

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 006 814
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule de brevet: **30.12.81**

(51) Int. Cl.³: **B 21 J 15/02, F 42 B 1/02**

(21) Numéro de dépôt: **79400434.1**

(22) Date de dépôt: **28.06.79**

(54) Dispositif de rivetage utilisant une charge creuse.

(30) Priorité: **05.07.78 FR 7819952**

(43) Date de publication de la demande:
09.01.80 Bulletin 80/1

(45) Mention de la délivrance du brevet:
30.12.81 Bulletin 81/52

(84) Etats Contractants désignés:
BE DE GB IT SE

(56) Documents cités:
**FR - A - 2 331 425
US - A - 2 455 825
US - A - 2 796 833**

(73) Titulaire: **ETAT-FRANCAIS** représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT
Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation
Générale pour l'Armement 14, rue Saint-
Dominique
F-75997 Paris Armées (FR)

(72) Inventeur: **Arnaison, Jean-Claude**
1 Allée d'honneur 8, Place de la Pyrotechnie
F-18000 Bourges (FR)
Inventeur: **Lacote, Jean-Claude**
122 chemin de Blet
F-18000 Bourges (FR)

EP 0 006 814 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Dispositif de rivetage utilisant une charge creuse

L'invention est relative à un dispositif de rivetage, destiné à fixer un premier élément à un deuxième élément fait de métal dur.

Il est connu d'utiliser un clou pyrotechnique pour fixer un élément à un autre et une charge creuse pour pratiquer des perforations.

Le brevet américain 2 455 825 décrit un dispositif pour fixer une bombe à un navire; ce dispositif comporte un support sur lequel sont fixés la bombe et un corps creux par l'intermédiaire d'une bague. Dans ce corps est disposé un clou pointu actionné par la pression des gaz générés par une charge explosive. Le clou ainsi mis en mouvement est susceptible de percer la paroi métallique ou en bois d'un navire. Ce dispositif n'est utilisable que lorsqu'il s'agit de percer des parois métalliques minces et n'assure pas une fixation résistante et durable puisque le clou est relié à la paroi par simple compression.

Le brevet américain 2 796 833 concerne un dispositif de perforation utilisable dans des puits d'eau, de pétrole ou de gaz. Ce dispositif comprend notamment une charge creuse et un clou dont la tête est solidaire du sommet du revêtement de la charge creuse. Ce dispositif est doué d'un pouvoir de pénétration très élevé et il n'est pas appliqué à la fixation d'un élément à un autre élément.

Le dispositif conforme à l'invention est destiné à des applications aussi bien civiles (montage de charpentes métalliques, construction navales, etc. . . .) que militaires (assemblage de châssis de chars, fixation d'un élément parasite tel qu'une mine sous le ventre d'un véhicule blindé au passage de celui-ci, etc...). L'opération de fixation doit être rapide et efficace et son effet doit être durable. La rapidité de cette opération est liée à des impératifs économiques dans les applications civiles du dispositif et dans certaines de ses applications militaires (construction de chars, par exemple), elle est rendue indispensable par la mobilité de l'objectif lorsqu'il s'agit de fixer un élément parasite sous le ventre d'un véhicule blindé.

Si l'on étudie plus en détail ce dernier cas, il faut, pour que la liaison de l'élément parasite à l'objectif soit effective:

— qu'elle soit réalisée en un temps court (quelques millisecondes);

— qu'elle soit résistante: elle doit tenir un élément parasite d'une masse égale à quelques kilogrammes;

— qu'elle soit durable: elle doit conserver ses caractéristiques jusqu'au moment du fonctionnement de l'élément parasite, et cela dans de dures conditions de chocs ou de vibrations.

L'invention a pour but de fournir un dispositif de rivetage qui non seulement présente les qualités exposées ce-dessus (rapidité, efficacité,

durabilité), mais encore qui soit simple, fiable et économiquement acceptable. L'invention a donc pour objet un dispositif de rivetage, destiné à fixer un premier élément à un deuxième élément fait de métal dur, du type comportant un support commun au premier élément auquel il est solidarisé et à un corps creux, ce dernier étant supporté par une bague métallique faisant partie du support, caractérisé en ce qu'il comporte une charge creuse, comprenant un chargement explosif et un revêtement métallique, placée dans le corps creux, ladite charge étant apte à générer un jet suivant un axe (XX) définissant l'axe de revêtement, un clou ou rivet métallique noyé dans le chargement explosif suivant l'axe X—X du revêtement, le support comportant une surface destinée à s'appliquer sur le second élément et approximativement centrée sur le foyer de la charge creuse, la bague métallique étant munie d'un trou central dont l'axe est confondu avec l'axe X—X et dont le diamètre est compris entre la diamètre de la tige et celui de la tête du clou ou rivet.

On obtient ainsi un dispositif de rivetage pyrotechnique efficace qui utilise à la fois l'effet de la charge creuse pour percer un trou dans l'élément de métal dur et l'effet de propulsion de projectiles par explosif pour enfoncer, immédiatement après, le clou ou rivet dans le trou ainsi percé. La conjonction de ces deux effets apporte une contribution essentielle à l'originalité du dispositif et introduit une amélioration décisive par rapport aux dispositifs de rivetage connus.

De préférence le revêtement de la charge creuse est fait d'une matière capable d'assurer la brasure du clou ou rivet à l'intérieur de trou percé dans l'élément de métal dur par la charge creuse. La fixation est ainsi rendue plus résistante.

Selon un mode de réalisation préféré, le clou ou rivet est directement solidarisé au revêtement de la charge creuse, en étant par exemple fait d'une seule pièce avec ce revêtement. Ceci facilite le montage du clou ou rivet dans l'axe de revêtement lors de la fabrication du dispositif, et par conséquent dans l'axe du trou qui sera percé dans l'élément de métal dur par la charge creuse.

L'invention va être maintenant exposée plus en détail à l'aide des dessins annexés: la figure 1 de ces dessins montre en élévation, avec parties coupées, un dispositif de rivetage conforme à l'invention ainsi que, schématiquement, l'élément à fixer et l'élément récepteur de métal dur; les figures 2 et 3 représentent en coupe axiale, à plus grande échelle, les parties avant de deux charges creuses établies selon des variantes de celle de la figure 1.

Les figures 4, 5 et 6 illustrent, par des

schémas successifs le fonctionnement du dispositif de la figure 1.

Ainsi qu'il ressort de la figure 1, le dispositif de rivetage conforme à l'invention, qui est destiné à fixer un premier élément 1 à un deuxième élément 2 fait de métal dur, comprend un support 3 qui est commun à l'élément à fixer 1 et à une charge creuse 4, et un clou ou rivet métallique 5 qui est noyé dans le chargement de la charge creuse 4, dans l'axe X—X du revêtement 6 de cette charge creuse 4, le support 3 comportant une surface 7 destinée à s'appliquer sur l'élément de métal dur 2 et approximativement centrée sur le foyer F de la charge creuse 4.

Le revêtement 6 a une épaisseur satisfaisant à la relation suivante:

$$3 < \frac{M}{m} < 4, \text{ dans laquelle}$$

M = masse de l'explosif et
m = masse de revêtement 6.

L'angle au sommet a une valeur comprise entre 40° et 70°, domaine d'existence, d'une charge creuse pure. Le revêtement 6 est en une matière capable d'engendrer la formation d'un jet de charge creuse (cuivre par exemple) et de préférence capable d'ajouter un effet de brasure à l'effet de cloutage (alliage Cu-Ag par exemple) et de préférence ainsi l'accrochage.

Le clou 5 se compose d'une tige 5a, dont le diamètre est approximativement égal au quart du diamètre du revêtement 6 et dont la longueur est approximativement égale à six fois le diamètre de la tige 5a. Du côté opposé au revêtement 6, le clou 5 possède une tête 5b dont le diamètre est approximativement égal à la moitié de celui du revêtement 6 et une longueur égale aux 3/4 environ de diamètre du revêtement, ces dimensions étant données surtout à titre d'exemple.

Le clou 5 est fait d'un acier de très bonnes caractéristiques mécaniques, par exemple du type 45 SDC 6h (acier à 0,45% de C, contenant 1,5% de silicium, du molybdène et du chrome en quantité moindre, h étant un indice de pureté). Pour une charge 4 dont le diamètre est compris entre 8 et 10 mm par exemple, le clou 5 est situé 2 à 3 mm en arrière du sommet du revêtement 6. L'acier du clou 5 a subi un traitement thermique (trempe et revenu) lui assurant le meilleur compromis possible entre dureté et résistance aux chocs.

Le chargement de la charge creuse 4 est réalisé en deux parties 8 et 9, contenues dans un corps 10 en matière organique ou minérale, capable d'absorber les effets de choc. La première partie 8, en explosif puissant, est réalisée soit par coulée, soit par compression sur le revêtement 6 directement dans le corps 10, de façon à ménager l'emplacement de la tige 5a de clou 5 soit par dégagement, soit à l'aide d'un poinçon de forme. Après mise en place du clou

5, on vient placer la deuxième partie 9 du chargement autour de la tête 5b du clou 5, en utilisant la même méthode que pour la première partie 8. Entre ses parties 8 et 9, le chargement peut comprendre une couche intermédiaire 11, de nature différente, destinée à renforcer de façon connue l'onde de détonation.

L'amorçage de la charge creuse 4 est réalisé par un comprimé d'explosif secondaire d'amorçage 12 logé dans le corps 10 et initié par le renforçateur 13 d'un cordeau détonant de transmission 14, lui-même relié à un système d'amorçage central 15 qui comprend une sécurité d'amorçage. Bien que ce système 15 ait été représenté à la figure 1 comme étant porté par l'élément à fixer 1, il en est séparé lorsque ce dernier est constitué par un élément parasite devant être fixé sous le ventre d'un véhicule blindé au passage de celui-ci.

Le support 3 est rendu solidaire de élément 1, par exemple par goupillage, et du corps 10 de la charge creuse 4 d'une façon qui sera décrite plus en détail ci-après. Il est fait d'un acier de très bonnes caractéristiques mécaniques, par exemple du type 25 CD 4.5 (acier à 0,25% de C, contenant 1% de chrome et 1,5% de molybdène).

Le support 3 est adapté, de préférence par soudure, à une bague métallique 16 munie d'un trou central 17. Ce trou 17, dont l'axe est confondu avec l'axe X—X de la charge creuse 4, a un diamètre légèrement supérieur à celui de la tige 5a de clou 5 et en tout cas inférieur au diamètre de la tête 5b de ce clou. Du côté du revêtement 6, ce trou 17 s'épanouit pour laisser un espace libre suffisant à la charge creuse 4.

La bague 16 est adaptée de façon étanche à l'une des extrémités axiales du corps 10 dont l'autre extrémité est fermée hermétiquement par l'extrémité 18, formant bouchon, du cordeau 14. Une pièce 19, comportant la susdite surface 7, est fixée à la bague 16 pour achever la fermeture du dispositif vers l'avant. Dans la cas où le dispositif est projeté sur l'élément 2 au passage de celui-ci, la pièce 19 est réalisée en matière absorbante (cuivre, recuit, par exemple) de façon à servir d'amortisseur en empêchant le dispositif de rebondir lors de son fonctionnement.

Selon le mode de réalisation de la figure 1, le clou 5 est séparé du revêtement 6. Conformément aux variantes représentées aux figures 2 et 3, il est néanmoins possible que le clou 5 soit directement solidarisé au revêtement 6. En particulier, le revêtement 6 peut être fait d'une seule pièce avec le clou 5 (figure 2), cette pièce pouvant alors être par exemple en cuivre, alliage de cuivre ou acier. Le clou 5 et le revêtement 6 peuvent aussi être faits de deux pièces différentes (en matières différentes ou identiques), assemblées par exemple par rivetage (figure 3).

Le fonctionnement du dispositif conforme à l'invention est illustré par les schémas des figures 4 à 6, où l'on a supposé que les pièces 3;

16 et 19 de la figure 1 étaient réunies en une seule pour simplifier le dessin.

A partir d'un point d'amorçage (figure 4), l'onde de détonation, se propageant dans le chargement 8, 9 à une vitesse de l'ordre de 7500 m/s, atteint le clou 5 qu'elle met en mouvement à une vitesse de l'ordre de 300 à 500 m/s, puis elle provoque le fonctionnement en charge creuse qui forme un jet ou dard (figure 5) dont la vitesse est supérieure à 5000 m/s. En raison des différences de vitesse entre le jet et le clou 5, les effets se produisent dans l'ordre ci-après:

— perforation de l'élément 2 (et de la pièce 19) en charge creuse (trou borgne 20, éventuellement garni d'un noyau résiduel de charge creuse);

— arrivée du clou 5 qui se fiche dans la trace de perforation et qui, après déformation, a été désigné par 5c à la figure 6, la tête 5b du clou assurant le maintien du support 3 et par conséquent de l'élément 1 sur l'élément 2 en métal dur.

L'effet de brasure, quand il existe (selon la nature du matériau utilisé pour le revêtement 6), se produit à l'intérieur du trou borgne formé par la charge creuse dans l'élément 2 et permet d'améliorer l'accrochage, le clou 5 se trouvant basé solidement à l'intérieur de ce trou.

Revendications

1. Dispositif de rivetage, destiné à fixer un premier élément (1) à un deuxième élément (2) fait de métal dur, du type comportant un support (3) commun au premier élément (1) auquel il est solidarisé et à un corps creux (10), se dernier étant supporté par une bague métallique (16) faisant partie du support (3), caractérisé en ce qu'il comporte:

— une charge creuse (4) comprenant un chargement explosif (8, 9) et un revêtement métallique (6) placée dans le corps creux (10), ladite charge étant apte à générer un jet suivant un axe (XX) définissant l'axe du revêtement,

— un clou ou rivet métallique (5) noyé dans le chargement explosif (8, 9) suivant l'axe X—X revêtement, le support (3) comportant une surface (7) destinée à s'appliquer sur le second élément (2) et approximativement centrée sur le foyer (F) de la charge creuse, la bague métallique (16) étant munie d'un trou central (17) dont l'axe est confondu avec l'axe X—X et dont la diamètre est compris entre le diamètre de la tige (5a) et celui de la tête (5b) du clou ou rivet (5).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement (6) de la charge creuse est fait d'une matière capable d'assurer la brasure de clou ou rivet (5) à l'intérieur du trou percé dans le deuxième élément (2) de métal dur par la charge creuse.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le clou ou rivet (5)

est directement solidarisé au revêtement (6) de la charge creuse.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le clou ou rivet (5) est fait d'une seule pièce avec le revêtement (6).

Claims

1. Riveting device intended to fasten a first element (1) to a second element (2) made of hard metal, comprising a support (3) which is common to the first element (1) and fastened thereto, and a hollow body (10) which is supported by a metallic ring (16) integral with the support (3), characterized by the fact that it comprises,

— a hollow charge (4) made of an explosive loading (8, 9) and a metallic liner, disposed in said body (10), said hollow charge being able to generate a jet along an axis (XX) which is the axis of the liner,

— a metallic nail or rivet (5) embedded in the explosive loading (8, 9) along the axis X—X of the liner, the support (3) having a surface (7) intended to be applied against the second element (2) and approximately centered on the focal point (F) of the hollow charge, the metallic ring (16) comprising a central hole (17) which axis is in alignment with the axis X—X and which diameter is between the diameter of the rod (5a) and the diameter of the head (5b) of the nail or rivet (5).

2. Riveting device according to claim 1, characterized by the fact that the liner (6) of the hollow charge is made of a material capable of assuring the brazing of the nail or rivet (5) within the hole pierced in the second element (2) of hard metal by the hollow charge.

3. Riveting device according to claim 1 or 2, characterized by the fact that the nail or rivet (5) is directly attached to the liner (6) of the hollow charge.

4. Riveting device according to claim 3, characterized by the fact that the nail or rivet (5) is integral with the liner (6).

Patentansprüche

1. Nietvorrichtung zur Befestigung eines ersten Elementes (1) auf einem zweiten Element (2) aus einem widerstandsfähigen, harten Metall mit einem support (3), der fest mit dem o.a. ersten Elemente, verbunden ist, sowie mit einem Hohlkörper (10), welcher von einem Metallring (16) getragen wird, der zum Support (3) gehört, dadurch gekennzeichnet.

— daß eine Hohlladung (4), die einen Sprengsatz (8, 9) und einen Metallüberzug (6) umfaßt, in den Hohlkörper (10) gelegt wird, wobei die o.a. Hohlladung derart ausgelegt ist, daß sie beim Sprengen einen Feuerstrahl gemäß der Achse (X—X) des Metallüberzuges erzeugt,

— daß ein Metallnagel bzw. eine Metallniete (5) in Mitte der Sprengladung eingebettet ist, u.z. mit seiner Achse gemäß der Achse (X—X),

— daß der Support (3) eine Fläche (7) besitzt, welche gegen die Oberfläche des zweiten Elements (2) gelegt wird,

— und daß der Metallring (16) auf der dem zweiten Elemente zugewandten Seite etwa im Fokus der Hohlladung eine Zentralbohrung (17) umfaßt, deren Achse mit der Achse (X—X) zusammenfällt und deren Durchmesser größer als der Schaft (5a) und kleiner als der Kopf (5b) des Nagels bzw. der Niete (5) ist.

2. Vorrichtung gemäß dem Anspruch 1., da-

durch gekennzeichnet daß der Metallüberzug (6) der Hohlladung aus einem Werkstoff besteht, welcher die Hartlötung des Nagels bzw. der Niete (5) im Innern des Loches bewirkt, das durch die Hohlladung im zweiten Elemente (2) aus hartem Metall gesprengt wird.

3. Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Nagel bzw. die Niete fest mit dem Metallüberzug verbunden ist.

4. Vorrichtung gemäß dem Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Nagel bzw. die Niete mit dem Metallüberzuge aus einem Stück gefertigt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig. 1

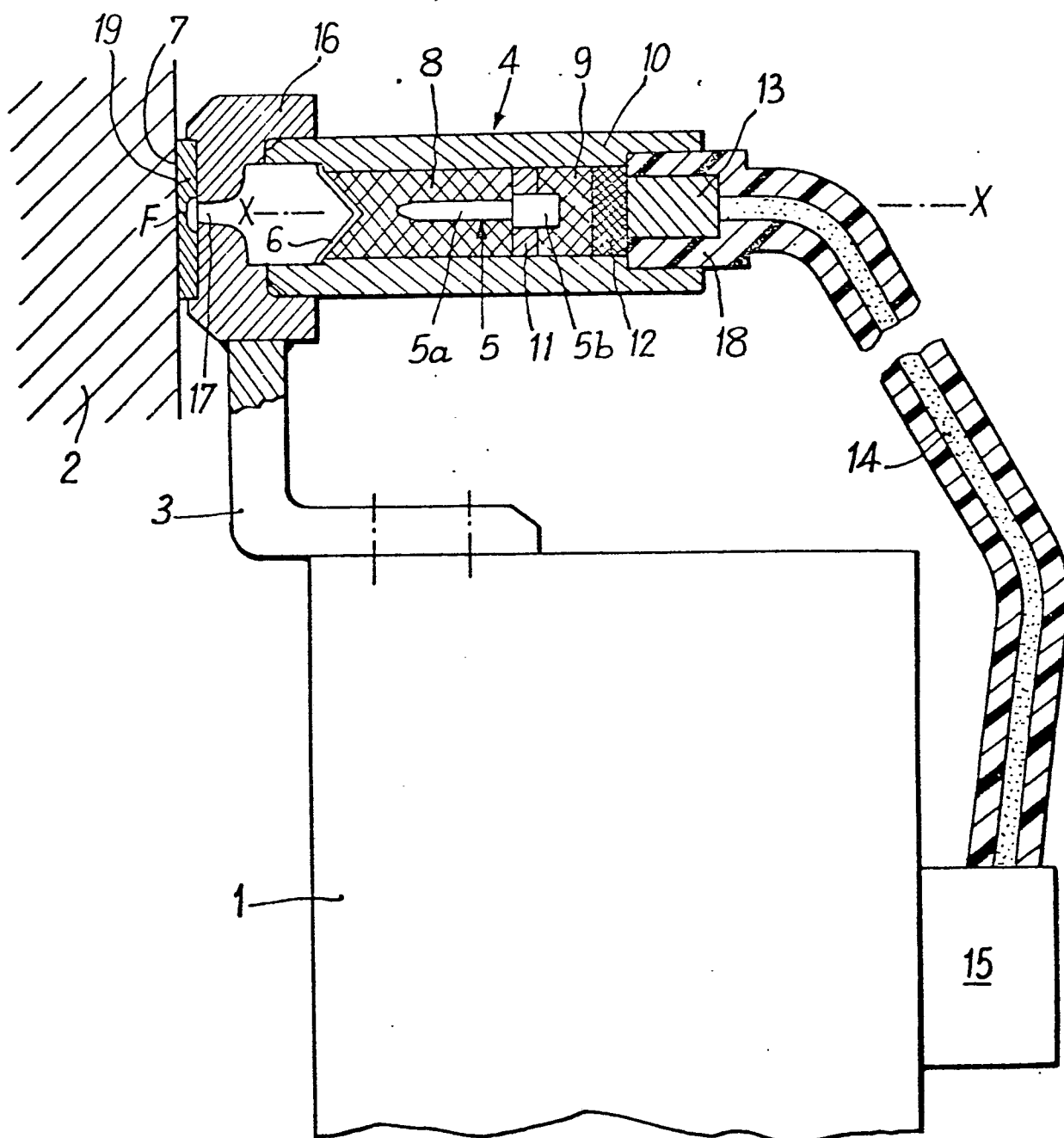


Fig. 2

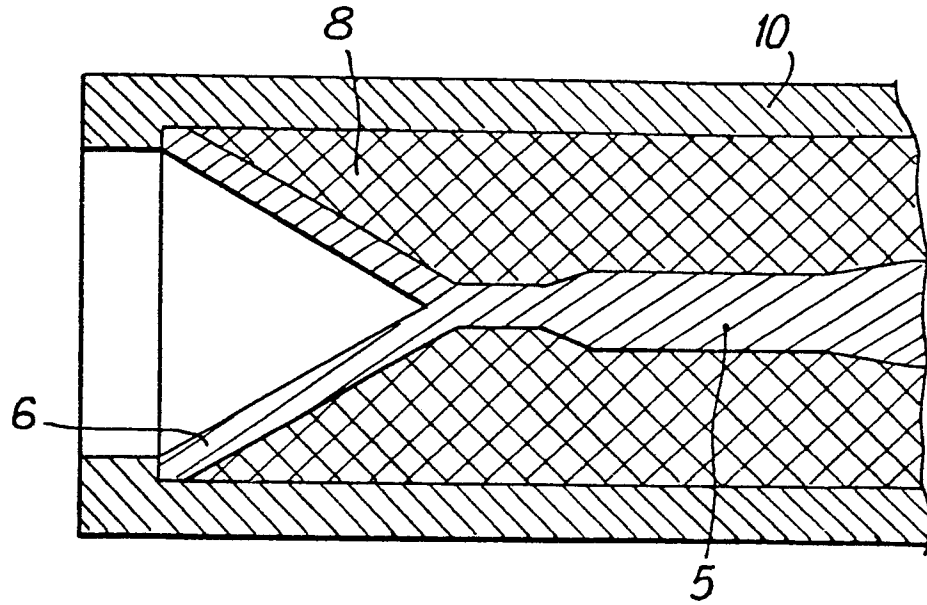


Fig. 3

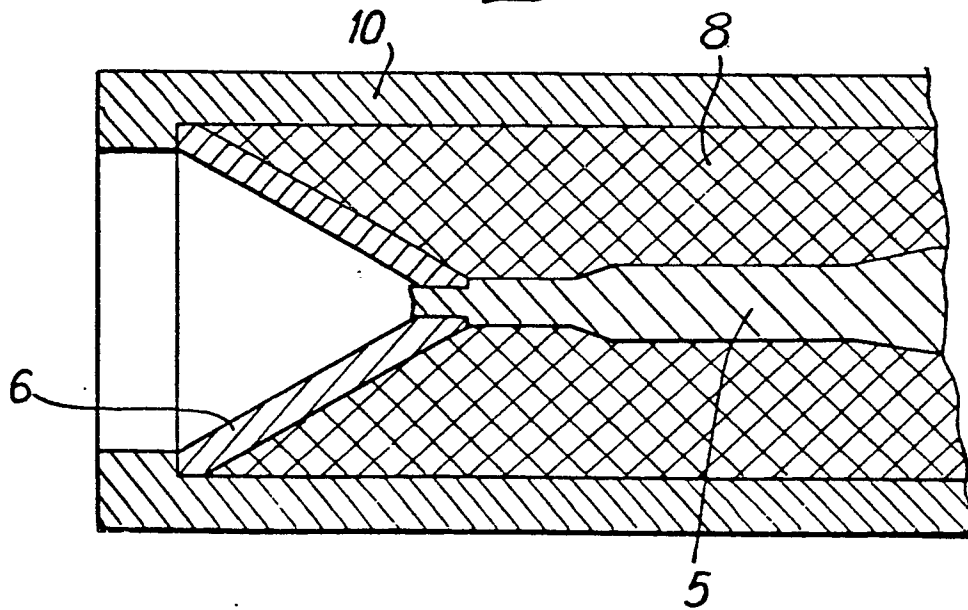


Fig:6

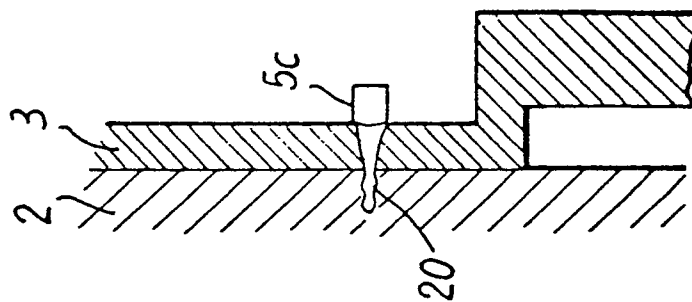


Fig:5

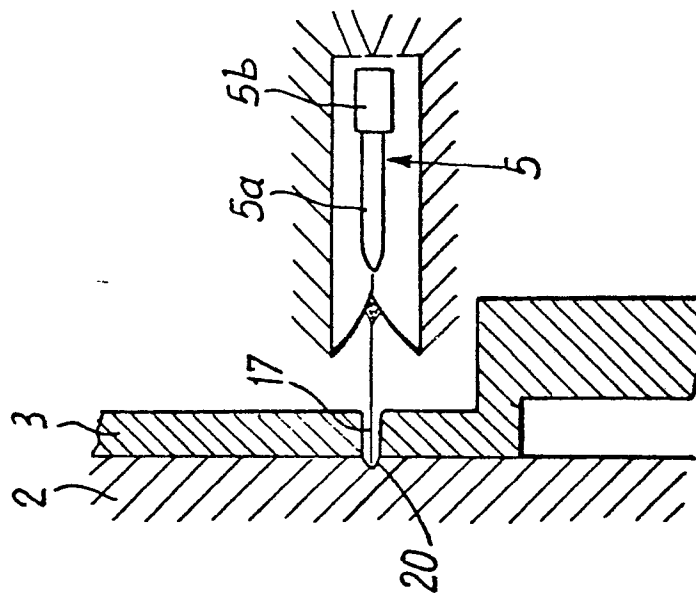


Fig:4.

