

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 336 190
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89104924.9

(51) Int. Cl. 4: **G21F 5/00**

(22) Anmeldetag: 20.03.89

(30) Priorität: 31.03.88 DE 3811104

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.89 Patentblatt 89/41(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR SE(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)(72) Erfinder: **Hummel, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH)**
Sudetenstrasse 1
D-8521 Weisendorf(DE)(54) **Büchse zum Aufnehmen eines Bündels Kernbrennstoff enthaltender Brennstäbe.**

(57) Im Büchsenmantel (4) einer sicher entladbaren Büchse zum Aufnehmen eines Bündels Kernbrennstoff enthaltender Brennstäbe (27) befindet sich eine Zugstange (5), die mit einem kopfseitigen Ende lösbar an einem Büchsenkopf (2) und mit dem anderen fußseitigen Ende an einem Büchsenfuß (3) befestigt ist und die eine zur Zugstange (5) im rechten Winkel innerhalb des Büchsenmantels (4) angeordnete Schubplatte (11) lose durchgreift, welcher ein am kopfseitigen Ende der Zugstange (5) lösbar angebrachter Anschlagkörper (12) zugeordnet ist.

EP 0 336 190 A1

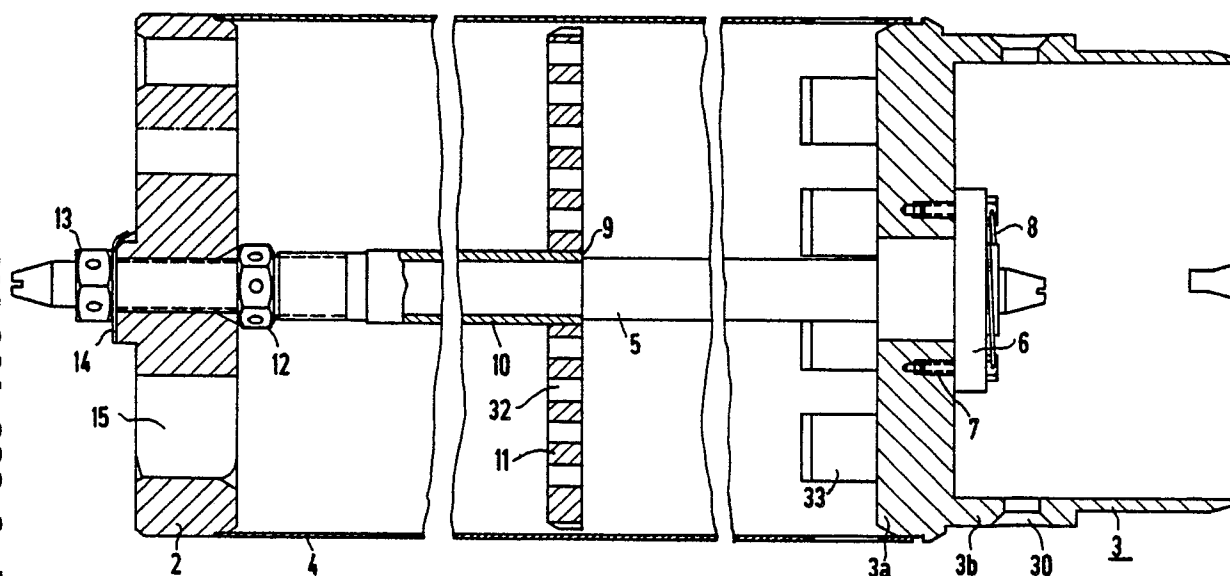


FIG 1

Büchse zum Aufnehmen eines Bündels Kernbrennstoff enthaltender Brennstäbe

Die Erfindung betrifft eine Büchse zum Aufnehmen Kernbrennstoff enthaltender Brennstäbe entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige Büchse ist aus FIG 3 der deutschen Offenlegungsschrift 35 06 584 bekannt. Der Büchsenmantel dieser bekannten Büchse ist unlösbar am Büchsenkopf befestigt, während der Büchsenfuß ein Verrastorgan aufweist, das unter Einwirkung einer Rückstellfeder in eine Verrastöffnung am Büchsenmantel einrasten kann.

Die leere Büchse wird zunächst an einem Hebe- und Transportgerät hängend mit ihrem Bodenteil unter Wasser in eine Ausnehmung am Boden eines Haltekorbcs eingesetzt. Dort durchgreift eine Betätigungsstange das Verrastorgan des Büchsenfußes und löst die Verrastung dieses Büchsenfußes mit dem Büchsenmantel. Hierauf wird der Büchsenkopf und der an ihm befestigte Büchsenmantel mit dem Hebe- und Transportgerät wieder aus dem Haltekorb herausgezogen und zur Seite transportiert, während der Büchsenfuß in der Ausnehmung am Boden des Haltekorbcs durch die Betätigungsstange festgehalten wird.

Sodann wird ein Bündel z.B. abgebrannter, Kernbrennstoff enthaltender Brennstäbe mit vertikaler, d.h. zum Büchsenfuß rechtwinkliger Längsachse in dichter Packung auf dem Büchsenfuß aufgesetzt und durch seitlich im Haltekorb an Kolbenstangen von Zylindern aus- und einfahrbar angebrachte Druckleisten in dieser dichten Packung gehalten. Anschließend wird der mit dem Büchsenkopf am Hebe- und Transportgerät hängende, unten offene Büchsenmantel über die in dichter Packung im Haltekorb gehaltenen Brennstäbe von oben nach unten geschoben, wobei die seitlich im Haltekorb angebrachten Druckleisten entsprechend sukzessive von oben nach unten vom Brennstab- bündel weggefahren werden. Schließlich wird der Büchsenmantel noch über den Büchsenfuß in der Aussparung am Boden des Haltekorbcs gestülpt und das Verrastorgan von der Betätigungsstange freigegeben, so daß der Büchsenfuß wieder mit dem Büchsenmantel verrastet.

Da die wieder mit dem Büchsenfuß verschlossene Büchse mit den Brennstäben in dichter Packung gefüllt ist, kann es Schwierigkeiten bereiten, diese Brennstäbe beispielsweise im Zuge ihrer Entsorgung wieder aus der Büchse zu entladen, da sie in der Regel nach dem Entfernen des Büchsenfußes nicht mehr ohne weiteres von selbst aus dem Büchsenmantel der Büchse herausfallen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Büchse weiterzubilden, so daß in ihr in dichter Packung eingefüllte Brennstäbe auch wie-

der problemlos und sicher entladen werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe hat eine Büchse der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruches 1.

Zum Entladen in dichter Packung in diese Büchse eingefüllter Brennstäbe kann die Büchse in eine Wanne gelegt werden. Nach Lösen der Befestigung des kopfseitigen Endes der Zugstange vom Büchsenkopf werden Büchsenkopf und Büchsenfuß auseinandergezogen, so daß die in der Büchse in dichter Packung eingefüllten Brennstäbe mit der Schubplatte aus dem Büchsenmantel geschoben und in der Wanne aufgefangen werden.

Die Patentansprüche 2 bis 5 sind auf vorteilhafte Ausgestaltungen der Büchse gerichtet.

Die Erfindung und ihre Vorteile seien anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert:

FIG 1 zeigt eine Büchse im Längsschnitt entsprechend der strichpunktierten Linie I-I in FIG 2.

FIG 2 zeigt eine Draufsicht auf den Büchsenkopf der Büchse nach FIG 1.

FIG 3 zeigt eine Draufsicht auf den Büchsenfuß der Büchse nach FIG 1.

FIG 4 zeigt schematisch und im Längsschnitt einen Haltekorb zum Einfüllen von Brennstäben in eine Büchse nach den Figuren 1 bis 3.

FIG 5 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Büchse nach den Figuren 1 bis 3 mit in dichter Packung eingefüllten Brennstäben.

Die Büchse nach den Figuren 1 bis 3 hat einen plattenartigen Büchsenkopf 2 und einen Büchsenfuß 3, der eine zum Büchsenkopf 2 parallele Platte 3a aufweist. Der Querschnitt des Büchsenkopfes 2 und der Platte 3a des Büchsenfußes 3 ist quadratisch. Büchsenkopf 2 und Platte 3a haben ferner deckungsgleiche Kontur. Der Büchsenfuß 3 hat außerdem an der Außenseite der Platte 3a einen Mantel 3b ebenfalls mit quadratischem Querschnitt.

Ein Büchsenmantel 4 mit quadratischem Querschnitt ist sowohl über den Büchsenkopf 2 als auch über den Büchsenfuß 3 gestülpt und sitzt jeweils in einer Abstufung an der Mantelfläche des Büchsenkopfes 2 bzw. des Büchsenfußes 3. Während der Büchsenmantel 4 am Büchsenkopf 2 festgeschweißt ist, ist dieser Büchsenmantel 4 über den Büchsenfuß 3 nur lose gestülpt.

Eine Zugstange 5 weist an beiden Enden ein Gewinde auf. Mit einem Ende, dem kopfseitigen Ende, durchgreift die Zugstange 5 lose den Büchsenkopf 2. Auf dem anderen Ende, dem fußseitigen

Ende, ist die Zugstange 5 in eine Flanschmutter 6 eingeschraubt, die die Platte 3a und damit den Büchsenfuß 3 lose, aber spielfrei durchgreift. Diese Flanschmutter 6 ist mit als Schrauben 7 ausgebildeten Stiften gegen Verdrehen gesichert. Diese Schrauben 7 greifen durch den Flansch der Flanschmutter 6, der auf der Außenseite der Platte 3a und damit des Büchsenfußes 3 anliegt, hindurch in die Platte 3a des Büchsenfußes 3, in die sie eingeschraubt sind und an der der Flansch und damit die Flanschmutter 6 mit ihnen festgeschraubt ist. Durch eine Querbohrung in den Köpfen der Schrauben 7 auf der Außenseite der Platte 3a greift ein Sicherungsdraht 8.

Zwischen den Gewinden an beiden Enden der Zugstange 5 befindet sich am kopfseitigen Ende der Zugstange 5 eine Abstufung 9. Über diese Abstufung 9 ist lose eine Hülse 10 geschoben, die an ihrem dem Büchsenfuß 3 zugewandten Ende eine an diesem Ende außen festgeschweißte Schubplatte 11 durchgreift. Diese zur Zugstange 5 im rechten Winkel angeordnete Schubplatte 11 hat ebenfalls quadratischen Querschnitt und reicht mit deutlichem Spiel bis zur Innenseite des Büchsenmantels 4. An der die Hülse 10 und damit auch die Schubplatte 11 lose durchgreifenden Zugstange 5 ist die Hülse 10 mit der Schubplatte 11 mit einem Anschlagkörper befestigt, der eine Mutter 12 ist, die auf der Innenseite des Büchsenkopfes 2 auf das Gewinde auf dem kopfseitigen Ende der Zugstange 5 aufgeschraubt ist.

Auf der Außenseite des Büchsenkopfes 2 ist der Büchsenkopf 2 mit einer weiteren Mutter 13 befestigt, die ebenfalls auf das Gewinde am kopfseitigen Ende der Zugstange 10 aufgeschraubt und gegen selbständiges Lösen durch ein an der Mutter 13 angearbeitetes Sicherungsblech 14 gesichert ist. Dieses Sicherungsblech 14 befindet sich an der Mutter 13. Eine Erhebung auf der Außenseite des Büchsenkopfes 2 wird vom kopfseitigen Ende der Zugstange 5 durchgriffen. Das Sicherungsblech 14 liegt an einer Schräge an, die am Mantel dieser Erhebung ausgebildet ist.

Nach FIG 4 befindet sich auf dem Boden 21 eines mit Wasser gefüllten Beckens ein im Längsschnitt dargestellter Haltekorb 22 mit quadratischem Querschnitt. An allen vier Innenseiten dieses Haltekorb 22 sind übereinander Zylinder 23 mit nicht zu erkennenden verschiebbaren Kolben mit Kolbenstangen 24 angeordnet, die jede eine horizontale Druckleiste 25 tragen. In einer Querschnittsebene des Haltekorb 22 sind jeweils zwei Zylinder mit sich paarweise gegenüber befindlichen Druckleisten 25 angeordnet. Diese Zylinder sind beiderseits des jeweils in ihnen befindlichen Kolbens mit einem Hydraulikmedium beaufschlagbar.

Ein über dem Becken befindlicher Handha-

bungsgreifer 26 kann den Büchsenkopf 2 der Büchse nach den Figuren 1 bis 3 durch zwei zur Zugstange 5 parallelen Durchführungen 15 im Büchsenkopf 2 hintergreifen und die Büchse aufheben, so daß sie mit vertikaler Längsachse der Zugstange 5 am Handhabungsgreifer 26 hängt. Eine solche am Handhabungsgreifer 26 hängende Büchse wird zunächst in den leeren Haltekorb 22, in dem alle Kolbenstangen 24 in die Zylinder 23 eingefahren sind, hinabgelassen und der Büchsenfuß 3 zentriert in eine Ausnehmung 28 am Boden des Haltekorb 22 eingesetzt. Sodann wird zunächst die Mutter 13 vom kopfseitigen Ende der Zugstange 5 gelöst und der Büchsenkopf 2 mit dem an ihm angeschweißten Büchsenmantel 4 vom Büchsenfuß 3 abgehoben, aus dem Haltekorb 22 herausgezogen und zur Seite transportiert. Anschließend wird die Mutter 12 am kopfseitigen Ende der Zugstange 5 gelöst und die Hülse 10 mit der Schubplatte 9 mit Hilfe eines anderen Handhabungsgreifers von der Zugstange 5 abgezogen und zur Seite transportiert.

Anschließend wird ein Bündel Brennstäbe mit abgebranntem Kernbrennstoff in dichter Packung mit einer nicht näher dargestellten Dichtsetzvorrichtung vertikal auf die Innenseite des Büchsenfußes 3 im Haltekorb 22 aufgesetzt und durch die Druckleisten 25 an den aus den Zylindern 23 ausgefahrenen Kolbenstangen 24 in dieser dichten Packung gehalten. Falls erforderlich kann hierbei auch die Zugstange 5 ohne weiteres zunächst aus der Flanschmutter 6 herausgeschraubt und vom Büchsenfuß 3 entfernt und später wieder wie die Brennstäbe 27 mit der Dichtsetzvorrichtung auf den Büchsenfuß 3 aufgesetzt und in die Flanschmutter 6 am Büchsenfuß 3 eingeschraubt werden.

Sodann wird der Handhabungsgreifer mit der an ihm hängenden Hülse 10 einschließlich der Schubplatte 11 über den Haltekorb 22 gefahren und die Hülse 10 wieder über das kopfseitige Ende der Zugstange 5 geschoben und durch Aufschrauben der Schraube 12 auf die Zugstange 5 befestigt.

Sodann wird der Handhabungsgreifer 26 mit dem Büchsenkopf 2 und dem Büchsenmantel 4 über den Haltekorb 22 gefahren und der Büchsenmantel 4, wie in FIG 4 dargestellt, über das Bündel dichtgepackter Brennstäbe 27 im Haltekorb 22 von oben nach unten geschoben. Hierbei werden die die Druckleisten 25 tragenden Kolbenstangen 24 sukzessive von oben nach unten in die Zylinder 23 eingefahren, jeweils kurz bevor das Unterende, d.h. das fußseitige Ende des Büchsenmantels 4 die betreffenden Druckleisten erreicht hat.

Schließlich wird der Büchsenmantel 4 über den Büchsenfuß 3 gestülpt, und der Handhabungsgreifer 26 kann vom Büchsenkopf 2 gelöst werden. Sodann wird die Mutter 13 mit dem Sicherungs-

blech 14 wieder auf dem kopfseitigen Ende der Zugstange 10 festgeschraubt.

Wie FIG 5, in der gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen wie in den Figuren 1 bis 4 versehen sind, zeigt, ist die Büchse nach den Figuren 1 bis 3 nunmehr mit Brennstäben 27 in dichter Packung gefüllt. Mit dem Handhabungsgreifer 26 kann die Büchse jetzt aus dem Haltekorb 22 herausgehoben und weitertransportiert werden. Das tragende Element der Büchse ist hierbei die Zugstange 5, die, wenn erforderlich, auch eine in FIG 5 angeordnete dezentrale Lage haben kann.

Zum Entleeren der in dichter Packung mit den Brennstäben 27 gefüllten Büchse nach den Figuren 1 bis 3 brauchen nur die Mutter 13 vom kopfseitigen Ende der Zugstange 5 gelöst und Büchsenkopf 2 und Büchsenfuß 3 mit Handhabungsgreifern auseinandergezogen zu werden.

Dies wird vorteilhaft in einer Wanne durchgeführt, in der die Büchse nach den Figuren 1 bis 3 liegt, so daß die durch die Schubplatte 11 aus dem Büchsenmantel 4 herausgedrückten Brennstäbe direkt in die Wanne fallen. Anschließend kann die Büchse wieder durch Aufsetzen des Büchsenkopfes 2 mit leerem Büchsenmantel 4 auf die Zugstange 5 und Aufschrauben der Mutter 13 auf das kopfseitige Ende dieser Zugstange 5 zusammengesetzt werden.

Nach Abschrauben der Flanschmutter 6 vom fußseitigen Ende einer mit Brennstäben 27 gefüllten Büchse nach den Figuren 1 und 3 und Abheben des Büchsenfußes 3 von der auf dem Kopf stehenden Büchse mit Hilfe eines Handhabungsgreifers, der den Büchsenfuß 3 in den Durchführungen 30 im Mantel 3b hinter greift, können bei Bedarf auch einzelne Brennstäbe 27 mit einem geeigneten Ziehwerkzeug aus der Büchse herausgezogen werden. Anschließend kann die Büchse durch Aufsetzen des Büchsenfußes 3 auf das fußseitige Ende der Zugstange 5 und Festschrauben der Flanschmutter 6 wieder verschlossen werden.

Büchsenkopf 2, Schubplatte 11 und das fußseitige Ende des Büchsenmantels 4 können mit Durchtrittsöffnungen (32 und 33) für ein Kühlmittel zum Abführen von Nachzerfallswärme versehen sein, die die in der Büchse nach den Figuren 1 bis 3 eingesetzten Brennstäbe abgeben können.

Ansprüche

1. Büchse zum Aufnehmen eines Bündels Kernbrennstoff enthaltender Brennstäbe mit einem Büchsenkopf, an dem ein Büchsenmantel befestigt ist, sowie mit einem Büchsenfuß, über den der Büchsenmantel lose gestülpt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich innerhalb des Büchsenmantels (4) eine Zugstange (5) befindet, die mit

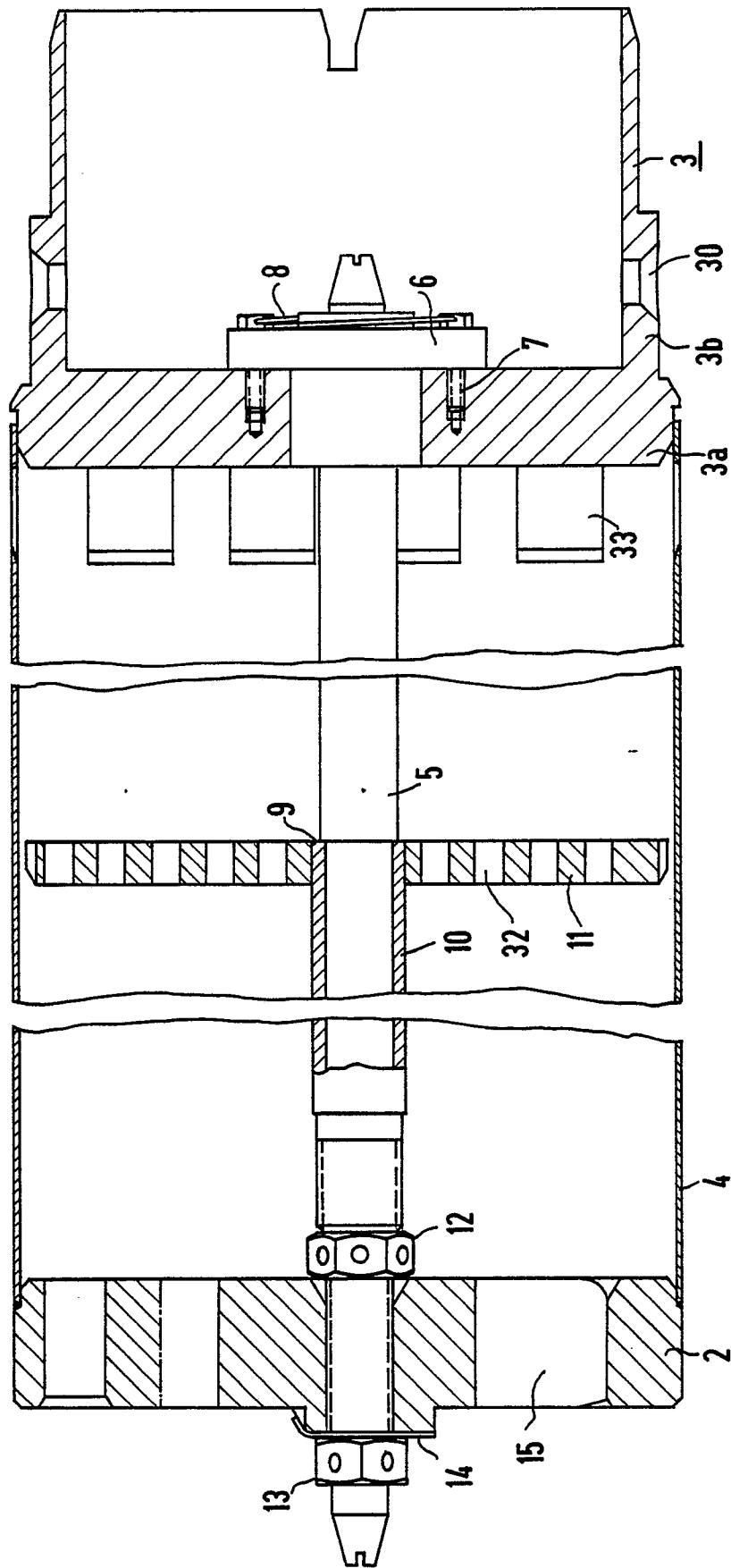
einem kopfseitigen Ende lösbar am Büchsenkopf (2) und mit dem anderen fußseitigen Ende am Büchsenfuß (3) befestigt ist, und daß die Zugstange (5) innerhalb des Büchsenmantels (4) eine zur Zugstange (5) im rechten Winkel angeordnete Schubplatte (11) lose durchgreift, der innerhalb des Büchsenmantels (4) ein am kopfseitigen Ende der Zugstange (5) lösbar angebrachter Anschlagkörper (12) zugeordnet ist.

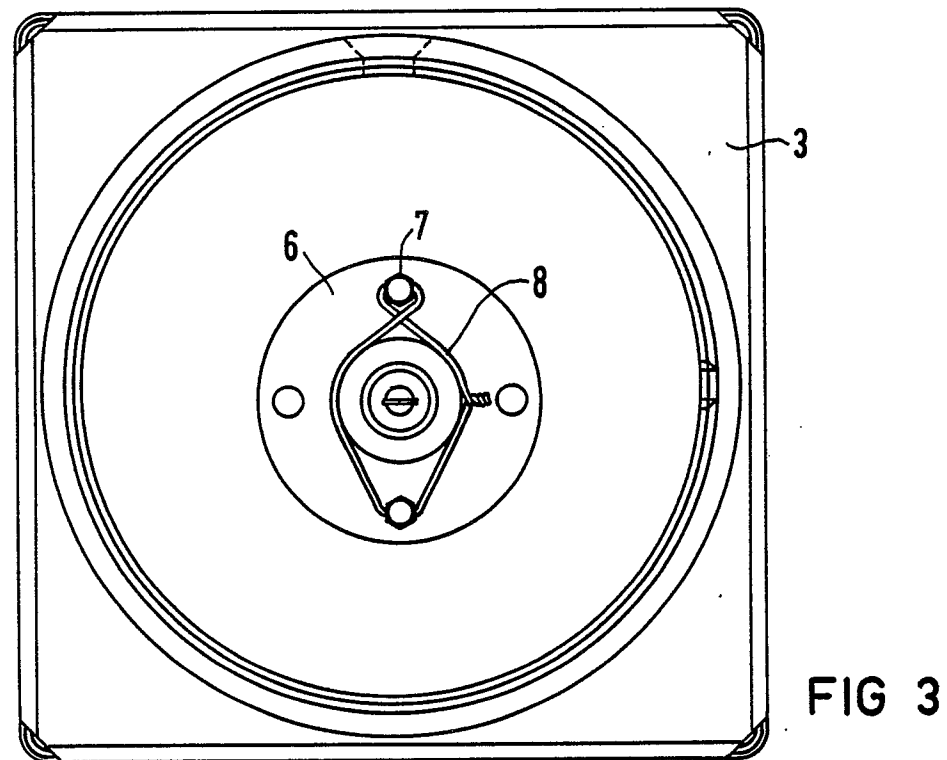
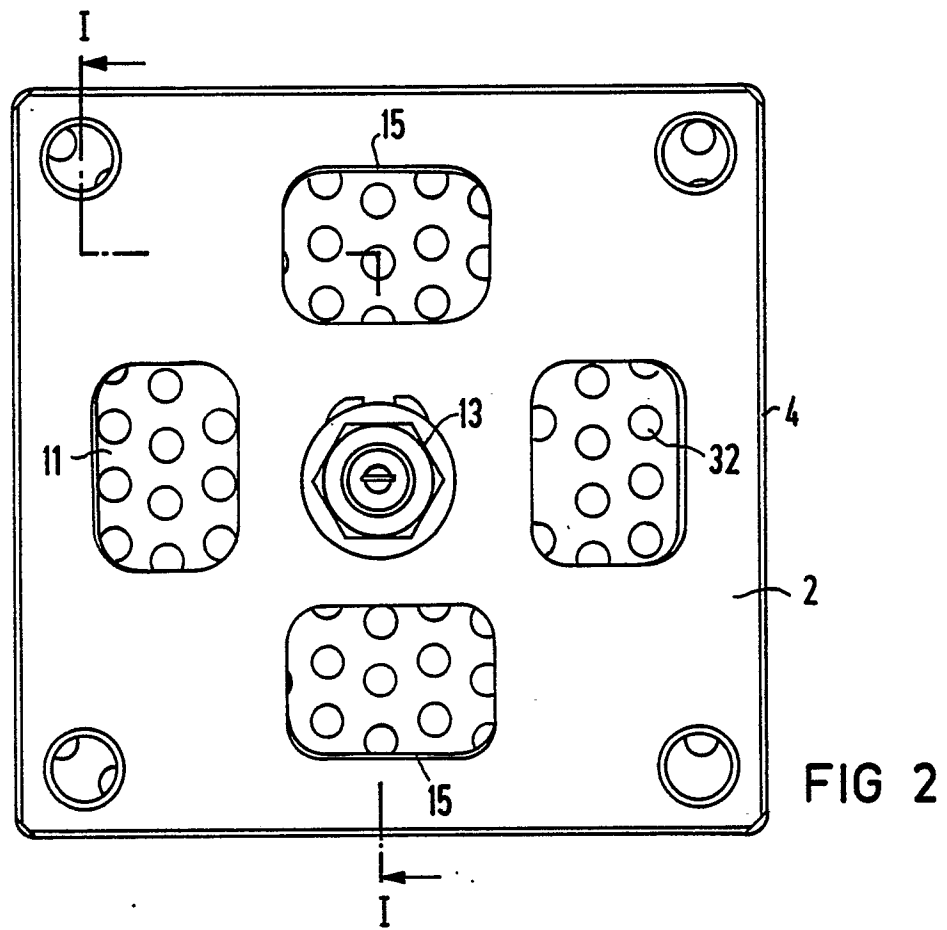
2. Büchse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugstange (5) auch am Büchsenfuß (3) lösbar befestigt ist.

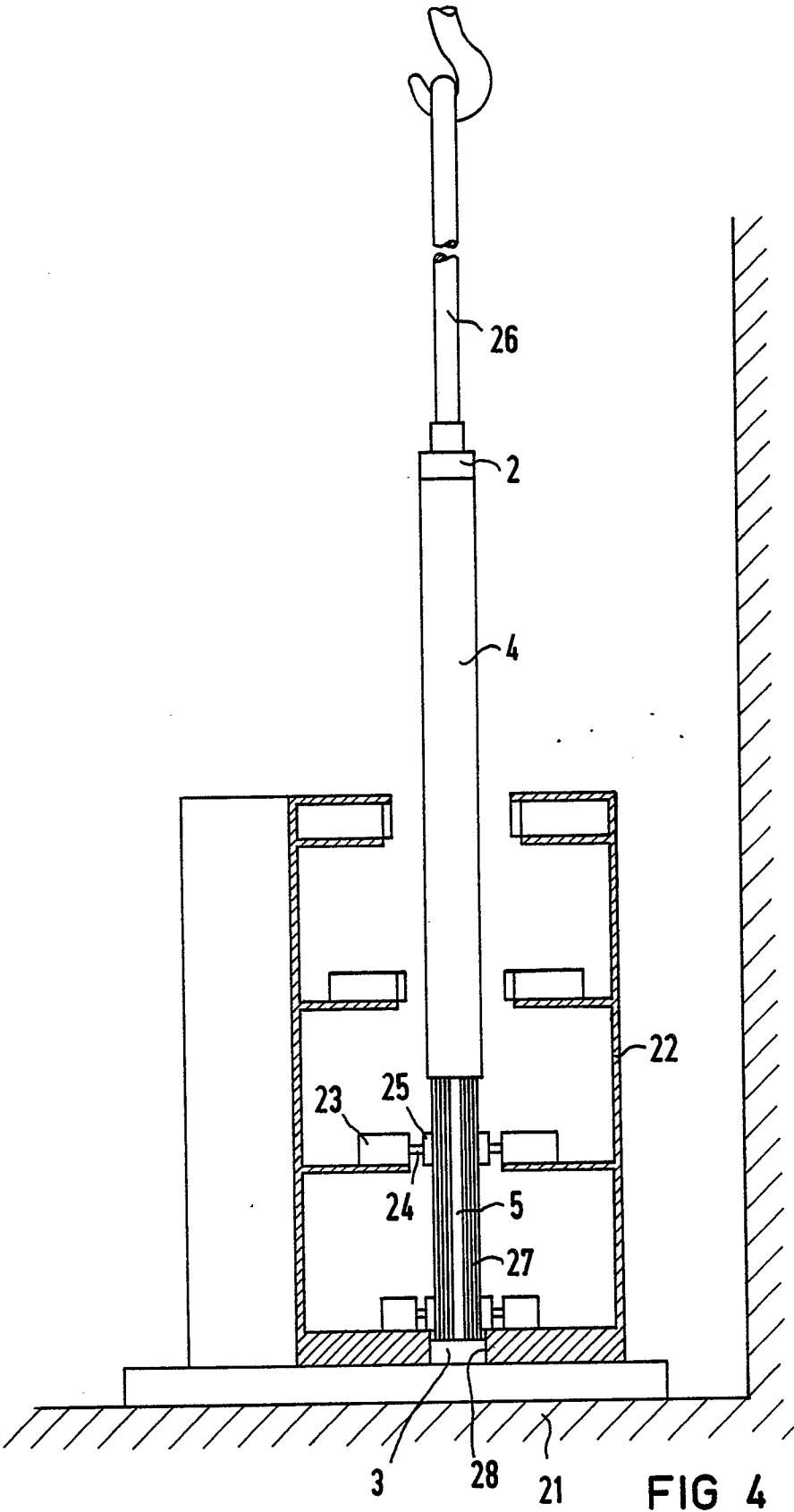
3. Büchse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlagkörper eine Mutter (12) ist, die auf die Zugstange (5) aufgeschraubt ist.

4. Büchse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zugstange (5) den Büchsenkopf (2) lose durchgreift und mit einer Mutter (13) gehalten ist, die an der Außenseite des Büchsenkopfes (2) auf das kopfseitige Ende der Zugstange (5) aufgeschraubt ist.

5. Büchse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß am fußseitigen Ende der Zugstange (5) eine Flanschmutter (6) aufgeschraubt ist, die mit ihrem Flansch an der Außenseite des Büchsenfußes (3) anliegt und mit einem in den Flansch und in den Büchsenfuß (3) greifenden Stift (7) gegen Verdrehen gesichert ist.







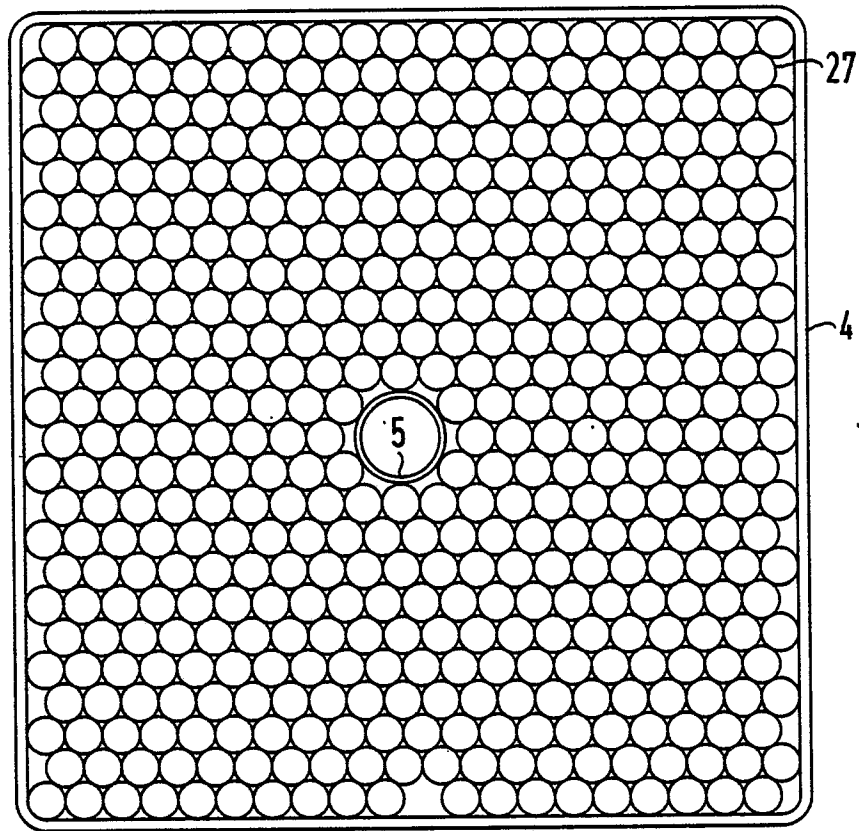


FIG 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 128 236 (SIEMENS) * Seite 4, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 15; Abbildungen 1,3,15 *	1	G 21 F 5/00
A	CH-A- 458 552 (GULF GENERAL ATOMIC INC.) * Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 12; Abbildungen 6,7 *	1	
A,D	EP-A-0 193 041 (KWU) & DE-A-3 506 584		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			G 21 F 5/00 G 21 C 19/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-06-1989	Prüfer JANDL F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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			