

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
11 **DE 3540587 A1**

51 Int. Cl. 4:  
**G21C 7/16**  
F 16 K 24/04

21 Aktenzeichen: P 35 40 587.2  
22 Anmeldetag: 15. 11. 85  
43 Offenlegungstag: 21. 5. 87

Behördeneigentum

DE 3540587 A1

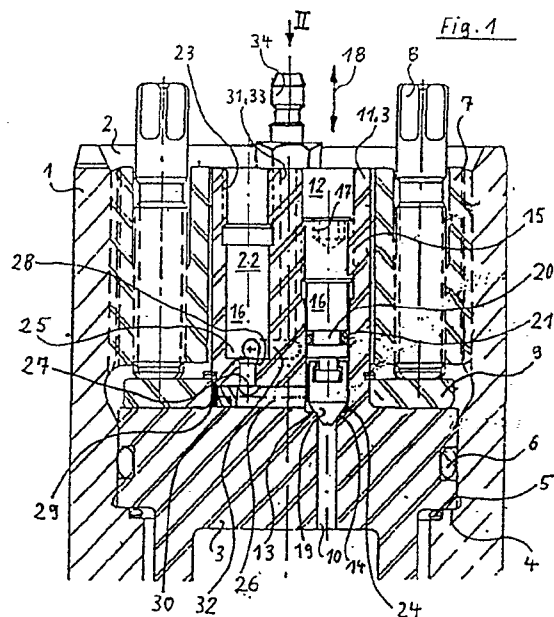
71 Anmelder:  
Brown Boveri Reaktor GmbH, 6800 Mannheim, DE

72 Erfinder:  
Thiermann, Richard, Dipl.-Ing., 8054 Mauern, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Einrichtung zum Entlüften eines Steuerelementantriebes für Kernreaktoren

Eine derartige Einrichtung muß gelegentlich entlüftet werden. Zur Gewährleistung einer sicheren und zuverlässigen Ableitung des bei der Entlüftung austretenden Mediums wird vorgesehen, daß sich von einer nach oben gerichteten Außenfläche des Verschlusskörpers (3) drei parallele Bohrungen (12, 22, 31) in Achsrichtung des Verschlusskörpers (3) erstrecken. Eine Bohrung (12) trifft dabei koaxial auf einen Entlüftungskanal (10) und geht mit der Bohrung (22) eine Querverbindung ein. Die Bohrung (22) geht mit einer dritten Bohrung (31) eine Querverbindung ein, wobei diese dritte Bohrung (31) den Ableitungskanal (33) bildet. An seinem freien Ende trägt der Ableitungskanal (33) einen Kupplungs-nippel (34). Den Bohrungen (12, 22) ist eine baugleich ausgeführte Ventilspindel (16) zugeordnet. Die Ventilspindel (16) trägt einen Ventilkegel (19) und weist eine Ringnut (20) zur Aufnahme eines Rundschnurringes (21) auf.



DE 3540587 A1

1. Einrichtung zum Entlüften eines Steuerelementantriebes für Kernreaktoren, die in einem Verschlußkörper eines Steuerelementantriebsgehäuses angeordnet ist, einen den Verschlußkörper durchsetzenden Entlüftungskanal und eine demselben zugeordnete Ventil aufweist, das zwei in Reihe angeordnete Absperrerelemente besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Entlüftungskanal (10) ein erstes Ventil zugeordnet ist, in dem die in Reihe angeordneten Absperrerelemente (19, 21) integriert und zusammen bewegbar sind, daß ein zweites baugleiches Ventil dem ersten Ventil nebengeordnet ist, wobei die Ventilkammern (24, 25) beider Ventile untereinander verbunden sind und daß der Ventilkammer (25) des zweiten Ventils ein Ableitungskanal (33) zugeordnet ist, der nur über dieses zweite Ventil ansteuerbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich von einer nach oben gerichteten Außenfläche des Verschlußkörpers (3) drei parallele Bohrungen (12, 22, 31) in Achsrichtung des Verschlußkörpers (3) erstrecken, daß eine der Bohrungen konzentrisch auf den Entlüftungskanal (10) trifft und mit einer der beiden restlichen Bohrungen eine Querverbindung eingeht, daß die mit der koaxial auf den Entlüftungskanal treffenden Bohrung (12) verbundene Bohrung (22) mit der dritten Bohrung (31) eine Querverbindung eingeht, wobei die dritte Bohrung (31) den Ableitungskanal (33) bildet und an ihrem freien Ende mit einem Kupplungsrippe (34) versehen ist und daß die auf den Entlüftungskanal (10) treffende Bohrung (12) sowie die mit ihr verbundene Bohrung (22) je ein integriertes Ventil aufnimmt.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auf den Entlüftungskanal (10) treffende Bohrung (12) tiefer in den Verschlußkörper (3) eingebracht ist, als die mit ihr verbundene Bohrung (22), daß die Querverbindung zwischen diesen zwei Bohrungen (12, 22) aus einem etwa im rechten Winkel von der dem Entlüftungskanal (19) zugeordneten Bohrung (12) ausgehenden Kanal (26) und einem in Achsrichtung der nebengeordneten Bohrung (22) verlaufenden Verbindungskanal (27) besteht, der im Querschnitt kleiner ist als die Bohrung (22) und einen Ventilsitz (28) aufweist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je ein Ventil in einer Ventilspindel (16) integriert ist, die unmittelbar in einem der Bohrung (12, 22) zugeordneten Innengewinde (15, 23) geführt ist, daß an ihrem dem Innenraum des Steuerelementantriebsgehäuses (1) zugewandten Ende ein Dichtkegel (19) pendelnd aufgehängt ist, daß oberhalb des Ventilkegels (19) die Ventilspindel (16) eine Umfangsnut (20) zur Aufnahme der Umfangsdichtung (21) aufweist, die mit ihrem Außenumfang die Innenwand der Bohrung (12, 22) kontaktet und daß sie an ihrem dem Ventilkegel (19) abgewandten Ende mit einem Aufnahmeteil (17) für ein Verdrehwerkzeug versehen ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Entlüften eines Steuerelementantriebes für Kernreaktoren, die in einem Verschlußkörper eines Steuerelementantriebsge-

häuses angeordnet ist, einen den Verschlußkörper durchsetzenden Entlüftungskanal und ein demselben zugeordnetes Ventil aufweist, das zwei in Reihe angeordnete Absperrerelemente besitzt.

5 Eine derartige Einrichtung ist aus der DE-OS 27 18 670 bekannt. Dort ist ein von oben in den Verschlußkörper des Steuerelementantriebsgehäuses eingebrachter Entlüftungskanal vorgesehen, der durch ein federbelastetes Kugelventil verschlossen ist. Oberhalb des Kugelventils ist der Entlüftungskanal mit einem Verschlußstopfen versehen. Die Anordnung von zwei Absperrerelementen in Reihe wird aus sicherheitstechnischen Überlegungen gefordert, da die Entlüftungsleitung eine Verbindung zum Primärsystem der Kernreaktoranlage darstellt.

Für den Entlüftungsvorgang muß der Verschlußstopfen entfernt werden, der dann als loses Teil zwischengelagert werden muß und dadurch leicht verlierbar ist. Die Entlüftung ist nur mit Hilfe eines aufwendigen Spezialwerkzeuges möglich, das die Betätigung des Kugelventils und die Ableitung des Mediums bewirkt. Der Einsatz dieses Werkzeuges ist zeitaufwendig, was aufgrund der Strahlenbelastung von Nachteil ist. Das Werkzeug erfordert hinsichtlich der Abdichtung, da es auch zur Ableitung des Mediums verwendet wird, eine Wartung in geringen Abständen. Die Kugelventilbohrung zur Ableitung des Mediums ist so klein, daß nach dem Entlüften das darin stehende Wasser nicht entfernt werden kann. Damit besteht die Gefahr der Korrosion an einem relativ dünnwandigen Bauteil.

Es ist die Aufgabe der Erfindung für eine Einrichtung der eingangs genannten Art ein zuverlässiges Ventil anzugeben, das eine Bedienung mit Normwerkzeug gestattet und eine zuverlässige Ableitung des austretenden Mediums unter Vermeidung von Korrosionserscheinungen an dem Verschlußkörper sicherstellt.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß dem Entlüftungskanal ein erstes Ventil zugeordnet ist, in dem die in Reihe angeordneten Absperrerelemente integriert und zusammen bewegbar sind, daß ein zweites baugleiches Ventil dem ersten Ventil nebengeordnet ist, wobei die Ventilkammern beider Ventile untereinander verbunden sind und daß der Ventilkammer des zweiten Ventils ein Ableitungskanal zugeordnet ist, der nur über das zweite Ventil ansteuerbar ist. Damit werden die Absperrerelemente unverlierbar. Die Schaffung eines vom Entlüftungskanal unter Zwischenschaltung eines weiteren Ventils getrennten Ableitungskanal erhöht die Zuverlässigkeit der Einrichtung. Da kein Ventilkörper im Ableitungskanal angeordnet ist läßt sich derselbe nach abgeschlossener Entlüftung problemlos absaugen, so daß einer Korrosion vorgebeugt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, daß sich von einer nach oben gerichteten Außenfläche des Verschlußkörpers drei parallele Bohrungen in Achsrichtung des Verschlußkörpers erstrecken, daß eine der Bohrungen konzentrisch auf den Entlüftungskanal trifft und mit einer der beiden restlichen Bohrungen eine Querverbindung eingeht, daß die mit der konzentrisch auf den Entlüftungskanal treffenden Bohrung verbundenen Bohrung mit der dritten Bohrung eine Querverbindung eingeht, wobei die dritte Bohrung den Ableitungskanal bildet und an ihrem freien Ende mit einem Kupplungsrippe versehen ist und daß die auf den Entlüftungskanal treffende Bohrung sowie die mit ihr verbundene Bohrung je ein integriertes Ventil aufnimmt. Durch das Zusammenspiel von drei Bohrungen, die untereinander eine Querverbindung aufweisen, mit in zwei

Bohrungen angeordneten Ventilen wird eine vorteilhafte Ausbildung geschaffen. Dabei bilden die einem integrierten Ventil zugeordneten Absperrelemente die in Reihe vorzusehende Absperreinrichtung.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Einrichtung sieht vor, daß die auf den Entlüftungskanal treffende Bohrung tiefer in den Verschlußkörper eingebracht ist als die mit ihr verbundene Bohrung, daß die Querverbindung zwischen diesen zwei Bohrungen aus einem etwa im rechten Winkel von der dem Entlüftungskanal zugeordneten Bohrung ausgehenden Kanal und einem in Achsrichtung der nebengeordneten Bohrung verlaufenden Verbindungskanal besteht, der im Querschnitt kleiner ist als diese Bohrung und einen Ventilsitz aufweist.

Weiterhin wird vorgeschlagen, daß ein Ventil in einer Ventilspindel integriert ist, die unmittelbar in einem der Bohrung zugeordneten Innengewinde geführt ist, daß an ihrem dem Innenraum des Steuerelementantriebsgehäuses zugewandten Ende ein Dichtkegel pendelnd aufgehängt ist, daß oberhalb des Ventilkegels die Ventilspindel eine Umfangsnut zur Aufnahme einer Umfangsdichtung aufweist, die mit ihrem Außenumfang die Innenwand der Bohrung kontaktet und daß sie an ihrem dem Ventilkegel abgewandten Ende mit einem Aufnahmeteil für ein Verdrehwerkzeug versehen ist. Damit bildet die Ventilspindel praktisch den Ventilkörper, wodurch eine kompakte Ausbildung der Einrichtung gelingt.

Anhand eines Ausführungsbeispiels und der Fig. 1 und 2 wird die erfindungsgemäße Einrichtung beschrieben.

Dabei zeigt die

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den oberen Teil eines Steuerelementantriebsgehäuses entlang der Linie I-I der Fig. 2 und

Fig. 2 eine Teilansicht in Pfeilrichtung II der Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt den oberen Teil eines Steuerelementantriebsgehäuses 1. In diesem Gehäuse 1 sind die nicht dargestellten Antriebe zur Bewegung der ebenfalls nicht dargestellten Steuerstäbe relativ zum Reaktorkern angeordnet. Da hierbei eine Verbindung mit dem Primärsystem des Kernreaktors gegeben ist, ist die Öffnung 2 des Gehäuses 1 mit einem stabilen Verschlußkörper 3 verschlossen. Er ist auf einer Schulter 4 des Gehäuses 1 abgestützt und mittels Rundschnurringen 5, 6 abgedichtet. Zu seiner Festlegung dient ein in das Gehäuse 1 eingeschraubter Gewinding 7. In dem Gewinding sind mehrere Druckschrauben 8 angeordnet, die unter Zwischenschaltung einer Druckplatte 9 den Verschlußkörper 3 niederhalten. Den Verschlußkörper 3 durchsetzt ein Entlüftungskanal 10, der über ein Ventil geschlossen oder freigegeben werden kann.

Wie in Zusammenhang mit der Fig. 2, die eine Ansicht des Halses 11 des Verschlußkörpers 3 in Pfeilrichtung II darstellt zu erkennen ist, ist eine Bohrung 12 von der Oberfläche des Verschlußkörpers in denselben eingebracht und trifft in koaxialer Anordnung zum Entlüftungskanal 10 auf denselben. Die Bohrung 12 weist einen größeren Durchmesser auf als der Entlüftungskanal 10, so daß eine Schulter 13 gebildet ist, die das Ausbilden eines Ventilsitzes 14 an der Umfangskante des Entlüftungskanals 10 gestattet. Die Bohrung 12 ist mit einem Innengewinde 15 versehen, in welchem eine Ventilspindel 16 geführt ist. Mit Hilfe eines nicht dargestellten Werkzeuges, das in ein Innensechskant 17 der Ventilspindel 16 einsteckbar ist, ist die Ventilspindel in Pfeilrichtung 18 bewegbar. Das dem Innensechskant abgewandte Ende der Ventilspindel 16 ist T-förmig ausgebil-

det. Das dazu als Gegenstück ausgebildete Ende eines Ventilkegels 19 ist mit einem solchen Spiel ausgestattet, daß sich eine pendelnde Aufhängung des Ventilkegels ergibt. Oberhalb der pilzförmigen Ausbildung weist die Ventilspindel 16 eine Ringnut 20 auf, die zur Aufnahme eines Rundschnurringes 21 dient, der mit seinem Außenumfang die Wand der Bohrung 12 kontaktet. Er bildet zusammen mit dem Ventilkegel 19 die zwei in Reihe vorzusehenden Absperrelemente. Sie sind hier zu einem integrierten Ventilkörper zusammengefaßt, der gleichzeitig die Ventilspindel 16 darstellt.

Der dem Entlüftungskanal 10 zugeordneten Bohrung 12 ist eine in den Durchmesser-Maßen gleich aufgebaute Bohrung 22 nebengeordnet. Sie ist jedoch ca. 15 mm weniger tief in den Verschlußkörper eingebracht und beginnt mit ihrem Innengewinde 23 unmittelbar an der Oberfläche des Verschlußkörpers 3. Diese parallel zu der dem Entlüftungskanal 10 zugeordneten Bohrung 12 verlaufende Bohrung 22 nimmt eine baugleich ausgelegte Ventilspindel 16 auf, von deren Darstellung aus Gründen der besseren Übersicht in der Fig. 1 verzichtet wurde. Die Kammern 24, 25 der beiden in der Ventilspindel 16 integrierten Ventile sind untereinander verbunden. Dazu geht etwa im rechten Winkel zur Bohrung 12 (Kammer 24) von derselben ein Kanal 26 aus, auf den ein ebensolcher vom Zentrum der Bohrung 22 (Kammer 25) nach unten verlaufender Kanal 27 trifft. Der in Achsrichtung der nebengeordneten Bohrung 22 verlaufende Kanal 27 weist einen kleineren Durchmesser auf als die Bohrung 22, so daß die Anbringung eines Ventils 28 für den Ventilkegel 19 der nicht dargestellten baugleichen Ventilspindel 16 erfolgen kann. Zum Einbringen des etwa rechtwinklig zur Bohrung 12 verlaufenden Kanals 26 wird von der Seite des Halses 11 des Ventilkörpers 3 eine Bohrung eingebracht, die dann von einem durch eine Schweißung 29 gesicherten Stopfen 30 verschlossen ist.

Eine ebenfalls parallel zu den zwei Bohrungen 12, 22 erstreckte dritte Bohrung 31 trifft auf einen Verbindungskanal 32, der etwa rechtwinklig von der Bohrung 22 wegführt. Die dritte Bohrung 31 bildet also einen Ableitungskanal 33 für das bei der Entlüftung freiwerdende Medium, der nur durch die der Bohrung 22 zugeordnete baugleiche Ventilspindel 16 ansteuerbar ist. An seinem freien Ende ist der Ableitungskanal 30 mit einem Kupplungsnippel 34 versehen, über welchen das Medium an eine nicht dargestellte Sammelstelle geleitet wird. Die Teilansicht der Fig. 2 zeigt, daß durch eine Dreiecksanordnung die zwei baugleichen in die einer Ventilspindel 16 integrierten Ventile und der Ableitungskanal 33 mit dem Kupplungsnippel 34 auf engstem Raum angebracht sind.

3540587

Nummer: 35 40 587  
Int. Cl. 4: G 21 C 7/16  
Anmeldetag: 15. November 1985  
Offenlegungstag: 21. Mai 1987

Fig. 1

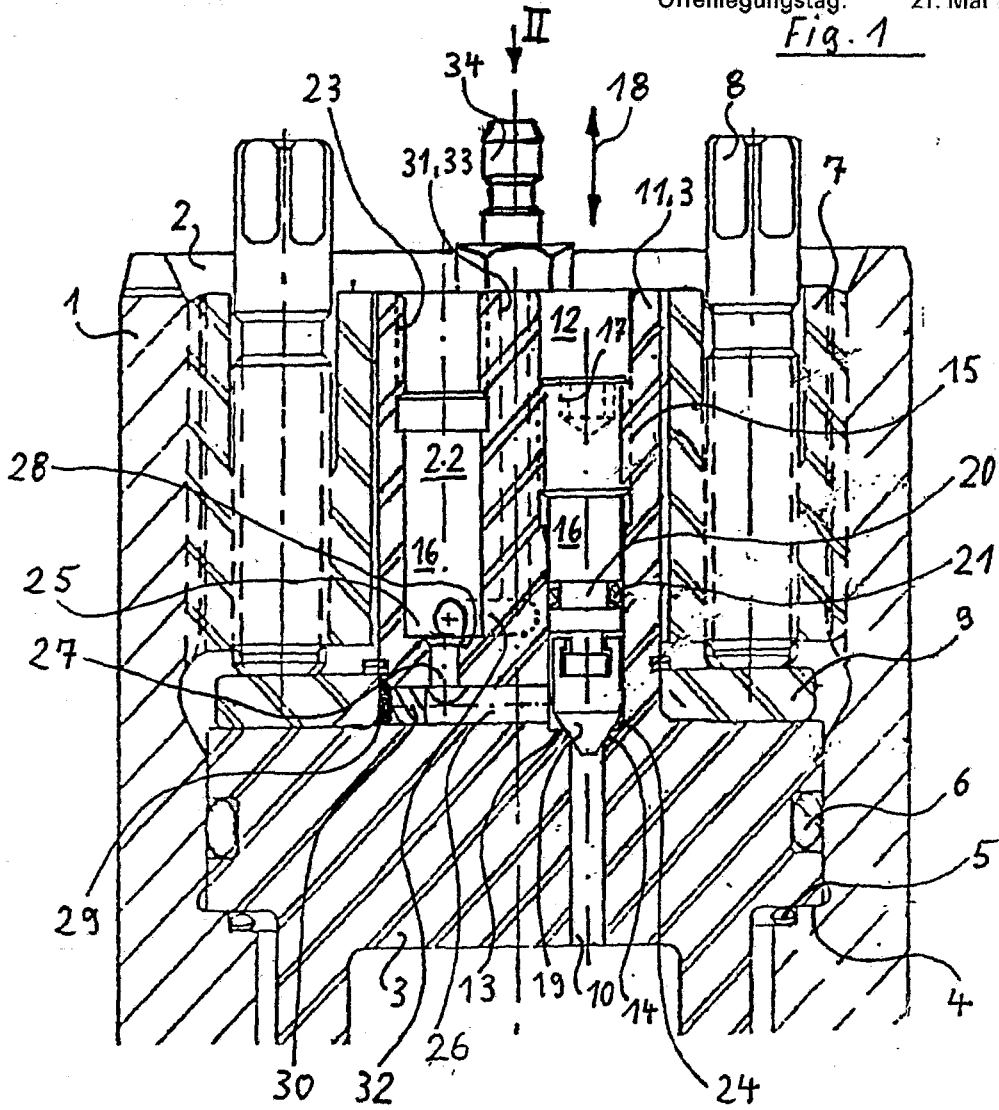


Fig. 2

