

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86102002.2

51 Int. Cl.⁴: **B 21 C 23/24**

22 Anmeldetag: 17.02.86

30 Priorität: 19.06.85 DE 3521850

71 Anmelder: **VACUUMSCHMELZE GMBH, Grüner Weg 37 Postfach 2253, D-6450 Hanau 1 (DE)**

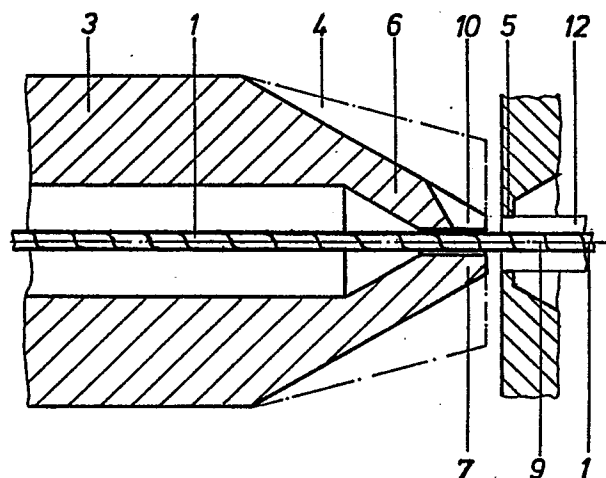
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.12.86
Patentblatt 86/52

84 Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB IT LI**

72 Erfinder: **Rudolph, Johann, Dipl.-Ing., Mozartstrasse 3, D-6450 Hanau 1 (DE)**

54 **Einrichtung zum Umpressen metallischer Stränge mit Aluminium.**

57 Bei metallischen Strängen, wie Drähten, Seilen oder Bändern, lassen sich diese in einer Preßvorrichtung beispielsweise mit Aluminium oder einer Aluminiumlegierung umpressen. Um hier die Verbindung zwischen dem Strang (1) und der Hülle (12) wesentlich zu verbessern, werden Maßnahmen vorgesehen, die im Bereich des Austritts des Stranges (1) in die Preßkammer (4) eine starke Reibung zwischen Teilen der Oberfläche des Stranges (1) und den inneren Begrenzungen (16, 17) einer Öffnung (2) in einem in die Preßkammer (4) hineinragenden Dorn (3) verursachen. Insbesondere für aluminiumumpreßte Supraleiter läßt sich hier eine äußerst schurfeste Verbindung zwischen Strang (1) und Hülle (12) erzielen.





0205741

Vacuumschmelze GmbH
Hanau

VP 85 P 9557 EP

Einrichtung zum Umpressen metallischer Stränge mit
Aluminium

- Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Umpressen von
- 5 Strängen mit einer Hülle in einer Preßvorrichtung, wobei die Stränge Drähte, Seile, Bänder, Rohre oder dergleichen sein können, wobei die Hülle aus Aluminium oder einer Aluminium enthaltenden Legierung besteht und wobei die Preß-
- 10 vorrichtung eine den Werkstoff für die Hülle enthaltende Preßkammer besitzt, in die ein Dorn mit einer an den Querschnitt des Stranges angepaßten Öffnung hineinragt und die durch eine Matrize mit einer an den Querschnitt des Fertig-
- 15 stranges angepaßten Matrizenöffnung begrenzt ist.
- Eine derartige Einrichtung wird üblicherweise zum Umpres-
- sen von elektrischen Leitern mit Aluminium verwendet. Es können aber beliebig Drähte, Seile, Bänder oder derglei-
- 20 chen umpreßt werden.
- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Einrich-
- tung so zu gestalten, daß eine besonders feste Verbindung (Bond) zwischen dem Strang und der umpreßten Hülle ent-
- steht.
- 25 Das Neue besteht darin, daß im Bereich der Öffnung des Dorns konstruktive Maßnahmen zur Erzeugung von Reibung zwischen den inneren Begrenzungswänden der Öffnung und einem Teil der Oberfläche des Stranges vorgesehen sind.

Figur 1 zeigt den Querschnitt durch eine zum Umpressen von Kabeln, Leitern oder ähnlichen langgestreckten metallischen Strängen geeignete Preßvorrichtung. Die Preßvorrichtung dient zum Umpressen eines Stranges 1 mit einem
5 Werkstoff, der beispielsweise Aluminium oder eine Aluminiumlegierung sein kann.

Als Strang 1 können Drähte, Seile, Bänder, Rohre oder dergleichen vorgesehen sein. Die Preßvorrichtung enthält eine
10 Preßkammer 4, in die ein Dorn 3 hineinragt. Der Dorn 3 ist innen hohl und besitzt zur Preßkammer 4 hin eine Öffnung 2, die an den Querschnitt des Stranges 1 angepaßt ist. Auf der der Öffnung 2 gegenüberliegenden Seite ist die Preßkammer 4 von einer Matrize mit einer Matrizenöffnung 5
15 begrenzt. Über einen Preßzylinder 8 wird der Werkstoff zum Umhüllen des Stranges 1 unter hohem Druck zugeführt. Eine nicht dargestellte Heizvorrichtung sorgt für eine ausreichend hohe Temperatur in der Preßkammer 4. Der Querschnitt der Matrizenöffnung 5 ist an den Querschnitt des Fertigteilers 9 angepaßt, der dann aus Strang 1 und einer den
20 Strang 1 umgebenden Hülle 12 besteht.

Figur 2 zeigt am Beispiel eines aluminiumumpreßten Supraleiters sowohl den Strang 1 als auch die Hülle 12. Um den
25 Bond zwischen Strang und Hülle messen zu können, wird ein Stück des Fertigteilers 9, wie in Figur 2 dargestellt, präpariert. Durch einen Einschnitt 13 wird an einer Stelle der Werkstoff der Hülle 12 entfernt und in einem Abstand von 10 mm vom Einschnitt 13 wird eine Bohrung 14 ange-
30 bracht, die den Strang 1 unterbricht. Setzt man nun dieses Probenstück einer Zugkraft in Richtung des Pfeiles 15 aus, so kann man die Festigkeit zwischen Strang 1 und Hülle 12 bestimmen. Als Maß dient die ^{Zugfestigkeit} / , die nötig ist, um den

10 mm in die Hülle 12 hineinragenden Strang 1 aus dieser Hülle herauszuziehen.

Erfindungsgemäße Maßnahmen zur Erhöhung der Reibung und
5 zur Verbesserung des Bondes zwischen Strang 1 und Hülle 12 sind in den Figuren 3 bis 11 dargestellt.

In den Figuren 3 und 4 wird als Maßnahme zur Erhöhung der Reibung die Öffnung 2 in dem Dorn 3 so abgeändert, daß die
10 gegenüberliegenden Kanten 6 und 7 unterschiedlich weit an die Matrizenöffnung 5 heranragen. Hierzu sind Mulden 10 und 11 so in die Kanten 6 und 7 eingearbeitet, daß diagonal gegenüberliegend jeweils eine Hälfte des Stranges 1 sich einerseits in der Preßkammer 4 befindet, während auf
15 der gegenüberliegenden Seite diese Teile des Querschnittes des Stranges 1 durch den hohen, in der Preßkammer 4 herrschenden Druck gegen die innere Begrenzung 16 bzw. 17 der Öffnung 2 gepreßt wird. Hierdurch entsteht unmittelbar vor dem Austritt des Stranges 1 in die Preßkammer 4 eine
20 starke Reibung zwischen Teilen des Strangquerschnittes und den angrenzenden Innabegrenzungen 16 und 17. Hierdurch wird die Oberfläche des Stranges 1 an den betreffenden Teilen des Strangquerschnittes von Oxidschichten und Verunreinigungen vollständig befreit, so daß sich ein ver-
25 besserter Bond zwischen der Hülle 12 und dem Strang 1 an diesen Teilen des Strangquerschnittes ergibt.

Die Figuren 5 bis 7 zeigen in drei Ansichten eine Anord-
nung mit nur einer Mulde 10, die sich jedoch über den ge-
30 samten oberen Teil des Strangquerschnittes erstreckt. Hierdurch wird an einer Seite des Stranges 1 die Bondbildung erheblich verbessert.

Eine Anordnung, wie man zwei gegenüberliegende Seiten des Stranges 1 durch Reibung unmittelbar vor dem Umpressen reinigen kann, zeigen die Figuren 8 und 9. Hier ist in die Stirnseite 18 des Dornes 3 ein Schlitz 19 eingearbeitet.

- 5 Dieser Schlitz bewirkt, daß die Kanten 6 und 7 unter dem in der Preßkammer 4 herrschenden Druck auf zwei gegenüberliegenden Streifen an den Strang 1 gepreßt werden.

- Eine kontinuierliche Erhöhung der Reibung innerhalb der
10 Öffnung 2 bis an die Stirnseiten 18 des Dornes 3 ist in der Anordnung nach den Figuren 10 und 11 zu sehen. Hier sind in der Höhe kontinuierlich zur Stirnseite 18 hin in der Schneidenhöhe zunehmende Schneiden 20 an den inneren Begrenzungen 16 und 17 der Öffnung 2 vorgesehen, die Haft-
15 stellen zwischen dem Strang 1 und der Hülle 12 schaffen.

- Bei dem Umpressen eines Supraleiters, wie er in Figur 2 dargestellt ist, erhält man mit einer bekannten Anordnung entsprechend Figur 1 eine Ausreißfestigkeit im Bereich
20 von 13 Megapascal, wenn man die in Figur 2 dargestellte Probenform verwendet.

- Bei einer Anordnung gemäß den Figuren 3 und 4 mit zwei diagonal gegenüberliegenden Mulden 10 und 11 im Bereich der
25 Öffnung 2 des Dornes 3 haftet der Strang 1 so fest im umgebenden Aluminium, daß bei der Probe nicht der Leiter aus der Hülle gezogen wurde, sondern das Aluminium der Hülle 12 abriß. Aus diesem Grunde wurden geänderte Proben mit nur 5 mm Abstand der Bohrung 14 vom Einschnitt 13 hergestellt.
30 Ein Leiter, der mit Schneiden 20 an den inneren Begrenzungen 16 und 17 hergestellt wurde, riß trotzdem erst bei einer Belastung mit 35 Megapascal.

Diese Versuchsergebnisse zeigen, daß sich durch einfache Maßnahmen zur Verstärkung der Reibung zwischen Strang 1 und der Innenbegrenzungen 16 und/oder 17 der Öffnung 2 unmittelbar am Ort des Austritts aus dem Dorn 3 ganz
5 erhebliche Verbesserungen bei der Verbindung zwischen Strang 1 und Hülle 12 erzielen lassen.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Umpressen von Strängen (1) mit einer Hülle (12) in einer Preßvorrichtung, wobei die Stränge (1)
5 Drähte, Seile, Bänder, Rohre oder dergleichen sein können, wobei die Hülle (12) aus Aluminium oder einer Aluminium enthaltenden Legierung besteht und wobei die Preßvorrichtung eine den Werkstoff für die Hülle (12) enthaltende Preßkammer (4) besitzt, in die ein Dorn (3) mit einer an
10 den Querschnitt des Stranges angepaßten Öffnung (2) hineinragt und die durch eine Matrize mit einer an den Querschnitt des Fertigstranges (9) angepaßten Matrizenöffnung (5) begrenzt ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 daß im Bereich der Öffnung (2) des Dornes (3) konstruktive Maßnahmen zur Erzeugung von Reibung zwischen den Innenbegrenzungen (16, 17) der Öffnung (2) und einem Teil der Oberfläche des Stranges (1) vorgesehen sind.
- 20 2. Einrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kanten (6, 7) der Öffnung (2) an gegenüberliegenden Seiten derselben unterschiedlich weit an die Matrizenöffnung (5) heranragen.
- 25 3. Einrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Kanten (6, 7) nur im Bereich eines Teils des Querschnittes des Stranges (1) unterschiedlichen Abstand zur
30 Matrizenöffnung (5) aufweisen.

4. Einrichtung nach Anspruch 1,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 daß im Bereich des Querschnittes des Stranges (1) Bereiche
 mit vorstehenden und zurücktretenden Kanten (2, 6) ab-
 5 wechseln.

5. Einrichtung nach Anspruch 1,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 daß die Innenbegrenzungen (16, 17) der Öffnung (2) des
 10 Dornes (3) Schneiden (20) aufweisen, deren Schneidhöhe
 in Richtung auf die Stirnseite (18) des Dornes (3) kon-
 tinuierlich zunimmt. (Figuren 10 und 11).

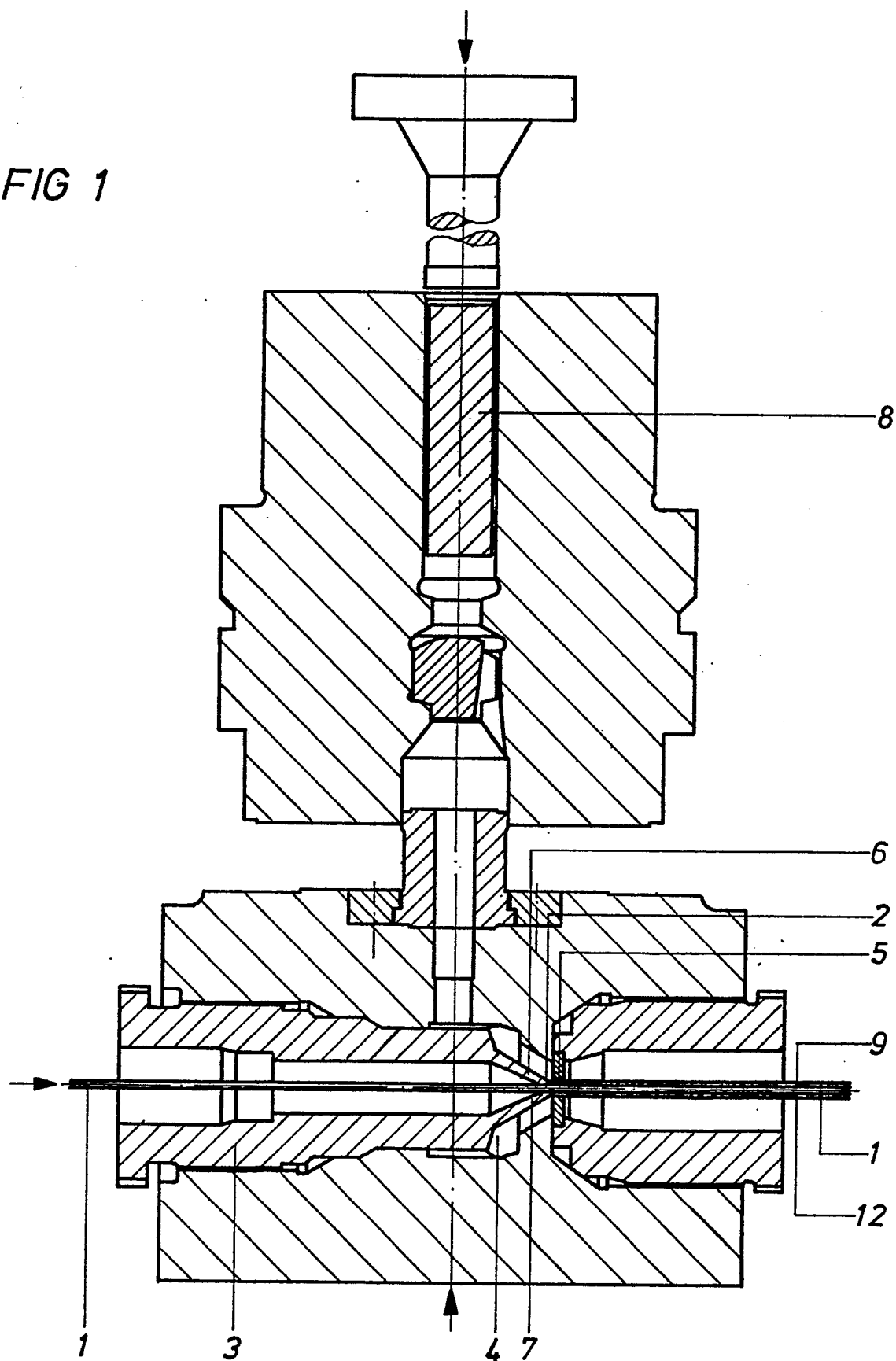
6. Einrichtung nach Anspruch 1,
 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 daß in der Stirnseite (18) des Dornes (3) die Kanten (6,
 7) über die ganze Breite des Dornes (3) durch einen Ein-
 schnitt (19) getrennt sind, so daß sie unter dem Druck
 des umgebenden Werkstoffes für die Hülle (12) in der
 20 Preßkammer (4) federnd zusammengedrückt werden und so
 einen Druck auf gegenüberliegende Seiten des Stranges (1)
 ausüben.

0205741

VP 85 P 9557

1/5

FIG 1



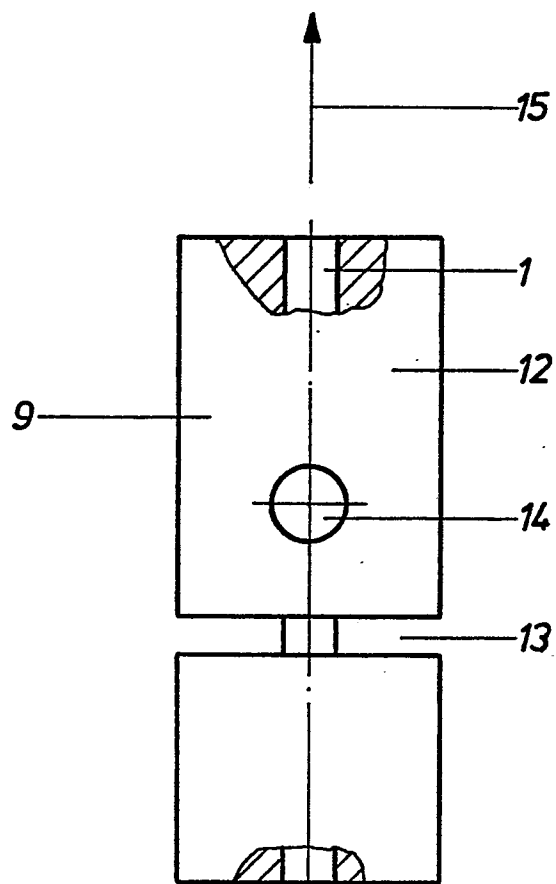


FIG 2

3/5

VP 85 P 9557

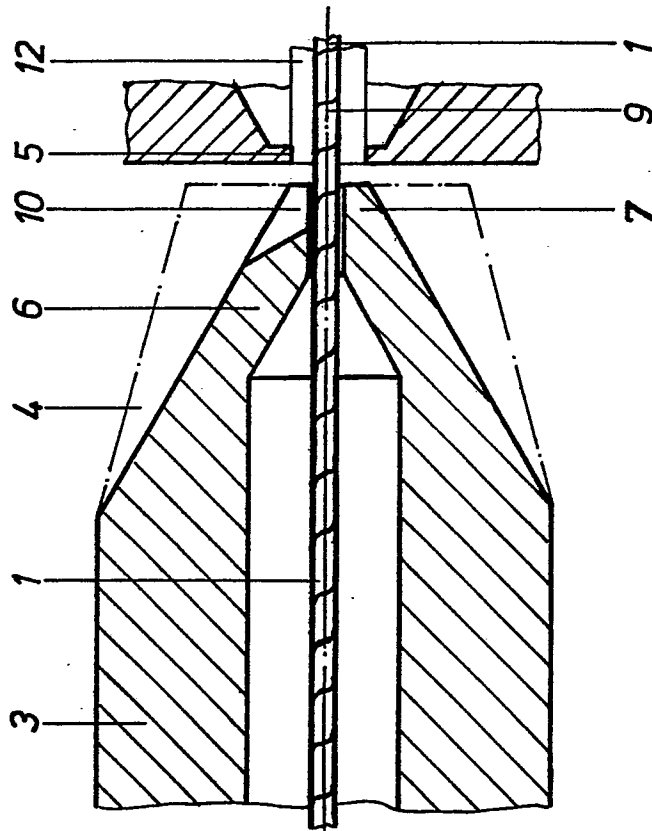


FIG 4

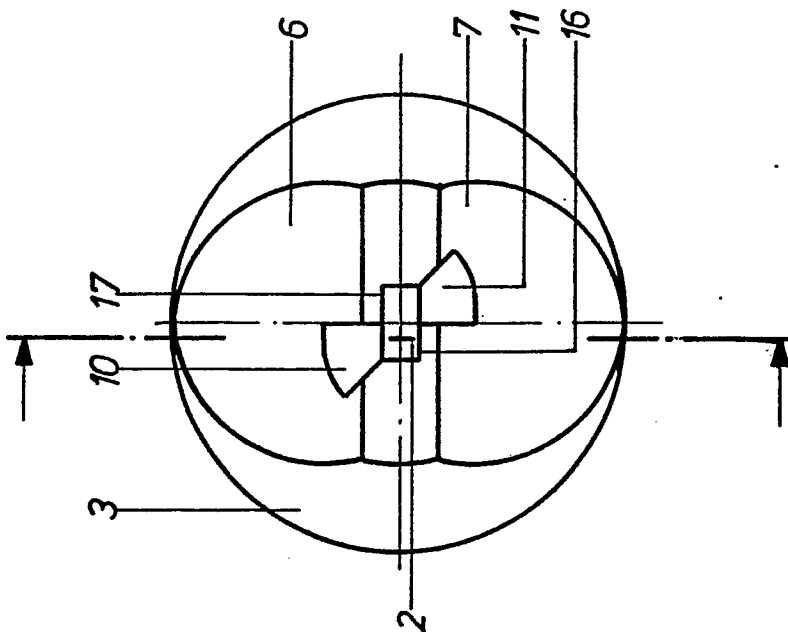


FIG 3

FIG 5

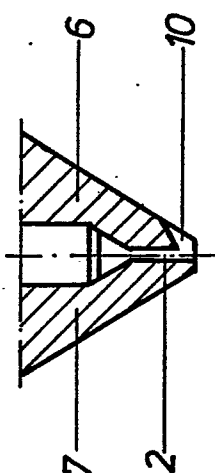
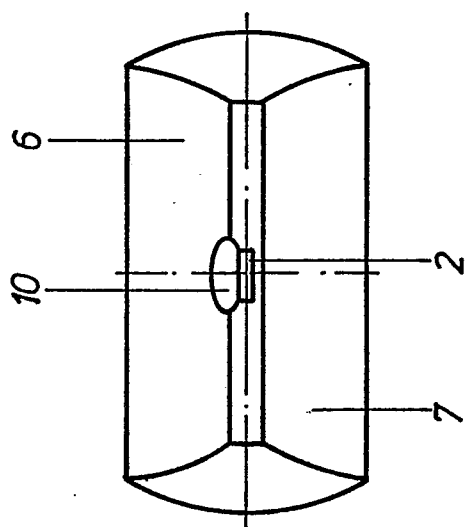
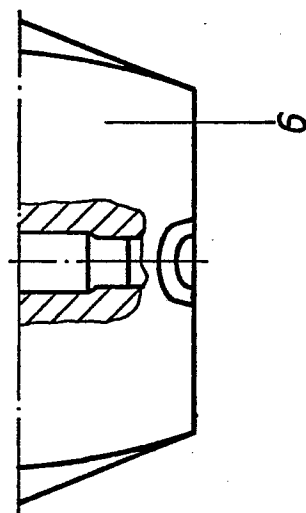


FIG 7

FIG 6



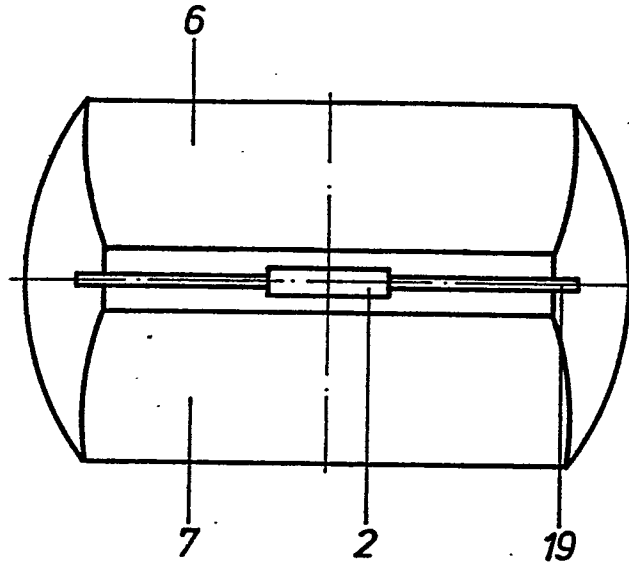


FIG 8

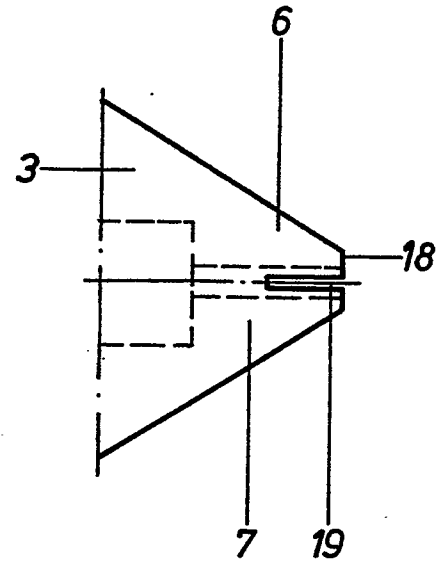


FIG 9

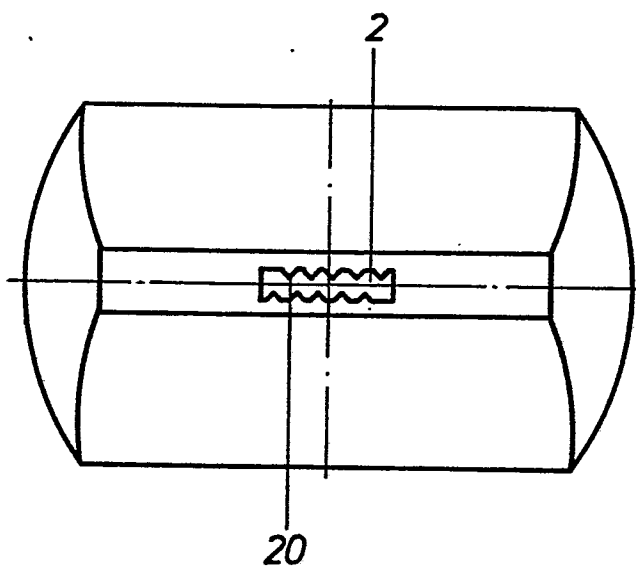


FIG 10

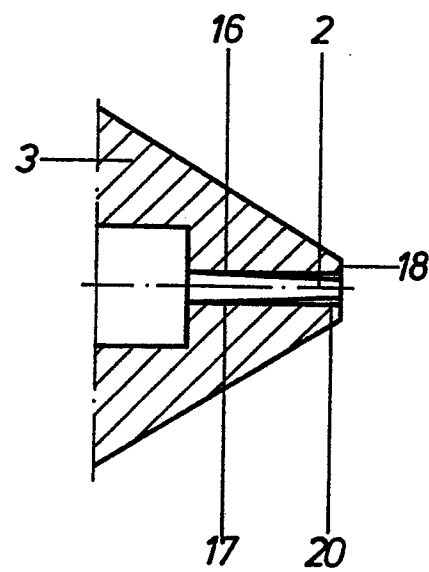


FIG 11