



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: G 21 C 19/10

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



**PATENTSCHRIFT** A5

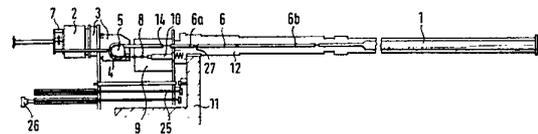
11

**624 788**

<p>21 Gesuchsnummer: 13335/77</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 02.11.1977</p> <p>30 Priorität(en): 06.11.1976 DE 2650923</p> <p>24 Patent erteilt: 14.08.1981</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 14.08.1981</p>	<p>73 Inhaber: Hochtemperatur-Reaktorbau Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Köln 1 (DE)</p> <p>72 Erfinder: Heinz Cramer, Stade (DE) Hubert Handel, Rimbach (DE) Manfred Schefold, Maisach (DE) Hermann Schmitt, Bad Dürkheim (DE) Josef Schöning, Hambrücken (DE)</p> <p>74 Vertreter: Walter F. Sax, Oberengstringen</p>
--	--

**54 Antriebseinrichtung eines Absorberstabes mit einer Antriebsvorrichtung.**

57 Es ist eine Antriebsvorrichtung (2, 3, 4, 5) zum Heben und Senken des an einem flexiblen Bauteil (4) hängenden Absorberstabes (1) vorgesehen, die zusammen mit einer Speichervorrichtung (9) für das flexible Bauteil ausbaubar innerhalb eines Panzerrohres (11) angeordnet ist. Dieses ist gegenüber dem den Kernreaktor enthaltenden Druckbehälter durch einen Abschirmstopfen (12) abgeschlossen, der eine Durchföhrung für das flexible Bauteil aufweist. Eine Anhakvorrichtung (14) zum Ankoppeln des Absorberstabes (1) an das flexible Bauelement (4) und eine Feststellvorrichtung (25) zur Lagefixierung des Absorberstabes sind von ausserhalb des Druckbehälters betätigbar. Auf diese Weise kann die Antriebsvorrichtung ohne Absenkung des Reaktordruckes gewartet oder ausgebaut werden, während der Absorberstab im Kernreaktor verbleibt.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Antriebseinrichtung eines Absorberstabes eines in einem Druckbehälter installierten Kernreaktors mit einer Antriebsvorrichtung, die aus einem Antriebsmotor, einem Getriebe und einer ein flexibles Bauteil sowie eine Umlenkvorrichtung für dasselbe aufweisenden Aufhängevorrichtung besteht, wobei an dem einen Ende des flexiblen Bauteils, unter Zwischenschaltung eines Verbindungselementes, der Absorberstab lösbar angekoppelt und dessen andere Ende innerhalb einer Speichervorrichtung befestigt ist, die die momentan nicht benötigten Abschnitte des flexiblen Bauteils aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (2, 3, 4, 5) und die Speichervorrichtung (9) ausbaubar innerhalb eines durch die Druckbehälterdecke geführten, mit Helium beaufschlagten Panzerrohres (11) angeordnet sind, das zum Innern des Druckbehälters hin durch einen mit einer Durchführung (13) für das flexible Bauteil (4) bzw. das Verbindungselement (6) versehenen Abschirmstopfen (12) abgeschlossen ist, dass für die Ankopplung des Absorberstabes (1) an die Aufhängevorrichtung (4, 5) zwischem dem flexiblen Bauteil (4) und dem Verbindungselement (6) eine von ausserhalb des Druckbehälters zu betätigende Anhakvorrichtung (14) angeordnet ist, dass eine ebenfalls von aussen zu betätigende Feststellvorrichtung (24, 25) für das Verbindungselement (6) vorgesehen ist und dass das Verbindungselement (6) als ein weiterer Stopfen in Form eines langen Zylinders ausgebildet ist, der zwischen einer oberen Endposition innerhalb des Abschirmstopfens (12) und einer unteren Endposition bewegbar ist.

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das flexible Bauteil (4) aus einer Rundgliederkette besteht, die von einer über ein umkehrbares Reduziergetriebe (3) starr mit dem Antriebsmotor (2) verbundenen Kettennuss (5) angetrieben wird, durch welche die Kette um 180° umgelenkt wird.

3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem in der Speichervorrichtung (9) befestigten Ende (8) der Rundgliederkette (4) ein Schockabsorber (10) angebracht ist.

4. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Antriebsmotor (2) ein Zwei-Phasen-Wechselstrommotor verwendet wird.

5. Antriebseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Geschwindigkeitsbegrenzung des Motors (2) eine Wirbelstrombremse (7) vorgesehen ist.

6. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anhakvorrichtung (14) aus einem an dem Kettenende (15) befindlichen und um eine waagrechte Achse (17) schwenkbaren Haken (16) und einem fest an dem Verbindungselement (6) angebrachten Gegenstück (18) besteht, wobei die Schwenkbewegung des Hakens (16) durch eine um eine waagrechte Achse drehbare, in dem Panzerrohr (11) verlegte Stange erzeugt wird.

7. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschirmstopfen (12) durch eine Kugelverriegelung (20) lösbar mit dem Panzerrohr (11) verbunden ist und dass zwischen dem Abschirmstopfen (12) und dem Panzerrohr (11) eine Dichtung (21) mit Leckageanzeige (22) vorgesehen ist.

8. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der bewegbare Stopfen (6) in seiner oberen Endposition innerhalb des Abschirmstopfens (12) befindet.

9. Antriebseinrichtung nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Abschirmstopfen (12) und dem oberen Ende des bewegbaren Stopfens (6) eine Dichtung (23) vorgesehen ist, die an die gleiche Leckageanzeige (22) angeschlossen ist wie die Dichtung (21) zwischen Abschirmstopfen (12) und Panzerrohr (11).

10. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass der bewegbare Stopfen (6) aus zwei Teilen (6a, 6b) besteht, die beweglich miteinander verbunden sind, und dass die Kopplungsstelle (27) sich im oberen Endbereich des bewegbaren Stopfens (6) befindet.

11. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststellvorrichtung für den bewegbaren Stopfen (6) aus einer Kugelverriegelung (24) und einem Betätigungsmechanismus (25) für diese besteht.

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung eines Absorberstabes eines in einem Druckbehälter installierten Kernreaktors mit einer Antriebsvorrichtung, die aus einem Antriebsmotor, einem Getriebe und einer ein flexibles Bauteil sowie eine Umlenkvorrichtung für dasselbe aufweisenden Aufhängevorrichtung besteht, wobei an dem einen Ende des flexiblen Bauteils unter Zwischenschaltung eines Verbindungselementes der Absorberstab lösbar angekoppelt und dessen anderes Ende innerhalb einer Speichervorrichtung befestigt ist, die die momentan nicht benötigten Abschnitte des flexiblen Bauteils aufnimmt.

Die Verwendung von flexibel ausgebildeten Bauteilen wie Kabel oder Ketten zum Heben oder Senken von Absorberstäben, die in Bohrungen innerhalb des Reaktorkerns oder des Reflektors frei beweglich sind, gehört zum Stand der Technik. So zeigt die Auslegeschrift 1 146 988 eine mechanische Vorrichtung nach Art einer Kabelwinde, bei der der Absorberstab an dem unteren Ende eines Kabels hängt, während das obere Ende des Kabels starr an dem Windengehäuse befestigt und unbeweglich ist. Das Kabel wird mehrmals hintereinander über zwei Rollensätze geführt, deren Abstand veränderbar ist. Bei dieser Vorrichtung entfällt die Notwendigkeit, eine sperrige Kabeltrommel vorzusehen, die wegen ihres verhältnismässig grossen Raumbedarfs im Kernreaktorbau unerwünscht ist.

Eine derartige Kabeltrommel zur Aufbewahrung eines flexiblen Bauteils, an dessen freiem Ende ein Regelstab aufgehängt ist, weist eine Betätigungsvorrichtung für Regelstäbe auf, die in der Auslegeschrift 1 092 572 beschrieben ist. Die Trommel, die von einem Elektromotor angetrieben wird, ist in einer ausserhalb des Reaktordruckbehälters angeordneten, mit einer biologischen Abschirmung versehenen Kammer installiert.

Aus der Auslegeschrift 1 223 469 ist es bekannt, das flexible Bauteil, an dessen einem Ende der Regelstab hängt und dessen anderes Ende an einer Speichervorrichtung für die momentan nicht benötigten Abschnitte des flexiblen Bauteils befestigt ist, mittels einer Umlenkrolle um 180° umzulenken. Unterhalb der Umlenkrolle sind zwei Verriegelungssysteme vorgesehen, von denen das erste auf den einen von der Rolle herabhängenden Strang und das zweite auf den anderen von der Rolle herabhängenden Strang des flexiblen Bauteils einwirkt. Bei gleichzeitiger Öffnung der beiden Verriegelungssysteme läuft das flexible Bauteil über die Rolle ab, und der Regelstab fällt frei in den Reaktorkern hinab.

Eine weitere Vorrichtung zum Einfahren von Absorberelementen in den Kern eines Reaktors ist in der Offenlegungsschrift 2 332 930 beschrieben. Diese Vorrichtung besteht aus einer Kette, an der der Absorberstab aufgehängt ist, einem über einen Motor angetriebenen Kettenrad und einem Koppelglied zwischen dem Absorberstab und der Kette. Als Koppelglied kann ein Elektromagnet oder auch ein mechanischer Greifer verwendet werden. Der gerade nicht genutzte Teil der Kette wird in einem Kettenkasten gelagert.

Ferner wird noch die Offenlegungsschrift 1 589 666 genannt, die eine Regelvorrichtung für einen Steuerstab eines Kernreaktors zeigt, deren Mechanismus in der Achse des

Steuerstabes angeordnet ist und so aufgebaut ist, dass der Transport von Brennstoffelementen mittels eines drehbaren Armes nicht behindert wird. Der Mechanismus ist mit seinem oberen Teil mit einem Antriebsorgan und mit seinem unteren Teil über ein lösbares System zum Festhalten des Steuerstabes (z. B. eine Greifzange) mit dem Steuerstab verbunden. Beide Teile sind bei normalem Betrieb über einen Elektromagneten fest aneinandergesekoppelt.

Von diesem Stand der Technik wird bei der vorliegenden Erfindung ausgegangen, wobei ihr die Aufgabe zugrunde liegt, eine Antriebseinrichtung der eingangs beschriebenen Bauart für einen Absorberstab so auszubilden, dass die Antriebsvorrichtung während des Reaktorbetriebes zugänglich ist und für Reparaturen ausgebaut werden kann, während der zugehörige Absorberstab in ausgefahrener Position im Kernreaktor verbleibt.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Antriebs- und Speichervorrichtung ausbaubar innerhalb eines durch die Druckbehälterdecke geführten, mit Helium beaufschlagten Panzerrohres angeordnet sind, das zum Innern des Druckbehälters hin durch einen mit einer Durchföhrung für das flexible Bauteil bzw. das Verbindungselement versehenen Abschirmstopfen abgeschlossen ist, dass für die Ankoppelung des Absorberstabes an die Aufhängevorrichtung zwischen dem flexiblen Bauteil und dem Verbindungselement eine von ausserhalb des Druckbehälters zu betätigende Anhakvorrichtung angeordnet ist, dass eine ebenfalls von aussen zu betätigende Feststellvorrichtung für das Verbindungselement vorgesehen ist, und dass das Verbindungselement als weiterer Stopfen in Form eines langen Zylinders ausgebildet ist, der zwischen einer oberen Endposition innerhalb des Abschirmstopfens und einer unteren Endposition bewegbar ist.

Die erfindungsgemässe Antriebseinrichtung sorgt nicht nur für ein sicheres Ein- und Ausfahren des Absorberstabes, sondern sie übernimmt auch die Abdichtung des Antriebsraumes gegen die Reaktoratmosphäre, so dass die Antriebsvorrichtung ohne Absenkung des Reaktordruckes gewartet oder ausgebaut werden kann. Der Absorberstab, der sich von aussen her von der Antriebsvorrichtung lösen lässt, ist während des Auswechselforgangs in ausgefahrener Stellung in dem Reaktor fixiert. Somit brauchen nur Teile aus- und eingebaut zu werden, die nicht aktiviert sind, wodurch sich eine leichte Handhabung beim Auswechseln dieser Teile ergibt, da keine besonderen Strahlenschutzbehälter und keine schweren Hebezeuge erforderlich sind. Von Vorteil ist auch, dass die gesamte Antriebseinrichtung nur wenige bewegte, aufeinander gleitende Bauteile aufweist, so dass der Verschleiss gering gehalten werden kann. Dies spielt eine bedeutende Rolle, da sich die Aufhänge- und Speichervorrichtung vollständig in Helium befinden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Antriebseinrichtung liegt noch darin, dass der Kernreaktor wirtschaftlicher betrieben werden kann, denn infolge der mit der Antriebseinrichtung bewirkten Druck-, Temperatur- und Strahlungsabschirmung braucht der Kernreaktor nicht abgeschaltet zu werden, wenn die Antriebsvorrichtung oder ein Teil von ihr gewartet oder ausgewechselt werden muss.

Vorteilhafterweise besteht das flexible Bauteil aus einer Rundgliederkette, die von einer über ein umkehrbares Reduziergetriebe starr mit dem Antriebsmotor verbundenen Kettennuss angetrieben wird, durch welche die Kette um 180° umgelenkt wird. Sowohl für die Kette als auch für die Kettennuss, die einen relativ kleinen Durchmesser aufweist und daher nur wenig Raum beansprucht, können handelsübliche Bauelemente verwendet werden, die jedoch eine Oberflächenbehandlung unterworfen werden sollten, um die Lebensdauer von Kette und Kettennuss zu verlängern. Die Kettennuss befindet sich in dem Panzerrohr etwa 0,25 m unterhalb der Oberkante der Druckbehälterdecke. Kette und Kettennuss bilden neben

dem als bewegbarem Stopfen ausgebildeten Verbindungselement die Aufhängevorrichtung, mit deren Hilfe das Ein- bzw. Ausfahren des Absorberstabes bewirkt wird. Wenn kein Fahrbefehl vorhanden ist, wird der Absorberstab von unter konstanter Spannung stehendem Motor magnetisch arretiert und so in der vorgesehenen Position gehalten. Das Notabschaltsignal der Reaktorsicherheitsschaltung (Scram) wirkt direkt auf eigene Schalter, die den Absorberstab von allen Spannungsquellen trennen und unter Einwirkung der Schwerkraft in die untere Endposition einfallen lassen. Eine mechanische Entkopplung findet dabei nicht statt; vielmehr bleibt der Motor über die Kette, die Kettennuss und das Getriebe mit dem Absorberstab verbunden.

Es ist vorteilhaft, an dem in der Speichervorrichtung befestigten Ende der Rundgliederkette einen Schockabsorber anzubringen, der den grösseren Teil der restlichen Fallenergie des Absorberstabes aufnimmt, wenn dieser nach schnellem Fall seine untere Endposition erreicht. Der Schockabsorber kann aus einer Schraubenfeder und einem Reibkörper bestehen.

Als Antriebsmotor wird zweckmässigerweise ein Zwei-Phasen-Wechselstrommotor verwendet. Er ist über das Getriebe starr mit der Kettennuss gekuppelt. Die Drehzahl des Motors kann durch die Steuerspannung im Bereich vom Stillstand bis zu einem Höchstwert stufenlos verstellt werden. Dieser Höchstwert ist so festgelegt, dass bei der vorgegebenen Untersetzung zwischen Motor und Absorberstab letzterer sich mit einer Maximalgeschwindigkeit von 7 cm/s bewegt. Das umkehrbare Reduziergetriebe ist in einem Ölbad angeordnet, das den gleichen Druck wie das in dem Panzerrohr anstehende Helium aufweist.

Am Ausgang des Reduziergetriebes befindet sich vorteilhafterweise eine Wirbelstrombremse mit Permanentmagneten zur Begrenzung der Geschwindigkeit des Motors für den Notstoppbetrieb. Eine solche Bremse arbeitet ohne Verschleiss, ist also für den Einsatz in der Kernreakorteknik besonders geeignet.

Die Ankopplung des Absorberstabes an die Aufhängevorrichtung wird erfindungsgemäss mit einer Anhakvorrichtung vorgenommen, die sich von ausserhalb des Druckbehälters her betätigen lässt. Es kann ein herkömmliche System verwendet werden, das zwischen der Rundgliederkette und dem als bewegbarem Stopfen ausgebildeten Verbindungselement anzuordnen ist. So kann die Anhakvorrichtung beispielsweise aus einem an dem Kettenende befindlichen und um eine waagrechte Achse schwenkbaren Haken und einem fest an dem Verbindungselement angebrachten Gegenstück bestehen, wobei die Schwenkbewegung des Hakens durch eine um eine waagrechte Achse drehbare, in dem Panzerrohr verlegte Stange hervorgerufen wird. Die Stange wird mittels einer auf der Antriebseinrichtung montierten Vorrichtung betätigt.

Der das Panzerrohr nach unten abschliessende Abschirmstopfen ist zweckmässigerweise durch eine Kugelverriegelung lösbar mit dem Panzerrohr verbunden. Ein Kranz von acht Kugeln wird durch eine bewegliche Buchse nach aussen in eine im Panzerrohr befindliche Rille gestossen. Eine Zusatzeinrichtung sorgt dafür, dass die Buchse nicht plötzlich nach oben gehen kann. Zwischen dem Abschirmstopfen und dem Panzerrohr ist eine Abdichtung mit Leckageanzeige vorgesehen.

Der bewegbare Stopfen in Zylinderform befindet sich in seiner oberen Endstellung – die er während des Auswechselfens von Teilen der Antriebseinrichtung einnimmt – innerhalb des Abschirmstopfens. Die Abdichtung zwischen dem Abschirmstopfen und dem oberen Ende des bewegbaren Stopfens erfolgt mittels einer Dichtung, z. B. einer KLF-Dichtung, die an die gleiche Leckageanzeige angeschlossen ist wie die Dichtung zwischen Abschirmstopfen und Panzerrohr. Die KLF-Dichtung wird gegen Kettenreibung durch eine Hölse geschützt.

Es ist vorteilhaft, den bewegbaren Stopfen aus zwei Teilen

herzustellen und diese beweglich miteinander zu verbinden. Durch diese Massnahme wird das Einführen des bewegbaren Stopfens in den Abschirmstopfen erleichtert. Die Kopplungsstelle befindet sich im oberen Endbereich des bewegbaren Stopfens.

Wie bereits beschrieben, ist in der Antriebseinrichtung eine Feststellvorrichtung für den bewegbaren Stopfen installiert. Sie kann aus einer Kugelverriegelung und eine Betätigungsmechanismus für diese bestehen. Der Betätigungsmechanismus lässt sich von aussen in Gang setzen. Die Verriegelung hat die Aufgabe, den bewegbaren Stopfen festzustellen, damit die Rundgliederkette ausgehakt und die Antriebseinrichtung oder ein Teil von ihr gehoben werden kann.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Antriebseinrichtung schematisch dargestellt. Die Figuren zeigen im einzelnen:

Fig. 1 die gesamte Antriebseinrichtung in schematischer Darstellung,

Fig. 2 einen Abschnitt des flexiblen Bauteils und die Speichervorrichtung,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Anhakvorrichtung,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Kugelverriegelung des Abschirmstopfens und durch die Feststellvorrichtung des in den Abschirmstopfen eingefahrenen bewegbaren Stopfens,

Fig. 5 eine Darstellung des bewegbaren Stopfens in seiner oberen Endposition.

In der Figur 1 ist eine Antriebseinrichtung für einen Absorberstab 1 zu erkennen, der zur Regelung bzw. Abschaltung eines (nicht dargestellten) Kernreaktors vorgesehen ist. Die Antriebsvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Antriebsmotor 2, einem umkehrbaren Reduziergetriebe 3 und einer Rundgliederkette 4, die von einer Kettennuss 5 angetrieben und um 180° umgelenkt wird. Rundgliederkette 4 und Kettennuss 5 bilden die Aufhängevorrichtung für den Absorberstab 1, der lösbar an ein zwischengeschaltetes Verbindungselement 6 angekoppelt ist, wie später noch beschrieben wird.

Die Kettennuss 5 ist über das umkehrbare Reduziergetriebe 3 starr mit dem Antriebsmotor 2 verbunden. Als Antriebsmotor 2 wird ein Zwei-Phasen-Wechselstrommotor verwendet, der zur Geschwindigkeitsbegrenzung des Motors für den Notstopbetrieb mit einer Wirbelstrombremse 7 ausgerüstet ist.

Das nicht mit dem Absorberstab 1 verbundene Ende 8 der Rundgliederkette 4 ist innerhalb einer Speichervorrichtung 9 befestigt, die die momentan nicht benötigten Kettenglieder aufnimmt. Ferner weist dieses Kettenende einen Schockabsorber 10 auf, wie aus der Fig. 2 ersichtlich.

Der Antriebsmotor 2, das Getriebe 3, die aus Rundgliederkette 4 und Kettennuss 5 bestehende Aufhängevorrichtung sowie die Speichervorrichtung 9 sind ausbaubar in einem Panzerrohr 11 angeordnet, das durch die Decke eines (nicht dargestellten) Reaktordruckbehälters geführt und mit Helium beaufschlagt ist. Das untere Ende des Panzerrohres 11 ist gegen das Innere des Reaktordruckbehälters hin durch einen Abschirm-

stopfen 12 abgeschlossen, der eine Durchführung 13 für die Rundgliederkette 4 bzw. das an diese angeschlossene Verbindungselement 6 besitzt (siehe Fig. 4 und Fig. 5). Das Verbindungselement 6 stellt einen weiteren Stopfen dar, der die Form eines langen Zylinders aufweist und zwischen einer oberen und einer unteren Endposition bewegbar ist. Seine obere Endposition nimmt der bewegbare Stopfen 6 ein, wenn er sich innerhalb des Abschirmstopfens 12 befindet.

Die Ankopplung des Absorberstabes 1 an den bewegbaren Stopfen 6, der als Verbindungselement zwischen dem einen Ende der Rundgliederkette 4 und dem Absorberstab 1 fungiert, erfolgt mittels einer Anhakvorrichtung 14, die in der Fig. 3 dargestellt ist. Die Anhakvorrichtung 14 besteht aus einem an dem Kettenende 15 angebrachten Haken 16, der um eine waagrechte Achse 17 schwenkbar ist, und einem fest an dem bewegbaren Stopfen 6 installierten Gegenstück 18. Die Schwenkbewegung des Hakens 16 wird hervorgerufen durch eine in dem Panzerrohr 11 verlegte Stange, die von ausserhalb des Reaktordruckbehälters um eine waagrechte Achse gedreht werden kann.

Wie aus den Figuren 4 und 5 zu ersehen, ist der Abschirmstopfen 12 durch eine Kugelverriegelung 20 lösbar mit dem Panzerrohr 11 verbunden. Zwischen dem Abschirmstopfen 12 und dem Panzerrohr 11 befindet sich eine Dichtung 21, die mit einer Leckageanzeige 22 ausgerüstet ist. Eine weitere Dichtung 23 ist zwischen dem Abschirmstopfen 12 und dem oberen Ende des bewegbaren Stopfens 6 vorgesehen, die ebenfalls an die Leckageanzeige 22 angeschlossen ist. Der bewegbare Stopfen 6 kann in seiner oberen Endposition mittels einer Feststellvorrichtung arretiert werden, die aus einer Kugelverriegelung 24 und einem Betätigungsmechanismus 25 für die Verriegelung besteht. Wie in der Fig. 4 gezeigt, wird der Betätigungsmechanismus 25 von einer Einrichtung 26 in Gang gesetzt, die ausserhalb des Reaktordruckbehälters angeordnet ist.

Der bewegbare Stopfen 6 ist aus zwei Teilen 6a und 6b hergestellt, die beweglich miteinander verbunden sind. Die Fig. 5 lässt erkennen, dass sich die Kopplungsstelle 27 der beiden Teile im oberen Endbereich des bewegbaren Stopfens 6 befindet. Eine derartige Ausbildung des bewegbaren Stopfens 6 erleichtert das Einführen des Stopfens 6 in den Abschirmstopfen 12.

Der Abschirmstopfen 12 bewirkt in Zusammenarbeit mit dem bewegbaren Stopfen 6 eine vollständige Abdichtung des die Antriebseinrichtung aufnehmenden Raumes gegen die in dem Kernreaktor herrschende Atmosphäre, so dass die Antriebseinrichtung ohne Absenkung des Reaktordruckes gewartet oder ausgebaut werden kann. Für den Ausbau der Antriebseinrichtung wird der Absorberstab 1 mittels der aus Kugelverriegelung 24 und Betätigungsmechanismus 25 bestehenden Feststellvorrichtung in ausgefahrener Stellung in dem Reaktor fixiert und mit Hilfe der Anhakvorrichtung 14 von dem Ende 15 der Rundgliederkette 4 gelöst. Er verbleibt während der Reparatur der Antriebsvorrichtung bzw. während des Auswechselns von Teilen dieser Einrichtung im Reaktor, so dass sich der Aus- und Einbauvorgang leicht vornehmen lässt.

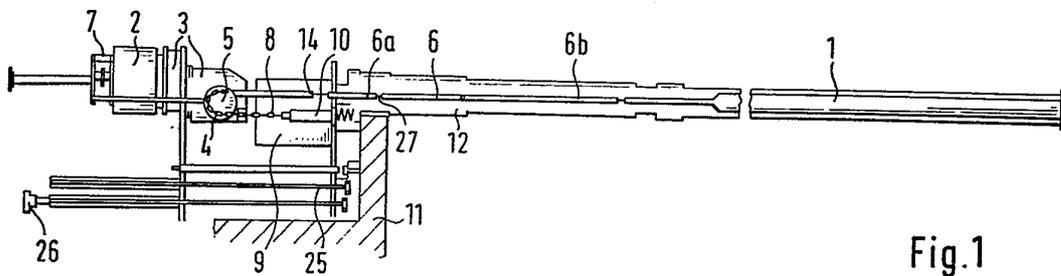


Fig. 1

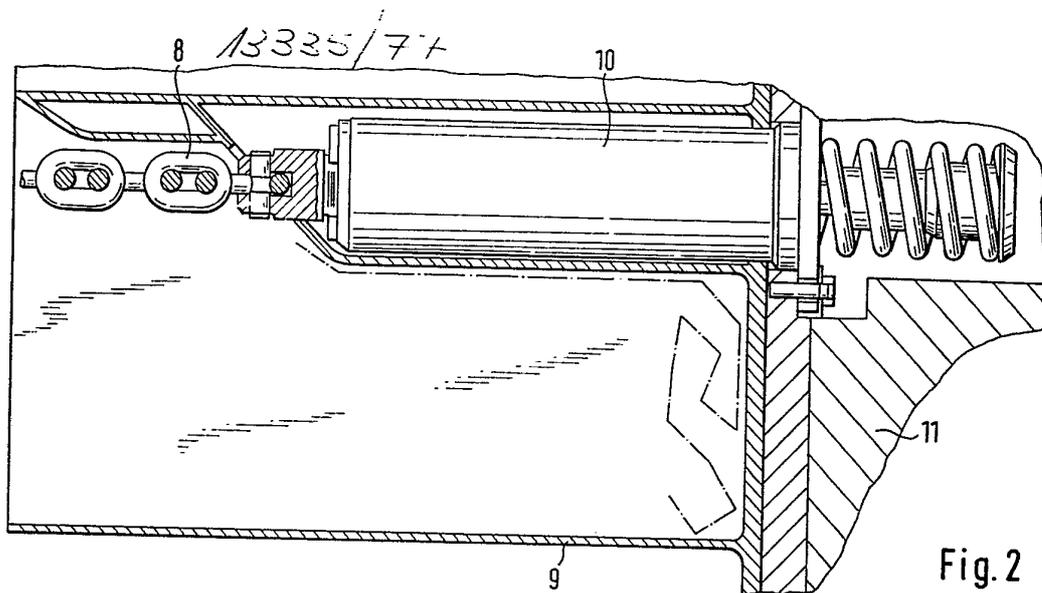
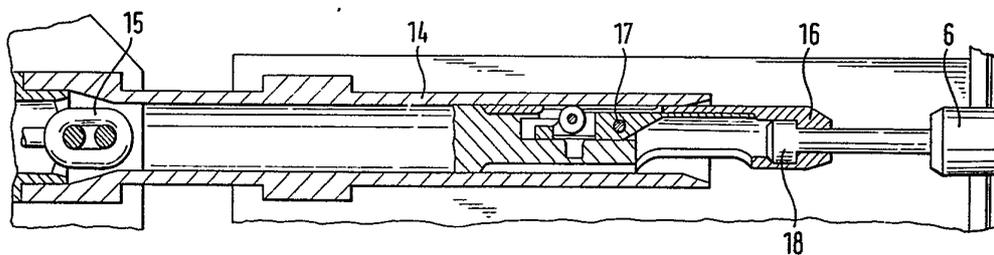


Fig. 2

Fig. 3



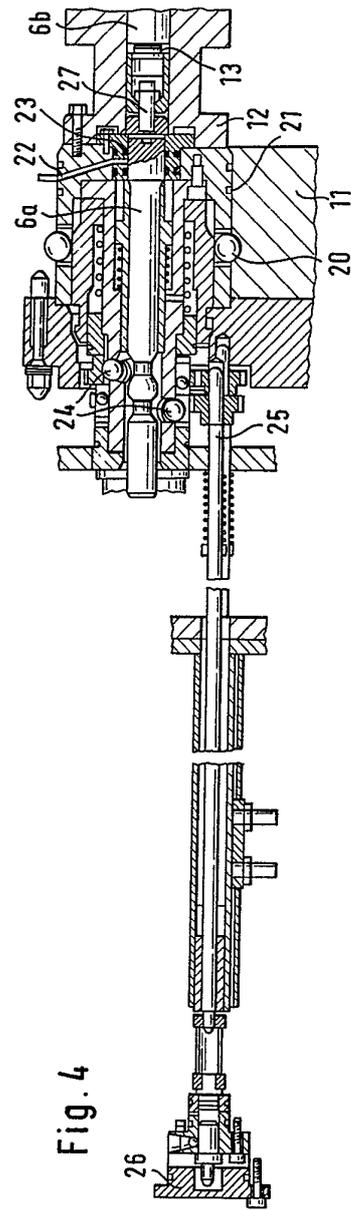


Fig. 4

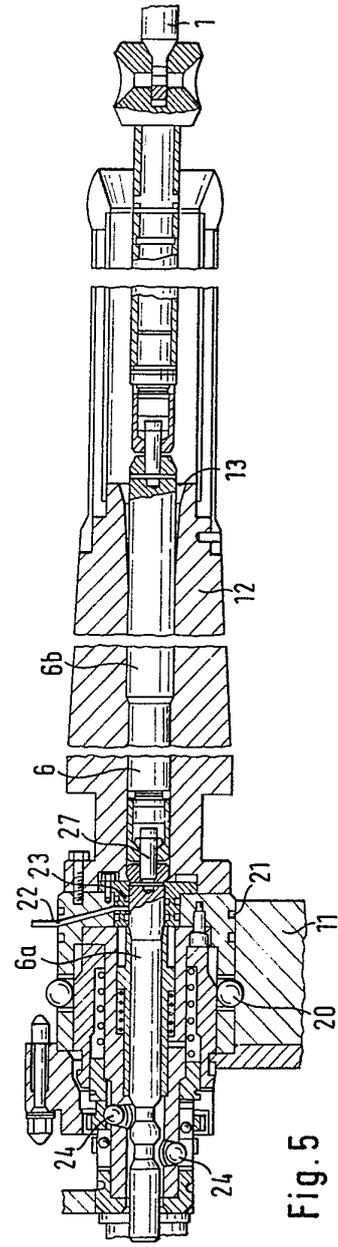


Fig. 5