

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **78100361.1**

51 Int. Cl.²: **F 16 L 59/14, F 16 L 59/06**
//G21C11/08

22 Anmeldetag: **11.07.78**

30 Priorität: **26.07.77 DE 2733611**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.79 Bulletin 79/3

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB NL

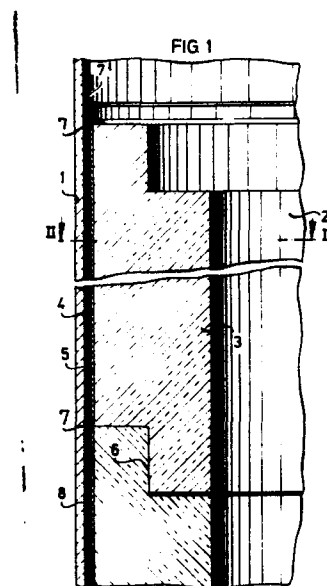
71 Anmelder: **Kernforschungsanlage Jülich**
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Postfach 1913
D-5170 Jülich. (DE)

72 Erfinder: **Scholz, Franz**
Pastorengasse 20
D-4053 Jüchen 3. (DE)

54 **Keramische Innenisolierung für eine heiße Fluide führende Transportleitung.**

57 In einer Transportleitung für heiße Fluide sind den Strömungsraum (2) des Fluids zumindest teilweise umgebende keramische Hohlkörper (3) zur Innenisolierung der Transportleitung eingesetzt, die mit geringem Abstand zur äußeren Wandung (1) der Transportleitung angeordnet sind.

Um hohe Fluiddrucke und hohe axiale Strömungsdruckverluste aufnehmen zu können, ist der keramische Hohlkörper (3) durch Spannelemente (5), die den Hohlkörper auf seiner der äußeren Wandung (1) der Transportleitung zugewandten Seite umschließen, im unbelasteten Zustand auf Druck vorgespannt.



EP 0 000 497 A1

- 1 -

Keramische Innenisolierung für eine heiße
Fluide führende Transportleitung.

Die Erfindung bezieht sich auf eine keramische Innenisolierung für eine heiße Fluide führende Transportleitung, die von einem den Strömungsraum des Fluids zumindest teilweise
5 umgebenden keramischen Hohlkörper gebildet wird, der mit geringem Abstand innerhalb einer äußeren Wandung der Transportleitung angeordnet ist.

10 Innenisolierungen bei Transportleitungen sind erforderlich, um die meist aus metallischen Werkstoffen bestehenden äußeren Wandungen der Transportleitung vor einer Überhitzung zu
15 schützen. Dies ist vor allem dann erforderlich, wenn die heißen Fluide unter Druck stehen und die hierdurch hervorgerufenen Belastungen der Transportleitung von den äußeren Wandungen zu übernehmen sind. Zur Innenisolierung sind keramische Folien-
20 oder Faserwerkstoffe und Festkeramikisolierungen bekannt. Letztere haben sich insbe-

- 2 -

sondere für Spannbetonbehälter bewährt.

Bei einer keramischen Innenisolierung in
einer Transportleitung für heiße Fluide tre-
5 ten vor allem zwei Probleme auf: Durch den
erwünschten Temperaturabbau in der Innen-
isolierung zwischen Strömungsraum und äußerer
Wandung treten an der äußeren kalten Seite
der Isolierung Zugspannungen auf, die das
10 keramische Material nur in sehr begrenztem
Umfang aufnehmen kann. Die Rißgefahr bei
keramischen Innenisolierungen ist infolge-
dessen insbesondere bei hohen Temperatur-
gradienten zwischen Strömungsraum und äußerer
15 Wandung außerordentlich hoch. Um dies zu ver-
meiden, wurde daher bereits vorgeschlagen,
die keramische Innenisolierung in mehrere
Segmente zu unterteilen. Nachteilig ist da-
bei jedoch, daß sich infolge der in Strö-
20 mungsrichtung des Fluids bestehenden Druck-
gradienten eine parasitäre Gasströmung in
den Fugen zwischen aneinanderliegenden Iso-
lierungssegmenten sowie im Zwischenraum
zwischen Innenisolierung und äußerer Wandung
25 der Transportleitung einstellt. Diese uner-
wünschte Gasströmung setzt die Isolierwir-
kung in häufig unkontrollierbarer Weise stark
herab, so daß örtlich für die Aufnahme der
Kräfte in der Wandung unzulässig hohe Tem-
30 peraturen auftreten.

- 3 -

Aufgabe der Erfindung ist es, unter Vermeidung von Gasströmungen außerhalb des Strömungsraumes eine auch für hohe Fluiddrucke und hohe axiale Strömungsdruckverluste geeignete keramische Innenisolierung zu schaffen, die zugleich in einfacher Weise in die Transportleitungen einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einer keramischen Innenisolierung der oben genannten Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der keramische Hohlkörper mittels Spannelementen, die den Hohlkörper auf seiner der äußeren Wandung der Transportleitung zugewandten Seite gasdicht umschließen, im unbelasteten Zustand auf Druck vorgespannt ist. Die Vorspannung wird so gewählt, daß die Innenisolierung im Betriebszustand nicht durch Zugkräfte beansprucht wird, zumindest aber so, daß die aufzunehmenden Zugspannungen auf ein zulässiges Maß beschränkt sind. Bei Betrieb dehnt sich die Innenisolierung aus, so daß die durch die Spannelemente aufgebrachte Vorspannung während des Betriebes noch erhöht wird. Die Spannelemente wirken zugleich als Dichtelemente. Das Auftreten parasitärer Gasströmungen im Zwischenraum zwischen Innenisolierung und äußerer Wandung läßt sich in vorteilhafter Weise weitgehend unterdrücken. Keramische Innenisolierungen mit Spannelementen zeichnen

- 4 -

sich daher zugleich auch durch eine höhere Isolierwirkung aus.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß als Spannelemente auf keramische Hohlkörper aufschraufbare Ringe oder Hülsen vorgesehen sind. In diesem Falle lassen sich in vorteilhafter Weise auch den Formen der Transportleitungen besser anpaßbare keramische Segmente einsetzen, ohne dabei das Auftreten parasitärer Gasströme befürchten zu müssen. Um auch das Einströmen von Fluid in den Zwischenraum zwischen Innenisolierung und äußerer Wandung an solchen Stellen zu vermeiden, an denen ein Rohranschluß erforderlich ist, sind zumindest im Bereich dieser Anschlußstellen Ring und Hülse mit der äußeren Wandung gasdicht verbunden. Eine solche Verbindung wird dadurch erleichtert, daß an der äußeren Wandung eine Zwischenwand befestigt ist, mit der der Ring oder die Hülse verschweißbar sind. Als Zwischenwand sind dünnwandige Rohrteile verwendbar, die vor dem Glühen der drucktragenden äußeren Wandungen mit diesen verschweißt werden. Das spätere Einschweißen der Ringe oder Hülsen verursacht so keine Verschlechterung der erwünschten Festigkeitseigenschaften der äußeren Wandung.

30

Bei mäßigen Drücken im Strömungsraum der Transportleitung bilden in weiterer Ausge-

gestaltung der Erfindung die Ringe oder Hülsen zugleich die äußere Wandung der Transportleitung. Damit vereinfacht sich der Aufbau der Transportleitung erheblich. Da die Spannelemente bei Betrieb der Transportleitung nur

5 verhältnismäßig gering erhitzt werden, lassen sich Ringe oder Hülsen an Anschlußstellen unmittelbar miteinander verschweißen oder in sonst geeigneter Weise gasdicht verbinden.

10

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung schematisch wiedergegeben sind, näher erläutert. Die Figuren zeigen im einzelnen

15

Figur 1 Transportleitung mit keramischer Innenisolierung im Axialschnitt gemäß Schnittlinie I/I nach

20

Figur 2, Figur 2 Querschnitt einer Transportleitung nach Figur 1 gemäß Schnittlinie II/II und

Figur 3 Transportleitung mit keramischer Innenisolierung für niederen Druck.

25

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, weist die Transportleitung innerhalb einer äußeren Wandung 1 eine den Strömungsraum 2 des Fluids umgebende, als Hohlkörper 3 ausgebildete keramische Innenisolierung auf. Im Ausführungsbeispiel ist als äußere Wandung 1 ein Stahlrohr vorgesehen. Die Innenisolierung wird von

30 mehreren Segmenten gebildet, von denen in Fi-

- 6 -

gur 2 die ineinander verfugten Segmente 3a bis 3c wiedergegeben sind. Zwischen Innenisolierung und äußerer Wandung ist ein Zwischenraum 4 vorhanden. Der keramische Hohlkörper 3 wird auf seiner der äußeren Wandung 1 zugewandten Seite von Spannelementen 5 umschlossen, die den Hohlkörper auf Druck vorspannen. Als Spannelemente sind im einfachsten Falle Spanndrähte verwendbar. Ein Ausführungsbeispiel dieser Art ist in der Zeichnung nicht dargestellt.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 und 2 sind als Spannelemente 5 Ringe vorgesehen, die in üblicher Weise auf die miteinander verfugten Segmente des Hohlkörpers 3 zur Erzielung der gewünschten Vorspannung aufgeschraubt werden. Es entstehen so geschlossene hohlzylindrische Isolierstücke, die in die Transportleitung axial einsetzbar sind. Zentrierungen 6 sorgen für eine gegenseitige Ausrichtung der aneinandergereihten Hohlkörper.

Um eine axiale Gasströmung im Zwischenraum 4 zu vermeiden, sind die Spannelemente 5 mit der äußeren Wandung 1 gasdicht verschweißt. Um dies ohne Beeinträchtigung der äußeren Wandung zu ermöglichen ist im dargestellten Ausführungsbeispiel die äußere Wandung 1 mit einer weiteren inneren, dünnen Zwischenwand 8 verbunden. Mit der Zwischenwand 8 sind die

- 7 -

Spannelemente 5 an Schweißstellen 7 verschweißt. Die Zwischenwand 8 wird in der äußeren Wandung 1 an Schweißstellen 7' vor der Glühbehandlung eingeschweißt. Die Zwischenwand 8 verringert in vorteilhafter Weise zugleich den Zwischenraum zwischen Isolierung und äußerer Wandung, so daß Wärmeverluste - verursacht durch das Auftreten freier Konvektion im Zwischenraum - vermindert werden.

10

Eine Transportleitung für geringere Drücke ist in Figur 3 im Axialschnitt dargestellt. Die auch in diesem Ausführungsbeispiel aus Segmenten bestehende Innenisolierung wird von 15 Hülsen 12 umspannt, die zugleich die äußere Wandung der Transportleitung bilden. An Anschlußstellen werden die Hülsen 12 verschweißt.

Patentansprüche:

1. Keramische Innenisolierung für eine heiße
Fluide führende Transportleitung, die von
5 einem den Strömungsraum des Fluids zumin-
dest teilweise umgebenden keramischen Hohl-
körper gebildet wird, der mit geringem Ab-
stand innerhalb einer äußeren Wandung der
Transportleitung angeordnet ist, dadurch
10 gekennzeichnet,
daß der keramische Hohlkörper (3) mittels
Spannelementen (5, 12), die den Hohlkörper
auf seiner der äußeren Wandung (1) der
Transportleitung zugewandten Seite um-
15 schließen, im unbelasteten Zustand auf
Druck vorgespannt ist.
2. Keramische Innenisolierung nach Anspruch
1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß als Spannelemente (5) auf keramische
Hohlkörper aufschraufbare Ringe (5)
oder Hülsen (12) vorgesehen sind.
3. Keramische Innenisolierung nach Anspruch
25 2, dadurch gekennzeichnet,
daß im Bereich von Anschlußstellen Ring
oder Hülse mit der äußeren Wandung (1)
gasdicht verbunden sind.
- 30 4. Keramische Innenisolierung nach Anspruch
3, dadurch gekennzeichnet,

- 9 -

daß an der äußeren Wandung (1) eine Zwischenwand (8) befestigt ist, mit der die Ringe oder Hülsen verschweißbar sind.

- 5 5. Keramische Innenisolierung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Ringe (5) oder Hülsen (12) zugleich die äußere Wandung (1) der Transportleitung bilden.
- 10

FIG. 1

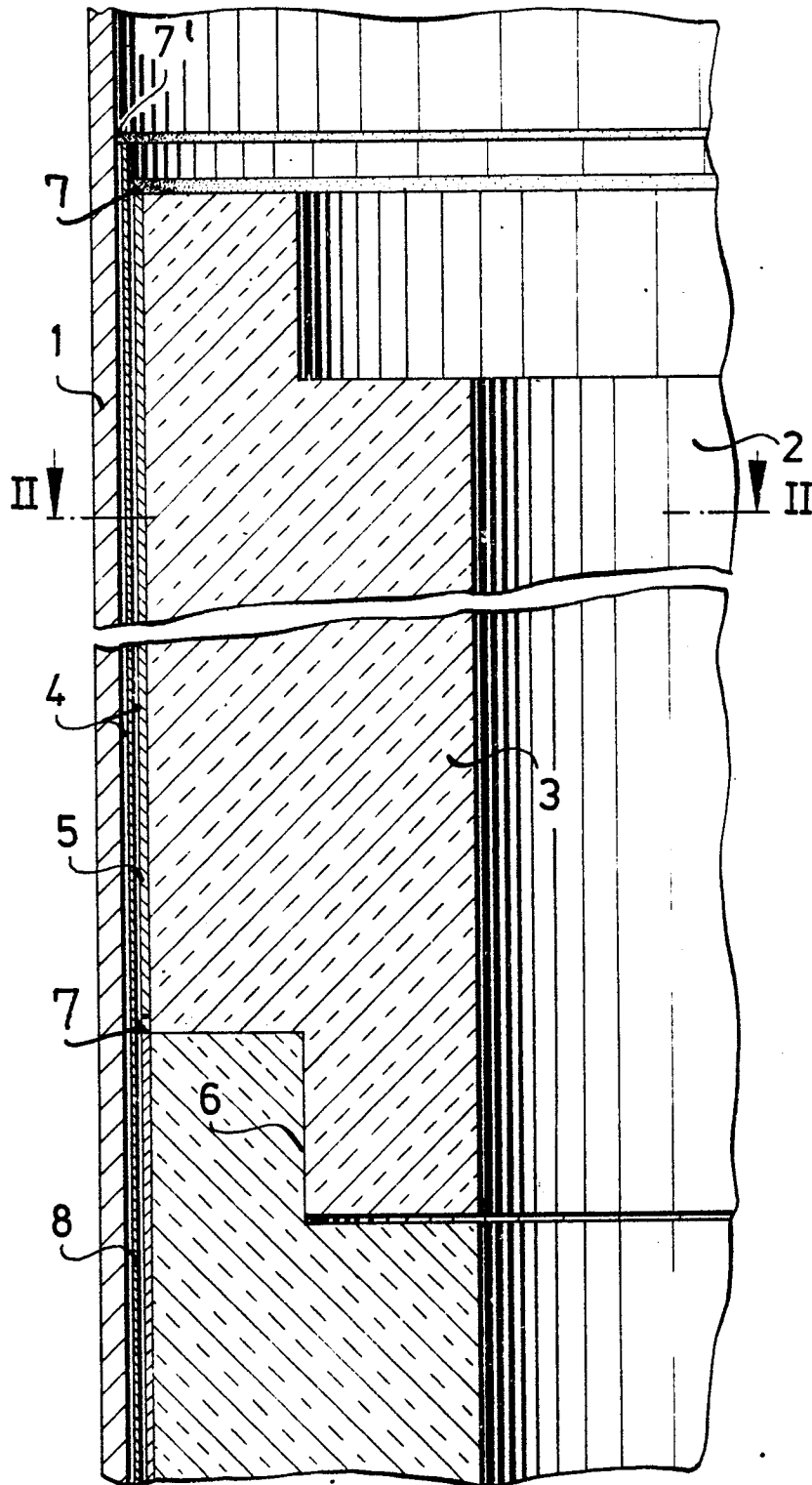


FIG. 2

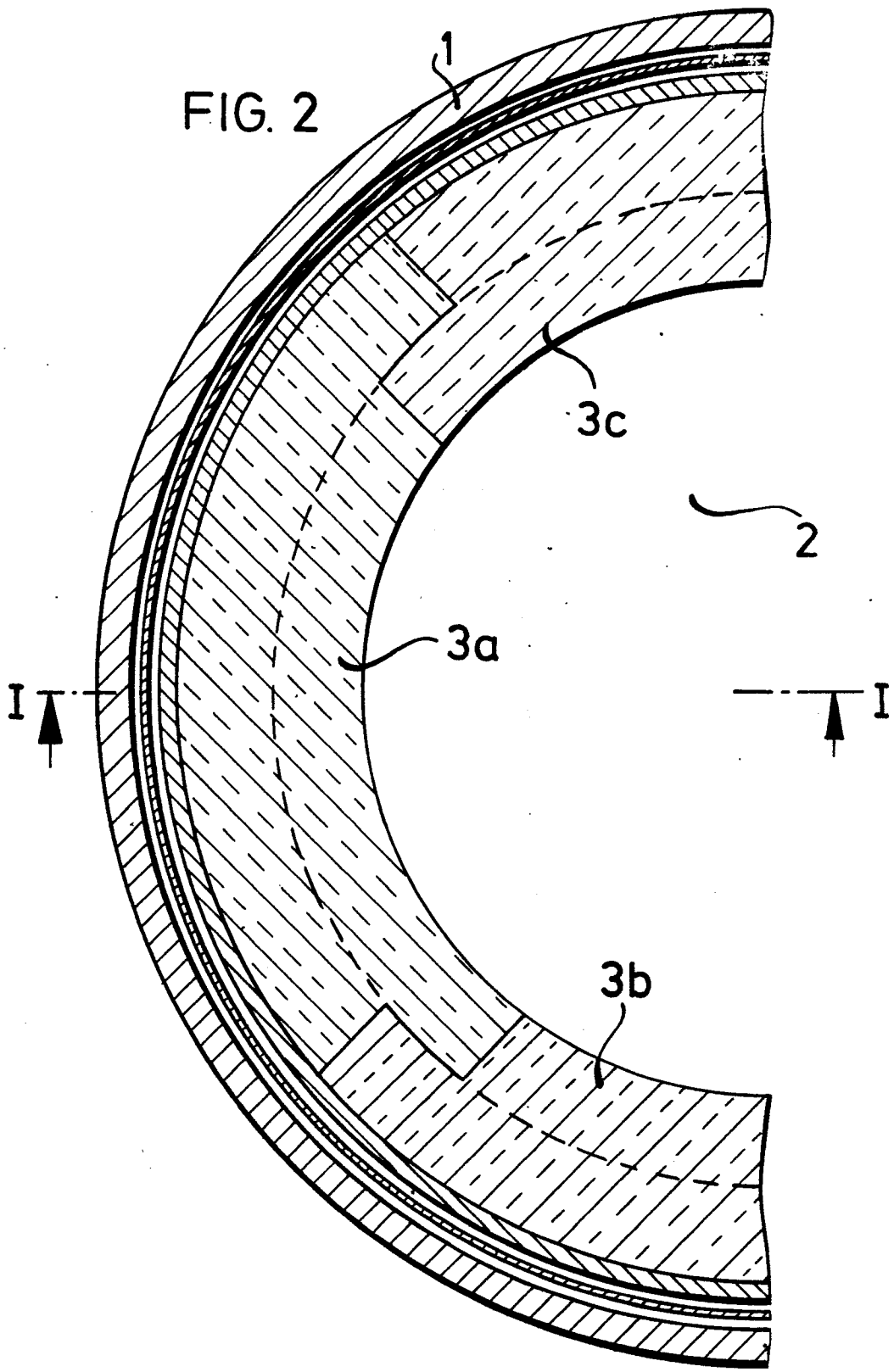
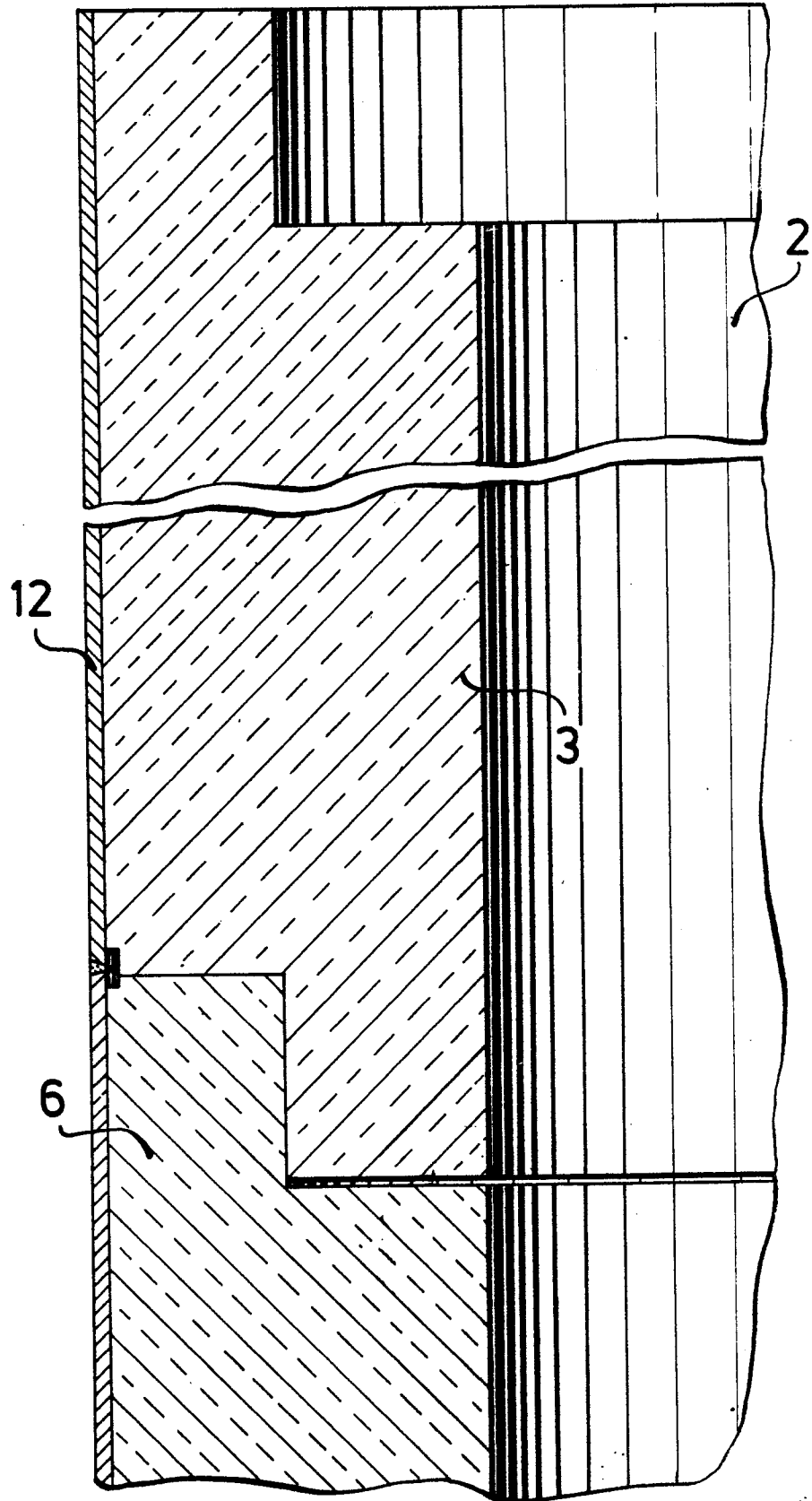


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>DE - A - 2 243 995</u> (ENERGIE ATOMIQUE) * Seite 4, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 7; Figuren 1,5 *	1-4	F 16 L 59/14 F 16 L 59/06 // G 21 C 11/08
X	<u>DE - A - 1 804 143</u> (ARNOLD) * Seite 4, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 2 *	1,5	
A	<u>GB - A - 1 119 469</u> (EURATOM) * Seite 1, Zeilen 69-78; Seite 2, Zeilen 99-101 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) F 16 L 59/02 F 16 L 59/06 F 16 L 59/14 F 16 L 58/04 F 16 L 58/14 F 16 L 57/00 G 21 C 1/06 G 21 C 11/08 G 21 C 15/20
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<input checked="" type="checkbox"/>	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abchlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	31-10-1978	ATKINS	