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

(11) EP 0 925 480 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2001 Patentblatt 2001/49

(21) Anmeldenummer: **97944872.7**

(22) Anmeldetag: **11.09.1997**

(51) Int Cl.[7]: **F42B 3/12**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP97/04976

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/11400 (19.03.1998 Gazette 1998/11)

(54) **ZÜND-/ANZÜNDELEMENT MIT EINER AUF EINEM CHIP ANGEORDNETEN ZÜNDBRÜCKE**

IGNITING/FIRING ELEMENT WITH AN IGNITING JUMPER ON A CHIP

ELEMENT D'AMORCAGE/ALLUMAGE AVEC UN CAVALIER D'ALLUMAGE INSTALLE SUR UNE PUCE ELECTRONIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES GB IT SE

(30) Priorität: **14.09.1996 DE 19637587**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.1999 Patentblatt 1999/26

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

(72) Erfinder:
- **ALBRECHT, Uwe
D-90478 Nürnberg (DE)**
- **BREDE, Uwe
D-90765 Fürth (DE)**
- **BRETFELD, Anton
D-90765 Fürth (DE)**
- **CORNELIUS, Heinz-Peter
D-91452 Wilhermsdorf (DE)**
- **KRAFT, Josef
D-92348 Berg (DE)**

(74) Vertreter: **Scherzberg, Andreas, Dr. et al
c/o DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT, Patentabteilung
53839 Troisdorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 422 381
US-A- 4 484 523
US-A- 5 431 101
US-A- 5 454 320

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).

EP 0 925 480 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zünd-/ Anzündelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 38 83 266 T2 ist eine Zündeinheit für die Auslösung von Detonatoren bekannt. Die Zündeinheit besteht aus einem elektrisch betätigbaren Zünd- bzw. Schmelzkopf, einer Stromquelle, die mit dem Zündkopf über eine Schalteinrichtung verbunden ist und einer Elektronikeinheit. Die Elektronikeinheit weist zumindest einen Chip, hergestellt aus einem Halbleitermaterial und mit einer Mikroschaltung versehen, auf. Der Chip trägt einen Zündkopf bzw. eine Zündbrücke auf seiner Oberfläche. Der Anzündsatz ist direkt auf die Zündbrücke aufgebracht.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zünd-/ Anzündelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, welches aufgrund seiner kompakten Bauweise universell eingesetzt werden kann und bei dem bei der Zündung des Zünd-/ Anzündelements ein unkontrolliertes Abblasen vermieden ist.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0005] Die Wirkungsweise des Zünd- /Anzündelements ist wie folgt: beim Anlegen einer elektrischen Spannung an den beiden Pins erfolgt ein Stromfluß durch das Zünd-/ Anzündelement und die elektrische Energie wird in der Zündbrücke in thermische Energie umgewandelt; die Zündbrücke erhitzt sich. Der auf der Zündbrücke aufgebrachte Anzündsatz wird dadurch initiiert und durch den bei der Umsetzung des Anzündsatzes bzw. der Anzündsätze entstehenden Gasdruck wird ein abgepreßter Boden des Gehäuses aufgebrochen. Durch diese Öffnung können dann die heißen Gase und Partikel entweichen, um eine nachgeschaltete Ladung anzuzünden.

[0006] Zur dauerhaft haltbaren Ankopplung des Kunststoffkörpers an den Metallkörper weist der Metallkörper an seinem zum Anzündsatz gerichteten Ende einen verringerten Durchmesser mit einer umlaufenden Nut auf. In dieser Nut sind zumindest zwei Durchbrüche zu den Bohrungen oberhalb der Glasdurchführungen eingebracht. Beim Anspritzen bzw. Anformen des Kunststoffkörpers umgreift dieser den Bereich des geringeren Durchmessers des Metallkörpers und dringt über die Nut und die Durchbrüche in die Bohrungen ein und füllt diese oberhalb der Glasdurchführungen vollständig aus. Hierdurch ist eine optimale Verbindung erreicht.

[0007] Das Gehäuse ist zweckmäßigerweise hülsenförmig ausgebildet, wobei der Metallkörper die untere Bodenplatte bildet. Das Gehäuse umfaßt dabei vorteilhafterweise den Kunststoffkörper und den Metallkörper und ist am unteren Ende des Metallkörpers mit diesem über eine Bördelung und eine Vergußmasse verbunden.

[0008] In vorteilhafter Ausgestaltung liegt der Chip auf dem Metallkörper auf.

[0009] Erfindungsgemäß weist der Chip auf seiner Vorderseite eine leitende Oberfläche auf, auf die zumindest eine Widerstandsbahn aufgebracht ist, die durch Laserschnitte in der leitenden Oberfläche so von dieser abgetrennt ist, daß sich zumindest eine Zündbrücke mit den erforderlichen Widerstandswerten ergibt. Laserschnitte bewirken, daß bestimmte Bereiche der leitenden Oberfläche abgetragen werden.

[0010] Zur Unterstützung des Zünd- und Anzündvorgangs ist es vorteilhaft, ein Zündbrükkenmaterial zu verwenden, das beim Zünden eine exotherme Reaktion einleitet. Hierfür ist z.B. Magnesium oder Zirkonium oder eine Legierung hiervon geeignet. Dies hat den Vorteil, daß der Anzündsatz nicht mehr mechanisch fest auf der Zündbrücke aufgepreßt sein muß, da die Zündbrükke nach Initiierung selbst eine exotherme Reaktion ausführt.

[0011] Eine Möglichkeit zur Vermeidung der ungewollten Auslösung durch Störimpulse, Hochfrequenz-Einstrahlung etc. besteht darin, einen Kondensator parallel zum Zündkreis zu schalten. Vorteilhafterweise ist daher die Rückseite des Chips metallisiert, so daß der Chip in Verbindung mit der leitenden Oberfläche auf der Vorderseite einen Kondensator bildet und dieser Kondensator parallel zum Zündkreis geschaltet ist. Natürlich können auch andere elektronische Bauteile, wie Widerstände, Spulen, Kondensatoren etc. zusätzlich auf dem Chip angeordnet werden.

[0012] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Figuren, die nachfolgend beschrieben sind. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Zünd-/ Anzündelement,
- Fig. 2 einen Metallkörper mit eingesetzten Pins im Schnitt (Fig. 2a) und in einer um 90° zu Fig. 2a gedrehten Ansicht (Fig. 2b),
- Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Chip und
- Fig. 4 einen Metallkörper mit aufgesetztem Chip im Schnitt (Fig. 4a) und in Draufsicht von oben (Fig. 4b).

[0013] Fig. 1 zeigt das komplette Zünd-/ Anzündelement im Schnitt. In einem hülsenförmigen Gehäuse 1 ist als Bodenplatte ein Metallkörper 7 angeordnet, durch welchen Stifte oder Pins 5 als elektrische Zuführleitungen geführt sind. Hierzu weist der Metallkörper 7 Bohrungen 8 auf, in denen jeweils eine Glasdurchführung 6 eingelassen ist, durch die die Stifte 5 geführt sind. Die Glasdurchführung 6 isoliert die Stifte 5 gegenüber dem Metallkörper 7. Die Zündbrücke des Zünd-/ Anzündelements ist auf einem Chip 2 angeordnet, der auf dem Metallkörper 7 aufliegt. Der Chip 2 wird später noch eingehend beschrieben. Die Stifte bzw. Pins 5 sind bis zum Chip 2 geführt und überragen den Chip 2 sogar etwas.

Über eine Lötung oder Bondung sind die Stifte 5 mit dem Chip 2 elektrisch verbunden. Ein Kunststoffkörper 9 ist formschlüssig mit dem Metallkörper 7 verbunden und füllt die Umfangswand des Gehäuses 1 vollständig aus. Im Inneren des Kunststoffkörpers 9 ist eine flaschenhalsförmige Einbuchtung 16 angeordnet, wobei sich am unteren Ende der Chip 2 befindet. Auf dem Chip 2 bzw. der Zündbrücke ist ein Anzündsatz 4a und darüber ein zweiter Anzündsatz 4b aufgebracht. Auf der Oberseite des Gehäuses 1 weist dieses eine Abplattung 17 als Sollbruchstelle auf. Über eine Bördelung 21 und eine Vergußmasse 12 an der unteren Bodenplatte ist das Gehäuse 1 mit dem Metallkörper 7 verbunden.

[0014] Das Zünd-/ Anzündelement bzw. das Anzündhütchen ist eine kompakte Einheit, die resistent ist gegen mechanische, thermische und klimatische Einflüsse. Damit ist das Zünd-/ Anzündelement extrem zuverlässig. Durch die metallische Ummantelung mittels des hülsenförmigen Gehäuses 1 und der nachträglichen Aufbringung der Vergußmasse 12, sowie durch die dichte Glasdurchführung 6, ist das Zünd-/ Anzündelement absolut dicht!

[0015] Zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit gegen Satzausbrechung kann der Satzspiegel bzw. der Anzündsatz 4 durch eine Abdeckung 18 zusätzlich geschützt werden, wenn erforderlich.

[0016] Das Einbringen der Anzündsätze 4a, 4b kann sowohl im trockenen als auch im feuchten Zustand - mit nachfolgender Trocknung - erfolgen. Welche Art gewählt wird, ist von den Satztypen und der damit verbundenen wirtschaftlich sinnvollen Einbringung abhängig.

[0017] Satztypen und Satzmengen sind vom jeweiligen Einsatzfall abhängig und können entsprechend variiert werden. Auch ist es durchaus möglich, das Zünd-/ Anzündelement nur mit einer Satztype zu befüllen. Dies hat den Vorteil, daß die Handlingkosten geringer sind als beim Einbringen von zwei Satztypen 4a, 4b.

[0018] Ein wesentliches Merkmal ist die formschlüssige Verbindung des Kunststoffkörpers 9 mit dem Metallteil 7. Dies zeigt besonders gut Fig. 2a, b, die den Metallkörper 7 mit eingesetzten Stiften 5 in der Glasdurchführung 6 zeigt. Die Stifte 5 sind vom Metallkörper 7 durch die Glasdurchführung 6 bzw. die Glaseinsätze elektrisch isoliert und sind so dicht gegen Feuchtigkeit bei der Lagerung und verhindern ein Entweichen des Gases bei Zündung des Zünd-/ Anzündelements.

[0019] Zur formschlüssigen Ankopplung hat der Metallkörper 7 an seinem zum Anzündsatz (in Fig 2 nicht gezeigt) gerichteten Ende einen verringerten Durchmesser mit einer umlaufenden Nut 10. In dieser Nut 10 sind zumindest zwei Durchbrüche 11 zu den Bohrungen 8 oberhalb der Glasdurchführungen 6 eingebracht. Hierdurch kann der Kunststoff des Kunststoffkörpers entlang der eingezogenen Wand 19 in die Nut 10 und von dort über die Durchbrüche 11 in die Bohrungen 8 eindringen und diese ausfüllen. Fig. 1 zeigt das Ergebnis, nämlich eine extrem feste und dauerhafte und damit dichte Ankopplung des Kunststoffkörpers 9 an den Metallkörper 7.

[0020] Die Oberseite des Metallteils 7 und der Stifte 5 sollte so ausgelegt werden, daß der Chip 2 elektrisch dauerhaft angeschlossen werden kann. Dies ist z.B. eine Zinnschicht auf den Stiften 5, wenn der Chip 2 mittels Lötung kontaktiert wird, oder eine Goldschicht auf den Stiften 5, wenn die Chipverbindung mittels Bondung hergestellt wird.

[0021] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf den Chip 2. Der Chip 2 hat als Oberfläche eine Goldschicht 13. Die halbkreisförmigen Ausbuchtungen 20 dienen zur Aufnahme der Stifte 5, die mit der Goldschicht 13 verbunden werden. Quer auf der Oberfläche ist eine Widerstandsbahn 14 aufgebracht. Durch Laserschnitte 15 ist diese Widerstandsbahn 14 so von der Goldschicht 13 abgetrennt, daß nur eine Zündbrücke 3 übrig bleibt.

[0022] Mit dem Laserschnitt 15 kann die Zündbrükkengeometrie variabel geschnitten werden und somit eine breites Spektrum kostengünstig gefertigt werden. In der Praxis ist dies notwendig, da damit die Realisierung der geforderten unterschiedlichen elektrischen Funktionsdaten möglich ist. Weitere Parameter zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit bei den geforderten Leistungsdaten sind die Schichtdicke und die Materialien, die vorzugsweise mit dem Sputterverfahren aufgebracht werden.

[0023] Die Widerstandsbahn 14 und damit die Zündbrücke 3 besteht in besonderer Ausführungsform aus einem exotherm reagierenden Material, wie z.B. Magnesium oder Zirkonium oder einer Legierung dieser Stoffe.

[0024] Eine Möglichkeit zur Vermeidung der ungewollten Auslösung mittels Störimpulsen, Hochfrequenz-Einstrahlungen etc. besteht darin, den Chip 2 als Kondensator auszubilden, der parallel zum Zündkreis geschaltet wird. Dies kann dadurch erreicht werden, daß die Rückseite des Chips 2 entsprechend metallisiert wird.

[0025] Fig. 4 zeigt die Baueinheit Metallkörper 7 mit eingesetzten Stiften 5 und angeschlossenem Chip 2 im Schnitt (Fig. 4a) und in Draufsicht von oben (Fig. 4b).

[0026] In dieser Anordnung ist der Chip 2 mittels Lötung 21 mit den Stiften 5 elektrisch verbunden. Wie aus der Figur ersichtlich ist, liegt der Chip 2 plan auf der Oberfläche des Metallkörpers 7 auf und hat 2 Halbbohrungen 20, die von den Stiften 5 ausgefüllt werden. Damit kann sowohl eine Fixierung der beiden Komponenten während der Montage als auch eine nachfolgende sichere elektrische Verbindung erreicht werden. Die Verbindung kann mittels Lötung, einer Bondverbindung oder auf eine andere geeignete Art und Weise erfolgen.

Patentansprüche

1. Zünd-/Anzündelement mit einem Gehäuse (1), in das elektrische Anschlußleitungen führen, die mit einer auf einem Chip (2) angeordneten Zündbrücke

(3) verbunden sind, auf der zumindest ein Anzündsatz (4a, 4b) aufgebracht ist, wobei die Anschlußleitungen Stifte (Pins) (5) sind, die durch eine Glasdurchführung (6) in das Gehäuse (1) geführt sind, und ein Metallkörper (7) den Boden des Gehäuses (1) bildet und dieser Metallkörper (7) Bohrungen (8) aufweist, in denen die Glasdurchführungen (6) eingelassen sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Metallkörper (7) formschlüssig mit einem Kunststoffkörper (9) verbunden ist, der die Umfangswand des Gehäuses (1) bedeckt und die aus der Glasdurchführung (6) herausragenden Enden der Stifte (5) umhüllt und der Metallkörper (7) an seinem zum Anzündsatz (4a, 4b) gerichteten Ende einen verringerten Durchmesser mit einer umlaufenden Nut (10) aufweist und in dieser Nut (10) zumindest zwei Durchbrüche (11) zu den Bohrungen (8) oberhalb der Glasdurchführungen (6) eingebracht sind.

2. Zünd-/Anzündelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (1) den Kunststoffkörper (9) und den Metallkörper (7) umfaßt und am unteren Ende des Metallkörpers (7) mit diesem über eine Bördelung (21) und eine Vergußmasse (12) verbunden ist.

3. Zünd-/Anzündelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Chip (2) auf dem Metallkörper (7) aufliegt.

4. Zünd-/Anzündelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Chip (2) eine leitende Oberfläche (13) aufweist, auf die zumindest eine Widerstandsbahn (14) aufgebracht ist, die durch Laserschnitte (15) in der leitenden Oberfläche (13) so von dieser abgetrennt ist, daß sich zumindest eine Zündbrücke (3) mit den erforderlichen Widerstandswerten ergibt.

5. Zünd-/Anzündelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,daß** die Widerstandsbahn (14) und damit die Zündbrücke (3) aus einem exotherm reagierenden Material, wie z. B. Magnesium oder Zirkonium oder einer Legierung hiervon besteht.

6. Zünd-/Anzündelement nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rückseite des Chips (2) metallisiert ist und damit der Chip (2) in Verbindung mit der leitenden Oberfläche (13) auf der Vorderseite einen Kondensator bildet und dieser Kondensator parallel zum Zündkreis geschaltet ist.

Claims

1. Fuse/firing element having a housing (1) into which electrical connection leads that are connected to an ignition bridge (3) which is arranged on a chip (2) and on which at least one firing charge (4a, 4b) is deposited, with the connection leads being pins (5) which are guided through a glass bushing (6) into the housing (1), and with a metal body (7) forming the base of the housing (1) and this metal body (7) having bores (8) into which the glass bushings (6) are let, **characterized in that** the metal body (7) is connected in a form-locking manner to a plastics body (9) which the peripheral wall of the housing (1) covers and which encases the ends of the pins (5) which project out of the glass bushing (6), and the metal body (7), at its end that is directed towards the firing charge (4a, 4b), has a reduced diameter with a circumferential groove (10), and at least two openings (11) to the bores (8) are introduced into this groove (10) above the glass bushings (6).

2. Fuse/firing element according to claim 1, **characterized in that** the housing (1) envelops the plastics body (9) and the metal body (7) and at the lower end of the metal body (7) is connected to the latter by way of a beading (21) and a cast composition compound (12).

3. Fuse/firing element according to claim 1 or 2, **characterized in that** the chip (2) rests upon the metal body (7).

4. Fuse/firing element according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the chip (2) has a conductive surface (13) onto which at least one resistance path (14) is deposited that is separated from the conductive surface (13) by means of laser cuts (15) in the latter in such a way that at least one ignition bridge (3) results with the necessary resistance values.

5. Fuse/firing element according to claim 4, **characterized in that** the resistance path (14) and thus the ignition bridge (3) are made of an exothermally reactive material, such as, for example, magnesium or zirconium or an alloy thereof.

6. Fuse/firing element according to claim 4 or 5, **characterized in that** the rear side of the chip (2) is metallized and thus the chip (2) in combination with the conductive surface (13) on the front side forms a capacitor and this capacitor is connected in parallel with the ignition circuit.

Revendications

1. Elément d'amorçage/allumage comportant un boîtier (1) à l'intérieur duquel pénètrent des conducteurs de liaison électriques, qui sont connectés à un

pont d'amorçage (3) formé sur une puce (2), au-dessus de laquelle est disposée au moins une charge d'allumage (4a, 4b), dans lequel les conducteurs de liaison sont des broches (pins) (5) qui pénètrent dans le boîtier (1) par des traversées en verre (6) et dans lequel un corps métallique (7) constitue le fond du boîtier (1) et ledit corps métallique (7) comporte des trous (8) dans lesquels sont logées les traversées en verre (6), **caractérisé en ce que** le corps métallique (7) est lié par obstacle à un corps en matière plastique (9), qui couvre la paroi périphérique du boîtier (1) et enveloppe les extrémités des broches (5) sortant des traversées en verre (6) et **en ce que** le corps métallique (7), à son extrémité tournée vers la charge d'allumage (4a, 4b), présente un diamètre réduit avec une gorge circulaire (10) et qu'au moins deux passages (11) communiquant avec les trous (8) au-dessus des traversées en verre (6) sont aménagés dans ladite gorge (10).

2. Elément d'amorçage/allumage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) entoure le corps en matière plastique (9) et le corps métallique (7) et, à l'extrémité inférieure du corps métallique (7), est lié à ce dernier par un collet (21) et une masse de scellage (12).

3. Elément d'amorçage/allumage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la puce (2) repose sur le corps métallique (7).

4. Elément d'amorçage/allumage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la puce (2) comporte une surface (13) conductrice, sur laquelle est formée au moins une piste formant résistance (14) qui est séparée de la surface conductrice (13) par des coupes (15) au laser, telles qu'au moins un pont d'allumage (3) présentant les résistances nécessaires soit formé.

5. Elément d'amorçage/allumage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la piste formant résistance (14) et avec elle le pont d'allumage (3) sont en un matériau à réaction exothermique, tel que par exemple du magnésium ou du zirconium ou un alliage de ces matériaux.

6. Elément d'amorçage/allumage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la face arrière de la puce (2) est métallisée et qu'ainsi la puce (2), en liaison avec la surface (13) conductrice sur la face antérieure, forme un condensateur et que ledit condensateur est branché en parallèle avec le circuit d'allumage.

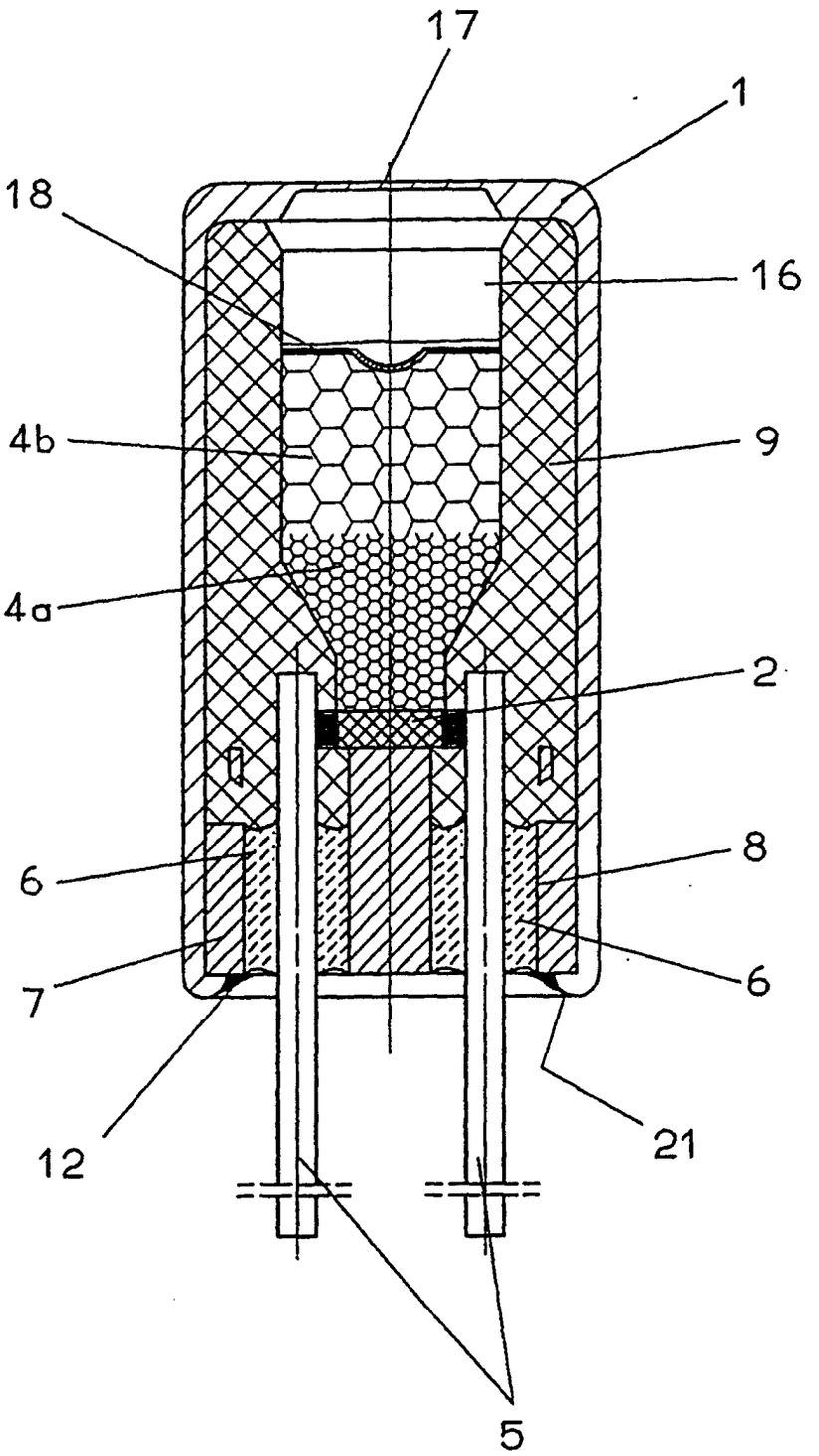


FIG. 1

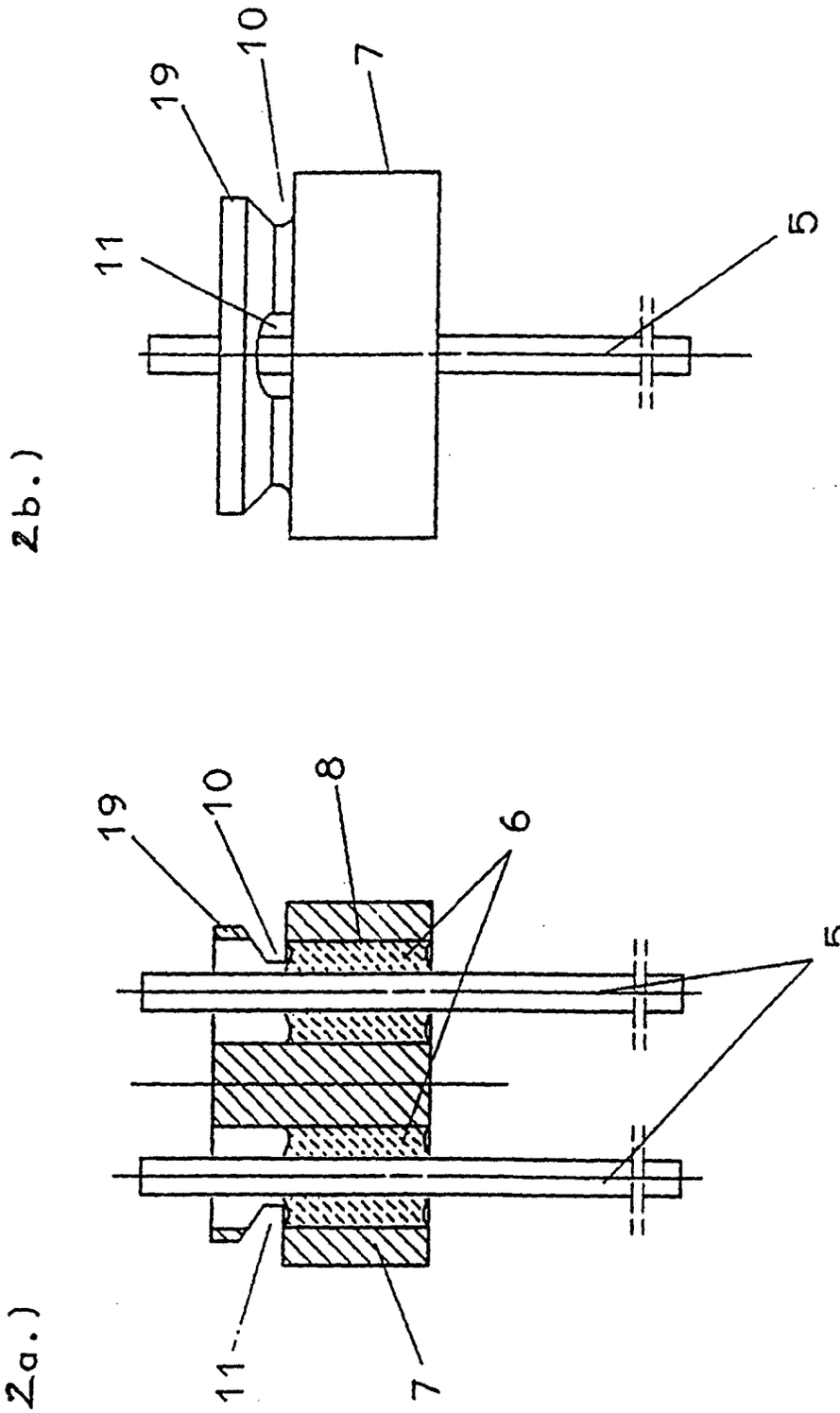


FIG. 2

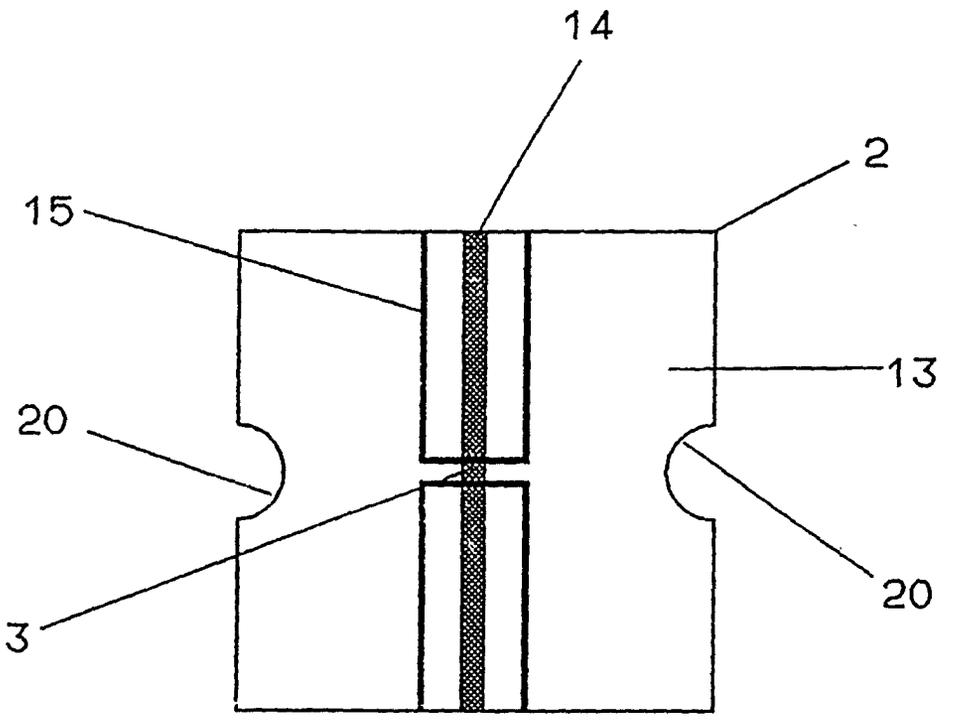
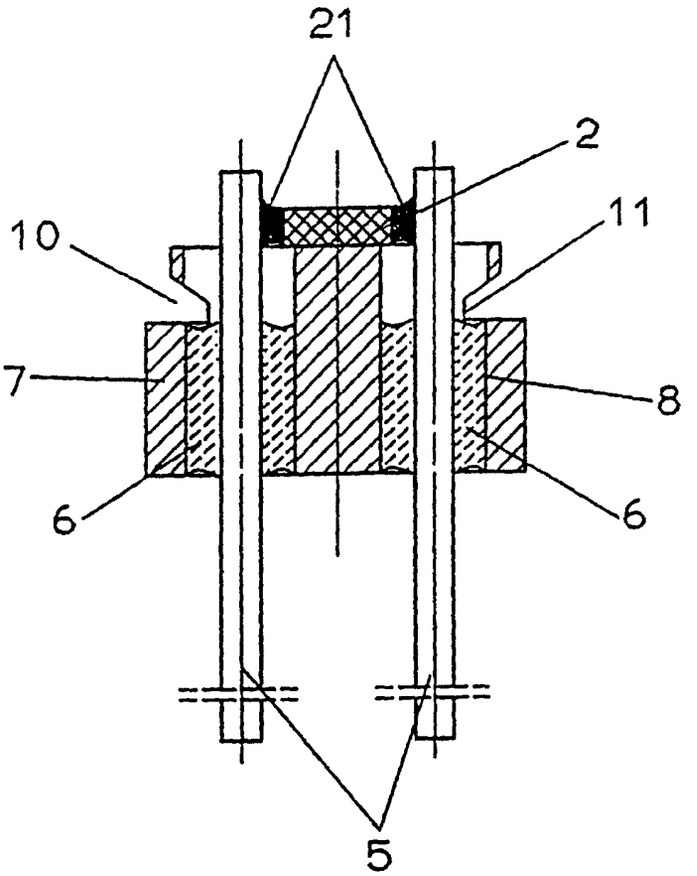


FIG. 3

4a.)



4b.)

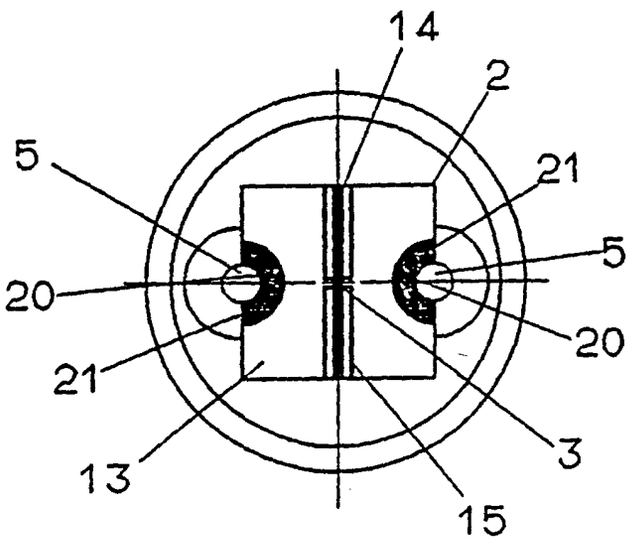


FIG. 4