moletée.

6. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon une des revendications 2 à 5, caractérisé par le fait que la tige de contact (5), le piston isolant (6) ainsi que les trous dans les barres conductrices (4a, 4b) sont logés dans l'évidement (7) d'un boîtier.

7. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon la revendication 6, caractérisé par le fait que l'évidement (7) de boîtier, à son extrémité recevant la tige de contact (5) dans la position de coupure, est pourvu d'un orifice de ventilation (8).

8. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'orifice de ventilation (8) est fermé par un bouchon qui est éjecté ou détruit lors de l'échappement du gaz de pression et sert ainsi d'indicateur.

9. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait qu'une électronique de déclenchement est intégrée à l'élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités (1), laquelle en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé par le courant traversant l'élément de pyrotechnique pour fortes intensités (1) déclenche automatiquement la mise à feu de la charge pyrotechnique (2).

10. Élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités selon la revendication 9, caractérisé par le fait que l'électronique de déclenchement (9) est enfilée sous forme de module sur l'élément de protection pyrotechnique pour fortes intensités (1).

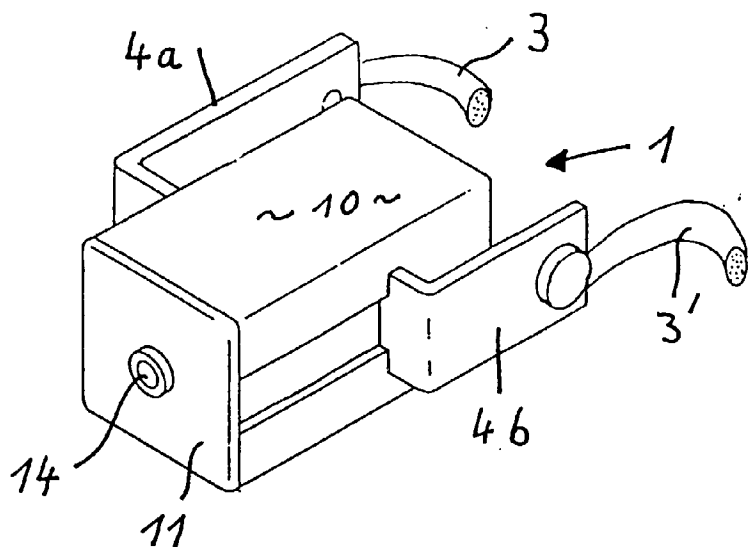


Fig. 1

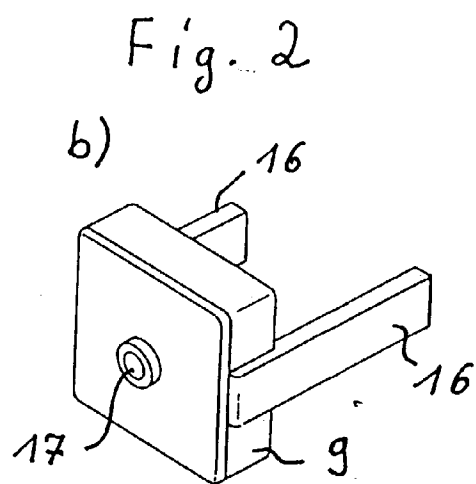
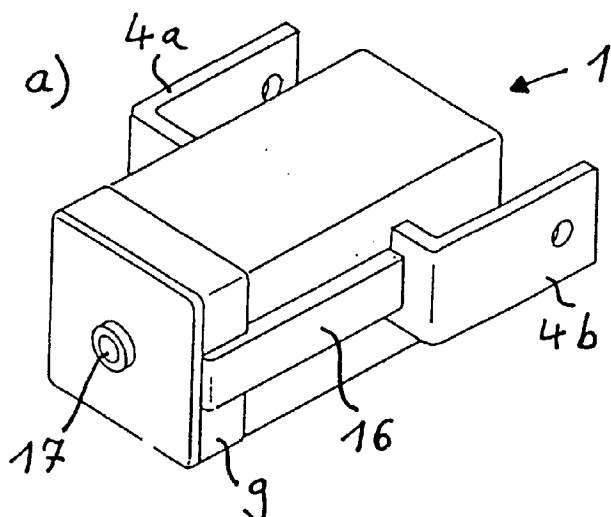


Fig. 2

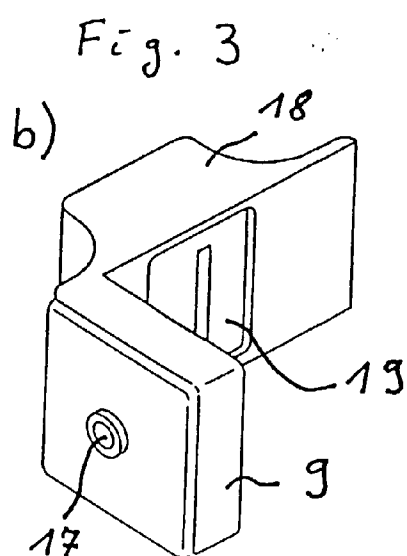
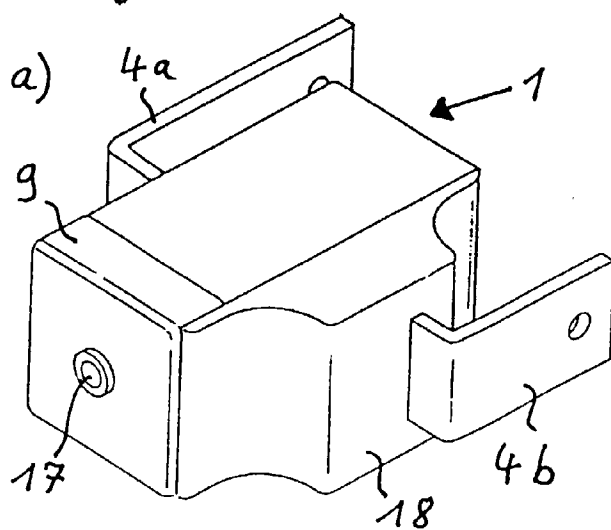


Fig. 3

