



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

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G21C 15/18</p>	<p align="center">A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/04480 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. März 1993 (04.03.93)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE92/00664 (22) Internationales Anmeldedatum: 11. August 1992 (11.08.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 26 629.3 12. August 1991 (12.08.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CONRADS, Hermann-Josef [DE/DE]; Dachsweg 23, D-8522 Herzogenaurach (DE). CZECH, Jürgen [DE/DE]; Fasanenweg 62, D-8522 Herzogenaurach (DE). GÖGGELMANN, Horst [DE/DE]; Peter-Vischer-Straße 4b, D-8510 Fürth (DE). LEIDEMANN, Werner [DE/DE]; Fichtenstraße 12, D-8501 Obermichelbach (DE). MACKERT, Pius [DE/DE]; Erwin-Rommel-Straße 34, D-8520 Erlangen (DE). MERKLEIN, Walter [DE/DE]; Neuhauser Straße 21, D-8500 Nürnberg (DE). SCHILLING, Rainer [DE/DE]; Moorbachweg 15, D-8520 Erlangen (DE). STAEHLE, Bernd [DE/DE]; In der Reuth 41, D-8520 Erlangen (DE). STOLL, Wilfried [DE/DE]; Falknerweg 23, D-8500 Nürnberg 10 (DE). UYTENDAELE, Paul [BE/DE]; An der Lauseiche 60, D-8520 Erlangen (DE).</p>		<p>(74) Anwalt: SIEMENS AG; Postfach 22 16 34, D-8000 München 22 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: PRESSURIZED-WATER REACTOR RESIDUAL-HEAT EXTRACTION SYSTEM USING THE SECONDARY COOLING CIRCUIT

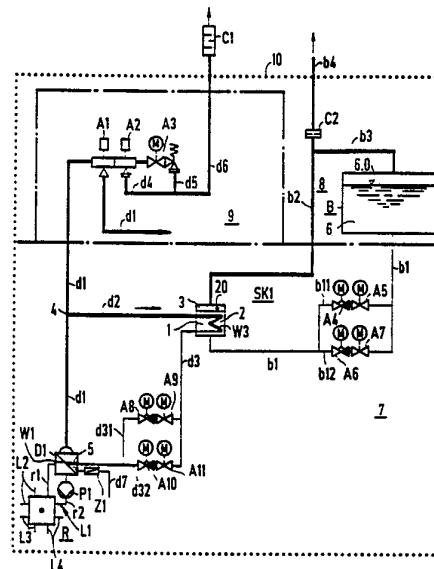
(54) Bezeichnung: SEKUNDÄRSEITIGES NACHWÄRMEABFUHRSYSTEM FÜR DRUCKWASSER-KERNREAKTOREN

(57) Abstract

The pressurized-water reactor residual-heat extraction system described uses the secondary cooling circuit to extract the residual heat in certain operating and malfunction conditions. To this end, the steam generator (D1) has a connection, located on the live-steam and feed-water side, to the secondary-circuit side of a safety condenser (SK1). The tertiary-circuit side of the safety condenser (SK1) is fed from a water reservoir (B) located at a physically higher level. The steam generated is vented to the atmosphere through a blow-off line (b2) which may optionally includes a separator. Because of the physically higher location of the safety condenser (SK1) with respect to the steam generator (D1), the heat energy in the secondary cooling circuit circulates by natural convection.

(57) Zusammenfassung

Ein sekundärseitiges Nachwärme Abfuhrsystem für einen Druckwasserkernreaktor (R) dient dazu, in bestimmten Betriebs- und Störfällen die Nachwärme über die Sekundärseite abzuführen. Hierzu hat der Dampferzeuger (D1) eine Frischdampf- und speisewasserseitige Verbindung zur Sekundärseite eines Sicherheitskondensators (SK1). Die Tertiärseite des Sicherheitskondensators (SK1) wird aus einem geodätisch höher angeordneten Wasservorratsbehälter (B) gespeist. Der erzeugte Dampf wird über eine Abblaseleitung (b2), gegebenenfalls mit Abscheideeinrichtung, an die Atmosphäre abgegeben. Aufgrund der geodätisch höheren Anordnung des Sicherheitskondensators (SK1) im Vergleich zum Dampferzeuger (D1) erfolgt der sekundärseitige Energietransport durch Naturumlauf.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NL	Niederlande
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PT	Portugal
BR	Brasilien	IE	Irland	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei		

1 Sekundärseitiges Nachwärmeabfuhrsystem für Druckwasser-
Kernreaktoren

5 Nach dem Abschalten von Kernreaktoren fällt bei allen
Betriebs - und Störfällen die sogenannte Nachwärme, auch
Nachzerfallswärme genannt, an. Bei Druckwasser-Kernreak-
toren wird zur Abfuhr der Nachwärme - nahezu in allen
Betriebs- und Störfällen - zumindest in der Anfangsphase
10 die Sekundärseite herangezogen; dies erfolgt durch Bespei-
sung der Dampferzeuger mit Speisewasser und durch Abgabe
der im Dampferzeuger von seiner Primärseite auf die Sekun-
därseite über sein Rohrbündel übertragenen Energie direkt
oder indirekt an die Umgebung.

15 Ein bisher bekanntes Konzept zur sekundärseitigen Nach-
wärmeabfuhr bei den Anlagen von Druckwasserkernreaktoren
sieht für die Beherrschung von Störfällen auf der sekun-
därseitigen Bespeisungsseite der Dampferzeuger ein Not-
speisesystem und auf der Abgabeseite eine Dampfabblase-
20 einrichtung mit Abblaseregel- und Sicherheitsventil vor.
Dies geht z.B. hervor aus der DE-B2-24 59 150 (1) oder aus
der EP-A3-0 004 167 (2). In (1) ist dargestellt, daß der
jeweilige Dampferzeuger mit seiner Sekundärseite außer an
seine betriebsmäßigen Speisewasser- und Frischdampfleitun-
25 gen über Notkühl-Kreislaufleitungen mit Kondensatrückspei-
sepumpe an die eine Seite eines Sicherheitskondensators
angeschlossen ist. Dieser Sicherheitskondensator, dort als
Nachwärmeabfuhr-Wärmetauscher bezeichnet und mit einer
zusätzlichen Kondensatkühlung ausgerüstet, kann gegebenen-
30 falls durch ein Wasservorlage-Becken ersetzt werden. Ein
solches ist in (2) dargestellt; es dient zum Abblasen des
zu kühlenden sekundärseitigen Dampfes, wobei die Wasser-
vorlage durch wärmetauschende Rohre, die an einen Kühl-
kreislauf angeschlossen sind, gekühlt wird. Der sekundär-
35 seitige Dampf wird durch das Abblasen in die Wasservorlage
gekühlt und kondensiert, das Kondensat wird über eine

1 Kondensatrückspeisepumpe der Sekundärseite des Dampferzeu-
gers, d.h. seinem Speisewasserraum, wieder zugeführt.

5 Die vorliegende Erfindung geht von der Aufgabe aus, die
Bespeisung des Sicherheitskondensators auf seiner Tertiär-
seite und den sekundärseitigen Sicherheitskondensator-
Kreislauf so zu gestalten, daß zum Ingangsetzen der Nach-
wärmeabfuhr durch den Sicherheitskondensator das Einschalten
von Pumpen nicht erforderlich ist.

10 Im folgenden wird für den Begriff "Sicherheitskondensator"
- soweit nicht im Text von Patentansprüchen enthalten -
die Abkürzung "SIKO" verwendet.

15 Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist Gegenstand der Erfin-
dung ein sekundärseitiges Nachwärmeabfuhrsystem für Druck-
wasserkerntoren,

- a) mit einem Dampferzeuger, der in eine Primärschleife
des Kernreaktors mit der Primärseite seiner wärmetau-
schenden Rohre eingeschaltet ist,
- 20 b) mit einem Sicherheitskondensator, an dessen eine Seite
die Sekundärseite des Dampferzeugers über Kreislauflei-
tungen angeschlossen ist,
- c) mit einem Wasservorratsbehälter, an welchen die andere
25 Seite des Sicherheitskondensators (Tertiärseite) ein-
gangsseitig angeschlossen ist, wobei der Ausgang der
anderen Seite des Sicherheitskondensators an eine Dampf-
abfuhrleitung angeschlossen ist, wobei ferner
- d) der Wasservorratsbehälter oberhalb des Sicherheitskon-
30 densators angeordnet ist und
- e) der Sicherheitskondensator oberhalb des Dampferzeugers
in einer solchen Höhe angeordnet ist, daß sich im Nach-
wärmeabfuhrbetrieb über die Kreislaufleitungen (d1-d3)
ein Naturumlauf ergibt.

35

1 Für den Naturumlauf ist ein Abstand der beiden Wasser-
säulen-Spiegelhöhen von Sicherheitskondensator (Kondenn-
satsammler) und Dampferzeuger in der Größenordnung von
ca. 2 m ausreichend.

5
Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Ansprüchen 2 bis
13 beschrieben. Das passive sekundärseitige Nachwärme-
abfuhrsystem mit Sicherheitskondensator und Wasservorrats-
behälter kann in einem gegen Einwirkung von außen geschütz-
10 ten Bereich außerhalb des Sicherheitsbehälters, z.B. in
einem nach Art einer Armaturenkammer ausgebildeten Bunker-
Anbau angeordnet sein.

Der Sicherheitskondensator als wesentliche Komponente kann
15 auch innerhalb des Sicherheitsbehälters (Containments)
benachbart zum jeweiligen Dampferzeuger - wegen des
Naturumlaufs geodätisch höher - angeordnet werden. Damit
für eine optimale Kühlung im Sicherheitskondensator der
Wasserstand des tertiären Kühlmediums (Deionat aus dem
20 Wasservorratsbehälter) nicht unterhalb eines minimalen
Wasserstandes fallen oder oberhalb eines maximalen Wasser-
standes steigen kann, sind gemäß Anspruch 3 Absperr- und
Regelarmaturen in den tertiärseitigen Zufuhrleitungen des
Sicherheitskondensators zu dessen Kühlleistungsregelung
25 mittels Mengenregelung des zuströmenden Tertiärmediums
vorgesehen.

Absperr- und Regelarmaturen können gemäß Anspruch 4 auch
in dem zuflußseitigen Strang der Kreislaufleitungen des
30 Dampferzeugers zur Kühlleistungs-Regelung des Sicherheits-
kondensators mittels Mengenregelung des in den Dampferzeu-
ger zurückströmenden Kondensats eingefügt sein, wobei dann
zur Füllstandsregelung des Tertiärmediums im Sicherheits-
kondensator die schon erwähnten Absperr- und Regelarmatu-
35 ren in dessen tertiärseitigen Zufuhrleitungen vorgesehen
sind.

- 1 Der Sicherheitskondensator kann als ein Tauchverdampfer-
Dampfumformer, vorzugsweise in liegender Bauweise, ausge-
bildet sein. Es empfiehlt sich dann, daß der Sicherheits-
kondensator bei liegender Bauweise zwei separate Rohr-
5 bündel für das zu kondensierende Sekundärmedium enthält,
die in Längsrichtung des Tauchverdampfergehäuses aufeinander
folgen. Dies ist eine kompakte Verwirklichung des
Gegenstandes nach Anspruch 2.
- 10 Der Sicherheitskondensator kann jedoch auch als Umlauf-
verdampfer- Dampfumformer, vorzugsweise in stehender
Bauweise, ausgebildet sein.
- 15 Eine kompakte Bauweise kann auch dadurch erreicht werden,
daß der Sicherheitskondensator mit dem Wasservorratsbehäl-
ter integral ist, d.h. letzterer nimmt in seinem Inneren
wenigstens ein wärmetauschendes System eines Sicherheits-
kondensators auf.
- 20 Der Sicherheitskondensator in der Ausführung als Durchlauf-
verdampfer (stehende Bauweise) weist eine sehr günstige
kompakte Bauform auf, was für die Anordnung innerhalb des
Containments von Vorteil ist.
- 25 Die Funktion des Sicherheitskondensators kann noch dadurch
verbessert werden, daß eine Nachspeiseeinrichtung für die
Sekundärseite des Dampferzeugers vorgesehen ist, bestehend
aus einem Nachspeisebehälter und zugehörigen Anschluß-,
Druckentlastungs- und Nachfüll-Leitungen sowie Absperrarma-
30 turen, wobei eine erste Anschlußleitung von der Wasservor-
lage des Nachspeisebehälters zum kondensatseitigen Strang
und eine zweite Anschlußleitung als Druckausgleichsleitung
mit Isolierventil vom dampfseitigen Strang der Kreislauf-
leitungen des Dampferzeugers zum Nachspeisebehälter ver-
35 legt ist. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn der Nachspeise-
behälter mindestens auf der geodätischen Höhe des Sicher-
heitskondensators angeordnet ist.

1 Im folgenden werden anhand mehrerer, in der Zeichnung
dargestellter Ausführungsbeispiele weitere Merkmale und
Vorteile der Erfindung sowie ihre Wirkungsweise noch näher
erläutert. In der Zeichnung zeigt in zum Teil vereinfach-
5 ter, schematischer Darstellung:

Figur 1 das Schaltbild für eine erste Ausführungsform
eines sekundärseitigen Nachwärmeabfuhrsystems nach der
Erfindung mit einem einfachen Sicherheitskondensator,
10

Figur 2 ein Schaltbild für ein zweites Beispiel eines
sekundärseitigen Nachwärmeabfuhrsystems nach der Erfindung
mit einem Doppel-Sicherheitskondensator,

15 Figur 3 ein Schaltbild für ein drittes Ausführungsbei-
spiel mit einem Sicherheitskondensator, der mit einem
Wasservorratsbehälter integral ist,

Figur 4 das Ausführungsbeispiel nach Figur 1 in einer
etwas ausführlicheren Darstellung und mit einer der Sekun-
därseite des Nachwärmeabfuhrsystems zugeordneten Nachspei-
20 seeinrichtung,

Figur 5 einen Tauchverdampfer-Dampfumformer in Duplex-
25 Bauweise, der für einen Doppel-Sicherheitskondensator nach
Figur 2 Verwendung finden kann und

Figur 6 einen Umlaufverdampfer-Dampfumformer für stehende
Bauweise, der für einen Einfach-Sicherheitskondensator,
30 z.B. für die in Figur 1 oder 4 schematisch dargestellten,
Verwendung finden kann,

Figur 7 einen Durchlauf-Dampfumformer als Sicherheitskon-
densator.

35

Der Kernreaktor R nach Figur 1 in Vier-Loop-Bauweise, von
denen nur ein Loop L1 näher dargestellt und die übrigen L2,

1 L3, L4 lediglich angedeutet sind, weist in seiner jewei-
ligen Primärschleife (Loop) einen heißen, zum Rohrbündel
W1 des Dampferzeugers D1 führenden Primärkühlmittelstrang
r1 auf. Vom Rohrbündel W1 der Dampferzeuger D1 führt je-
5 weils der sogenannte kalte Strang r2 über eine Primärkreis-
kühlmittelpumpe P1 zurück zum einlaßseitigen Rohrstutzen
des Kernreaktors R, der ein Druckwasserkernreaktor ist.
Im folgenden sei nur das sekundärseitige Nachwärmeabfuhr-
system des Dampferzeugers D1 näher beschrieben.

10

Dampfseitig ist an den Dampferzeuger D1 die Frischdampflei-
tung d1 angeschlossen, die zum Frischdampfventil A1 führt,
und vom Auslaß des Frischdampfventils A1 führt ein weite-
15 rer Teil der Frischdampfleitung d1 zur Turbine. Die Turbi-
ne, ihr Schnellschluß- und ihr Regelventil sowie die weite-
ren Komponenten und Rohrleitungen des Wärmekreislaufs sind
nicht dargestellt, weil zum Verständnis der Erfindung nicht
erforderlich. Zwei druckabhängig betätigbare Sicherheits-
20 ventile A2 bzw. A3, für 100 % bzw. 15 % der Abblase-Nenn-
leistung ausgelegt, blasen bei einem den Ansprechdruck er-
reichenden Überdruck in der Frischdampfleitung d1 über die
Abblaseleitungen d4 bzw. d5 und die gemeinsame Abblaselei-
tung d6, ferner über einen Schalldämpfer C1 über Dach ab.

25

Dem Dampferzeuger D1 wird sein Speisewasser im Normalbe-
trieb über eine nicht dargestellte Hauptspeisewasserpumpe
und die Speisewasserleitung d7 sowie ein Rückschlagventil
Z1 zugeführt. Wenn nun bei einer Störung, z.B. einem Heiz-
rohrleck im Dampferzeuger D1, das Frischdampfventil A1 ab-
30 gesperrt wird (die Absperrung von A1 wird automatisch be-
wirkt, wenn durch Aktivitätsmeßeinrichtungen im Sekundär-
kreislauf eine einen Grenzwert erreichende Aktivitätser-
höhung festgestellt wird), dann tritt das sekundärseitige
Nachwärmeabfuhrsystem nach der Erfindung in Funktion. Zu
35 diesem gehört der Sicherheitskondensator SK1 mit seinem
Rohrbündel W3. Der Sicherheitskondensator SK2 weist hier

1 einen Behälter 1 auf, der mit einer Wasservorlage 2 bis
zum Spiegel 2.0 gefüllt ist, wobei sich oberhalb des Spie-
gels 2.0 ein Dampf-Gas-Raum 3 befindet. Das Rohrbündel W3
ist weitgehend in die Wasservorlage 2 eingetaucht. Die
5 SIKO-Kreislaufleitungen des Sicherheitskondensators SK1
bestehen aus einem heißen oder dampfseitigen Strang, der
gebildet wird vom ersten, bis zum Verzweigungspunkt 4
reichenden Abschnitt der Frischdampfleitung d1, und von
dem Leitungsteil d2, der bis zum Einlaß des Rohrbündels W3
10 führt. Der kalte oder kondensatseitige Strang der SIKO-
Kreislaufleitungen wird gebildet durch den Leitungsteil
d3, welcher vom Auslaß des Rohrbündels W3, zweckmäßig über
eine Regel- und Absperrventilstation A9-A11, in den Speise-
wasserraum 5 des Dampferzeugers D1 mündet.

15 In den Mantelraum 1 des Sicherheitskondensators SK1 mündet,
vorzugsweise in dessen Bodenbereich, eine tertiäre Zufuhr-
leitung b1, die einlaßseitig an den Boden eines Wasservor-
ratsbehälters B angeschlossen ist, welcher vorzugsweise
20 eine Deionatvorlage 6 bis zum Spiegel 6.0 enthält. Der
Wasservorratsbehälter B ist außerhalb des Sicherheits-
behälters 7 geodätisch höher liegend als der Sicherheits-
kondensator SK1 in einem gesicherten Bereich 8 angeordnet.
Der gesicherte Bereich 8 kann z.B. durch einen Bunkeranbau
25 an den Sicherheitsbehälter 7 gebildet sein. In einem sol-
chen Bunkeranbau ist auch die Armaturenkammer 9 unterge-
bracht. Die beiden Kammerräume 8 und 9 sowie der teilweise
dargestellte Raum des Sicherheitsbehälters 7 sind durch
gepunktete bzw. strichpunktierte Linien hervorgehoben. Vom
30 Dampf-Raum 3 des Sicherheitskondensators SK1 geht die
tertiäre Abblaseleitung b2 ab, welche im vorliegenden Fall
über eine Drosselstelle C2 zum äußeren Teil b4 einer
Abblaseleitung führt. Durch die äußere gepunktete Linie 10
ist zum Ausdruck gebracht, daß die beiden Kammern 8 und 9,
35 ferner auch die Leitung b3 und die Drosselstelle C2 in
einem gegen Einwirkung von außen geschützten Bereich

1 untergebracht sind. Die Leitung b3 ist eine Druckaus-
gleichsleitung, über welche dem Wasservorratsbehälter B
ein begrenzter Druck aufgeprägt wird. Da das dargestellte
Nachwärmeabfuhrsystem zu einer Vier-Loop-Anlage eines
5 Druckwasser-Kernkraftwerks gehört, so ist auch mindestens
ein weiterer Wasservorratsbehälter vorgesehen, wobei dann
die Leitung b3 zu den (nicht dargestellten) Wasservorrats-
behältern und weiteren Abblaseleitungen führen würde.

10 Die tertiärseitige Zufuhrleitung b1 enthält zwei Leitungs-
zweige b11 und b12 mit je einer Reihenschaltung aus motor-
betätigbarem Absperrventil und Regelventil A4, A5 bzw. A6,
A7. Hiermit erfolgt eine Füllstandsregelung für den
Sicherheitskondensator SK1 (tertiärseitig), indem nur so
15 viel Kühlwasser aus dem Wasservorratsbehälter B in den
Sicherheitskondensator SK1 eingespeist wird, daß der Was-
serspiegel 2.0 nur innerhalb vorgegebener Grenzen schwan-
ken kann, so daß die ordnungsgemäße Kühlfunktion für das
durch das Rohrbündel W3 im Naturumlauf zirkulierende Sekun-
20 därmedium gewährleistet ist. Zusätzlich zu den Absperr-
und Regelarmaturen A4 bis A7 in den Leitungszweigen b11,
b12, die zur Füllstandsregelung des Tertiärmediums im
Sicherheitskondensator SK1 dienen, weitere Absperr- und
Regelarmaturen A8, A9 im Leitungszweig d31 und A10, A11 im
25 Leitungszweig d32 in den zuflußseitigen (kalten) Strang d3
der SIKO-Kreislaufleitungen d1 bis d3 des Dampferzeugers
D1 zwecks Kühlleistungsregelung des Sicherheitskondensa-
tors eingeschaltet. Ebenso wie bei den beiden Leitungs-
zweigen b11, b12 dienen die parallelen Leitungszweige mit
30 ihren Armaturen der Vergrößerung der Redundanz.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 2 unterscheidet sich
von demjenigen nach Figur 1 dadurch, daß ein Sicherheits-
kondensator SK2 sekundärseitig zwei getrennte Rohrbündel W3
35 und W4 enthält, die je einem Dampferzeuger D1 bzw. D2 zuge-

1 ordnet sind. Ferner sind die Absperr- und Regelarmaturen
A4 - A7 in den tertiärseitigen Zufuhrleitungen b1, b11, b12
des Sicherheitskondensators SK2 zu dessen Kühlleistungs-
regelung mittels Mengenregelung des zuströmen Tertiär-
5 mediums 6 vorgesehen.

Die Schaltung nach Figur 3 unterscheidet sich von derjeni-
gen nach Figur 1 dadurch, daß der Wasservorratsbehälter B
zugleich einen Sicherheitskondensator SK3 bildet und hier-
10 zu in seinem Inneren wenigstens ein wärmetauschendes
System bzw. Rohrbündel W3 eines Sicherheitskondensators
aufnimmt, mit anderen Worten: Der Wasservorratsbehälter B
und der Sicherheitskondensator SK3 bilden eine Baueinheit.
Die Leistungsregelung erfolgt wieder sekundärseitig mittels
15 der beiden Armaturen-Kombinationen A8/A9 und A10/A11. Eine
Füllstandsregelung im Wasservorratsbehälter B ist bei die-
ser Schaltungsvariante nicht erforderlich.

Die Schaltung nach Figur 4 weist im Vergleich zu derjenigen
20 nach Figur 1, mit der sie in der Grundschialtung des Nach-
wärmeabfuhrsystems übereinstimmt, die Besonderheit auf,
daß eine Nachspeiseeinrichtung E1 für die Sekundärseite
des Dampferzeugers D1 vorgesehen ist, bestehend aus einem
Nachspeisebehälter 11, welcher eine Wasservorlage 12, vor-
25 zugsweise aus demineralisiertem Wasser und ein darüber
befindliches Dampfpolster 13 aufweist, und bestehend aus
zugehörigen Anschlußleitungen e1, e2 mit Isolierventilen
A17, A18, einer Druckentlastungsleitung e4 mit Entlastungs-
ventil A13, A14 einer Druckabsicherungsleitung e3 mit dem
30 Sicherheitsventil A12 und bestehend aus der Nachfülleitung
e5, in welcher in Reihenschaltung eine motorbetätigte Arma-
tur A15 und eine Rückschlagklappe A16 angeordnet sind.
Weiterhin ist eine Hauptnachfülleitung f1 vorgesehen, an
welche der Nachspeisebehälter 11 über seine Nachfülleitung
35 e5 angeschlossen ist (Anschlußstelle 14). Ein außerhalb
des geschützten Bereichs 9 befindliches Löschwasserbecken

1 15 mit Wasserfüllung 16 dient dazu, über eine (mobile)
Feuerlöschpumpe 17 und die Hauptnachfülleitung f1, die
Kupplung 18 und ein Absperrventil 19, ferner über ein
5 weiteres motorgetriebenes Absperrventil 20, in den Wasser-
vorratsbehälter B zu fördern oder über den Verzweigungs-
punkt 14 und über die Nachfülleitung e5 Lösch- bzw.
trinkbares Wasser in den Nachspeisebehälter 11 zu fördern.
Figur 4 zeigt eine gestrichelte Verbindungsleitung 42, die
10 von b1 (Anschlußpunkt 43) über Motorarmatur 44 und Rück-
schlagklappe 45 in die Wasservorlage 12 des Einspeisebehäl-
ters 12 führt. Weil der Wasservorratsbehälter B geodätisch
höher liegt als der Nachspeisebehälter 11 (letzterer ist
mindestens auf der geodätischen Höhe des Sicherheitskonden-
sators SK2 angeordnet), so kann bei geöffnetem Ventil (Mo-
15 torarmatur) 44 Wasser aus der Wasservorlage 6 des Wasser-
vorratsbehälters in den Nachspeisebehälter 11 im Bedarfs-
fall eingespeist werden. Die betriebliche Wasserergänzung
erfolgt durch Einspeisung demineralisierten Wassers von
einer Wasseraufbereitungsanlage G über Leitung g mit Rück-
20 schlagventil 21 in die Hauptnachfülleitung f1 und von hier
entweder in den Wasservorratsbehälter B (bei geöffnetem
Ventil 20 und geschlossenem Ventil 19) oder bei geschlosse-
nem Ventil 20 und geöffneten Ventilen 19 und A15 in den
Nachspeisebehälter 11. Eine zum Wasseraufbereitungssystem
25 G gehörige Pumpe, welche die erforderliche Förderhöhe
überwindet, ist nicht dargestellt.

Die Leitung e1 mit Isolierventil A17 ist die Anschlußlei-
tung, welche von der Wasservorlage 12 des Nachspeisebehäl-
30 ters 11 zum kondensatseitigen Strang d3 der SIKO-Kreis-
laufleitungen d1 bis d3 des Dampferzeugers D1 führt (An-
schlußstelle 22). Die Leitung e2 ist eine Druckausgleichs-
leitung, welche über das Isolierventil A18 vom dampfseiti-
gen Strang d2 der SIKO-Kreislaufleitungen zum Dampfpolster-
raum 13 (der Spiegel der Wasservorlage 12 ist mit 12.0
35 bezeichnet) verlegt ist (Anschlußstelle 23).

1 Ausgehend von einem gefüllten, drucklosen Nachspeise-
behälter 11 erfolgt eine Einspeisung in den (sekundärsei-
tigen) SIKO-Kreislauf d1 bis d3 durch Druckbeaufschlagung
5 des Nachspeisebehälters 11 über die dampfseitige Verbin-
dung e2 (Isolierventil A18 geöffnet) und durch Öffnung des
Isolierventils A17 der kondensatseitigen Anschlußleitung
e1. Es kann in dieser Auffüllphase ein eventuell zu niedri-
ger Füllstand im Dampferzeuger D1 wieder ausreichend ange-
hoben werden. Nach Isolierung des Nachspeisebehälters 11
10 vom SIKO-Kreislauf kann der Nachspeisebehälter 11 wieder
druckentlastet (Ventile A13 und A14) und nachgefüllt wer-
den, wie bereits beschrieben. Das Nachfüllen kann auch aus
einem (nicht dargestellten) Trinkwassernetz erfolgen.

15 Zu den besonderen Vorteilen der Nachspeiseeinrichtung E1
ist auf folgendes zu verweisen:

a) Mit Hilfe der Nachspeiseeinrichtung E1 kann auch ein
bereits ausgedampfter Dampferzeuger D1, dessen Sekundär-
kreisabschluß möglich ist, wieder zur Wärmeabfuhr nutzbar
20 gemacht werden.

b) Die Nachspeiseeinrichtung E1 erhöht die Zuverlässigkeit
des passiven sekundärseitigen Nachwärmeabfuhrsystems, da
sie - zusätzlich zum dichten Sekundärkreisabschluß -
inventarerhaltend wirkt.

25
Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel für den Duplex-
Sicherheitskondensator SK2 nach Figur 2 in Gestalt eines
Tauchverdampfer- Dampfumformers in liegender Bauweise,
welcher zwei separate Rohrbündel W3, W4 für das zu konden-
sierende Sekundärmedium enthält, die in Längsrichtung des
30 etwa hohlzylindrischen Tauchverdampfergehäuses 24 aufein-
ander folgen. Den beiden Brüdenaustritten 25, welche in
die Abblaseleitungen b2 übergehen, sind Kondensat- oder
Dampfnässe-Abscheider 26 vorgeschaltet.

35

1 Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel für den Sicherheits-
kondensator SK2 nach Figuren 2 oder 4 in Gestalt eines
Umlaufverdampfer-Dampfumformers in stehender Bauweise. Der
Anschlußstutzen 27 gehört zur Wasserzufuhrleitung b1, er
5 mündet in das Zentralrohr 28, von welchem das Wasser gemäß
Richtung des Pfeils 29 in die Wasserkammer 30 gelangt. Von
hier steigt das Wasser durch die übrigen Rohre 31 des
Rohrbündels W3 nach oben und verdampft dabei. Der im
Naßdampfraum 32 aufsteigende Dampf gelangt nach Passieren
10 des Wasserabscheiders 33 zum Brüdenaustritt bzw. der Ab-
blaseleitung b2. 34 ist der Stutzen für den Heizdampf-
eintritt, der an Leitung d2 angeschlossen ist (vgl. Figur
1); der im Heizdampfraum 35 durch Wärmetausch mit dem
Rohrbündel W3 kondensierende Dampf läuft nach unten ab und
15 gelangt durch den Ringspalt 36 in die Kondensatkammer 37
und über den Anschlußstutzen 38 in die Kondensatleitung d3
(Figur 1). Mit 39 sind Mannlochstutzen bezeichnet, durch
welche die Kammern 30, 32 und 37 begehbar sind. Ein ent-
sprechender Mannlochstutzen ist auch in Figur 5 darge-
20 stellt und dort mit 40 bezeichnet. 41 sind Tragpratzen für
die vertikale Lagerung des Sicherheitskondensators SK2.

Figur 7 zeigt einen Sicherheitskondensator SK5 in der Bau-
art eines Durchlauf-Dampfumformers. Dieser SIKO könnte in
25 den Beispielen nach Figur 1 und 4 für den SIKO SK1 Verwen-
dung finden. Gleiche Teile zu Figur 6 tragen die gleichen
Bezugszeichen. Das Rohrbündel 46 erstreckt sich zwischen
dem oberen und dem unteren Sammlerring 47, 48. Der Heiz-
dampf wird dem oberen Sammlerring 47 zugeführt (Pfeil 34')
30 und verläßt als Kondensat das Rohrbündel 46 über den
unteren Sammlerring 48 und einen nicht näher dargestellten
Kondensataustritt 38'. Das Kühlwasser tritt durch den
unteren Stutzen 27 ein, erwärmt sich beim Aufsteigen mehr
und mehr, bis es im oberen Bereich des Rohrbündels 46
35 verdampft und als Naßdampf den SIKO SK5 durch den Stutzen
b2 verläßt.

Der Nachwärmeabfuhrbetrieb wird bei den Schaltungen nach den Figuren 1 bis 4 durch geeignete Signale eingeleitet. Bei der Schaltung nach Figur 2 kann dann der Naturumlauf über d1-d2-W3-d3-W1 sofort beginnen; die Leistungsregelung der Nachwärmeabfuhr erfolgt tertiärseitig durch Öffnen und füllstandsabhängige Einstellung der Absperr- und Regelarmaturen A4/A5 und/oder A6/A7. Bei den Schaltungen nach den Figuren 1 und 3, 4 müssen unter den genannten Voraussetzungen (R abgeschaltet, A1 geschlossen, P1 bzw. P2 abgestellt) zur Ingangsetzung des Naturumlaufs die Armaturen A8/A9 und/oder A10/A11 zunächst geöffnet und zwecks Nachschubs des Tertiärmediums auch die Armaturen A4/A5 und/oder A6/A7 geöffnet werden. Bei der Schaltung nach Figur 1 erfolgt dann die Füllstandsregelung tertiärseitig, die Leistungsregelung wie auch beim Beispiel nach Figur 3 - sekundärseitig; beim Beispiel nach Figur 4 erfolgt die Leistungsregelung tertiärseitig.

Die Systeme nach den Figuren 1 bis 4 sind so ausgelegt, daß ein Nachwärmeabfuhrbetrieb von vorzugsweise mindestens 24 Stunden ermöglicht ist.

25

30

35

1 Patentansprüche

1. Sekundärseitiges Nachwärmeabfuhrsystem für einen Druckwasserkernreaktor,
- 5 a) mit einem Dampferzeuger (D1, D2), der in eine Primärschleife (L1-L4) des Kernreaktors (R) mit der Primärseite seiner wärmetauschenden Rohre (W1, W2) eingeschaltet ist,
- 10 b) mit einem Sicherheitskondensator (SK1-SK4), an dessen eine Seite die Sekundärseite des Dampferzeugers (D1, D2) über Kreislaufleitungen (d1-d3) angeschlossen ist,
- c) mit einem Wasservorratsbehälter (B), an welchen die andere Seite des Sicherheitskondensators (SK1-SK4) (Tertiärseite) eingangsseitig angeschlossen ist, wobei
- 15 der Ausgang der anderen Seite des Sicherheitskondensators (SK1-SK4) an eine Dampfabfuhrleitung (b2) angeschlossen ist, wobei ferner
- d) der Wasservorratsbehälter (B) oberhalb des Sicherheitskondensators (SK1-SK4) angeordnet ist und
- 20 e) der Sicherheitskondensator (SK1-SK4) oberhalb des Dampferzeugers (D1, D2) in einer solchen Höhe angeordnet ist, daß sich im Nachwärmeabfuhrbetrieb über die Kreislaufleitungen (d1-d3) ein Naturumlauf ergibt.
- 25 2. Nachwärmeabfuhrsystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Sicherheitskondensator (SK1) mit wenigstens zwei wärmetauschenden Systemen (W3, W4) in seinem Inneren versehen ist, von denen jedes an je eine Sekundärseite eines Dampferzeugers (D1, D2)
- 30 angeschlossen ist.
3. Nachwärmeabfuhrsystem nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß Absperr- und Regelarmaturen (A4-A7) in den tertiärseitigen
- 35 Zufuhrleitungen (b1, b11, b12) des Sicherheitskondensators (SK1-SK3) zu dessen Kühlleistungsregelung mittels Mengen-

1 regelung des zuströmenden Tertiärmediums (6) vorgesehen
sind.

4. Nachwärmeabfuhrsystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2
5 dadurch gekennzeichnet, daß
Absperr- und Regelarmaturen (A8-A11) in einem zuflußseiti-
gen Strang (d3) der Kreislaufleitungen (d1-d3) des Dampf-
erzeugers (D1) zur Kühlleistungsregelung des Sicherheits-
kondensators (SK2, SK3) mittels Mengenregelung des in den
10 Dampferzeuger (D1) rückströmenden Kondensats eingefügt
sind, wobei zur Füllstandsregelung des Tertiärmediums (6)
im Sicherheitskondensator (SK1, SK2) Absperr- und Regel-
armaturen (A4-A7) in dessen tertiärseitigen Zufuhrleitun-
gen (b1, b11, b12) vorgesehen sind.

15

5. Nachwärmeabfuhrsystem nach den Ansprüchen 1, 2 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Wasservorratsbehälter (B) in seinem Inneren wenigstens ein
wärmetauschendes System (W3) eines Sicherheitskondensators
20 (SK3) aufnimmt.

6. Nachwärmeabfuhrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Sicherheitskondensator (SK1) benachbart zu einem Dampf-
erzeuger (D1) im Sicherheitsbehälter (7) des Kernreaktors
25 (R) angeordnet ist.

7. Nachwärmeabfuhrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß der
30 Wasservorratsbehälter (B) in einem gegen Einwirkung von
außen geschützten Gebäude außerhalb des Sicherheitsbehäl-
ters (7), vorzugsweise in einem nach Art einer Armaturen-
kammer ausgebildeten Bunker-Anbau (10), angeordnet ist.

8. Nachwärmeabfuhrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der

35

- 1 Sicherheitskondensator (SK1) als ein Tauchverdampfer-Dampf-
umformer, vorzugsweise in liegender Bauweise, ausgebildet
ist.
- 5 9. Nachwärmeabfuhrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Sicherheitskondensator (SK2) als Umlaufverdampfer-Dampf-
former, vorzugsweise in stehender Bauweise, ausgebildet
ist.
- 10 10. Nachwärmeabfuhrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Sicherheitskondensator (SK5) als ein Durchlauf-Dampf-
former, vorzugsweise in stehender Bauweise, ausgebildet ist.
- 15 11. Nachwärmeabfuhrsystem nach Anspruch 2 und 8,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Sicherheitskondensator (SK1) bei liegender Bauweise zwei
separate Rohrbündel (W3, W4) für das zu kondensierende
20 Sekundärmedium enthält, die in Längsrichtung des Tauch-
verdampfergehäuses (24) aufeinander folgen.
- 25 12. Nachwärmeabfuhrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis
11, dadurch gekennzeichnet, daß
eine Nachspeiseeinrichtung (E1) für die Sekundärseite des
Dampferzeugers (D1) vorgesehen ist, bestehend aus einem
Nachspeisebehälter (11), insbesondere für demineralisier-
tes Wasser, und zugehörigen Anschluß-, Druckentlastungs-
und Nachfüll-Leitungen (e1-e4) sowie Druckentlastungs- und
30 Absperrarmaturen (A12-A14; A17, A18), wobei eine erste
Anschlußleitung (e1) von der Wasservorlage (12) des Nach-
speisebehälters (11) zum kondensatseitigen Strang (d3) und
eine zweite Anschlußleitung als Druckausgleichsleitung
(e2) mit Isolierventil A18 vom dampfseitigen Strang (d2)
35 der Kreislaufleitungen (d1-d3) des Dampferzeugers zum
Dampfpolsterraum (13) des Nachspeisebehälters (11) verlegt
sind.

1 13. Nachwärmeabfuhrsystem nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Nachspeisebehälter (11) mindestens auf der geodätischen
Höhe des Sicherheitskondensators (SK2) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

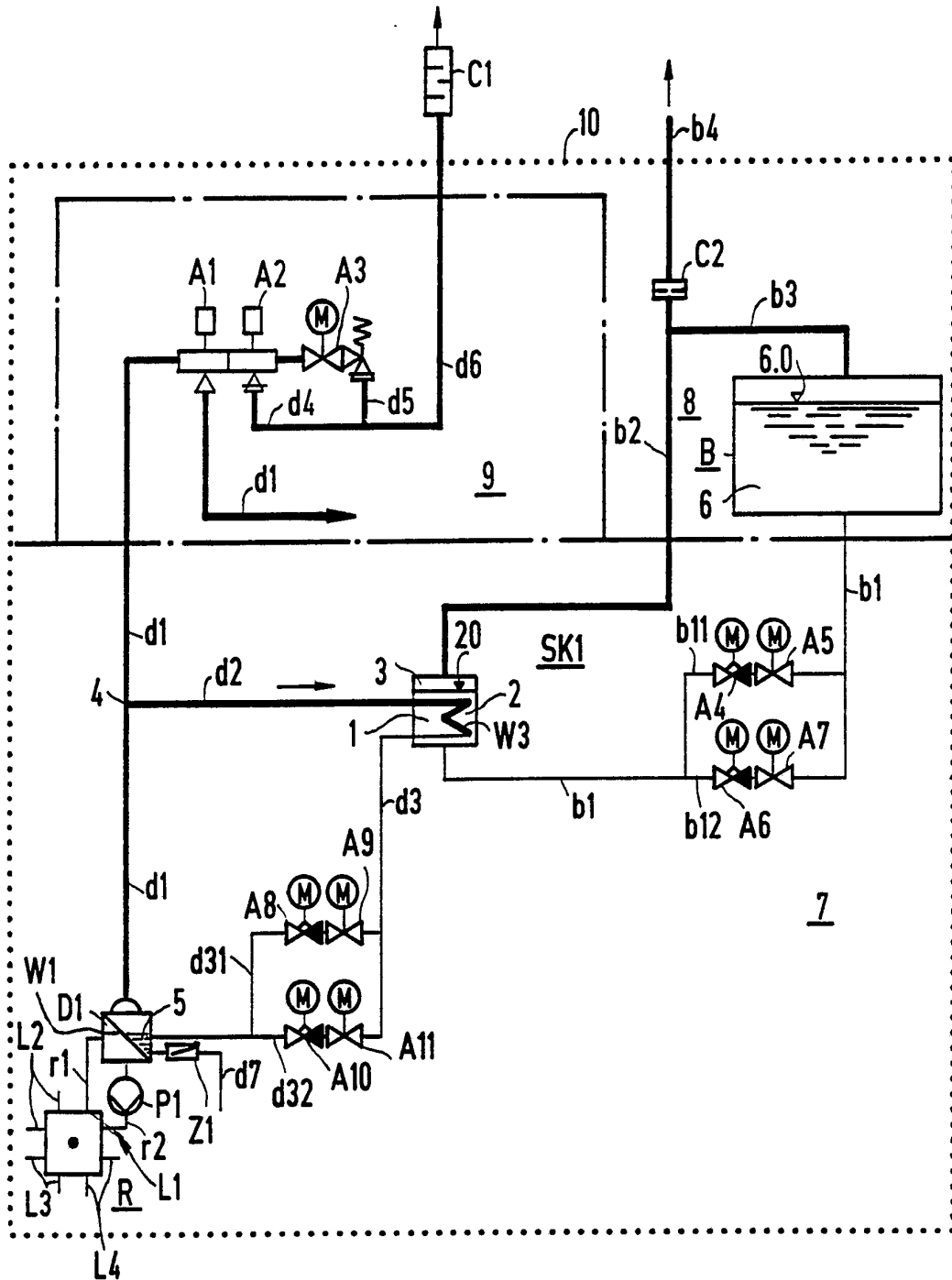


FIG 1

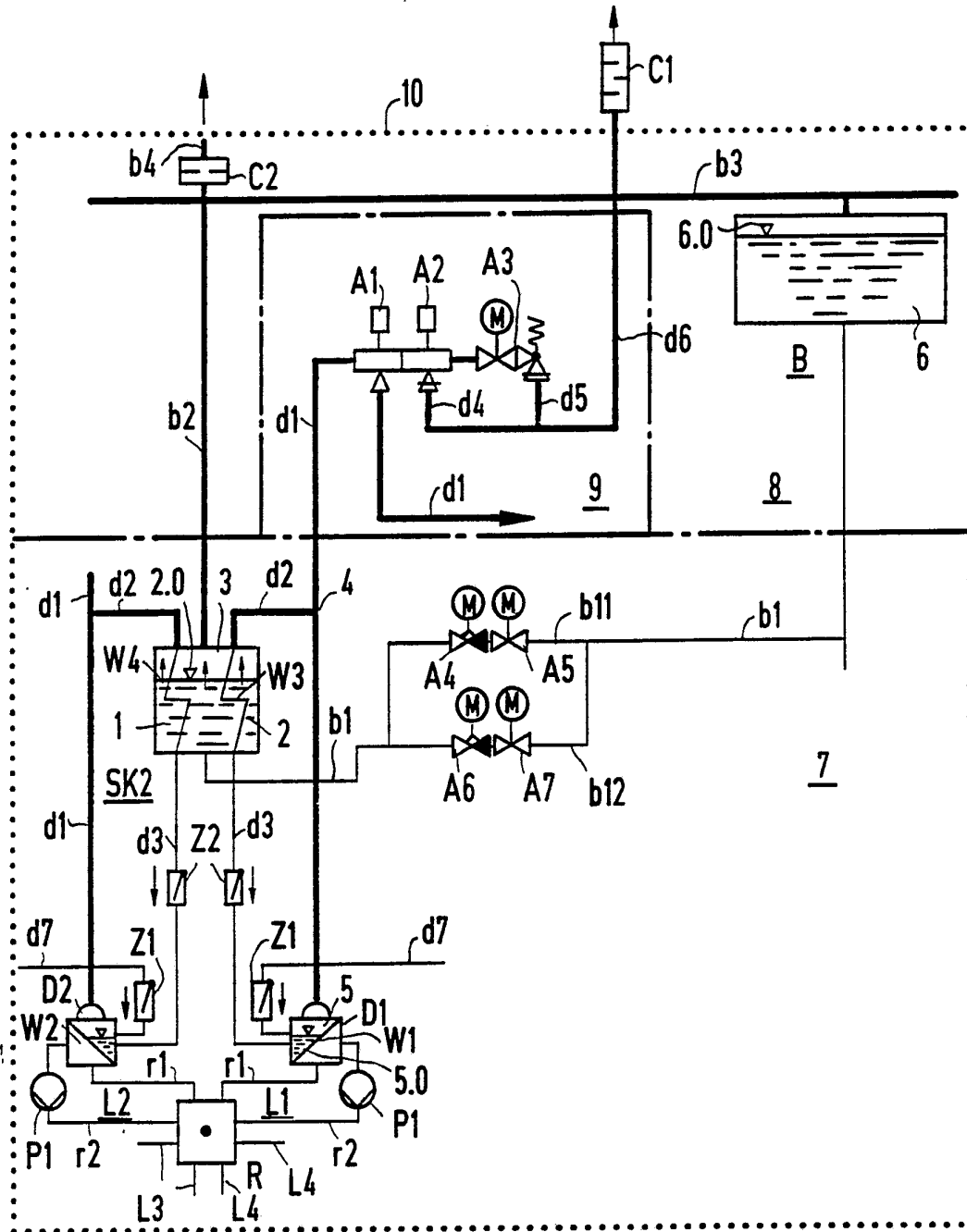


FIG 2

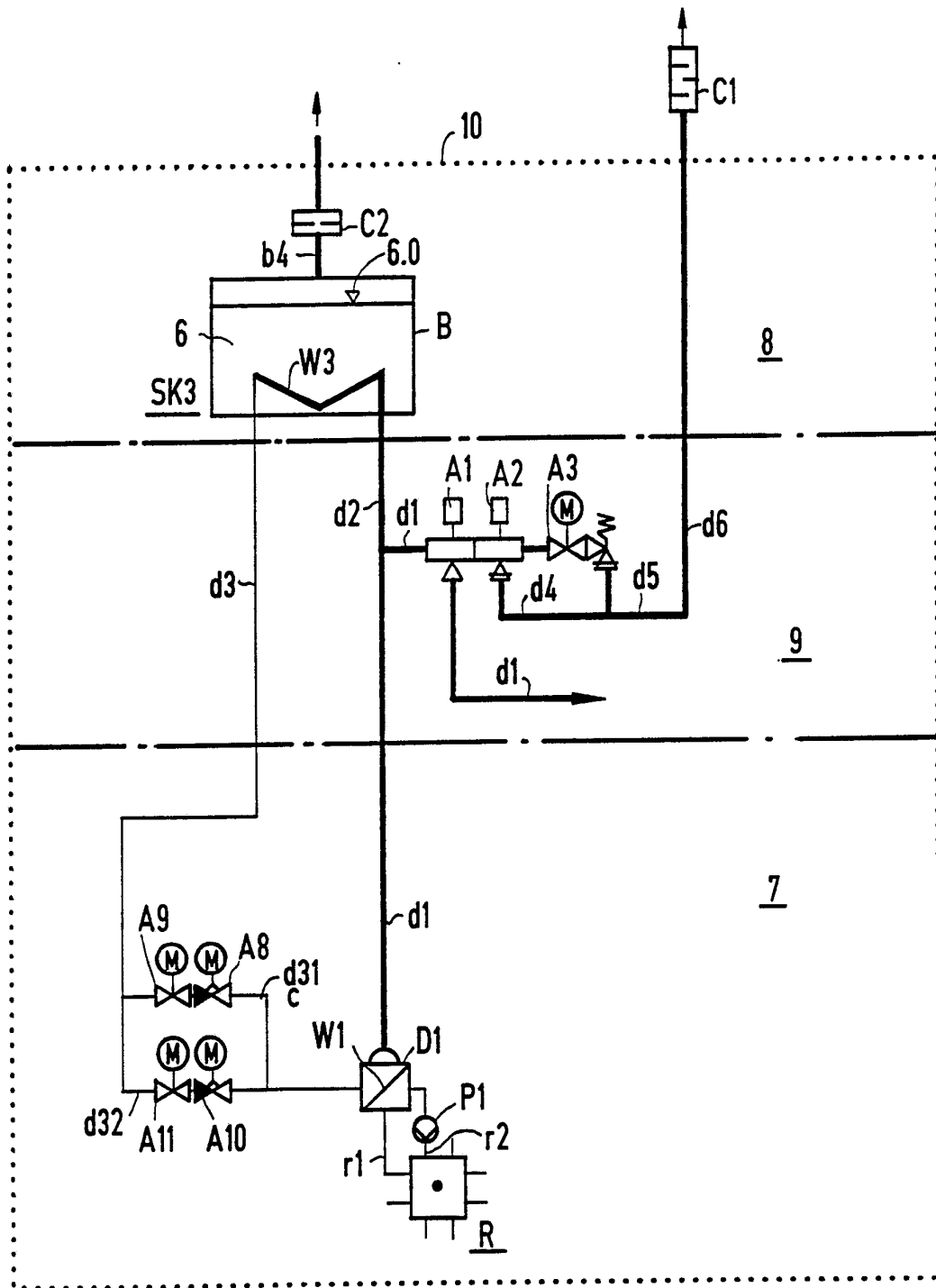


FIG 3

5/7

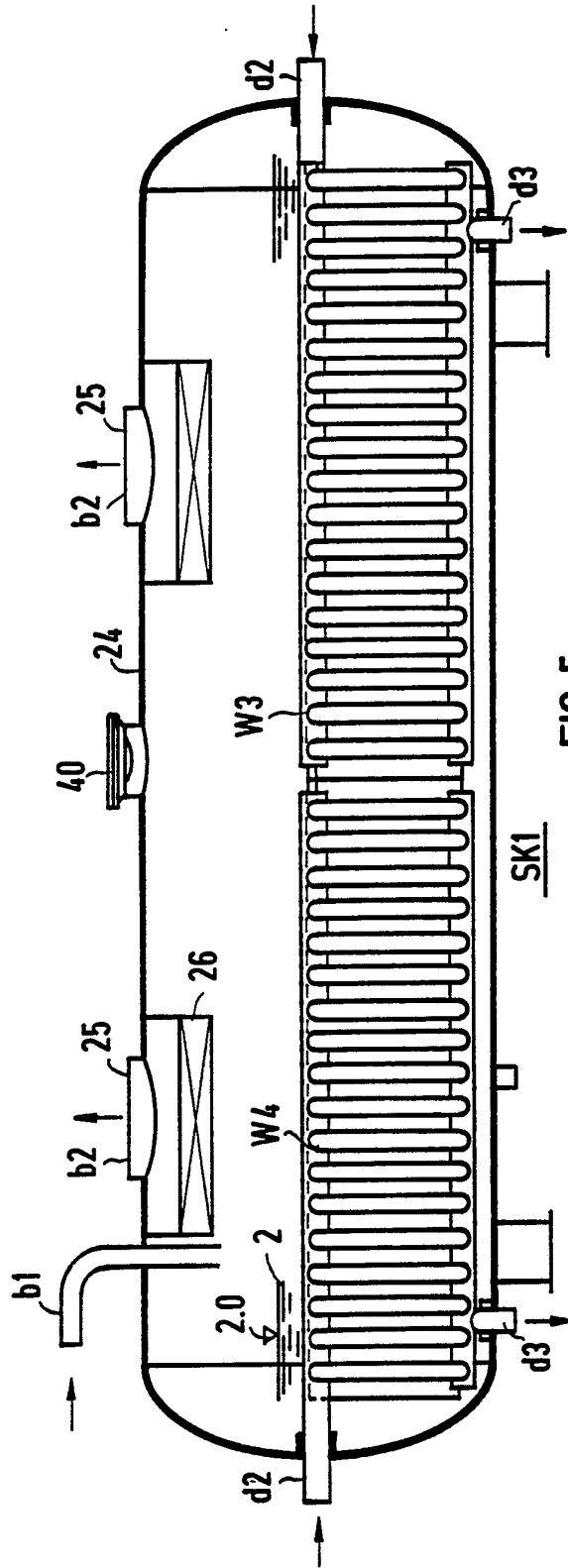


FIG 5

6/7

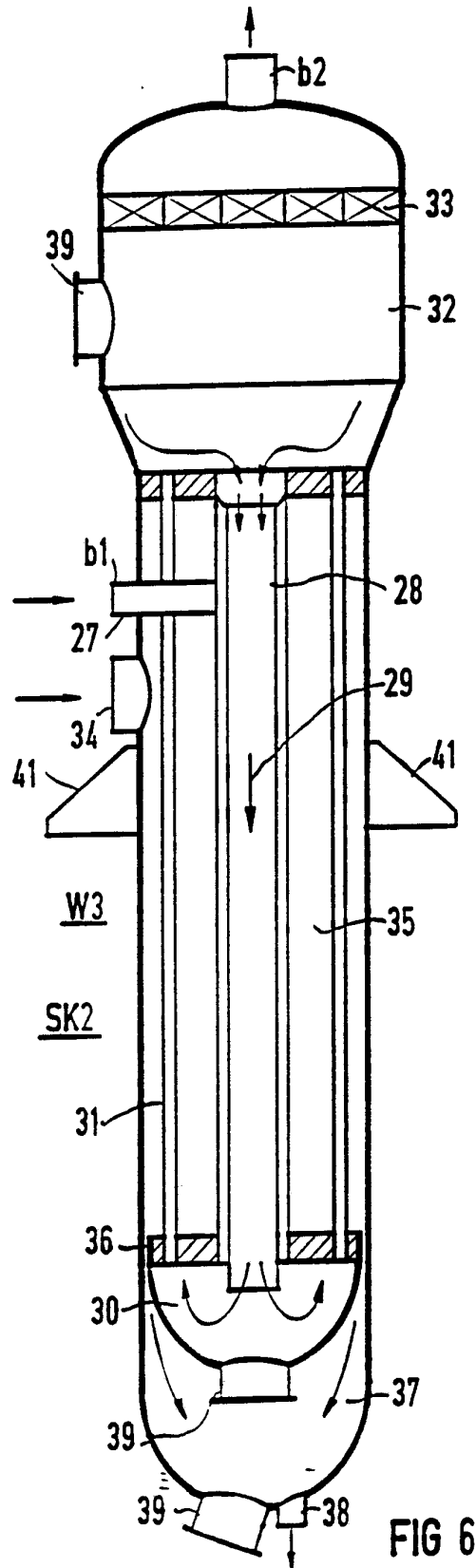


FIG 6

7/7

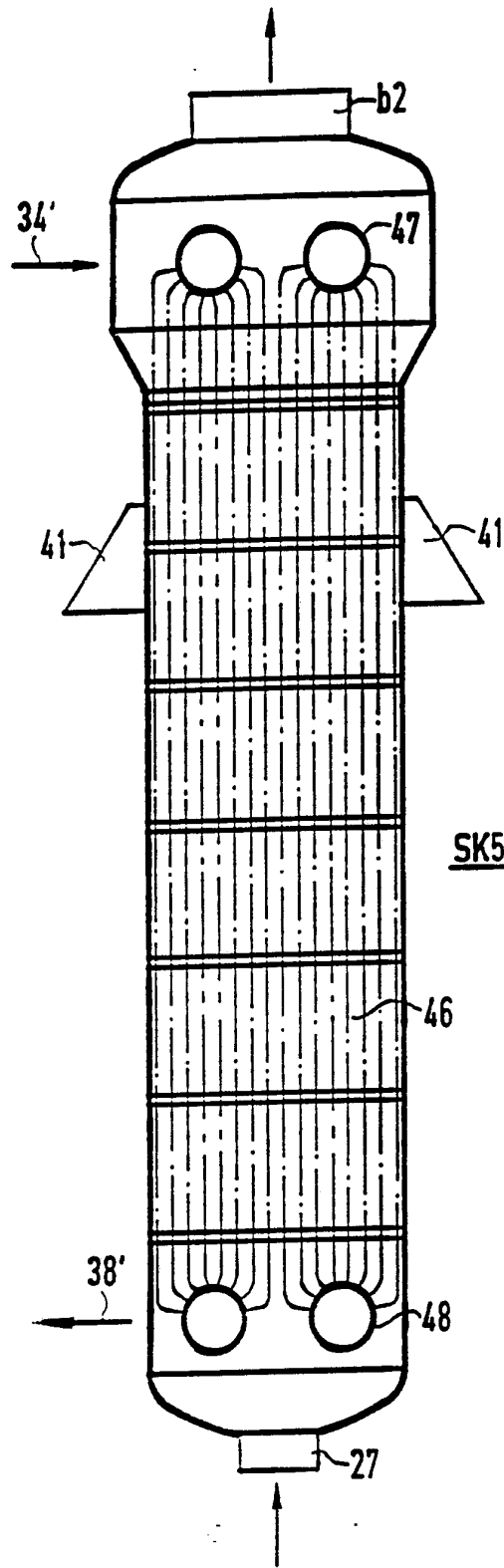


FIG 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 92/00664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. 5 G21C15/18		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int.Cl. 5 G21C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR,A,2 584 228 (FRAMATOME) 2 January 1987 see page 5, line 34 - page 8, line 18 see page 16, line 23 - page 18, line 34; figures 1,4-7	1-6
A	---	7-13
Y	EP,A,0 418 701 (MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) 27 March 1991 see abstract; figure 1	1-6
A	---	7,12-13
A	FR,A,2 294 517 (BROWN BOVERI) 9 July 1976 cited in the application see page 4, line 23 - page 7, line 28; figures 1-3	1,3-7, 9-10
	---	-/--
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published 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 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 November 1992 (12.11.92)		Date of mailing of the international search report 20 November 1992 (20.11.92)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 92/00664

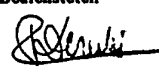
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 004 167 (BABCOCK-BROWN BOVERI REAKTOR) 19 September 1979 cited in the application see abstract; figure 1 ---	1,3-7, 9-10
A	EP,A,0 362 596 (SIEMENS) 11 April 1990 see column 6, line 33 - column 8, line 53; figure 1 ---	1-4,7,12
A	DE,A,2 521 269 (K.W.U.) 25 November 1976 see page 3, paragraph 4 - page 5, paragraph 3; figures 1-2 ---	1
A	EP,A,0 079 281 (FRAMATOME) 18 May 1983 see abstract; figures 1-2 --- -----	1,7

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9200664
SA 63512**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 12/11/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2584228	02-01-87	DE-A- 3622062	12-03-87
		JP-A- 62008094	16-01-87
		US-A- 4765946	23-08-88
EP-A-0418701	27-03-91	CN-A- 1050460	03-04-91
		JP-A- 4109197	10-04-92
FR-A-2294517	09-07-76	DE-A- 2459150	16-06-76
		CH-A- 618805	15-08-80
		GB-A- 1525020	20-09-78
EP-A-0004167	19-09-79	DE-A- 2809466	06-09-79
		AT-B- 361094	25-02-81
		CH-A- 638062	31-08-83
		JP-C- 1297124	20-01-86
		JP-A- 55000466	05-01-80
		JP-B- 60020712	23-05-85
		US-A- 4304198	08-12-81
EP-A-0362596	11-04-90	None	
DE-A-2521269	25-11-76	None	
EP-A-0079281	18-05-83	FR-A- 2515853	06-05-83
		JP-A- 58086493	24-05-83

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 G21C15/18		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G21C	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	FR,A,2 584 228 (FRAMATOME) 2. Januar 1987 siehe Seite 5, Zeile 34 - Seite 8, Zeile 18 siehe Seite 16, Zeile 23 - Seite 18, Zeile 34; Abbildungen 1,4-7	1-6
A	---	7-13
Y	EP,A,0 418 701 (MITSUBISHI JUKOYO KABUSHIKI KAISHA) 27. März 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	1-6
A	---	7,12-13
	--- -/--	
<p>¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. NOVEMBER 1992		20. 11. 92
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		DEROUBAIX P.G. 

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR,A,2 294 517 (BROWN BOVERI) 9. Juli 1976 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 4, Zeile 23 - Seite 7, Zeile 28; Abbildungen 1-3 ---	1,3-7, 9-10
A	EP,A,0 004 167 (BABCOCK-BROWN BOVERI REAKTOR) 19. September 1979 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1,3-7, 9-10
A	EP,A,0 362 596 (SIEMENS) 11. April 1990 siehe Spalte 6, Zeile 33 - Spalte 8, Zeile 53; Abbildung 1 ---	1-4,7,12
A	DE,A,2 521 269 (K.W.U.) 25. November 1976 siehe Seite 3, Absatz 4 - Seite 5, Absatz 3; Abbildungen 1-2 ---	1
A	EP,A,0 079 281 (FRAMATOME) 18. Mai 1983 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 -----	1,7

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9200664
 SA 63512

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12/11/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2584228	02-01-87	DE-A- 3622062	12-03-87
		JP-A- 62008094	16-01-87
		US-A- 4765946	23-08-88
EP-A-0418701	27-03-91	CN-A- 1050460	03-04-91
		JP-A- 4109197	10-04-92
FR-A-2294517	09-07-76	DE-A- 2459150	16-06-76
		CH-A- 618805	15-08-80
		GB-A- 1525020	20-09-78
EP-A-0004167	19-09-79	DE-A- 2809466	06-09-79
		AT-B- 361094	25-02-81
		CH-A- 638062	31-08-83
		JP-C- 1297124	20-01-86
		JP-A- 55000466	05-01-80
		JP-B- 60020712	23-05-85
		US-A- 4304198	08-12-81
EP-A-0362596	11-04-90	Keine	
DE-A-2521269	25-11-76	Keine	
EP-A-0079281	18-05-83	FR-A- 2515853	06-05-83
		JP-A- 58086493	24-05-83

EPO FORM P0473