

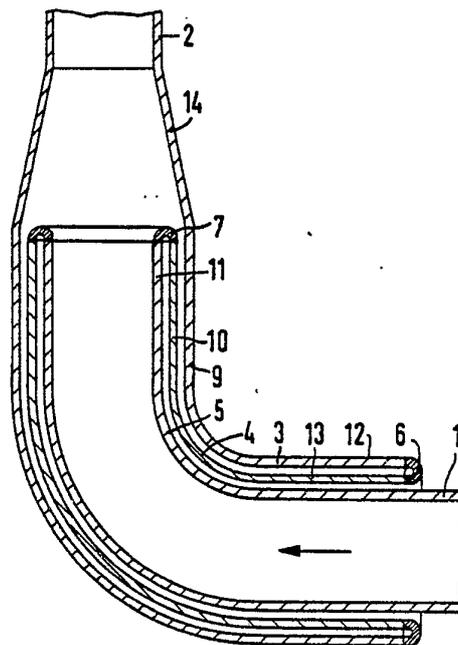
PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroEP
9496INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|--|--|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation: F16L 51/04; G21C 13/02 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 79/00656 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. September 1979 (06.09.79) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE79/00015 (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Februar 1979 (12.02.79) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 28 07 773.8 P 28 48 111.0 (32) Prioritätsdaten: 23. Februar 1978 (23.02.78) 6. November 1978 (06.11.78) (33) Prioritätsland: DE | (71) Anmelder: INTERATOM, INTERNATIONALE ATOMREAKTORBAU GMBH; Friedrich-Ebert-Strasse, D-5060 Bergisch Gladbach 1, Bundesrepublik Deutschland (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>). JANSING, Walter; Diakonissenweg 26, D-5060 Bergisch Gladbach 1, Bundesrepublik Deutschland (<i>nur für US</i>). (72) Erfinder: JANSING, Walter; Diakonissenweg 26, D-5060 Bergisch Gladbach 1, Bundesrepublik Deutschland. (81) Bestimmungsstaaten: BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US. Veröffentlicht mit: <i>dem internationalen Recherchenbericht</i> | |

(54) Title: MULTIPLE WALL ANGLE CONNECTION**(54) Bezeichnung:** MEHRSCHALIGER ROHRBÖGEN**(57) Abstract**

The multiple wall angle connection allows to connect pipes and containers with great flexibility and a good compensation of the heat expansion. To connect two pipes (1, 2), for example, three coaxial angle connections (3, 4, 5) are interconnected. The internal connection (5) is connected to the first pipe (1) and the external connection (3) to the second pipe (2). The connections are interconnected by junction pieces (7) of semi-toric shape arranged at each side, at respective ends. Straight pipe portions (9-13 and 19-23) can be provided between the connections and the junction pieces. They can be cylindrical or conic. Control apparatus can be inserted within the space comprised between the different connections.



(57) Zusammenfassung

Zur Verbindung von Rohrleitungen und Behältern wird ein mehrschaliger Rohrbogen mit erhöhter Flexibilität vorgeschlagen, um Wärmedehnungen besser ausgleichen zu können. Zur Verbindung zweier Rohrleitungen (1, 2) werden z.B. drei vorzugsweise koaxial ineinander geschachtelte Rohrbögen (3, 4, 5) verwendet. Der innere Rohrbogen (5) schliesst an die erste Rohrleitung (1) an und der äussere Rohrbogen (3) an die zweite Leitung (2). Untereinander sind die Rohrbögen an jeweils abwechselnden Enden durch halbtorusförmige Verbindungsstücke (7) miteinander verbunden. Zwischen die Rohrbögen und die Verbindungsstücke können gerade Rohrstücke (9 - 13 und 19 - 23) eingeschoben werden. Diese geraden Rohrstücke können zylindrisch oder kegelstumpfförmig ausgebildet sein. In die Spalten zwischen den einzelnen Rohrbögen können Prüfinstrumente eingeführt werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | |
|----|-------------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | LU | Luxemburg |
| BR | Brasilien | MC | Monaco |
| CF | Zentrales Afrikanisches Kaiserreich | MG | Madagaskar |
| CG | Kongo | MW | Malawi |
| CH | Schweiz | NL | Niederlande |
| CM | Kamerun | SE | Schweden |
| DE | Deutschland, Bundesrepublik | SN | Senegal |
| DK | Dänemark | SU | Soviet Union |
| FR | Frankreich | TD | Tschad |
| GA | Gabun | TG | Togo |
| GB | Vereinigtes Königreich | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| JP | Japan | | |

- 1 -

5

Mehrschaliger Rohrbogen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bogenverbindung zweier im Winkel zueinander angeordneter Rohrleitungen. Beim Bau von Anlagen, deren einzelne Teile durch Rohrleitungen miteinander verbunden werden, ist man allgemein aus strömungstechnischen und Kostengründen bestrebt, mit möglichst kurzen Rohrleitungen auszukommen und zu diesem Zweck so kompakt zu bauen, wie es mit Rücksicht auf andere wichtige Gesichtspunkte, z. B. die Zugänglichkeit für Überwachung und Reparaturen möglich ist. Dieser Gesichtspunkt gilt verstärkt in kerntechnischen Anlagen und hier wiederum besonders für den Primärbereich eines Kernreaktors, unter anderem um die aufwendige Strahlenabschirmung so gering an Umfang wie möglich zu halten. Diesen Gesichtspunkten steht die Notwendigkeit entgegen, für den Abbau der Spannungen zu sorgen, die durch die Wärmedehnung der Rohrleitungen

We/Fe 13.11.1978



- 2 -

selbst und der durch sie verbundenen Anlagenteile hervorgerufen werden. Bei kerntechnischen Anlagen mit ihrer mehrere hundert Grad Celsius betragenden Betriebstemperatur können die Wärmedehnungen ein beträchtliches Maß erreichen, was zu einer "weichen" Verlegung der Rohrleitungen zwingt. Der Ausgleich kann in sicherheitstechnisch weniger empfindlichen Bereichen durch Wellrohrkompensatoren erfolgen, deren Einsatz im Primärkreislauf von Kernreaktoren jedoch auf Bedenken stößt. Es gibt hier nur die Möglichkeit, die Rohrleitungen mit einer Ausdehnungsmöglichkeit in Form von Schleifen zu versehen, die jedoch einen hohen Platzbedarf haben. Zur Erhöhung der Biegefähigkeit solcher Schleifen ist es bekannt (DE-AS 15 25 842), die Rohrleitung im Bereich der Schleife in mehrere zueinander parallele Verbindungsrohre geringeren Durchmessers aufzuteilen, was jedoch insbesondere für Flüssigmetall führende Leitungen verschiedene strömungs- und fertigungstechnische Probleme aufwirft.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine Bogenverbindung zweier Rohrleitungen, die eine hohe Elastizität aufweist und so auf geringstem Raum den Ausgleich erheblicher Wärmedehnungen in Rohrleitungen erlaubt. Die Verbindung soll darüberhinaus auch den anderen an eine Rohrleitung zu stellenden Forderungen genügen, z. B. in bezug auf die Prüfbarkeit, auch nach einem gewissen Betriebszeitraum. Den Dehnungsausgleich in die bogenförmigen Verbindungen zweier im Winkel zueinander angeordneter Rohrleitungen zu verlegen, bietet sich an, da solche Bögen ohnehin biegsamer sind als gerade Rohrstücke.



- 3 -

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die im kennzeichnenden Teil des 1. Anspruches vorgeschlagenen Merkmale. Das Verbinden koaxial zueinander angeordneter Rohrstücke verschiedenen Durchmessers an ihren Enden mittels halbtorusförmiger Verbindungsstücke ist aus der DE-PS 5 22 59 584 bekannt, wo es sich allerdings um eine elastische Durchführung von Rohrleitungen durch die Wand eines Kernreaktorsicherheitsbehälters handelt. Bei der vorgeschlagenen Bogenverbindung sind die einzelnen 10 Rohrbögen gewissermaßen in Serie geschaltet und von außen angreifende Kräfte oder Momente durchlaufen dieselben nacheinander und beanspruchen sie in gleichem Maße. Die Verformung der gesamten Verbindung ergibt sich aus der Summe der Einzelverformungen für jeden 15 Rohrbogen, wie sie der Fachmann mit Hilfe der bekannten Verfahren berechnen kann, die z. B. in H. Hampel: "Rohrleitungsstatik", Berlin 1972, S. 128 ff. dargestellt sind.

20 Wie im 2. Anspruch vorgeschlagen, beträgt die Anzahl der ineinandergeschachtelten Rohrbögen drei, fünf, sieben usw.; wenn zwei Rohrleitungen miteinander verbunden werden. Wird dagegen eine Rohrleitung mit einem Behälter verbunden, so beträgt die Anzahl der 25 ineinandergeschachtelten Rohrbögen entsprechend dem 3. Anspruch zwei, vier, sechs usw.

Die nach dem 4. Anspruch zwischen den Rohrbögen und den halbtorusförmigen Verbindungsstücken einzuschaltenden geraden Rohrstücke haben die Aufgabe, die unterschiedliche elliptische Verformung der Rohrbogenquerschnitte auszugleichen bzw. erst zu ermöglichen, da diese durch eine unmittelbare Befestigung an den 30 Verbindungsstücken behindert wird. Bei einem dreischaligen Rohrbogen ist z. B. die Verformung der 35



- 4 -

mittleren Schale gegenüber der äußeren und inneren Schale um 90° versetzt.

Die im 5. Anspruch vorgeschlagene kegelstumpfförmige Ausgestaltung der geraden Rohrstücke bewirkt, daß bei nur unwesentlich vergrößerten Abmessungen ein größerer Weg für die Verbiegung zur Verfügung steht als bei Verwendung zylindrischer Rohrstücke, bei allerdings erhöhtem Fertigungsaufwand.

10

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt, und zwar zeigen beide Figuren einen 90° -Rohrbogen im Axial-Längsschnitt. Es ist selbstverständlich auch möglich, andere Verbindungen, z. B. auch solche mit einem 180° -Winkel herzustellen. Eine erste Rohrleitung 1 ist mit einer im rechten Winkel dazu angeordneten zweiten Rohrleitung 2 zu verbinden, wobei die Strömungsrichtung von der ersten in die zweite Rohrleitung angenommen wird. Die Verbindung besteht im Beispiel aus drei ineinander und vorzugsweise coaxial zueinander angeordneten Rohrbögen 3, 4, 5, wobei der innere Rohrbogen 5 an seinem einen Ende mit der ersten Rohrleitung 1 und der äußere Rohrbogen 3 an seinem einen Ende über ein kegeliges Zwischenstück 14 mit der zweiten Rohrleitung 2 verbunden ist. An seinem freien Ende ist (Fig. 1) an den inneren Rohrbogen 5 ein gerades, zylindrisches Rohrstück 11 angesetzt und an das freie Ende des äußeren Rohrbogens 3 ein weiteres gerades, zylindrisches Rohrstück 12. Der mittlere Rohrbogen 4 weist an beiden Enden ebenfalls gerade, zylindrische Rohrstücke 10 bzw. 13 von gleicher Länge wie die vorigen auf. Die geraden Rohrstücke 12 und 13 bzw. 10 und 11 sind durch halbtorusförmige (im Querschnitt U-förmige) Verbindungsstücke 6 bzw. 7 miteinander verbunden. Der Begriff Torus soll in diesem Zusammenhang auch solche

15

20

25

30

35

- 5 -

ringförmigen Körper umfassen, deren Querschnitt von der reinen Kreisform abweicht, z. B. elliptisch ist. Der Abstand der Rohrbögen untereinander ist so bemessen, daß sie bzw. die an sie anschließenden geraden Rohr-

5 stücke bei den zu erwartenden Verbiegungen nicht aneinander zum Anliegen kommen. Dies wird in einer alternativen Ausführungsform (Fig. 2) durch die kegelstumpfförmige Ausbildung einiger der geraden Rohr-

10 stücke erreicht, die hier mit 19, 22, 23 bezeichnet sind, während die übrigen, hier 20, 21 zylindrisch sind. Die Öffnung des Kegelstumpfes ist dabei auf die den Rohrbögen 3, 4, 5 gegenüberliegende Seite gesetzt. Bei einer druckführenden Rohrleitung werden der äußere Rohrbogen 3 und der innere Rohrbogen 5 von innen, der

15 mittlere Rohrbogen 4 jedoch von außen belastet, was bei der Bemessung der Wandstärke desselben zu berücksichtigen ist. Der Abstand zwischen innerem Rohrbogen 5 und mittlerem Rohrbogen 4 und den an sie anschließenden geraden Rohrstücken kann so bemessen sein,

20 daß in den dazwischenliegenden Spalt Inspektionsgeräte, z. B. zum Überprüfen der die einzelnen Rohrstücke miteinander verbindenden Schweißnähte eingeführt werden können. Bei Bedarf kann an geeigneten Stellen (hier im Verbindungsstück 6) eine hier nicht dargestellte

25 Ablassöffnung vorgesehen werden, um die den Zwischenraum zwischen einzelnen Rohrbögen ausfüllende Flüssigkeit abzuziehen. Bei anderer, z. B. auf den Kopf gestellter Anordnung, kann eine Ablassöffnung zum Entgasen der Rohrverbindung dienen.

30

Es ist unmittelbar zu ersehen, daß der Mehrbedarf an Platz für die vorgeschlagene Bogenverbindung gegenüber einem einfachen Rohrbogen nur sehr gering ist. Bei einer Rohrleitung der Nennweite (NW) 550 mit einer

35 Wanddicke von 10 mm (die auch für den inneren



- 6 -

Rohrbogen 5 gilt) und einem Abstand der einzelnen Rohrbögen untereinander von 20 mm ergibt sich ein Zuwachs an Biegeelastizität von rund 100 % gegenüber der einfachen Bogenverbindung.



Schutzansprüche

- 10 1. Bogenverbindung für Rohrleitungen und Behälter,
dadurch gekennzeichnet, daß
sie aus einer Zahl von ineinandergeschachtelten, im
Abstand voneinander vorzugsweise coaxial angeordneten
Rohrbögen (3, 4, 5) besteht, von denen der äußerste (3)
15 an seinem einen Ende mit der zweiten Rohrleitung (2)
und der innerste an seinem einen Ende mit der ersten
Rohrleitung (1) verbunden ist; wobei der oder die
mittleren Rohrbögen (4) mit Hilfe halbtorusförmiger
Verbindungsstücke (6, 7) jeweils an ihrem einen Ende
20 mit dem nächstinneren (5) und an ihrem anderen Ende
mit dem nächstäußeren Rohrbogen (3) verbunden sind.

We/Fe 13.11.1978



2. Verbindung nach Anspruch 1 zwischen zwei Rohrleitungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Rohrbögen ungerade und größer als eins ist.

5

3. Verbindung nach Anspruch 1 zwischen einer Rohrleitung und einem Behälter, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Rohrbögen gerade ist.

10

4. Verbindung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Rohrbögen (3, 4, 5) und den halbtorusförmigen Verbindungsstücken (6, 7) jeweils gerade Rohrstücke (9, 10, 11, 12, 13, 19, 22, 23) angeordnet sind.

15

5. Verbindung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren geraden Rohrstücke (19, 22, 23) kegelstumpfförmig ausgebildet sind und an dem Ende mit dem geringeren Durchmesser an einen Rohrbogen (3, 4) anschließen.

20

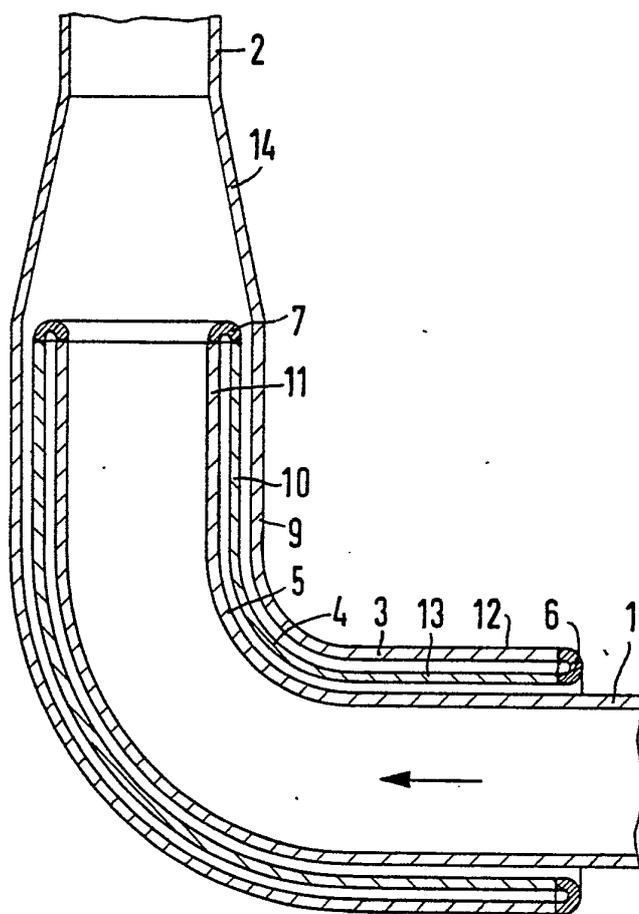


FIG 1

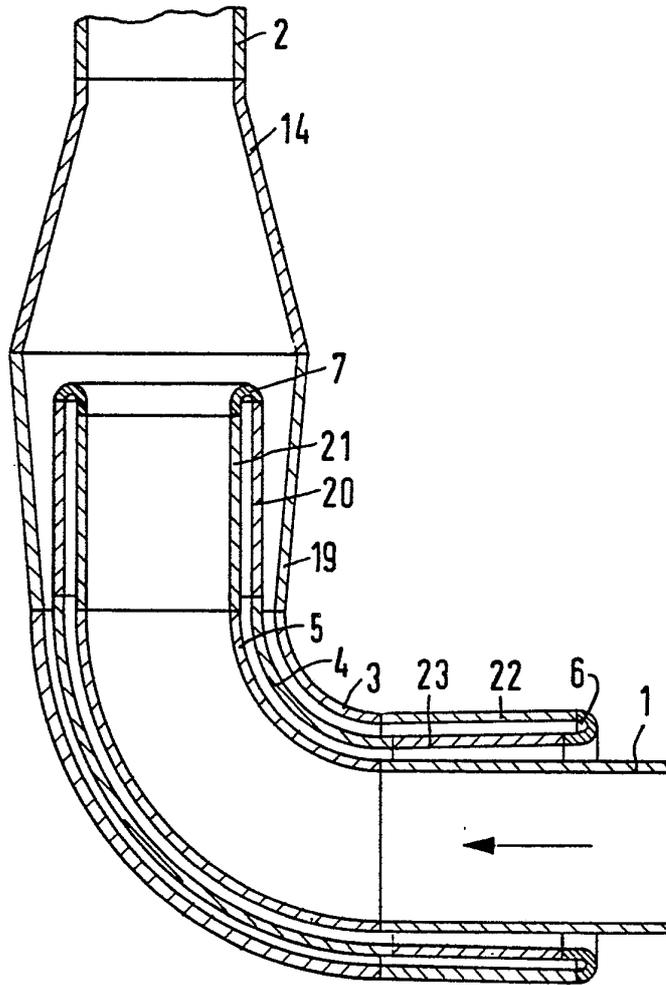


FIG 2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICH.

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 79/00015

| | | |
|--|--|---|
| I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³ | | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC | | |
| F 16 L 51/04; G 21 C 13/02 | | |
| II. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴ | | |
| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole | |
| Int.Cl ² | F 16 L; G 21 C; F 01 N; F 24 D | |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵ | | |
| | | |
| III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN ¹⁴ | | |
| Art + | Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷ | Betr. Anspruch Nr. 18 |
| A | FR, A, 2173276, veröffentlicht am 5. Oktober 1973, siehe Seite 4, Zeile 27 bis Seite 5, Zeile 14; Figure 2, Aktiebolaget Atomenergi | 1 |
| A | Journal of the British Nuclear Energy Society, Band 14, No. 1, veröffentlicht Januar 1975, P.H.Margen, S.Menon: "PCRVs for BWRs - a new dimension in LWR exploitation", Seite 35 - 48; siehe Seite 38, Figur 4 | 1 |
| + Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen: ¹⁵ | | |
| "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert | "E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist | "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist |
| "L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist | "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht | "T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde |
| "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung | | |
| IV. BESCHEINIGUNG | | |
| Datum des tatsächlichen Abschlusses der Internationalen Recherche ² | 23. Mai 1979 | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ² |
| | | 5. Juni 1979 |
| Internationale Recherchenbehörde ¹ | EUROPÄISCHES PATENTAMT | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²⁰ |
| | | G.L.M. KRUYDENBERG |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No *PCT/DE 79/00015*

| | | | | |
|--|--|-------------------------------------|---|--|
| I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³ | | | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC | | | | |
| <i>F 16 L 51/04; G 21 C 13/02</i> | | | | |
| II. FIELDS SEARCHED | | | | |
| Minimum Documentation Searched ⁴ | | | | |
| Classification System | Classification Symbols | | | |
| <i>Int.Cl.²</i> | <i>F 16 L; G 21 C; F 01 N; F 24 D</i> | | | |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵ | | | | |
| | | | | |
| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ | | | | |
| Category [*] | Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷ | Relevant to Claim No. ¹⁸ | | |
| <i>A</i> | <i>FR, A, 2173276, published on 5 October 1973, see page 4, line 27 to page 5, line 14; figure 2, Aktiebolaget Atomenergi</i> | <i>1</i> | | |
| <i>A</i> | <i>Journal of the British Nuclear Energy Society, Volumn 14, No. 1 published on January 1975, P.H.Margen, S.Menon: "PCRVs for BWRs - a new dimension in LWR exploitation ", line 35 - 48, figure 4</i> | <i>1</i> | | |
| | | | | |
| <p>[*] Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p> </td> </tr> </table> | | | <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> | <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p> |
| <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> | <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p> | | | |
| IV. CERTIFICATION | | | | |
| Date of the Actual Completion of the International Search ¹⁹ | Date of Mailing of this International Search Report ² | | | |
| <i>23 May 1979</i> | <i>5 June 1979</i> | | | |
| International Searching Authority ¹ | Signature of Authorized Officer ²⁰ | | | |
| <i>European Patent Office</i> | | | | |