

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmelde­nummer: 85810228.8

 Int. Cl.⁴: F 42 B 3/12

 Anmelde­tag: 15.05.85

 Priorität: 21.05.84 CH 2495/84

 An­melder: Ems-Inventa AG
 Selnastrasse 16
 CH-8039 Zürich(CH)

 Ver­öffent­lichungs­tag der An­meldung:
 27.11.85 Patentblatt 85/48

 Er­finder: Wittwer, Alfred
 Rainstrasse 1
 CH-8172 Niederglatt(CH)

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

 Ver­treter: Herrmann, Peter Johannes et al,
 c/o PPS Polyvalent Patent Service AG Mellingerstrasse 1
 CH-5400 Baden(CH)

 Verfahren zur Herstellung eines Polkörpers für eine elektrische Zündvorrichtung, ein durch das Verfahren hergestellter Polkörper und dessen Verwendung.

 Ein Polkörper (1) für elektrische Zündvorrichtungen besteht aus einem homogenen Isolator (4), in welchem ein nadel­förmiger Zündstift (5) senkrecht zur Ebene einer Metallschicht (6) angeordnet ist, welche auf ihrer Gegenseite mit einem Initialsprengstoff in Berührung steht. Durch die fast punktförmige Zündbrücke (5') in der Metallschicht (6), treten zum Zeitpunkt der Zündung sehr hohe Stromdichten auf, welche die Zündbrücke (5') zum Schmelzen bringen.

Die Herstellung des Polkörpers (1) erfolgt aus einem Glasrohr, welches von dem Metallrohr (2) umgeben ist. Zur Vermeidung von Gaseinschlüssen im Isolator (4) wird während des Schmelzvorgangs ein Führungskörper auf die Spitze des Zündstifts (5) des Polstifts (3), bzw. des Polnapfs, aufgesetzt.

Der Polkörper (1) findet vorzugsweise in Zündvorrichtungen mit extrem kurzen Reaktionszeiten Verwendung, wie beispielsweise in Munitionskörpern und Projektilen.

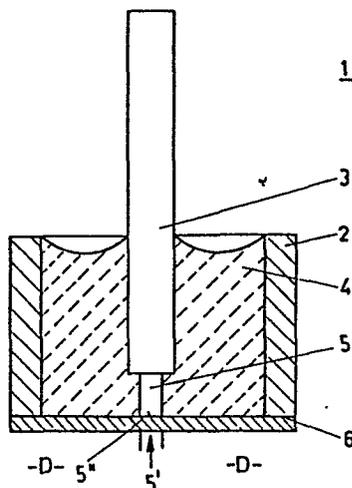


FIG.1

0162810

- 1 -

Verfahren zur Herstellung eines Polkörpers für eine elektrische Zündvorrichtung, ein durch das Verfahren hergestellter Polkörper und dessen Verwendung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Polkörpers für eine elektrische Zündvorrichtung mit wenigstens zwei durch einen homogenen Isolator voneinander getrennten metallischen Polen, welche stirnseitig mit einer im Bereich eines Zündsatzes stehenden Metallschicht elektrisch leitend verbunden sind, wobei wenigstens einer der metallischen Pole in der Kontaktstelle mit der Metallschicht eine Zündbrücke bildet. Die Erfindung betrifft auch den mit diesem Verfahren hergestellten Polkörper und dessen Verwendung.

5

10 Polkörper für elektrische Zündvorrichtungen der eingangs geschilderten Art sind bekannt. In einer Ausführung ragen beide Pole in eine leitende Metallschicht, wobei der eine Pol durch eine in die mit einem Initialsprengstoff in Berührung stehende Metallschicht mit einer isolierenden Aussparung umgeben ist. Zwischen den Enden der Aussparung wirkt eine ebene Metallfläche als Zündbrücke. Solche Aussparungen werden häufig mittels eines Laserstrahls erzeugt (DE-A 28 40 738).

15

Es ist auch eine elektrische Zündvorrichtung bekannt, deren Isolierkörper aus Glas besteht (DE-A 28 16 300). Hierbei sind Glas und Pole mechanisch durch Verschmelzen fest miteinander verbunden. Das Herstellungsverfahren ist jedoch kompliziert und ermöglicht insbesondere bei sehr kleinen Polkörpern keine schnelle und präzise Fabrikation. Auch wird eine Zündbrücke auf einer mit den Polen verbundenen Metallschicht mittels Laserstrahlen erzeugt. Solche dünnen Metallschichten als Zündbrücke stellen eine Weiterentwicklung der als Drähte bekannten Zündbrücken dar, die mit ihrer ganzen Länge mit einem Initialsprengstoff in Berührung stehen und

20

25

diesen durch Verglühen zur Zündung bringen.

Die bekannte Art von Zündbrücken, die mit Laserstrahlen erzeugt werden, hat sich gegenüber Zünd- und Glühdrähten durch ihre ebene Ausgestaltung als Weiterentwicklung bewährt. Sie
5 hat jedoch den Nachteil, dass aufwendige Apparaturen zur Erzeugung von Laserstrahlen ausreichender Intensität erforderlich sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Polkörpers der eingangs genannten Art zu schaffen,
10 dass möglichst homogene, gasblasenfreie kleine und kompakte Polkörper schnell, wirtschaftlich und genau herstellt. Die Konstruktion des Polkörpers soll diese präzise Fabrikation gut sichern und der Polkörper soll eine hohe Stromdichte ermöglichen.

15 Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass zuerst ein mit einem nadelspitzförmigen Zündstift endender Polstift oder Polnapf vorgeformt wird, dass danach dieser Polstift oder Polnapf mit Spiel in ein Glasrohr eingeschoben und mittels einer Basisplatte abgestützt wird,
20 dass das Glasrohr mit Spiel mit einem Metallrohr umgeben wird und dass danach der Polstift oder Polnapf in das Metallrohr mit dem Material des Glasrohres eingeschmolzen wird.

Der Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass mit einfachen Mitteln der Polstift oder der Polnapf im Inneren des
25 Metallrohrs blasenfrei im Glas eingeschmolzen wird.

Nach einer Weiterentwicklung ist der Zündstift mit dem Polstift oder Polnapf vor und während des Einschmelzens von oben mit einem Führungskörper belastet. Dieser Führungskörper
30 ist zweckmässig hitzebeständig und kann zum Beispiel aus Graphit oder Keramik bestehen. Das hat den Vorteil, dass

beim Zusammensinken des erweichenden Glasrohrs zu einer Glasschmelze dieses Glasrohr an seinem oberen Rand nicht kegelförmig zusammensinkt und dass somit die Luft nicht eingeschlossen wird. Die aufsteigende Glasschmelze drückt die Luft nach oben, bis sie den Führungskörper verdrängt hat.

Es ist zweckmässig, wenn das Metallrohr in einer Bohrung einer Zentrierplatte vor und während des Einschmelzens gehalten wird. Der Vorteil besteht darin, dass die Zentrierplatte die senkrechte Lage des Metallrohrs sichert. Somit wird auch das eingeschobene Glasrohr in der richtigen Lage gehalten.

Nach einer Weiterbildung wird die Zündebene des Polkörpers nach dem Erkalten des geschmolzenen Blasrohrs abgeschliffen. Dies kann man in der Lage durchführen, in der der Polkörper sich noch auf der Basisplatte befindet und mit der Zentrierplatte gehalten wird. In bezug auf die kleinen Abmessungen der Polkörper kann man selbstverständlich auf einer Basisplatte eine grössere Anzahl von Polkörpern bearbeiten, wobei die letztgenannten in einer Zentrierplatte gemeinsam in kleinen Abständen gelagert sind. Selbstverständlich kann man als Basisplatte ein endloses Band verwenden.

Es ist zweckmässig, wenn die abgeschliffene Zündebene bzw. die angeschliffenen Zündebenen der Polkörper direkt in der genannten Lage mit der Metallschicht versehen werden, womit die nadelspitzförmigen Enden mit den ringförmigen Stirnflächen der Metallrohre elektrisch verbunden werden. Dieser Verfahrensschritt vereinfacht zusätzlich die Herstellung der Polkörper und ermöglicht eine schnelle Fabrikation von einer grösseren Anzahl der Polkörper.

Vorteilhaft wird das Einschmelzen des Polstiftes oder Polnapfes inklusive des Zündstifts im Metallrohr unter Schutzgas durchgeführt. Dabei hat es sich als günstig erwiesen, als Schutzgas Formiergas zu verwenden. Es ist aber auch möglich, andere Inertgase wie reines N_2 oder Edelgase zu ver-

wenden.

Der Polkörper, der nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellt ist, enthält einen nadelförmigen, metallischen Zündstift, der auf der Metallschicht aufliegt und innerhalb eines blasenfreien Isolators eingeschmolzen ist. Der Polstift oder Polnapf mit zuständigem Zündstift sind zweckmässig aus einem starren Metall hergestellt, womit ihre Lage innerhalb des Glasrohr in ausreichenden Grenzen gesichert ist. Durch die wenigstens annähernd senkrechte Lage des Zündstifts in bezug auf die Metallschicht wird eine nahezu punktförmige Kontaktfläche und somit auch eine sehr kleine Zündbrücke erreicht. Es wird eine hohe Stromdichte durch die Zündbrücke fliessen, so dass auch geringe Zündenergien zum Beispiel von $E = 30 \mu\text{Ws}$ und Spannungen von $U = 3 \text{ V}$ sehr kurze Reaktionszeiten von etwa $5 \mu\text{s}$ erreichen können.

Bei einer Variante ist der Polnapf als eine Buchse ausgebildet. Diese Ausführungsform ist platzsparend in bezug auf die andere Lösung, wo an Stelle des Polnapfs ein Polstift verwendet wird. Die Metallschicht oder wenigstens die Zündbrücke und die Spitze des Zündstifts bestehen vorzugsweise aus Ni, Cr, Al, Pd, Au, Ta, Re, Ti, Mn, Ba oder einer Legierung der genannten Metalle. Als Isolator verwendet man Glas, da dieses einen relativ niedrigen Schmelzpunkt aufweist und gasdicht mit den angrenzenden Metallteilen verbunden werden kann. Zweckmässig wird ein Glas bevorzugt, welches wenigstens annähernd den gleichen Dehnungskoeffizienten wie das verwendete Metall aufweist.

Es ist selbstverständlich, dass der Polkörper und seine Bestandteile in bestimmten Grenzen dimensioniert werden können.

Die Metallschicht der Zündbrücke weist zweckmässig eine Schichtdicke von $1 \cdot 10^{-9}$ bis $2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ auf.

Der elektrische Widerstand der Zündbrücke liegt vorteilhaft zwischen 0,1 bis 500 Ohm. Der Durchmesser des ganzen Polkörpers beträgt zweckmässig 1,5 bis 20 mm. Der Durchmesser der Zündbrücke sollte kleiner sein als 0,8 mm, insbesondere
5 0,1 mm.

Die Verwendung des erfindungsgemässen Polkörpers eignet sich insbesondere für Zündvorrichtungen zur Initialzündung von Munitionskörpern, Projektilen, Raketen, Sprengkörpern und Hohlladungen.

10 In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstands vereinfacht dargestellt.

Es zeigt:

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch einen Polkörper,

15 Fig. 2 einen axialen Schnitt durch eine andere Variante des Polkörpers,

Fig. 3 eine Ansicht auf die Metallschicht des Polkörpers mit angedeuteten Kontaktstellen,

20 Fig. 4 eine Skizze in Form eines vertikalen Schnitts, die die Herstellung des Polkörpers vor dem Schmelzen des Glasrohrs zeigt, und

Fig. 5 eine Variante des Schnitts gemäss Fig. 4 mit einem Napf als Polstift.

Gemäss Fig. 1 ist ein Polkörper mit 1 bezeichnet. Innerhalb eines Metallrohres 2, das das Gehäuse bildet ist koaxial ein
25 Polstift 3 fest mit einem blasenfreien Isolator 4 verbunden. Der Polstift 3 ist in seinem im Isolator 4 eingebetteten Teil zu einem nadelförmigen Zündstift 5 ausgezogen und bildet eine praktisch punktförmige Zündbrücke 5' auf einer

Metallschicht 6. Ein Pfeil weist auf die punktförmige Fläche der Zündbrücke 5' in der Metallschicht 6. Mit der Bezugsziffer 5" ist das nadelspitzförmige Ende des Zündstifts 5 bezeichnet.

- 5 Gleiche Teile sind in allen Zeichnungen mit denselben Bezugsziffern versehen.

Fig. 2 unterscheidet sich von Fig. 1 lediglich dadurch, dass anstelle des Polstifts 3 ein Polnapf 3' die Funktion eines der beiden leitenden Pole übernimmt.

- 10 In Fig. 3 ist in der Ansicht auf die Metallschicht 6 die Kontaktstelle des Zündstifts 5 als eine Fläche zu erkennen. Der gestrichelte Kreis deutet im äusseren Ring das unter der Metallschicht 6 liegende Gehäuse 2 an und im mittleren Kreisring unter der Metallschicht 6 den Isolator 4.
- 15 In Fig. 4 wird die Herstellung eines Polkörpers 1 beispielhaft beschrieben. Die Höhe des Glasrohrs 8 liegt vor der Bearbeitung in der Ebene A. Die Ebene B zeigt den Zustand der Zündebene des Polkörpers nach der Herstellung.

- Vor der Fertigung ist in ein Metallrohr 2, dessen Länge der
20 Länge des fertigen Polkörpers 1 entspricht und durch die Ebenen BC abgegrenzt ist, ein Glasrohr 8 eingeschoben, dessen Länge vor der Bearbeitung der Entfernung der oberen Ebene A und der Kontaktebene C entspricht. Der Polstift 3 mit dem Zündstift 5 ist im Inneren des Glasrohrs 8 gelagert, in
25 einer Bohrung 11' einer Basisplatte 11 eingeschoben und somit in der richtigen Lage gehalten. Der Zündstift 5 ist von oben mit einem aus Graphit bestehenden Führungskörper 9 belastet, dessen Aufgabe schon früher beschrieben wurde. Das Metallrohr 2 ist in einer Bohrung 12' einer Zentrierplatte
30 12 gelagert. Die Basisplatte 11 und die Zentrierplatte 12 können aus Graphit bestehen.

In Fig. 5 ist anstelle des Polstifts 3 ein Polnapf 3' angeordnet ist. Dieser befindet sich auf der Oberfläche der Basisplatte 11. Übrige Teile aus der Fig. 5 entsprechen derjenigen gemäss Fig. 4.

5 Bei der Herstellung des Polkörpers 1 wird zunächst in bekannter Weise das Metallrohr 2 abgelängt. Ein Polstift 3 oder ein Polnapf 3' werden zu einem Zündstift 5 ausgezogen. Ein Glasrohr 8 mit einem Aussendurchmesser, welcher etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des Metallrohrs 2, wird
10 ebenfalls abgelängt und auf der Basisplatte 11 gelagert. Der Polstift oder der Polnapf 3,3' werden entweder in die Bohrung 11' eingeschoben oder auf die Basisplatte 11 gestellt. Von oben wird in die Bohrung 10 im Glasrohr 8 ein Führungskörper 9 geschoben. Auch zwischen der inneren Fläche des Metallrohrs 2 und des Glasrohrs 8 befindet sich ein Hohlraum
15 10. Anschliessend wird das so vorbereitete Werkstück in einen Bandofen bei 800° C bis 1000° C während ca. 1 h unter Schutzgas verschmolzen.

Beim Schmelzvorgang erweicht das Glas und sinkt durch die
20 Schwerkraft in den Hohlraum 10 zwischen das Metallrohr 2 und dem Zündstift 5 mit dem Polstift oder Polnapf 3,3' und drängt im flüssigen Zustand den Führungskörper 9 nach oben. Auf diese Weise können keine Gasblasen im Hohlraum 10 des Glasrohrs 8 eingeschlossen werden. Das Ende des Schmelzvorgangs ist am Umkippen oder Heraustreten des Führungskörpers
25 9 aus dem Hohlraum 10 zu erkennen.

Nach dem Erkalten des rohen Polkörpers wird dieser in der Zündebene B abgeschliffen. Die Oberfläche muss eine Feinheit im Mikrometerbereich aufweisen. Die geschliffene Fläche wird
30 schliesslich im Hochvakuum mit einem Metall oder einer Metallegierung bedampft.

Im Zeitpunkt der Zündung treten höchste Stromdichten an der Zündbrücke 5' der punktförmigen Berührungsstelle des Pol-

stifts 3 bzw. des Polnapfs 3' mit der Metallschicht 6 auf. Die Zündbrücke 5' schmilzt und liefert die Energie für die Zündung eines an der Metallschicht 6 anliegenden oder in ihrem Bereich sich befindenden Initialsprengstoffs D (Detonator Charge).

Der erfindungsgemässe Polkörper 1 weist die gleichen Vorteile wie die eines mittels Laser hergestellten Polkörpers auf, ohne dass jedoch eine aufwendige Laseranlage zu dessen Herstellung notwendig ist. Durch die Verschmelzung des zu einem Zündstift 5 ausgezogenen Polstifts oder Polnapfs 3,3' mit dem Isolator 4 wird eine ausserordentlich grosse mechanische Stabilität des Zünders erzielt.

Der Polkörper 1 lässt sich sehr wirtschaftlich unter Verwendung von Glas als Isolator herstellen, ohne dass Luftblasen in den Isolator 4 eingeschlossen werden.

Der erfindungsgemässe Polkörper 1 findet Verwendung in elektrischen Zündvorrichtungen zur Initialzündung von Projektilen, Munitionskörpern und Hohlladungen mit Zündzeiten im Mikrosekundenbereich.

-9-

B e z e i c h n u n g s l i s t e

	1	=	Polkörper / Schichtträger
	2	=	Metallrohr / Gehäuse
	3	=	Polstift
	3'	=	Polnapf
5	4	=	Isolator
	5	=	Zündstift
	5'	=	Zündbrücke
	5"	=	nadelspitzförmiges Ende des Zündstiftes 5
	6	=	Metallschicht
10	7	=	Hohlraum des Metallrohres 2
	8	=	Glasrohr
	9	=	Führungskörper (Graphit)
	10	=	Hohlraum des Glasrohrs 8
	11	=	Basisplatte
15	11'	=	Bohrung in der Basisplatte 11
	12	=	Zentrierplatte
	12'	=	Bohrung in der Zentrierplatte 12
	A	=	obere Ebene des Glasrohrs 8
	B	=	Zünderfläche des fertigen Polkörpers 1
20	C	=	Kontaktebene des Polkörpers 1
	D	=	Initialsprengstoff (Detonator Charge)

0162810

- 10 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung eines Polkörpers (1) für eine elektrische Zündvorrichtung mit wenigstens zwei durch einen homogenen Isolator (4) voneinander getrennten metallischen Polen (2,3,3'), welche stirnseitig mit einer
5 im Bereich eines Zündsatzes stehenden Metallschicht (6) elektrisch leitend verbunden sind, wobei wenigstens einer der metallischen Pole (2,3,3') in der Kontaktstelle mit der Metallschicht (6) eine Zündbrücke (5') bildet, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst ein mit einem nadelspitzförmigen Zündstift (5) endender Polstift oder Polnapf (3,3') vorgeformt wird, dass danach dieser Polstift oder Polnapf (3,3') mit Spiel in ein Glasrohr (8) eingeschoben und mittels einer Basisplatte (11) abgestützt
10 wird, dass das Glasrohr (8) mit Spiel mit einem Metallrohr (2) umgeben wird und dass danach der Polstift oder Polnapf (3,3') in das Metallrohr (2) mit dem Material des Glasrohres (8) eingeschmolzen wird (Fig. 4, 5).
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zündstift (5) mit dem Polstift oder Polnapf (3,3') vor und während des Einschmelzens von oben mit einem Führungskörper (9) belastet wird.
20
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastung mit einem Führungskörper (9) aus Graphit durchgeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallrohr (2) in einer Bohrung (12') einer Zentrierplatte (12) vor und während des Einschmelzens gehalten wird.
25

0162810

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Erkalten des geschmolzenen Glasrohres (8) wenigstens die Zündebene (B) des Polkörpers (1) abgeschliffen wird.
- 5 6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die abgeschliffene Zündebene (B) des Polkörpers (1) mit der Metallschicht (6) versehen und somit das nadelspitzförmige Ende (5") mit der ringförmigen Stirnfläche des Metallrohres (2) verbunden wird.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Einschmelzen des Polstiftes oder Polnapfes (3,3') inklusive des Zündstifts (5) im Metallrohr (2) unter Schutzgas durchgeführt wird.
- 15 8. Polkörper (1), hergestellt nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein nadelförmiger, metallischer Zündstift (5) auf der Metallschicht (6) aufliegt und innerhalb eines blasenfreien Isolators (4) eingeschmolzen ist. (Fig. 1, 2)
- 20 9. Polkörper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Polnapf (3') als eine Buchse ausgebildet ist. (Fig. 2)
10. Polkörper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschicht (6) der Zündbrücke (5') eine Schichtdicke von $1 \cdot 10^{-9}$ bis $2 \cdot 10^{-7}$ m aufweist.
- 25 11. Polkörper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündbrücke (5') einen elektrischen Widerstand von 0,1 bis 500 Ohm aufweist.
12. Polkörper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sein Durchmesser 1,5 bis 20 mm beträgt.

- 12

13. Polkörper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündbrücke (5') einen Durchmesser kleiner als 0,8 mm, vorzugsweise 0,1 mm aufweist.

14. Verwendung des Polkörpers (1) nach den Ansprüchen 8 bis 13 in elektrischen Zündvorrichtungen zur Initialzündung von Munitionskörpern, Projektilen, Raketen, Sprengkörpern und Hohlladungen.

0162810

1/3

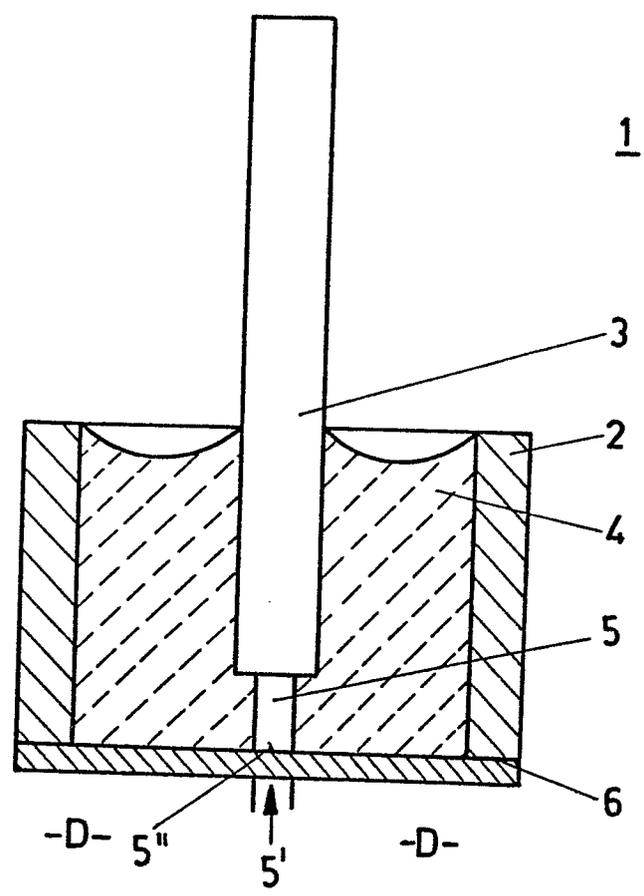


FIG. 1

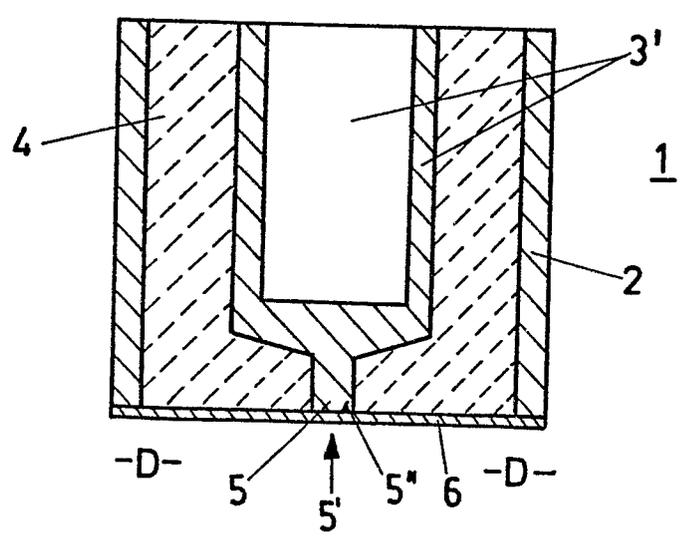


FIG. 2

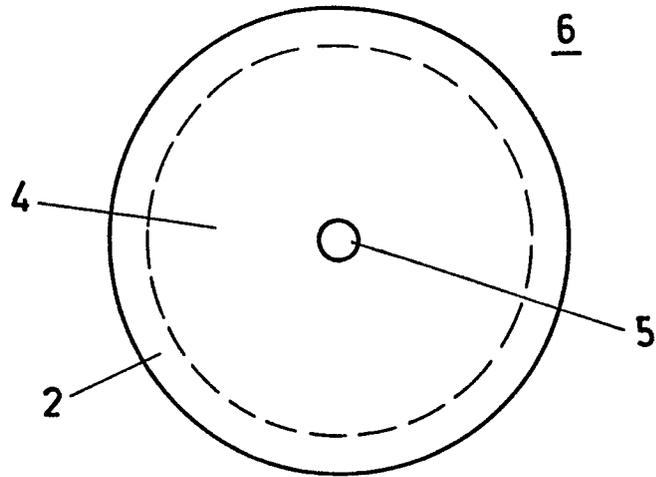


FIG. 3

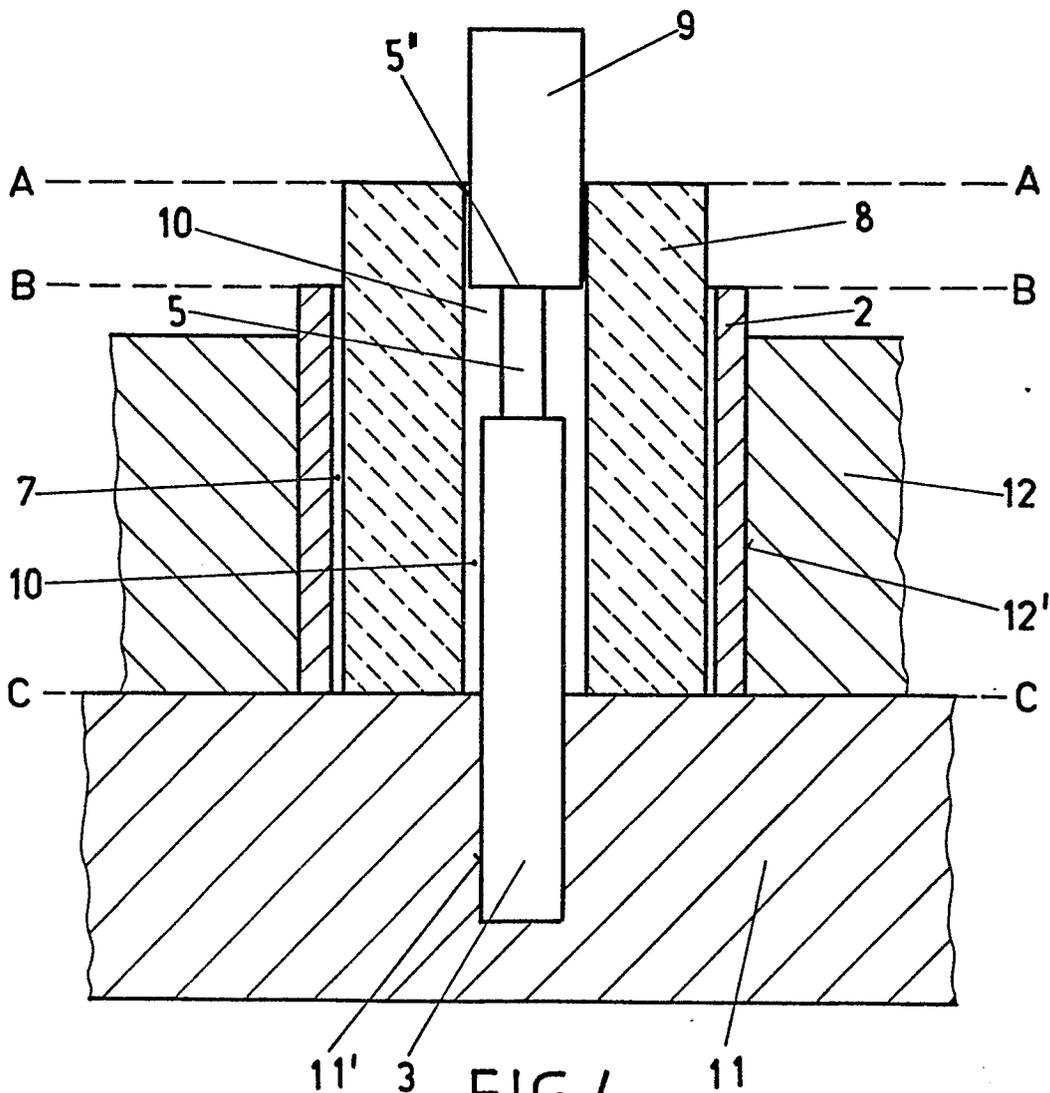


FIG. 4

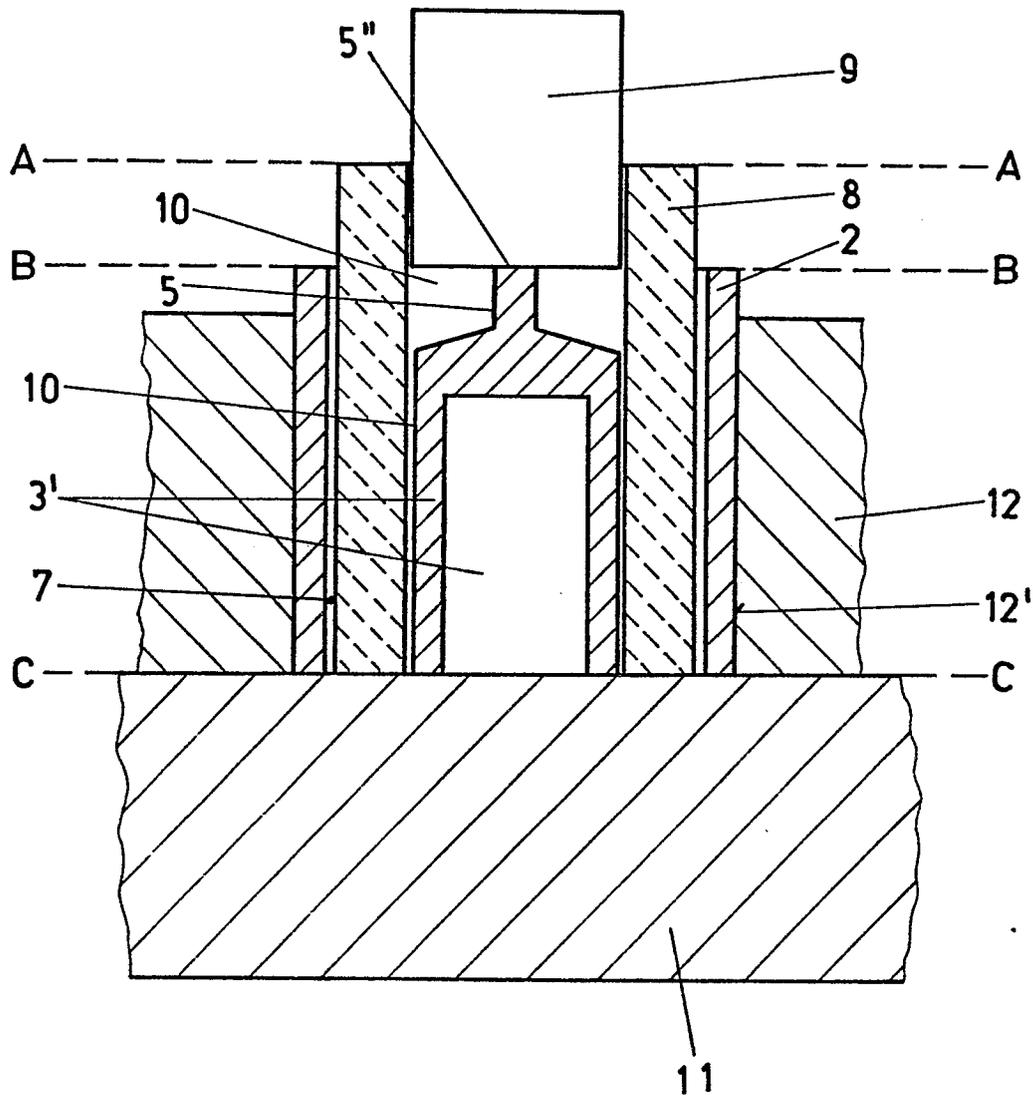


FIG.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0162810

Nummer der Anmeldung

EP 85 81 0228

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-3 082 691 (EVANS et al.) * Figur 1; Spalte 1, Zeilen 40-59; Spalte 2, Zeilen 27-71 *	1,8	F 42 B 3/12
A	US-A-3 090 308 (PASCHOUD) * Insgesamt *	1,8,9	
A	FR-A-2 284 860 (DYNAMIT NOBEL AG.) * Figuren 2a,2b; Seite 7, Zeilen 5-23; Seite 9, Zeilen 15-30 *	1,8,10 ,11	
A	DE-A-2 015 822 (INSTITUTE FRANCO ALLEMAND) * Figur 1; Seite 11, Beispiel 1 *	12	
A	FR-A-1 213 110 (BREVETS AERO-MECANIQUES) * Figur 1; Seite 1, linke Spalte, Absatz 1; Seite 2, linke Spalte, Absätze 18,19; Seite 2, rechte Spalte, Absätze 1,2 *	1,8,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) F 42 B F 42 C
A	DE-A-2 731 463 (ENGLISH ELECTRIC VALVE CO.)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-08-1985	Prüfer HAMMOND A.D.

EPA Form 1503, 03/82

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
 Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
 A : technologischer Hintergrund
 O : nichtschriftliche Offenbarung
 P : Zwischenliteratur
 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument