

⑤

Int. Cl. 2:

G 21 C 3/34

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 39 211 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 39 211

⑰

Aktenzeichen: P 28 39 211.2

⑱

Anmeldetag: 8. 9. 78

⑳

Offenlegungstag: 15. 3. 79

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

9. 9. 77 Großbritannien 37772-77

⑤④

Bezeichnung: Kernreaktor

⑦①

Anmelder: United Kingdom Atomic Energy Authority, London

⑦④

Vertreter: Berg, W.J., Dipl.-Chem. Dr.rer. nat.; Stapf, O., Dipl.-Ing.;
Schwabe, H.-G., Dipl.-Ing.;
Sandmair, K., Dipl.-Chem. Dr.jur. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte,
8000 München

⑦②

Erfinder: Jolly, Robert, Preston, Lancashire (Großbritannien)

DE 28 39 211 A 1

Anwaltsakte 29 429

ANSPRÜCHE

1. Kernreaktor mit einem Brennstab-Stützgitter für eine Kernbrennstoff-Teilgruppe, welches eine Mehrzahl von Streifen enthält, welche zur Ausbildung eines Verbunds von hexagonal geformten Zellen in wabenförmigem Muster geformt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (1) von einheitlicher Konstruktion sind und jeweils aus einem gesonderten Materialstreifen geformt sind, daß in jeder von drei gegeneinander versetzten Seitenwänden der Zelle eine Öffnung (3) ausgebildet ist und die restlichen Seitenwände durchgehend ausgebildet sind und daß jede durchgehende Seitenwand einen Prägevorsprung (4) aufweist, so daß ein Führungsfutter für einen Brennstab gebildet ist.

2. Kernreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durchgehenden Seitenwände jeder Grundzelle ein Paar von zweiten Prägevorsprüngen (5) aufweisen, welche beidseitig des ersten Prägevorsprungs (4) angeordnet sind,

909811/1020

I
☎ (089) 98 82 72
98 82 73
98 82 74
98 33 10

Telegramme:
BERGSTAFFPATENT München
TELEX:
0524560 BERG d

Bankkonten: Hypo-Bank München 4410122850
(BLZ 70020011) Swift Code: HYPO DE MM
Bayez. Vereinsbank München 453100 (BLZ 70020270)
Postscheck München 65343-808 (BLZ 70010080)

-2-

ORIGINAL INSPECTED

so daß eine lineare Gruppe gebildet ist, welche parallel zu der Längsachse der Zellen verläuft, und daß die zweiten Prägevorsprünge (5) eine geringere radiale Höhe als die ersten Prägevorsprünge (4) haben.

3. Kernreaktor mit einer Kernbrennstoff-Untergruppe, welche einen zentralen Brennabschnitt enthält, der an den gegenüberliegenden Enden durch einen die Lage bestimmenden Halteabschnitt und einen Neutronenschildabschnitt verlängert ist und welcher eine Vielzahl von Brennstoffstäben enthält, welche innerhalb einer rohrförmigen Hülle an einer Mehrzahl von Stützgittern im Abstand voneinander gehalten sind, welche jeweils eine Mehrzahl von Streifen enthalten, welche zur Ausbildung eines Verbundes von hexagonal gestalteten Zellen in wabenförmigem Muster geformt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (1) von einheitlicher Konstruktion sind und jeweils aus einem gesonderten Materialstreifen geformt sind, daß in jeder von drei gegeneinander versetzten Seitenwänden der Zelle eine Öffnung (3) ausgebildet ist und die restlichen Seitenwände durchgehend ausgebildet sind, und daß jede der durchgehenden Seitenwände einen Prägevorsprung (4) zur Ausbildung eines Führungsfutters für den Brennstab aufweist.

4. Kernreaktor, welcher als mit Flüssigmetall gekühlter Schneller Brüter der Art ausgebildet ist, bei welcher eine Kernbrennstoffanordnung in einen Kühlmittelpool eintaucht, wobei die Brennstoffanordnung eine Mehrzahl von Brennstoff-Unteranordnungen aufweist, welche in aufrechter Lage nebeneinander in einer seitlichen Reihe angeordnet sind und jeweils eine Mehrzahl von Brennstoffstäben enthalten, welche innerhalb einer rohrförmigen Hülle an einer Mehrzahl von Stützgittern auf Abstand gehalten sind, von denen jedes eine Mehrzahl von Streifen aufweist, welche zur Erzeugung eines Verbands von hexagonal gestalteten Zellen in wabenförmigem Muster geformt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (1) von einheitlicher Konstruktion sind, daß jede Zelle aus einem gesonderten Materialstreifen geformt ist, daß jede von drei gegeneinander versetzten Seitenwänden der Zelle eine Öffnung (3) aufweist und die restlichen Seitenwände durchgehend ausgebildet sind, daß jede durchgehende Seitenwand einen ersten Prägevorsprung (4) zur Ausbildung eines Führungsfutters für einen Brennstab und ein Paar von zweiten Prägevorsprüngen (5) beidseitig des ersten Prägevorsprunges zur Ausbildung einer linearen Gruppe aufweist, welche parallel zu der Längsachse der Zellen verläuft, und daß die zweiten Prägevorsprünge eine geringere radiale Höhe als die ersten Prägevorsprünge haben.

909811/1020

DR. BERG DIPL.-ING. STAFF
DIPL.-ING. SCHWABE DR. DR. SANDMAIR

PATENTANWÄLTE

Postfach 860245 · 8000 München 86

2839211

4

Anwaltsakte 29 429

8. September 1978

United Kingdom Atomic Energy Authority London/Großbritannien

Kernreaktor

909811/1020

I
☎ (089) 98 8272
98 8273
98 8274
98 3310

Telegramme:
BERGSTAPFPATENT München
TELEX:
0524560 BERG d

Bankkonten: Hypo-Bank München 4410122850
(BLZ 700 20011) Swift Code: HYPO DE MM
Bayer. Vereinsbank München 453100 (BLZ 700 202 70)
Postscheck München 65343-808 (BLZ 700 100 80)

Anwaltsakte 29 429

Kernreaktor

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Kernreaktoren, jedoch spezieller auf Stützgitter für Kernreaktor-Brennstoff-Untergruppen.

Ein Kernreaktor kann eine Brennstoffgruppe mit einer Mehrzahl von Brennstoff-Untergruppen enthalten, von denen jede ein Bündel aus im Abstand voneinander gehaltenen Brennstoffstäben enthält, die in einer rohrförmigen Hülle eingeschlossen sind. Wenn die Brennstoffstäbe dicht aneinander angeordnet sind und dünn sind, wie dies in einer Untergruppe für einen mit Flüssigmetall gekühlten Schnell Brüter-Kernreaktor der Fall ist, können sie mittels einer Mehrzahl von in einer Längsreihe hintereinander angeordneten Stützgittern auf Abstand gehalten werden, welche in Abständen entlang der Untergruppe verteilt angeordnet sind, so daß sichergestellt ist, daß die Kühlmittel-Unterkanäle, welche von den Brennstoffstäben begrenzt sind, durchgehend offen sind. Ein typisches Stützgitter enthält eine Mehrzahl von Ma-

I

-5-

909811/1020

☎ (089) 988272
988273
988274
983310

Telegramme:
BERGSTAPFPATENT München
TELEX:
0524560 BERG d

Bankkonten: Hypo-Bank München 4410122850
(BLZ 70020011) Swift Code: HYPO DE MM
Bayer. Vereinsbank München 453100 (BLZ 70020270)
Postcheck München 65343-808 (BLZ 70010080)

terialstreifen, welche derart geformt sind, daß ein Verband von hexagonalen Zellen in Wabenmuster erhalten ist. Jede Untergruppe kann 250 bis 350 Brennstoffstäbe enthalten und die Stützgitter müssen mit sehr engen Toleranzen gefertigt werden, um sicherzustellen daß die Stäbe in die Längsreihe von Gittern während der Montage eingeführt werden können. Ein typischer Kernreaktor dieser Art mit wabenförmigen Stützgittern ist in der DE-OS 2 557 910 beschrieben. Nicht eingehaltene Toleranzen in der Konstruktion des Gitters können zu ernsthaften Beschädigungen der Stäbe während ihres Einsetzens beim Zusammenbau und ihres Herausziehens bei der Demontage führen, wenn die bestrahlten Stäbe brüchig sind. Durch die Erfindung wird daher für einen Kernreaktor eine Brennstoff-Untergruppe geschaffen, welche Brennstab-Stützgitter aufweist, welche einen Federungsgrad besitzen, so daß die Brennstäbe gemeinsam in die Gitter eingesetzt und aus diesen herausgezogen werden können, ohne daß dies zu einer ernsthaften Beschädigung führt.

Gemäß der Erfindung ist ein Brennstab-Stützgitter für eine Kernbrennstoff-Untergruppe geschaffen, wobei das Gitter eine Mehrzahl von Materialstreifen enthält, die geformt sind, so daß ein Verband von hexagonalen Grundzellen in wabenförmigem Muster vorhanden ist. Jede Zelle ist aus einem gesonderten Materialstreifen geformt und in jeder von drei um eine durchgehende Seitenwand gegeneinander versetzten Seitenwänden ist ein Fenster oder eine Öffnung ausgebildet, während die restlichen Seitenwände

durchgehend gestaltet sind und jeweils einen Prägevorsprung aufweisen, so daß ein Führungsfutter oder Führungswulst für einen Brennstab geschaffen ist. Die Fenster reduzieren die Steifigkeit der Bereiche in der Mitte zwischen den Enden der Zellen, so daß das Gitter hinreichend federnd nachgiebig ist, um einerseits zuzulassen, daß die Stäbe die Zellen aufeinander folgender Gitter während ihres Eintritts mit geringen Einsetzkraften und ohne Gefahr einer ernsthaften Beschädigung durch Verkratzen der Stäbe federnd auslenken können, und andererseits zu ermöglichen, daß die Stäbe mit geringen Abziehungskräften herausgezogen werden können, so daß eine Beschädigung von bröckligen bestrahlten Stäben minimiert ist. Die Einheitszellenkonstruktion sorgt für ein festes Gitter mit Federungseigenschaften, erleichtert die Herstellung mit Hilfe von Schablonen oder Lehren, welche die geometrischen Beziehungen der Zellen genau einhalten und die Herstellung vereinfachen, weil die Zellen miteinander vereinigt werden können durch Kantenschweißen (Bördelnaht), was an jeder Seite des Gitters für alle Zellen gleichzeitig erfolgen kann.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Stützgitters gemäß der Erfindung weisen die durchgehenden Seitenwände jeder Grundzelle ein Paar von zweiten Prägevorsprüngen auf. Die zweiten Prägevorsprünge jedes Paares sind beidseitig des ersten Prägevorsprunges angeordnet, so daß eine sich linienförmig erstreckende Vorsprungsgruppe ausgebildet ist, welche

909811/1020

parallel zu der Längsachse der Zellen verläuft, und haben eine geringere radiale Höhe als die ersten Prägevorsprünge. Bei der bevorzugten Konstruktion des Stützgitters sind zwei Federungscharakteristika vorhanden, nämlich einerseits die federnde Nachgiebigkeit der mittleren Bereiche der Zellen aufgrund der Ausbildung der Fenster und andererseits die geringere Nachgiebigkeit aufgrund der steiferen Endbereiche der Zellen, wo sämtliche Seitenwände der Endbereiche ununterbrochen ausgebildet sind. Die zweiten Prägevorsprünge können eine zusätzliche Abstützung für die Brennstäbe bilden, damit dem Durchbiegen derselben während des Strahlungsvorganges entgegengewirkt wird, wodurch das Herausziehen des Brennstabbündels aus der Hülle und dem Gitter erleichtert wird.

Die Erfindung führt zu einer Kernbrennstoff-Unteranordnung mit einem zentralen Brennabschnitt, welcher an dem einen Ende von einem ihre Lage bestimmenden Halteabschnitt und am entgegengesetzten Ende von einem Neutronenschildabschnitt verlängert ist. Der zentrale Brennabschnitt enthält eine Vielzahl von langgestreckten Brennstoffstäben, welche innerhalb einer rohrförmigen Umhüllung an einer Reihe von Stützgittern auf Abstand gehalten sind, von denen jedes eine Mehrzahl von Streifen enthält, die derart geformt sind, daß ein Verband von sechseckförmigen Basiszellen in wabenförmigem Muster erhalten ist. Jede Zelle ist aus einem gesonderten Materialstreifen geformt, wobei jede zweite Seitenwand, somit jede von drei

gegeneinander versetzten Seitenwänden ein Fenster oder eine Öffnung aufweist und die restlichen Seitenwände durchgehend gestaltet sind. Jede durchgehend gestaltete Seitenwand weist einen Prägevorsprung auf, so daß ein Führungsfutter oder Führungswulst für einen Brennstab gebildet ist. Eine Brennstoff-Untergruppe gemäß der Erfindung hat den Vorteil, daß sie leicht zerlegt werden kann, indem die Hülle zur Trennung der Endabschnitte von dem Brennabschnitt zerschnitten wird und die Brennstäbe gemeinsam aus der Hüllen-Stützgitter-Kombination herausgezogen werden, wodurch die Wiederaufbereitung stark erleichtert ist.

Durch die Erfindung wird auch ein mit Flüssigmetall gekühlter Schnellbrüter-Kernreaktor der Art geschaffen, bei welcher eine Kernbrennstoffanordnung in einen Kühlmittelpool eingetaucht ist, wobei die Brennstoffanordnung eine Mehrzahl von Brennstoff-Untergruppen aufweist, welche in seitlich verlaufenden Reihen aufrecht nebeneinander stehen und welche jeweils eine Vielzahl von langgestreckten Brennstoffstäben enthält, die innerhalb einer rohrförmigen Hülle an einer Reihe von Stützgittern auf Abstand gehalten sind. Jedes Stützgitter enthält eine Vielzahl Materialstreifen, welche unter Ausbildung eines Verbundes von hexagonal geformten Grundzellen in wabenförmigem Muster geformt sind. Jede Zelle ist aus einem gesonderten Materialstreifen geformt, wobei in jeder von drei gegeneinander versetzten Seitenwänden der Zelle ein Fenster

oder eine Öffnung ausgebildet ist und die restlichen Seitenwände durchgehend gestaltet sind, welche jeweils einen ersten Prägevorsprung zur Ausbildung eines Führungsfutters für einen Brennstab und ein Paar von zweiten Prägevorsprüngen aufweisen, die beidseitig des ersten Prägevorsprunges angeordnet sind, so daß eine lineare Vorsprungsgruppe erhalten wird, die sich parallel zu der Längsachse der Zellen erstreckt. Dabei sind die zweiten Prägevorsprünge von geringerer Radialhöhe als die ersten Prägevorsprünge. Ein mit Flüssigmetall gekühlter Schnellbrüter-Kernreaktor vom Pooltyp weist eine Brennstoffanordnung auf, welche eine Vielzahl von schlanken Brennstäben enthält, welche unter Strahlung stark zum Verbiegen neigen; die zweiten Prägevorsprünge der Stützgitter sorgen für eine zusätzliche seitliche Abstützung für die Stäbe, so daß diesem Verbiegen entgegengewirkt wird, wenn immer die von den ersten Prägevorsprüngen gebildeten Abstützungen aufgrund der Nachgiebigkeitseigenschaften des Stützgitters in ihrer Wirksamkeit nachlassen.

Im folgenden werden Konstruktionen von federnden Stützgittern, Brennstoff-Untergruppen und mit Flüssigmetall gekühlten Schnellbrüter-Kernreaktoren, in denen sämtlich die Erfindung verkörpert ist, beispielgebend beschrieben, wobei auf die Zeichnung Bezug genommen ist. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Stützgitter,

- Fig. 2 einen Aufriß einer Basiszelle des Gitters aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Basiszelle für das Stützgitter aus Fig. 1,
- Fig. 4 eine Teilansicht einer typischen Brennstoff-Untergruppe mit hexagonalem Querschnitt im Längsschnitt, wobei die Schnittebene an der linken Seite senkrecht zu einer Seitenwand und an der rechten Seite durch eine Ecke verläuft, und
- Fig. 5 einen Schnitt durch einen typischen mit Flüssigmetall gekühlten Schnellbrüter-Kernreaktor.

Das aus Fig. 1 ersichtliche Stützgitter hat einen regelmäßig sechseckigen Umriß und enthält 325 Basiszellen 1, welche in wabenförmigem Muster angeordnet sind. Die Zellen haben eine insgesamt hexagonale Gestalt, wobei sämtliche Zellen mit Ausnahme der äußeren Zellenreihe regelmäßig hexagonal sind. Die Zellen an jeder Ecke des Verbunds kann einen Eckpfosten 6 einer Untergruppe aufnehmen, welche noch beschrieben wird. Jede Basiszelle 1 ist aus einem Materialstreifen geformt, dessen beiden Endränder im Abstand voneinander verlaufen. In der äußeren Basiszellen-Reihe, deren Zellen in Fig. 1 mit 1b bezeichnet sind, verlaufen die Endränder der Streifen in der

Mitte der einen Zellenseite, wie aus Fig. 2 ersichtlich, wohin-
gegen bei den inneren Basiszellen, die in Fig. 1 mit 1a be-
zeichnet sind, die Endränder an einer Ecke der hexagonalen
Zelle angeordnet sind, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist.
Drei gegeneinander versetzte Seitenwände jeder Zelle weisen
ein rechteckiges Fenster 3 auf, während die restlichen Seiten-
wände jeweils eine längliche Sicke oder Vertiefung in der
Außenseiten aufweisen, welche an der Innenseite ein Führungs-
futter oder Führungsvorsprünge für einen Brennstab bilden. In
einer alternativen Konstruktion sind die Fenster in den
äußersten Seiten der äußersten Zellen weggelassen. Jeweils
beidseitig der länglichen Prägevorsprünge 4 ist ein kleinerer
Prägevorsprung 5 angeordnet, so daß eine lineare Vorsprungs-
gruppe erhalten ist, welche parallel zu der Längsachse der
Zellen verläuft. Die kleineren Prägevorsprünge 5 bilden zu-
sätzliche Stützvorsprünge oder Anschläge für einen Brennstab,
falls während der Strahlung der Brennstoff-Untergruppe der
Stab sich verbiegt. Jedes Paar von aneinanderliegenden Sei-
tenwänden der Zellen sind durch ein Paar von Schweißpunkten
aneinanderfestgelegt, die an gegenüberliegenden Endbereichen
der Seitenwände angeordnet sind. Das Gitter hat eine zwischen
zwei Seiten gemessene Breite von 134,6 mm. Die Zellen 1 sind
aus Stahlstreifen aus rostfreiem Stahl mit einer Breite von
25,5 mm und einer Wandstärke von 0,20 mm geformt. Die Fenster
sind 12,5 mm lang und erstrecken sich seitlich über die volle
Breite der Seitenwand. Die Prägevorsprünge 4 definieren einen

Zellendurchmesser von nominell 5,8 mm, während der Zellen-
durchmesser aufgrund der Stützvorsprünge 5 den Wert von 6,1 mm
hat.

Die Brennstoff-Untergruppe, welche in Fig. 4 gezeigt ist, ent-
hält einen zentralen Brennabschnitt 11, einen die Lage bestimmen-
den Halteabschnitt 12 am unteren Ende und einen Neutronenschild-
abschnitt 13 am oberen Ende. Der Brennabschnitt 11 enthält ein
Bündel von auf Abstand verlaufenden, langgestreckten Brenn-
stäben 14, welche innerhalb einer rohrförmigen Hülle 15 ein-
geschlossen sind. Die Stäbe sind an ihren unteren Enden auf
einem Gitter 16 abgestützt und über ihre Länge hin von Stütz-
gittern 1 mit wabenförmig angeordneten Zellen verstrebt. Die
Stützgitter 1 sind in Abständen entlang der Hülle verteilt
angeordnet und an dieser durch das Ineinandergreifen der Eck-
zellen und gekerbten Pfosten 6 (Fig. 1) festgelegt, welche in
den Ecken der Hülle festgelegt sind. Der Halteabschnitt am un-
teren Ende enthält einen Hohldorn 18, der in eine Fassung in
einer die Brennstoffgruppe tragenden Stützstruktur 37 ein-
greift und Öffnungen 19 aufweist, durch welche das Kühlmittel
aus dem Doppelgitter einfließen kann. Ein konisches Siebfilter
20 und eine Knebel- oder Dichtungseinrichtung 21 sind für das
Kühlmittel zwischen dem Dorn 18 und dem Bündel aus Brennstäben
14 angeordnet. Die Kebeleinrichtung 21 enthält eine Mehrzahl
von durchlöcherten Platten 22, welche von geflochtenen Draht-
gitterscheiben 23 auf Abstand gehalten sind. Der obere Ab-

schnitt 13 ist aus massivem Stahl und enthält ein Rohrteil 24 aus massivem Stahl, welches einen Innenbund 25 aufweist, an welchem eine Hebevorrichtung angreifen kann.

Beim Zusammenbau wird das Bündel aus Brennstäben durch aufeinanderfolgende Gitter 1 gefädelt, wobei die Gitter hinreichend federnd nachgiebig sind, um zuzulassen, daß die Stäbe die Basiszellenstrukturen auslenken und durch aufeinanderfolgende Basiszellen hindurchtreten können, ohne daß dadurch Riefen oder Kratzmarken an den Stäben entstehen. Nach der Strahlung kann die Brennstoff-Untergruppe zur Wiederaufbereitung leicht auseinandergebaut werden, indem das Bündel aus Brennstäben aus der Konstruktion aus Stützgittern 1 und Hülle 15 herausgezogen wird, so daß die Menge des verunreinigten Altmaterials verringert ist, welches aufbereitet werden muß. Der Vorgang des Abziehens der Stäbe ist durch die Federungseigenschaften des Gitters und die verringerte Verbiegung der Brennstäbe erleichtert. Durch die Konstruktion der Gitter aus Basiszellen ist die Herstellung erleichtert, weil die Streifen an einer Schablone vorgeformt werden können, so daß eine Vielzahl von identischen Zellen entsteht, welche dann in wabenförmigen Reihen auf einer zweiten Schablone zusammengebaut werden können, durch welche die Zellen in ihrem genauen geometrischen Verhältnis gehalten werden und auf welcher die Zellen endgültig durch Kantenschweißungen vereinigt werden können, welche leicht von jeder Seite des Gitters her erfolgen können.

Eine Mehrzahl von Untergruppen wird zur Ausbildung einer Brennstoffgruppe 31 verwendet, die in der Reaktorkonstruktion aus Fig. 5 gezeigt ist. Die Brennstoffgruppe 31, welche den Reaktorkern bildet, ist in einen Pool 32 aus Flüssignatrium-Kühlmittel in einem Primärkessel 33 eingetaucht. Der Primärkessel ist an der Dachsicht eines Hauptverschlußgewölbes 34 aufgehängt und es sind eine Mehrzahl von Kühlmittelpumpen 35 und Wärmetauscher 36 vorgesehen, von denen jeweils nur eine Pumpe und ein Wärmetauscher gezeigt sind. Die Brennstoffgruppe 31 welche auf einer Struktur 37 befestigt ist, ist mit den Wärmetauschern in einem Kerntank 38 eingeschlossen, während die Pumpen 35, welche das Kühlmittel zu dem Doppelgitter liefern, außerhalb des Kerntankes angeordnet sind. Die Kern- oder Brennstoffanordnung 31 enthält eine Mehrzahl der beschriebenen Brennstoff-Untergruppen, welche von dem Doppelgitter 37 in dichtem Abstand voneinander entlang von seitlichen Reihen nach oben absteigen. Steuerstäbe 39 und eine Instrumentausrüstung 40 durchdringen die Dachsicht des Gewölbes des Kerntankes.

Im Betrieb des Kernreaktors wird Kühlmittel von der Pumpe 35 in die Brenngruppe durch das Doppelgitter 37 gefördert, welches den Kühlmittelstrom über die Brenngruppe hin verteilt. Der Kühlmittelstrom fließt nach oben durch die Brennstoff-Untergruppen innerhalb der rohrförmigen Hüllen 25 und steht im Wärmeaustausch mit den Brennstäben. Der Strom fließt dann von dem oberen Bereich des Kerntankes 38 über die Wärmetauscher 36 zurück in den Außenbereich des Pools.

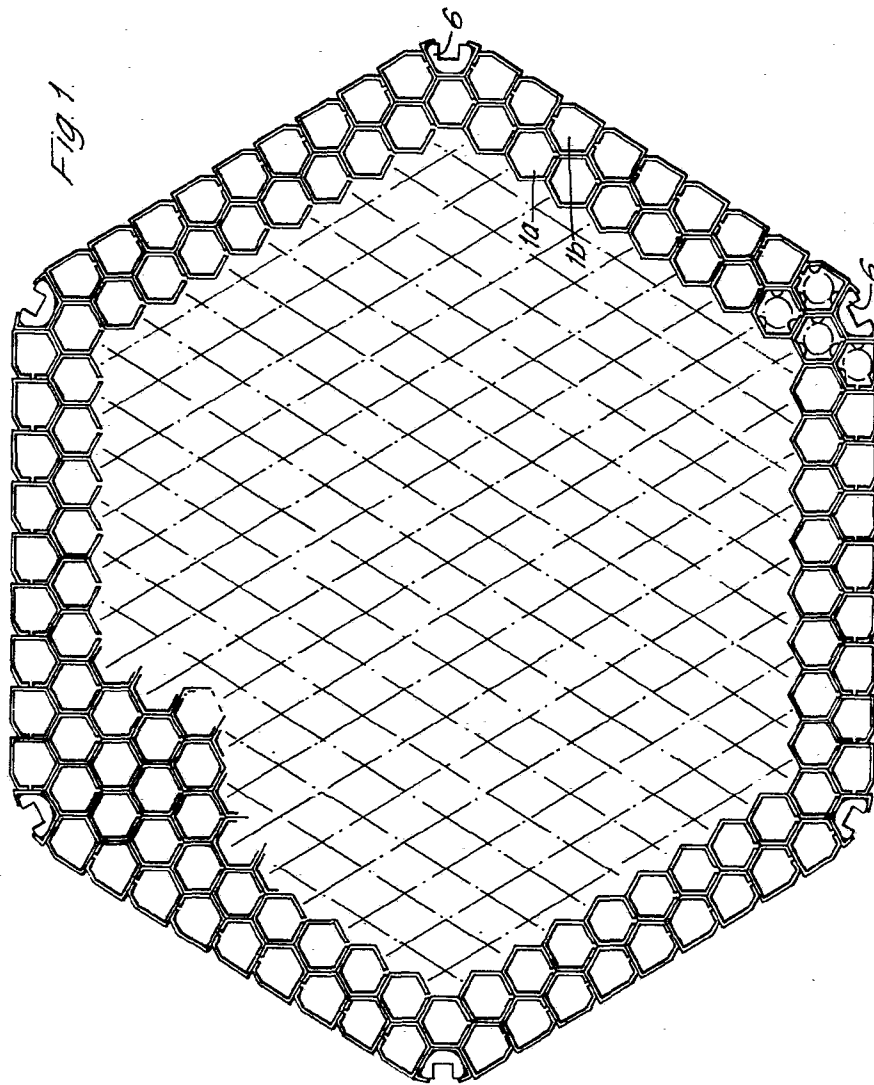
909811/1020

- 19 -

Nummer: 28 39 211
Int. Cl.²: G 21 C 3/34
Anmeldetag: 8. September 1978
Offenlegungstag: 15. März 1979

United Kingdom Atomic Energy Authority 29 429

2839211



909811/1020

Fig. 2.

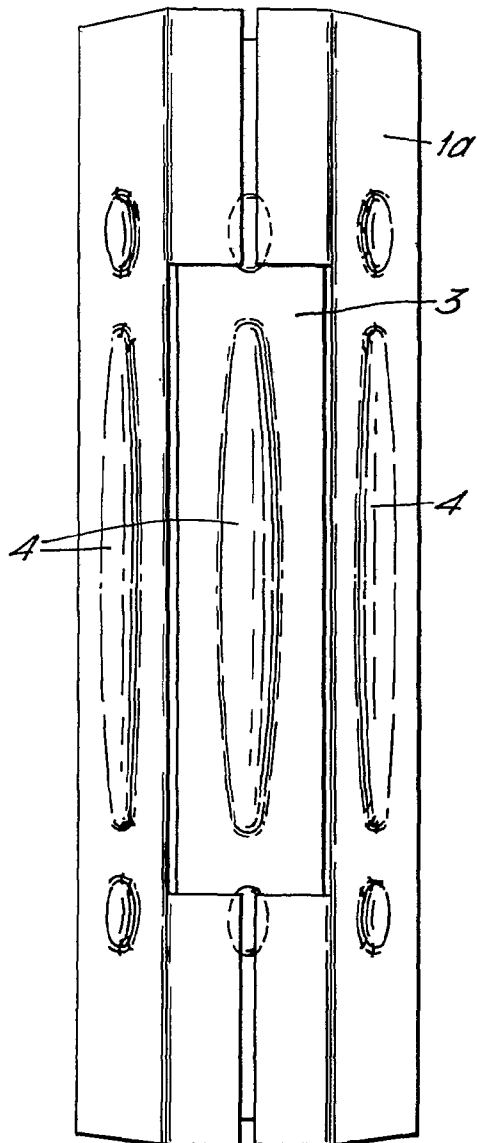
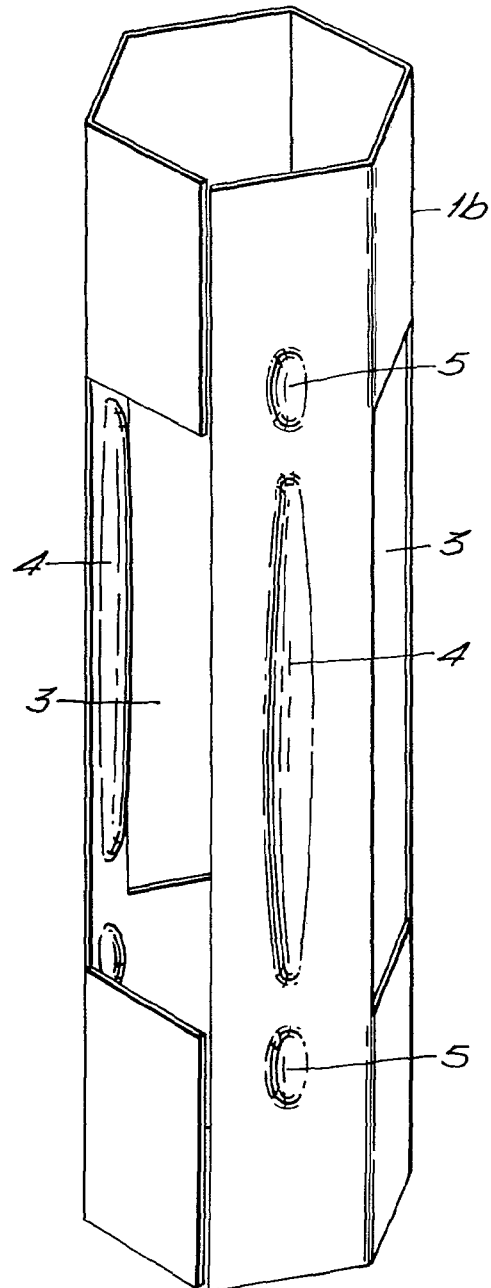


Fig. 3.



- 77 -

Fig 4

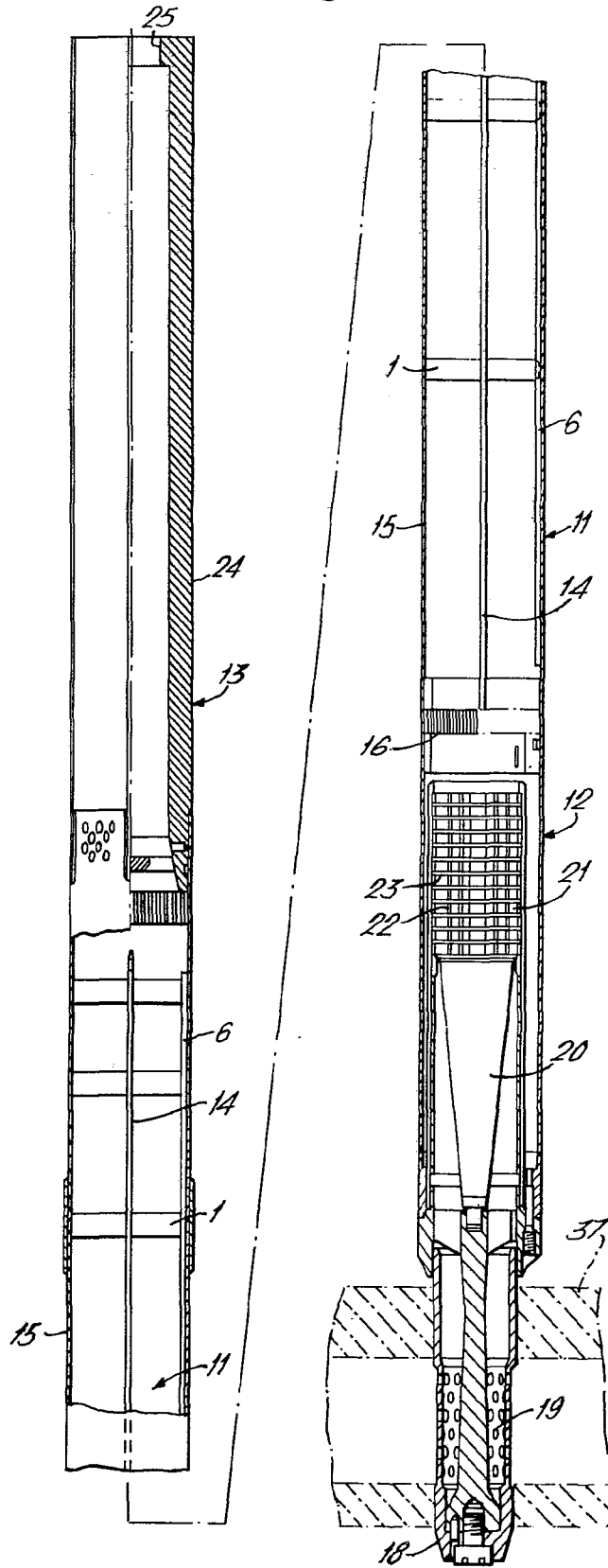


FIG. 5.

