

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH**

696 613 A5

(19)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **G21C 19/20** (2006.01)
G21C 17/017 (2006.01)
G03B 17/00 (2006.01)

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 00312/03

(22) Anmeldedatum: 28.02.2003

(30) Priorität: 06.05.2002 US 10/063,634

(24) Patent erteilt: 15.08.2007

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.2007

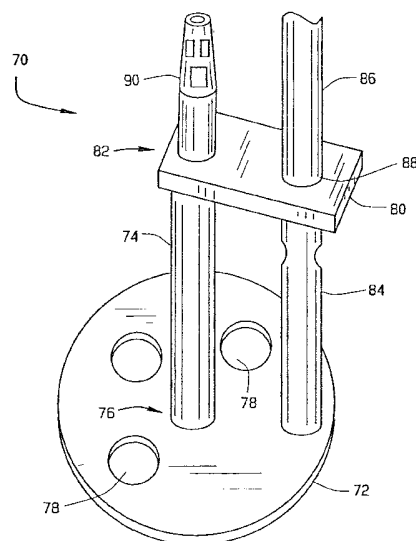
(73) Inhaber:
General Electric Company, 1 River Road
Schenectady, NY 12345 (US)

(72) Erfinder:
Michael L. McDonald, Antioch, California 94531 (US)
Joseph J. Capobianco, Truman, Arkansas 72472 (US)

(74) Vertreter:
Ritscher & Partner AG, Forchstrasse 452 Postfach 372
8029 Zürich (CH)

(54) **Kamerahalterung.**

(57) Eine Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe (70) zum Inspizieren von Innenflächen von Steuerstab-Führungsrohren (56) in Kernreaktoren wird vorgestellt. In einer exemplarischen Ausführungsform enthält die Führungsrohr-Kamerahalterungsbaugruppe eine Grundplatte (72), einen turmförmigen Anlagenkörper (74) mit einem ersten Ende (76) und einem zweiten Ende (82) und eine Stützklammer (80), die mit dem turmförmigen Anlagenkörper verbunden ist. Der turmförmige Anlagenkörper ist verbunden mit der Grundplatte, und die Stützklammer ist für das Tragen der Inspektionskamera eingerichtet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Kernreaktoren und speziell auf eine Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe nach Anspruch 1 sowie eine entsprechende Inspektionskamera-Baugruppe nach Anspruch 8.

[0002] Ein Reaktordruckbehälter (RDB) eines Siedewasserreaktors (SWR) ist allgemein typischerweise von einer zylindrischen Form und ist an beiden Enden abgeschlossen, z. B. von einer Bodenwölbung und einer abnehmbaren Haube. Über einer Kernplatte im Innern des RDB ist typischerweise davon beabstandet eine Deckenföhrung angebracht. Typischerweise umgibt den Kernbereich des Reaktors ein Schutzmantel, der getragen wird von einer Mantelstützkonstruktion. Insbesondere ist der Schutzmantel im Allgemeinen von einer zylindrischen Form und umgibt sowohl die Grundplatte als auch die Deckenföhrung. Zwischen dem zylindrischen Reaktordruckbehälter und dem zylindrisch geformten Schutzmantel besteht ein ringförmiger Abstand.

[0003] Der Kern des Reaktors enthält eine Reihe von Brennstoffbündeln mit quadratischem Querschnitt. Die Brennstoffbündel werden von unten von einer Brennelementstütze getragen. Jede Brennelementstütze trägt eine Gruppe von vier Brennstoffbündeln. Die im Kernbereich erzeugte Wärme kann durch Einföhren eines Steuerstabs in den Kernbereich gemindert werden, und die erzeugte Wärme kann erhöht werden durch zuröcknehmen von Steuerstäben aus dem Kernbereich. In einigen SWR haben die Steuerstäbe die Querschnittsform eines Kreuzes mit Schildern, die zwischen die Brennstoffbündel jeweils zu viereen eingesetzt werden können.

[0004] Die Steuerstäbe werden von Steuerstabantrieben, die sich durch den Boden des Reaktorgefässes erstrecken, angetrieben. Die Steuerstabantriebe werden getragen von den Steuerstabantrieb-(SSA-)Gehäusen, die die Gestalt von Rohren haben, die sich durch den Gefässboden erstrecken. Die SSA-Gehäuse stützen die Steuerstab-Föhrungsrohre (SSFR), welche die Steuerstäbe bei ihren vertikalen Bewegungen föhren. Die Brennstoffstützen sind auf den SSFR angebracht.

[0005] Aufbauten im Innern von betriebenen SWRn sind anfällig auf verschiedene Korrosionsprozesse und Rissbildungen. Die Spannungsrisskorrosion (SRK) ist eine der bekannten Erscheinungen, die in Reaktorkomponenten, wie Konstruktionsteilen, dem Rohrleitungssystem, Steuerstabföhrungsrohren, Verschlüssen und Schweißsnähten, die hohen Wassertemperaturen ausgesetzt werden, auftreten können. Die Reaktorkomponenten sind Gegenstand einer Vielzahl von Spannungen, die z.B. von Unterschieden in der thermischen Ausdehnung, dem Betriebsdruck, der für das Behältnis des Reaktor-Köhlwassers verwendet wird, und solcher anderer Herkunft, wie Restspannungen vom Schweißen, kalter Bearbeitung sowie anderer inhomogener Metallbehandlung. Daneben können Wasserchemie, Schweißen, Wärmebehandlung und Bestrahlung die Anfälligkeit von Metallkonstruktionsteilen auf SRK erhöhen.

[0006] Innere Aufbauten von SWRn, die anfällig auf Korrosions- und Rissvorgänge sind, werden typischerweise während der Reaktorabschaltzeiten inspiziert. Die Inspektionen können Ultraschalluntersuchungen sowie visuelle Inspektionen mittels einer Kamera umfassen. Typischerweise werden die Kameras von Hand von Arbeitern bedient, die in den Reaktor unter Wasser hinabgestiegen sind. Diese Methode der visuellen Inspektion ist zeitaufwändig, weil die Zeitspanne, in der sich die Arbeiter im Reaktorinnern aufhalten können, beschränkt ist. Ebenfalls kann die Qualität der Aufnahmen wegen der Wasserströmungen, die manchmal thermisch bedingt sind, sowie der manuellen Kamerabedienung variieren. Manchmal sind die Aufnahmen derart inakzeptabel, dass die Arbeiter die augenscheinliche Inspektion wiederholen und die unbrauchbaren Aufnahmen erneuern müssen. Das Wiederholen von Teilen der Inspektion verlängert die Abschaltzeit des Reaktors und verursacht höhere Unterhaltskosten.

[0007] Erfindungsgemäss ist eine Halterungsbaugruppe für Inspektionskameras in Führungsrohren zur Untersuchung der Innenflächen von Steuerstab-Föhrungsrohren in Kernreaktoren vorgesehen. Die Führungsrohr-Kamerahalterungsbaugruppe enthält eine Grundplatte, einen turmförmigen Anlagenkörper mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, sowie eine Stützklammer, die mit dem turmförmigen Anlagenkörper gekoppelt ist. Der turmförmige Anlagenkörper ist verbunden mit der Grundplatte, und die Stützklammer ist zum Tragen der Inspektionskamera eingerichtet.

[0008] Ausserdem ist eine Inspektionskamera-Baugruppe zum Kontrollieren der inneren Oberflächen von Steuerstab-Föhrungsrohren im Kernreaktor vorgesehen. Die Inspektionskamera-Baugruppe umfasst eine Inspektionskamera, die mit der Kamerahalterungsbaugruppe gekoppelt ist. Die Führungsrohr-Kamerahalterungsbaugruppe umfasst eine Grundplatte, einen turmförmigen Anlagenkörper mit einem ersten Ende.

[0009] Die Führungsrohr-Kamerahalterungsbaugruppe umfasst eine Grundplatte, einen turmförmigen Anlagenkörper mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende sowie eine Stützklammer, die mit dem turmförmigen Anlagenkörper gekoppelt ist. Der turmförmige Anlagenkörper ist verbunden mit der Grundplatte, und die Stützklammer ist für das Tragen einer Inspektionskamera eingerichtet.

[0010] Als Anwendung der Erfindung bietet sich ein Verfahren zur augenscheinlichen Untersuchung der inneren Oberflächen der Steuerstab-Föhrungsrohre im Kernreaktor an. Das Verfahren umfasst das Einsetzen der Inspektionskamera-Baugruppe in ein Führungsrohr an einer zum Voraus bestimmten Position und das Anfertigen von Aufnahmen von der Innenseite des Führungsrohrs. Die Inspektionskamera-Baugruppe enthält eine Grundplatte, einen turmförmigen Anlagenkörper mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei der turmförmige Anlagenkörper mit der Grundplatte verbunden ist, und eine Stützklammer, die mit dem turmförmigen Anlagenkörper gekoppelt ist, sowie die ebenfalls mit der Stützklammer gekoppelte Inspektionskamera.

[0011]

Fig. 1 ist eine Schnittansicht eines Siedewasserkernreaktor-Druckgefässes, bei der Teile weggeschnitten wurden.

Fig. 2 ist eine perspektivische Sicht einer Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe gemäss einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0012] Eine Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe zur augenscheinlichen Untersuchung der Innenflächen von Kernreaktor-Steuerstab-Führungsrohren wird nachfolgend detaillierter ausgeführt. Die Halterungsbaugruppe trägt eine Unterwasser-Kamera, welche für die Inspektionen benutzt wird. Die Kamera wird in einer festen Position gehalten, weshalb die Kamera nicht von einem Arbeiter gehalten zu werden braucht, und der Kamera Stabilität während der visuellen Untersuchung verschafft. Die Kamerahalterungsbaugruppe ermöglicht qualitätsvolle Aufnahmen durch Aufhebung der Einflüsse von Wasserströmung, Wärmeeinwirkungen des Wassers und der Kamerabedienung von Hand. Weil keine beweglichen Teile mehr vorhanden sind, wird auch der Ausschluss von Fremdmaterial weitgehend reduziert, und ebenso die Anzahl Risse, die zu Verunreinigung des Auffanggefässes führen. Die Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe ist aus einem geeigneten Material hergestellt, zum Beispiel Aluminium, Stahl, Edelstahl, sowie Kunststoffstoffe.

[0013] Um sich den Zeichnungen zuzuwenden, Fig. 1 ist eine Schnittansicht eines Siedewasser-Kernreaktor-Druckbehälters (RDB) 10, bei der Teile weggelassen wurden. Im Allgemeinen ist RDB 10 von zylindrischer Form und ist an einem Ende von einer Bodenwölbung 12 und an seinem anderen Ende durch eine abnehmbare Haube 14 abgeschlossen. Eine Seitenwand 16 erstreckt sich von der Bodenwölbung 12 bis zur Haube 14. Die Seitenwand 16 enthält einen Haubenflansch 18. Die Haube 14 ist am Haubenflansch 18 befestigt. Ein zylindrisch geformter Schutzmantel 20 umgibt den Reaktorkern 22. Der Schutzmantel 20 wird an einem Ende getragen von einer Mantelstützkonstruktion 24 und umfasst einen abnehmbaren Mantelkopf 26 am anderen Ende. Ein ringförmiger Abstand 28 hat sich zwischen dem Schutzmantel 20 und der Seitenwand 16 ausgebildet. Ein ringförmiges Pumpdeck 30 erstreckt sich zwischen Mantelstützkonstruktion 24 und RDB-Seitenwand 16. Das Pumpdeck 30 enthält eine Vielzahl kreisförmiger Öffnungen 32 und an jedem Gehäuse der Öffnung eine Strahlpumpe 34. Die Strahlpumpen sind im Kreis um den Schutzmantel 20 herum verteilt. Ein Einlasssteigrohr 36 ist mit zwei Strahlpumpen 34 über eine Übergangsbaugruppe 38 verbunden. Jede Strahlpumpe 34 enthält einen Einlassmischer 40 und einen Diffuser 42. Das Einlasssteigrohr 36 und zwei verbundene Strahlpumpen 34 bilden ein Strahlpumpenaggregat 44.

[0014] In Innern des Kerns 22 wird Wärme erzeugt, welche die Brennstoffbündel 46 aus spaltbarem Material erfasst. Wasser, das durch den Kernbereich 22 hinaufgestiegen ist, wird zumindest teilweise zu Dampf konvertiert. Dampfabscheider 48 trennen Dampf vom Wasser, welches wieder dem Kreislauf zugeführt wird. Das Restwasser wird aus dem Dampf durch Dampftrockner 50 entfernt. Der Dampf verlässt den RDB 10 durch einen Dampfauslass 52 bei der Behälterhaube 14.

[0015] Die Menge der im Kernbereich 22 erzeugten Wärme wird reguliert durch Einsetzen und Zurücknehmen von Steuerstäben 54 aus Neutronen absorbierendem Material, wie z.B. Hafnium. In dem Umfang, in dem der Steuerstab 54 in das Brennstoffbündel 46 eingesetzt wird, absorbiert er Neutronen, die sonst zur Verfügung stünden, die Kettenreaktion in Gang zu setzen, die zu Wärmeentwicklung im Kernbereich 22 führen würde.

[0016] Die Steuerstab-Führungsrohre 56 erstrecken sich vertikal von den Steuerstabantrieben 58 bis zur Kernbereichsträgerplatte 60. Die Steuerstab-Führungsrohre 56 beschränken nichtvertikale Bewegungen der Steuerstäbe 54 und halten die vertikale Bewegung der Steuerstäbe 54 während des Einsetzens und der Rücknahme aufrecht. Die Steuerstabantriebe 58 bewirken das Einführen und die Rücknahme der Steuerstäbe 54. Die Steuerstabantriebe 58 erstrecken sich durch die Bodenwölbung 12.

[0017] Die Brennstoffbündel 46 werden von der Kernbereichsträgerplatte 60 ausgerichtet und befinden sich auf dem Boden des Kernbereichs 22. Eine Deckenführung 62 wird entlang der Brennstoffbündel 46 ausgerichtet, sobald diese in den Kernbereich 22 eintauchen. Die Kernbereichsträgerplatte 60 und die Deckenführung 62 werden vom Schutzmantel 20 unterstützt.

[0018] Fig. 2 ist eine perspektivische Sicht einer Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe gemäss einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In einer exemplarischen Ausführungsform enthält die Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe 70 eine Grundplatte 72 und einen turmförmigen Anlagenkörper 74, der mit der Grundplatte 72 verbunden ist. Insbesondere ist das erste Ende 76 des turmförmigen Anlagenkörpers 74 mit der Grundplatte 72 so verbunden, dass der turmförmige Anlagenkörper im Wesentlichen rechtwinklig auf der Grundplatte 72 steht. Die Grundplatte 72 und der turmförmige Anlagenkörper 74 können auf irgendeine geeignete Art miteinander verbunden sein. In der exemplarischen Ausführungsform ist der turmförmige Anlagenkörper 74 durch Schweißen mit der Grundplatte 72 verbunden. In einer anderen Ausführungsform sind der turmförmige Anlagenkörper 74 und die Grundplatte 72 über Verschlüsse verbunden. In noch einer anderen Ausführungsform enthält das erste Ende 76 des turmförmigen Anlagenkörpers 74 Gewinde, die eingelassen sind in Gewindebohrungen in der Grundplatte 72. In der exemplarischen Ausführungsform ist der turmförmige Anlagenkörper 74 mit dem Zentrum der Grundplatte 72 verschweisst. Allerdings ist in alternativen Ausführungsformen der turmförmige Anlagenkörper 74 mit einer vom Zentrum abweichenden Fläche der Grundplatte 72 verbunden. Die Grundplatte 72 ist bemessen und geformt, um von den Steuerstab-Führungsrohren 56 aufgenommen zu werden. In der exemplarischen Ausführungsform ist die Grundplatte 72 kreisförmig. In alternativen Ausführungsformen ist die Grundplatte 72

jedoch von einer Form, die zur Form der Führungsrohre 56 passt, zum Beispiel einer Kreuzform, einer rechtwinkligen Form, einer Y-Form oder irgendeiner anderen geeigneten polygonalen Form. Ebenfalls erstreckt sich eine Vielzahl der Öffnungen 78 durch die Grundplatte 72.

[0019] Eine Stützklammer 80 ist gekoppelt an das zweite Ende 82 des turmförmigen Anlagenkörpers 74. Die Stützklammer 80 erstreckt sich vom turmförmigen Anlagenkörper 74, sodass die Stützklammer 80 im Wesentlichen parallel zur Grundplatte 72 ist. Die Stützklammer 80 und der turmförmige Anlagenkörper 74 können miteinander auf irgendeine geeignete Art verbunden werden. In der exemplarischen Ausführungsform ist die Stützklammer 80 durch Schweissen mit dem turmförmigen Anlagenkörper 74 verbunden. In einer anderen Ausführungsform ist die Stützklammer 80 mittels Verschlüssen und/oder Klemmelementen an den turmförmigen Anlagenkörper gekoppelt. In noch einer anderen Ausführungsform enthält das zweite Ende 80 des turmförmigen Anlagenkörpers 74 Gewinde, die in Gewindebohrungen der Stützklammer 80 eingelassen sind.

[0020] Eine Inspektionskamera 84 ist an die Stützklammer 80 gekoppelt. Ein Input-/Output-Kabel 86 ist an der Inspektionskamera 84 befestigt. Die Inspektionskamera 84 ist zwischen der Stützklammer 80 und der Grundplatte 72 positioniert. Eine Bohrung 88 erstreckt sich durch die Stützklammer 80. Die Bohrung 88 ist so bemessen, dass die Inspektionskamera 84 aufgenommen werden kann. Die Inspektionskamera 84 ist auf irgendeine geeignete Art an der Stützklammer 80 befestigt. In einer Ausführungsform erstrecken sich die eingesetzten Schrauben durch die Stützklammer 80, sodass die Kamera 84 in der Bohrung 88 einrastet. In einer anderen Ausführungsform hat die Kamera 84 ein gewundenes Ende und die Bohrung 88 enthält Gewinde, die bemessen sind, um die gewundenen Enden der Kamera 84 darin gewindeartig einzulassen.

[0021] Ein Hubvorrichtungszwischenstück 90 ist am zweiten Ende 80 des turmförmigen Anlagenkörpers 74 befestigt. Das Hubvorrichtungszwischenstück 90 ist eingerichtet, um an die Hubvorrichtung anzukoppeln, zum Beispiel mittels Bedienstangen, Tauen oder fernbedienbaren Manipulatoren.

[0022] Die Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe wird für augenscheinliche Inspektionen der Innenflächen von Steuerstab-Führungsrohren verwendet. Während der Abschaltzeit des Reaktors 10, nach dem Entfernen der Steuerstäbe 54 aus den Steuerstab-Führungsrohren 56, wird die Baugruppe 70 in eines der Steuerstab-Führungsrohre 56 eingesetzt. Insbesondere wird eine Bedienstange (nicht dargestellt) mit einem Hubvorrichtungszwischenstück 90 verbunden und ein Arbeiter senkt die Baugruppe 70 in die Position im Steuerstab-Führungsrohr 56. Die Inspektionskamera 84 wird durch ein Signal im Input-/Output-Kabel 86 zur Kamera 84 aktiviert und es werden Aufnahmen oder Photographien der Innenfläche des Führungsrohrs 56 gemacht. Die Baugruppe 70 kann gedreht werden, um die Kamera 84 in eine neue kreisumspannende Position im Führungsrohr 56 zu bringen, bevor weitere Aufnahmen gemacht werden. Die Baugruppe 70 kann ebenso hinauf- und hinunterbewegt werden, um die Kamera 84 in eine neue axiale Position im Führungsrohr 56 zu bringen, bevor weitere Aufnahmen getätigt werden. Wenn die Inspektion der Innenseite des Führungsrohrs 56 beendet ist, wird die Baugruppe 70 aus dem Führungsrohr 56 gehoben und in das nächste zu inspizierende Führungsrohr eingesetzt. Wenn die gesamte Inspektion der Führungsrohre 56 beendet ist, wird die Baugruppe aus dem Reaktorkernbereich 22 gehoben und von der Bedienstange abgehängt.

[0023] Obwohl die Erfindung mit den Begriffen der verschiedenen Ausführungsformen beschrieben wurde, werden Fachleute auf diesem Gebiet ohne Weiteres erkennen, dass die Erfindung mit Modifikationen ausgeführt werden kann, die den Geist und Geltungsbereich der Ansprüche nicht verletzen.

Stückliste

[0024]

- 10 Siedewasser-Kernreaktordruckbehälter (RDB)
- 12 Bodenwölbung
- 14 abnehmbare Haube
- 16 Seitenwand
- 18 Haubenflansch
- 20 Kernbereichsschutzmantel
- 22 Reaktorkernbereich
- 24 Manteltragkonstruktion
- 26 abnehmbarer Schutzmantelkopf
- 28 ringförmiger Abstand
- 30 Pumpdeck
- 32 Öffnungen
- 34 Strahlpumpe
- 36 Einlasssteigrohr
- 38 Übergangsbaugruppe
- 40 Einlassmischer
- 42 Diffuser
- 44 Strahlpumpenaggregat
- 46 Brennstoffbündel
- 48 Dampfabscheider

50	Dampftrockner
52	Dampfauslass
54	Steuerstäbe
56	Steuerstab-Führungsrohre
58	Steuerstabantriebe
60	Kernbereichsträgerplatte
62	Deckenführung
70	Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe
72	Grundplatte
74	turmförmiger Anlagenkörper
76	erstes Ende
78	Öffnungen
80	Stützklammer
82	zweites Ende
84	Inspektionskamera
86	Input-/Output-Kabel
88	Bohrung
90	Hubvorrichtungszwischenstück

Patentansprüche

1. Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe (70) zur Inspektion von Innenflächen von Steuerstab-Führungsrohren (56) eines Kernreaktors, wobei die Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe umfasst:
 - eine Grundplatte (72)
 - einen turmförmigen Anlagenkörper (74) mit einem ersten Ende (76) und einem zweiten Ende (82), wobei der turmförmige Anlagenkörper mit der Grundplatte verbunden ist; und
 - eine Stützklammer (80), verbunden mit dem turmförmigen Anlagenkörper, wobei die Stützklammer für das Tragen der Inspektionskamera (84) eingerichtet ist.
2. Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe nach Anspruch 1, wobei sie ferner ein Hubvorrichtungszwischenstück (90) enthält, das zum Koppeln an eine Hubvorrichtung eingerichtet ist.
3. Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe (70) nach Anspruch 2, wobei das Hubvorrichtungszwischenstück (90) an das zweite Ende (82) des turmförmigen Anlagenkörpers (74) gekoppelt ist.
4. Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe (70) nach Anspruch 1, wobei das erste Ende (76) des turmförmigen Anlagenkörpers (74) mit der Grundplatte (72) an einem zentralen Punkt der Grundplatte verbunden ist.
5. Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe (70) nach Anspruch 4, wobei der turmförmige Anlagenkörper (74) im Wesentlichen rechtwinklig zur Grundplatte (72) ist.
6. Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe (70) nach Anspruch 1, wobei die Grundplatte (72) so bemessen und eingerichtet ist, dass sie in ein Führungsrohr eingelassen werden kann.
7. Führungsrohr-Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe (70) nach Anspruch 1, wobei die Grundplatte (72) eine Vielzahl von Öffnungen (78) durch sie hindurch enthält.
8. Inspektionskamera-Baugruppe zur augenscheinlichen Inspektion von Innenflächen von Steuerstab-Führungsrohren (56) in Kernreaktoren, wobei die Baugruppe eine Inspektionskamera (84) umfasst, die mit einer Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe (70) nach Anspruch 1 gekoppelt ist, wobei die Inspektionskamera-Halterungsbaugruppe enthält:
 - eine Grundplatte (72);
 - einen turmförmigen Anlagenkörper (74) mit einem ersten Ende (76) und einem zweiten Ende (82), wobei der turmförmige Anlagenkörper mit der Grundplatte verbunden ist; und
 - eine mit dem turmförmigen Anlagenkörper verbundene Stützklammer (80), wobei die Inspektionskamera (84) an die Stützklammer gekoppelt ist.
9. Baugruppe nach Anspruch 8, die ferner ein Hubvorrichtungszwischenstück (90) enthält, das zum Koppeln an eine Hubvorrichtung eingerichtet ist.
10. Baugruppe nach Anspruch 9, wobei das Hubvorrichtungszwischenstück an das zweite Ende (82) des turmförmigen Anlagenkörpers (74) gekoppelt ist.
11. Baugruppe nach Anspruch 8, wobei das erste Ende (76) des turmförmigen Anlagenkörpers (74) mit der Grundplatte (72) an einer zentralen Stelle der Grundplatte verbunden ist.

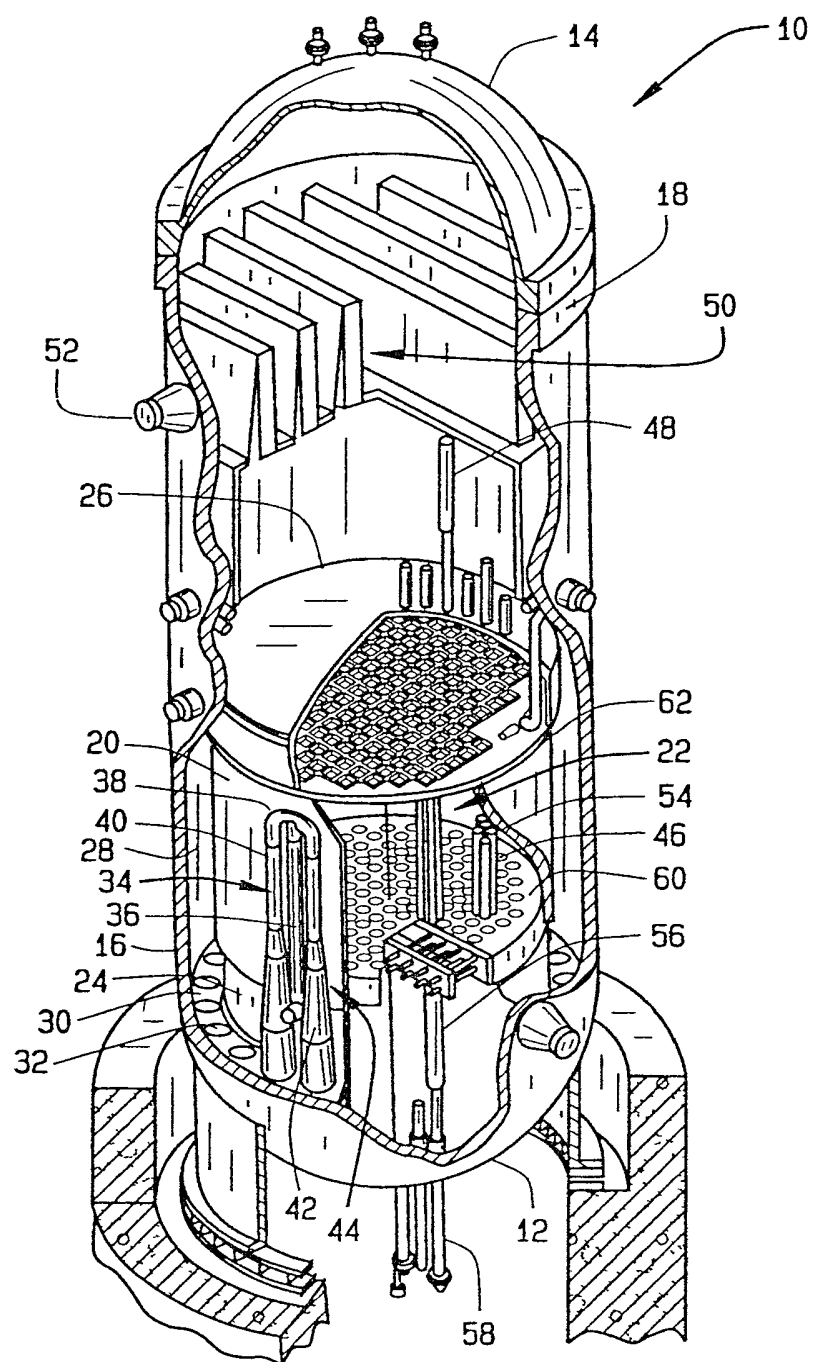


FIG. 1

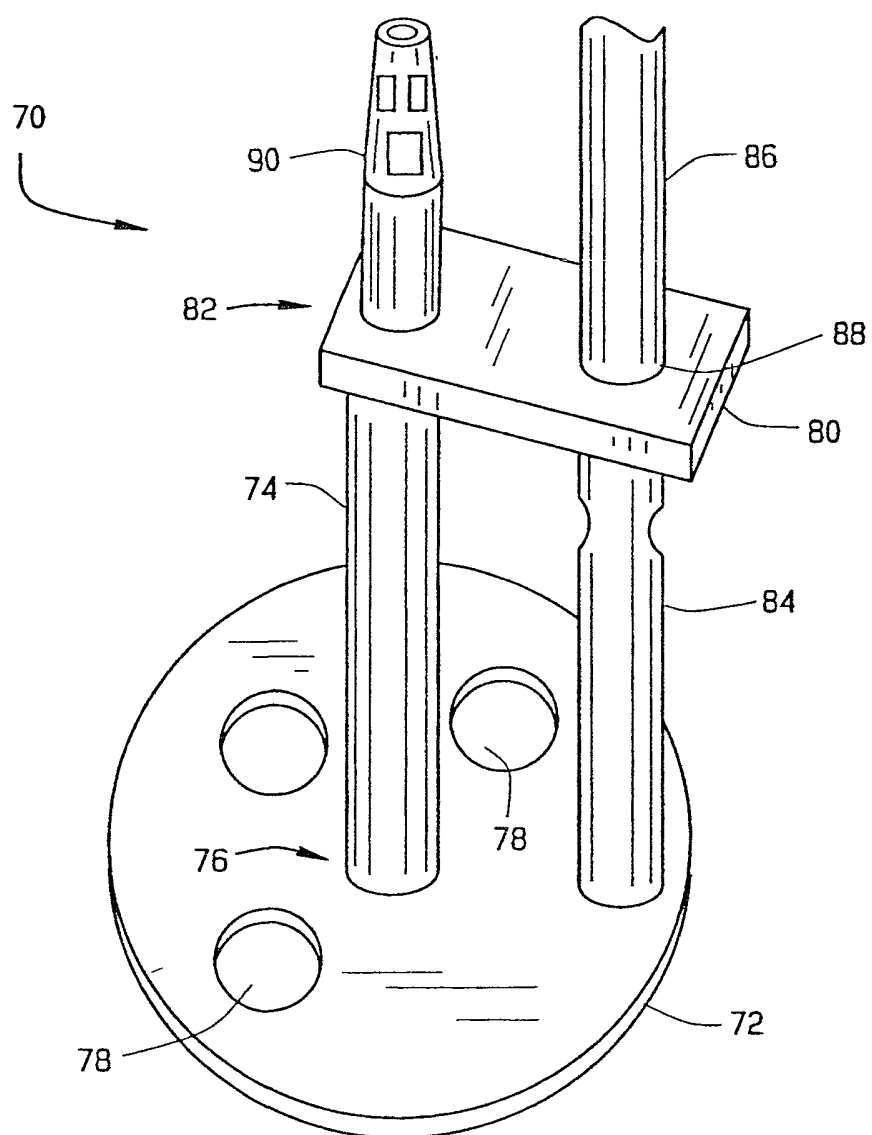


FIG. 2