



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 704 232 B1

(51) Int. Cl.: G21C 13/032 (2006.01)
G21C 15/25 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTCHRIFT**

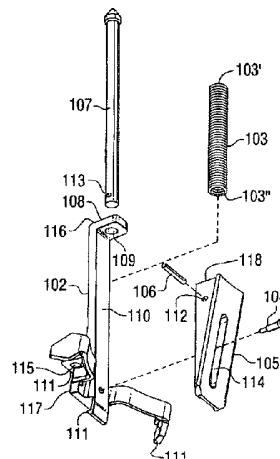
(21) Anmeldenummer:	00634/12	(73) Inhaber:	WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY LLC, 1000 Westinghouse Drive Cranberry Township, Pennsylvania 16066 (US)
(22) Anmeldedatum:	02.11.2010	(72) Erfinder:	Michael A. Flanigan, Dutch Flat, CA 95714 (US) Stephen J. Kaylor, San Jose, CA 95125 (US) James M. Dubay, Louisville, Colorado 80027 (US) Rodney Lum, Dublin, CA 94568 (US)
(43) Anmeldung veröffentlicht:	12.05.2011	(74) Vertreter:	BOHEST AG, Zweigniederlassung Ostschweiz Postfach 147 9471 Buchs (CH)
(30) Priorität:	09.11.2009 US 61/259,291 01.11.2010 US 12/916,660	(86) Internationale Anmeldung:	PCT/US 2010/055069
(24) Patent erteilt:	15.04.2015	(87) Internationale Veröffentlichung:	WO 2011/056776
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.04.2015		

(54) **Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung für Strahlpumpenbaugruppen in Kernreaktoren.**

(57) Es ist eine Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung zur Fixierung eines Strahlpumpenrohrs in einer manschettenartigen Halterung in einem Kernreaktor beschrieben, welche zwischen einer Strahlpumpenrohr-Aussenwandung und der manschettenartigen Halterung verkeilbar ist. Die Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung weist wenigstens die folgenden Merkmale auf:

- (a) ein Halterungshauptteil (102) mit einem Längsabschnitt (110) mit zwei Längsseiten und einem in Richtung der Strahlpumpenrohr-Aussenwandung abgewinkelten flachen Endflansch (108), der eine Bohrung (109) aufweist, mit zwei hakenförmig ausgebildeten Vorsprüngen (111), die an einem dem abgewinkelten Endflansch (108) gegenüberliegenden Längsende des Längsabschnitts (102) angeordnet sind und, einander gegenüberliegend, sich von beiden Längsseiten des Längsabschnitts (110) weg erstrecken, wobei die Vorsprünge (111) eine Knickflügel-Form aufweisen und jeweils einen mit dem Längsabschnitt (110) des Halterungshauptteils (102) verbundenen Verbindungsabschnitt (150), einen in Richtung des Strahlpumpenrohrs geneigten Mittelabschnitt (152) und einen vom Strahlpumpenrohr wegweisenden abgewinkelten Endabschnitt (156) aufweisen;
- (b) einen Gleitkeil (105) mit einer dem Längsabschnitt (110) des Halterungshauptteils (102) zugewandten äusseren Flachseite, mit einer dem Strahlpumpenrohr zugewandten inneren Keilfläche und mit einem dem abgewinkelten Endflansch (108) des Längsabschnitts (110) des Halterungshauptteils (102) zugewandten flachen Keilende (118);

- (c) eine Gleitstange (107), die sich parallel zum Längsabschnitt (110) des Halterungshauptteils (102) erstreckt, durch die Bohrung (109) des abgewinkelten Endflansches (108) geführt ist und mit dem Gleitkeil (105) verbunden ist; und
- (d) eine Schraubendruckfeder (103), die über die Gleitstange (107) geschoben ist, und sich einerseits an dem abgewinkelten Endflansch (108) und andererseits am flachen Keilende (118) des Gleitkeils (105) abstützt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung zur Fixierung eines Strahlpumpenrohrs in einem Kernreaktor gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Wie im Detail von Wivagg im US-Patent Nr. 7,023,949 («Wivagg '949») beschrieben, sind Siedewasserreaktoren («SWR») so ausgelegt, dass sie Dampf in Reaktordruckbehältern («RDB») erzeugen, indem sie das Wasser erhitzen, das Uran enthaltende Röhren von Brennelementen umgibt, die sich in den Kernbereichen des RDBs befinden. Die RDB weisen Umwälzkreisläufe auf, die ausgelegt sind, den Umlauf von Wasser in den Kernbereichen zu ermöglichen. Die Umwälzkreisläufe pumpen Wasser aus den RDB heraus und führen das Wasser zu den Einlässen von Strahlpumpenbaugruppen zurück, die sich in Ringräumen in den RDB befinden, welche die Kernbereiche umgeben. Die Strahlpumpenbaugruppen sind ausgelegt, das umgebende Wasser in den Ringräumen anzusaugen und dann das Wasser in einer Weise auszustossen, die ein erwünschtes Strömungsmuster in den Kernbereichen erzeugt. Die Strahlpumpenbaugruppen sind Vibrationen unterworfen, die durch hydraulische Kräfte aufgrund der Wasserströmung verursacht sind. Daher sind in einer SWR-Konstruktion die Strahlpumpenbaugruppen horizontal gegen Vibrationen in Halterungen durch ein Aufhängungssystem abgestützt, das einen Keil enthält, der beweglich auf einer vertikal ausgerichteten Führungsstange montiert ist, die an einer Strahlpumpenbaugruppe angebracht ist. Der Keil, der ungefähr sieben Pfund (ungefähr 3,18 kg) wiegen kann, ist so ausgelegt, dass er unter der Schwerkraft nach unten in den Zwischenraum zwischen der Halterung und der Strahlpumpenbaugruppe gleitet und dadurch die Strahlpumpe gegen die Einstellschrauben drückt.

[0003] Diese Konstruktion ist in den Fig. 1–3 zum Stand der Technik (aus Wivagg '949) gezeigt, wobei in Fig. 1 der Kernreaktor 10 das äussere Reaktor-Druckgefäss 12, den inneren Kernmantel 18 und umgebende Reaktorkernbaugruppen 20 enthält, einschliesslich Brennstoff, gewöhnlich UO₂, der in Röhren auf Zirkoniumbasis – nicht gezeigt – enthalten ist. Die Kernbaugruppen erzeugen Dampf aus Kühlwasser. Speisewasser 22 gelangt in die Umwälzwasser-Auslassöffnung 33, wird über eine Pumpschleife (nicht gezeigt) zur Wassereinflussöffnung 42 gepumpt und gelangt zur Steigleitung 44.

[0004] Die Steigleitung 44 endet an einem Krümmer 48, manchmal als «Ramshead» bezeichnet. Jede Strahlpumpenbaugruppe 46 eines Paares enthält allgemein einen Einlass 50 angrenzend an den Krümmer 48, der zu einem Ringraum offen ist, der durch die Wand des Druckbehälters 12 und die Wand des Kernmantels 18 begrenzt ist, um das umgebende Wasser in dem Ringraum anzusaugen, einen Mischabschnitt 52 und einen Diffusor-Abschnitt 54, der auf einer Querplatte 56 getragen wird. Die Strahlpumpenbaugruppe 46 kann auf ihrer Umfangsfläche einen Ansatz 49 aufweisen, wie in Fig. 2 gezeigt. Nach dem Stand der Technik wies jede Strahlpumpenbaugruppe 46 einen zugehörigen Hauptkeil 60 auf, der beweglich auf einer sich vertikal erstreckenden Führungsstange 62 montiert war, die an der Strahlpumpenbaugruppe 46 befestigt war. Wie in Fig. 2 zum Stand der Technik gezeigt ist, war der Hauptkeil 60 so ausgelegt, dass er vertikal durch eine Öffnung 68, besser gezeigt in Fig. 3, in einer Halterung 70 mit Einstellschrauben 80 durch sie hindurch glitt, um in Kontakt mit der Strahlpumpenbaugruppe 46 zu kommen. Die Halterung 70 war an der Pumpensteigleitung 44 über Schweissnähte 72 oder andere geeignete Mittel angebracht. Wie gezeigt, gibt es keine Keile nahe den Einstellschrauben 80 (Fig. 2 und 3). Das Gewicht des Hauptkeils 60 übt eine ausreichende Kraft aus, welche die Strahlpumpenbaugruppe 46 gegen zwei (oder mehr) Einstellschrauben 80 drückt, um die Strahlpumpenbaugruppe 46 horizontal gegen hydraulische Kräfte und Vibrationen abzustützen. Die Aussenfläche des Hauptkeils 60 konnte bezüglich der Kantenfläche der Halterung 70 geneigt sein.

[0005] Erbes et al. (US-Patent Nr. 6,052,425) zeigen in Fig. 2 eine Vielzahl von Einstellschrauben 32A bis D, die durch Halterungen 28A und B hindurchgehen. Die Hauptkeile sind bei 30A und B gezeigt und weisen von den Einstellschrauben weg. Daraus ergeben sich nur zwei Arretierungskeilbaugruppen an gegenüberliegenden Seiten der Einlassmischerbaugruppen 16A und B. Das US-Patent Nr. 7,627,074 (Erbes et al.) lehrt zweifache Federkeile, die in einer U-förmigen Halterung aufgenommen sind, wobei zweifache Führungsstangen oben durch die U-förmige Halterung und durch die Federn hindurchgehen, um in Kontakt mit den zweifachen Keilen zu kommen. Mit dieser Konstruktion verknüpfte Probleme sind Komplexität und vermutlich die Kosten. Andere Patente, die sich mit Strahlpumpenkeilen befassen, umfassen die U.S. Patente Nr. 4,675,149; 6,320,923; 6,490,331; und 6,788,756 (Perry et al.; Wivagg et al.; Erbes; bzw. Erbes). Bestehende Konstruktionen erfordern für gewöhnlich, dass der Zwischenraum zwischen dem Mischer-Bauchband und der Halterung, der eingenommen wird, vermessen werden muss und daher die Keilbaugruppe nachgearbeitet werden muss, um zu jeder spezifischen Stelle zu passen.

[0006] Es besteht daher der Wunsch nach einer vereinfachten Keilkonstruktion, die nicht vor Ort nachgearbeitet werden muss und nicht das Entfernen von Strahlpumpen zum Einbau erfordert; welche die Kosten bei der Durchführung von Reparaturen weitgehend reduziert und einen bedeutenden Vorteil für den Eigentümer darstellt. Darüber hinaus besteht der Wunsch nach einer Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung, die neben, über oder in irgendeiner Verbindung mit den Einstellschrauben und sekundären Spannmitteln angeordnet ist.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe dieser Erfindung, eine Konstruktion zu schaffen, die von oben einbaubar ist, ohne Strahlpumpen-Beschläge entfernen zu müssen, und einen Mechanismus vorsieht, der es ermöglicht, die Konstruktion einem weiten Bereich von Herstellvariationen bei der Strahlpumpenpositionierung anzupassen.

[0008] Die obigen Probleme und Nachteile werden aufgabengemäss gelöst durch eine Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung zur Fixierung eines Strahlpumpenrohrs in einer manschettenartigen Halterung in einem Kernreaktor, welche zwi-

schen einer Strahlpumpenrohr-Aussenwandung und der manschettenartigen Halterung verkeilbar ist, die die folgenden Merkmale aufweist:

(a) ein Halterungshauptteil mit einem Längsabschnitt mit zwei Längsseiten und einem in Richtung der Strahlpumpenrohr-Aussenwandung abgewinkelten flachen Endflansch, der eine Bohrung aufweist, mit zwei hakenförmig ausgebildeten Vorsprüngen, die an einem dem abgewinkelten Endflansch gegenüberliegenden Längsende des Längsabschnitts angeordnet sind und, einander gegenüberliegend, sich von beiden Längsseiten des Längsabschnitts weg erstrecken, wobei die Vorsprünge eine Knickflügel-Form aufweisen und jeweils einen mit dem Längsabschnitt des Halterungshauptteils verbundenen Verbindungsabschnitt, einen in Richtung des Strahlpumpenrohrs geneigten Mittenabschnitt und einen vom Strahlpumpenrohr wegweisenden abgewinkelten Endabschnitt aufweisen;

(b) einen Gleitkeil mit einer dem Längsabschnitt des Halterungshauptteils zugewandten äusseren Flachseite, mit einer dem Strahlpumpenrohr zugewandten inneren Keilfläche und mit einem dem abgewinkelten Endflansch des Längsabschnitts des Halterungshauptteils zugewandten flachen Keilende;

(c) eine Gleitstange, die sich parallel zum Längsabschnitt des Halterungshauptteils erstreckt, durch die Bohrung des abgewinkelten Endflansches geführt ist und mit dem Gleitkeil verbunden ist; und

(d) eine Schraubendruckfeder, die über die Gleitstange geschoben ist, und sich einerseits an dem abgewinkelten Endflansch und andererseits am flachen Keilende des Gleitkeils abstützt.

Gemäss der Erfindung weisen die hakenförmig ausgebildeten Vorsprünge einen in Richtung Strahlpumpenrohrs geneigten Mittenabschnitt und einen vom Strahlpumpenrohr wegweisenden abgewinkelten Endabschnitt auf. Der Mittenabschnitt und der abgewinkelte Endabschnitt können mit einem Stabilisierungsanbauteil verbunden sein.

[0009] Die Erfindung schlägt auch die Verwendung von Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen gemäss der Erfindung zur Fixierung eines Strahlpumpenrohrs in einer manschettenartigen Halterung in einem Kernreaktor vor, wobei die manschettenartige Halterung wenigstens zwei Vibrationsdämpfungs-Einstellschrauben, die jeweils in einen Einstellschraubenblock gesetzt sind, der in Anlage zum Strahlpumpenrohr montiert ist, und einen Hauptkeil, der sich zwischen einer Aussenwandung des Strahlpumpenrohrs und der manschettenartigen Halterung abstützt, aufweist. Dabei werden wenigstens zwei Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen in Nachbarschaft zu den Einstellschraubenblöcken angeordnet.

Dabei wird wenigstens einer der Einstellschraubenblöcke derart positioniert, dass er in Anlage zu dem Mittenabschnitt eines hakenförmigen Vorsprungs am Halterungshauptteil kommt. Die beiden Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen benutzen eine Kombination von Federkraft und Schwerkraft, um eine ständige Nachstellung gegenüber dem Strahlpumpenrohr zu erzielen. Die hakenförmigen Vorsprünge in Form eines «Knickflügels» verleihen Stabilität unter Vibrationen des Strahlpumpenrohrs und verhindern eine übermässige Umfangsbewegung um das Strahlpumpenrohr. Der Begriff «Knickflügel» bezeichnet dabei eine Anordnung, die einen mit dem Längsabschnitt des Halterungshauptteils verbundenen Verbindungsabschnitt, einen in Richtung des Strahlpumpenrohrs geneigten Mittenabschnitt und einen vom Strahlpumpenrohr wegweisenden abgewinkelten Endabschnitt aufweist.

[0010] Die Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung gemäss der Erfindung benutzt eine Keilwirkung, um eine Fixierung des Strahlpumpenrohrs durch die manschettenartige Halterung zu unterstützen. Die Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung benutzt eine Kombination aus Federkraft und Schwerkraft, um eine ständige Nachjustierung und Kompensation für mögliche Senkungen nach dem Einbau zu gewährleisten. Die Berührungslinien zwischen der Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung, dem Strahlpumpenrohr und der manschettenartigen Halterung bilden ein Dreieck, das im eingebauten Zustand zur Stabilität beiträgt (siehe Fig. 4). Die hakenförmigen Vorsprünge berühren den Einstellschraubenblock 122' oder sind benachbart zu diesem angeordnet (siehe Fig. 6), um übermässige Umfangsbewegungen um das Strahlpumpenrohr zu verhindern. Die hakenförmigen Vorsprünge helfen auch beim Einbau der Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung, und unterstützen das Aufrechterhalten der vertikalen Ausrichtung unter Vibrationsbedingungen. Das Stabilisierungsanbauteil verbindet den Mittenabschnitt und den abgewinkelten Endabschnitt. Im montierten Zustand der Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung befindet es sich in Nachbarschaft zu einem Einstellschraubenblock und kann dazu beitragen, eine Umfangsbewegung des Hilfskeils zu verhindern.

[0011] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer beispielsweise Ausführungsvariante einer Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0012] Fig. 1 eine perspektivische schematische Darstellung eines Reaktor-Druckgefässes gemäss dem Stand der Technik ist, das aufgeschnitten dargestellt ist, um eine Anordnung von Strahlpumpenrohren zu zeigen;

[0013] Fig. 2 eine perspektivische Teilansicht einer Anordnung von Strahlpumpenrohren gemäss dem Stand der Technik ist, die horizontal durch eine Halterung gestützt ist, wobei die Einstellung der Halterung Einstellschrauben enthält;

[0014] Fig. 3 eine Draufsicht der Anordnung von Strahlpumpenrohren gemäss Fig. 2, welche die Position eines Hauptkeils und zweier Einstellschrauben zeigt;

[0015] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung gemäss der vorliegenden Erfindung;

[0016] Fig. 5 eine Explosionsansicht der Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung gemäss Fig. 4;

[0017] Fig. 6 eine Ansicht einer an einer manschettenartigen Halterung montierten Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung;

[0018] Fig. 7 eine Draufsicht der Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung gemäss Fig. 5;

[0019] Fig. 8 eine Schnittansicht der Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung;

[0020] Fig. 9 eine Ansicht einer manschettenartigen Halterung für ein Strahlpumpenrohr mit zwei Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen;

[0021] Fig. 10 eine Draufsicht auf eine manschettenartige Halterung für ein Strahlpumpenrohr mit zwei Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen; und

[0022] Fig. 11 eine Seitenansicht der manschettenartigen Halterung für ein Strahlpumpenrohr gemäss Fig. 10.

[0023] Im Folgenden ist eine Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung beschrieben, die zwischen einer Strahlpumpenrohr-Aussenwandung und einer manschettenartigen Halterung für das Strahlpumpenrohr verkeilbar ist.

[0024] Bezugnehmend auf die Zeichnung stellen die Fig. 4 und 5 eine perspektivische und eine Explosionsdarstellung einer Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung 100 gemäss der vorliegenden Erfindung dar. Die Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung 100 umfasst ein Halterungshauptteil 102, eine Schraubendruckfeder 103, einen Abfangstift 104, einen Gleitkeil 105, einen Verriegelungsstift 106 und eine Gleitstange 107. Wie am besten in Fig. 5 zu sehen ist, weist der Halterungshauptteil 102 einen Längsabschnitt 110 mit einem abgewinkelten flachen Endflansch (Federanschlag) 108 an seinem einen Längsende 116 auf. Der flache Endflansch 108 ist im Wesentlichen um 90° gegenüber dem Längsabschnitt 110 abgewinkelt ist. Am dem abgewinkelten Endflansch 108 gegenüberliegenden Längsende des Längsabschnitts 110 sind zwei hakenförmigen Vorsprünge 111 angeordnet. Die hakenförmigen Vorsprünge 111 weisen eine «Knickflügel-»Form auf (am besten in den Fig. 5, 6 und 7 gezeigt). Wie am besten in den Fig. 4 und 5 zu sehen ist, erstrecken sich die hakenförmigen Vorsprünge 111 einander gegenüberliegend sich von Längsseiten des Längsabschnitts 110 weg. Die hakenförmigen Vorsprünge weisen jeweils einen mit dem Längsabschnitt 110 des Halterungshauptteils 102 verbundenen Verbindungsabschnitt 150, einen im montierten Zustand in Richtung des Strahlpumpenrohrs geneigten Mittenabschnitt 152 und einen vom Strahlpumpenrohr wegweisenden abgewinkelten Endabschnitt 156 auf.

[0025] Die in Fig. 6 dargestellten hakenförmigen Vorsprünge 111 ragen zu beiden Längsseiten des Längsabschnitts 110 in einem Winkel von 90° nach aussen ab. Der im montierten Zustand in Richtung des Strahlpumpenrohrs geneigte Mittenabschnitt 152 schliesst mit dem Längsabschnitt 110 des Halterungshauptteils 102 einen ersten Winkel 154 von ungefähr 20° bis 60° ein. Der vom Strahlpumpenrohr wegweisende abgewinkelte Endabschnitt 156 schliesst mit dem Mittenabschnitt 152 einen zweiten Winkel 158 von ungefähr 70° bis 110° ein. Fig. 6 und 7 zeigen ein Stabilisierungsanbauteil 155, welches den Mittenabschnitt 152 mit dem abgewinkelten Endabschnitt 156 verbindet, teilweise um Stabilität des Knickflügels gegenüber Vibrationen sicherzustellen, aber auch um benachbart zu einem Einstellschraubenblock 122' (Fig. 10) angeordnet zu sein, der mit der Zeit in Kontakt mit dem Stabilisierungsanbauteil 155 kommen kann, was die Steifigkeit der hakenförmigen Vorsprünge 111 erhöht und mitwirkt, übermässige Umfangsbewegungen der Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung zu verhindern. Das Stabilisierungsanbauteil 155 erstreckt sich dabei etwa parallel zum Mittenabschnitt 152 und zum abgewinkelten Endabschnitt 156, wie durch parallele Linien 159 in Fig. 7 gezeigt ist. Eine Abschrägung des Mittenabschnitts 152 und des abgewinkelten Endabschnitts 156 ist ebenfalls in Fig. 7 gezeigt und mit dem Bezugszeichen 157 versehen.

[0026] Fig. 5 zeigt den abgewinkelten flachen Endflansch 108, der eine Bohrung 109 aufweist, um die Gleitstange 107 aufzunehmen. Ein erstes Ende der Gleitstange 107 wird durch die Bohrung 109 eingeführt. Die Schraubendruckfeder 103 wird dann über die Gleitstange 107 geschoben, so dass ein erstes Ende 103' der Schraubendruckfeder 103 sich am abgewinkelten flachen Endflansch 108 abstützt, während das zweite Ende 103'' der Schraubendruckfeder sich auf dem Gleitkeil 105 abstützt.

[0027] Die Schraubendruckfeder 103 ist wesentlich für die Erfindung, um einen variablen Druck auf ein flaches Keilende 118 auszuüben. Der Gleitkeil 105 wird auf den Längsabschnitt 110 des Halterungshauptteils 102 geschoben, in Kontakt mit dem zweiten Ende 103'' der Feder gebracht und nimmt das erste Ende der Gleitstange 107 auf. Der Verriegelungsstift 106 wird durch ein Loch 112 in einer Seitenfläche des Gleitkeils 105, durch eine Bohrung 113 in dem ersten Ende der Gleitstange 107 und durch ein weiteres Loch (nicht gezeigt) auf der zweiten Seitenfläche des Gleitkeils 105 eingesetzt, um den Gleitkeil 105 mit der Gleitstange zu verbinden.

Die Fig. 7 und 8 zeigen weitere Ansichten der Keil-Positionierungsvorrichtung. Gleiche Bauteile und -elemente tragen zur Vereinfachung die gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 4 bis 6. Fig. 6 zeigt eine Keil-Positionierungsvorrichtung, die in eine manschettenartige Halterung 121 montiert ist. Eine Einstellschraube 122 ragt durch die manschettenartige Halterung 121 in einen Einstellschraubenblock 122'. Der Einstellschraubenblock 122' ist unterhalb des Mittenabschnitts 152 des hakenförmigen Vorsprungs 111 angeordnet, mit Berührungspunkten an Knickflügelpunkten 123 und 124. Ein vom Längsabschnitt abragender Fortsatz weist eine Durchführung 115 auf, die oberhalb der manschettenartigen Halterung 121 verläuft. Der Fortsatz mit der Durchführung 115 ist auch in Fig. 5 und Fig. 8 dargestellt.

[0028] Der Verriegelungsstift 106 ist derart gestaltet, dass er die Gleitstange 107 mit dem Gleitkeil 105 koppelt. Der Gleitkeil 105 drückt mit seinem flachen Keilende 108 gegen die Schraubendruckfeder 103. Der Abfangstift 104 wird dann durch einen Schlitz 114 in einer inneren Keilfläche des Gleitkeils 105 eingesetzt. Der Abfangstift 104 wird dann mit dem zweiten Ende des Längsabschnitts 110 des Halterungshauptteils 102 gekoppelt. Der Schlitz 114 und der Abfangstift 104 wirken zusammen, um es dem Gleitkeil 105 zu ermöglichen, sich entlang der Längserstreckung des Halterungshauptteils 102 zu bewegen.

[0029] Die Keil-Positionierungsvorrichtung umfasst ein Halterungshauptteil 102 mit einem Längsabschnitt 110, der an seinem einen Längsende zwei einstückig ausgebildete hakenförmige Vorsprünge 111 aufweist. Am anderen Längsende

weist der Längsabschnitt 110 des Halterungshauptteils 102 einen abgewinkelten flachen Endflansch 108 mit einer Bohrung 109 auf, die eine Gleitstange 107 mit einer Bohrung 113 zur Aufnahme eines Verriegelungsstifts 106 aufnimmt, wobei die Gleitstange 107 eine Schraubendruckfeder 103 in Position hält. Die Schraubendruckfeder 103 stützt sich einerseits am abgewinkelten Endflansch 108 und andererseits am flachen Keilende 118 des Gleitkeils 105 ab und zwingt den Gleitkeil 105, festgehalten zu werden, wenn dieser den Längsabschnitt 110 berührt.

[0030] Fig. 9 zeigt die Verwendung von Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen 100 zur Fixierung eines Strahlpumpenrohrs in einer manschettenartigen Halterung 121 in einem Kernreaktor. Die Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung benützt eine Kombination von Federkraft und Schwerkraft, um ein ständiges Nachstellen als Ausgleich für mögliche Senkungen von Ausrichtungsvariationen der betreffenden Bauteile nach dem Einbau zu ermöglichen (z.B. Strahlpumpenrohr 120, manschettenartige Halterung 121, Einstellschraube 122, Einstellschraubenblock 122' usw.). Die montierte Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung kann einen Dreiecks- bzw. Dreilinienskontakt 162 vorsehen, der in gestrichelten Linien angedeutet ist, um die Stabilität zwischen den betroffenen Bauteilen aufrechtzuerhalten. Die Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung weist hakenförmige Vorsprünge 111 auf, die derart gestaltet sind, dass sie entweder von oben oder von unten her in Anlage an einen Einstellschraubenblock 122' gelangen, während sich der Fortsatz mit der Durchführung 115, welche hier nicht zur Gänze gezeigt ist, im Allgemeinen oberhalb der manschettenartigen Halterung 121 befindet. Wenigstens einer der hakenförmig ausgebildeten Vorsprünge 111 kommt in Anlage an einen Einstellschraubenblock 122', wie dies in Fig. 10 dargestellt ist. Weiters ist noch ein sekundäres Spannmittel 130 dargestellt, das für die vorliegende Erfindung jedoch unerheblich ist. Die Einstellschraube 122 innerhalb des Einstellschraubenblocks 122' verhindert eine übermässige Umfangsbewegung um das Strahlpumpenrohr 120. Die Einstellschraubenblöcke 122' sind derart positioniert, dass sie wenigstens einen der hakenförmig ausgebildeten Vorsprünge 111 berühren (Fig. 6).

[0031] Die hakenförmig ausgebildeten Vorsprünge 111 und 111' helfen auch beim Einbau der Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung und gewährleisten Stabilität unter Vibrationsbedingungen. In einer Ausführungsform der Erfindung ermöglicht die Dreiecks-Kontaktkonstruktion 162 eine Keilstabilität, während sie keine Nachbearbeitung oder Aufnahme von Messwerten vor Ort erfordert. In einer weiteren Ausführungsform kann die Schraubendruckfeder 103 derart gewählt sein, dass die Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung 100 in der Lage ist, sich dem grossen Bereich an Spaltabständen anzupassen, der aufgrund von Variationen bei bestehenden Kernanlagen anzutreffen ist. Auch gezeigt sind eine Steigleitung 144 und ein Hohlraum zwischen dem Strahlpumpenrohr 120 und der manschettenartigen Halterung 121.

[0032] Fig. 11 zeigt die Anordnung gemäss Fig. 10 in einer Seitenansicht. Gleiche Bauteile und -elemente tragen wiederum die gleichen Bezugszeichen. Aus Gründen der besseren Übersicht wurden in der Darstellung jedoch die Einstellschraubenblöcke weggelassen. Der Hauptkeil, der das Bezugszeichen 140 trägt, ist in einem Winkel von 110° bis 130°, vorzugsweise 120°, zu den beiden Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen 100 angeordnet.

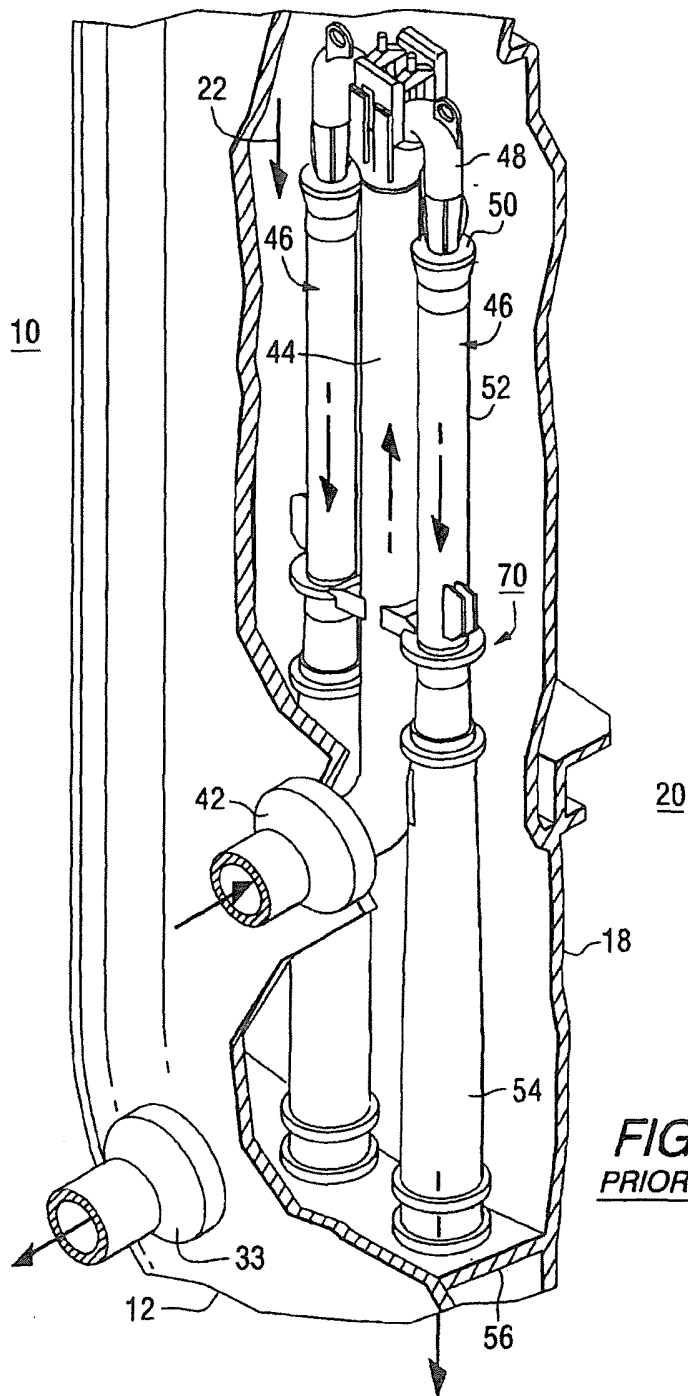
[0033] Die Erfindung wurde zu Illustrationszwecken anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, welche derzeit als praktischste und bevorzugte Ausführungsformen angesehen werden. Es versteht sich jedoch, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern diese ist vielmehr durch die Patentansprüche und äquivalente Ausführungsvarianten innerhalb des Erfindungskonzeptes definiert.

Patentansprüche

1. Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung zur Fixierung eines Strahlpumpenrohrs in einer manschettenartigen Halterung in einem Kernreaktor, welche zwischen einer Strahlpumpenrohr-Aussenwandung und der manschettenartigen Halterung verkeilbar ist, umfassend
 - (a) ein Halterungshauptteil (102) mit einem Längsabschnitt (110) mit zwei Längsseiten und einem in Richtung der Strahlpumpenrohr-Aussenwandung abgewinkelten flachen Endflansch (108), der eine Bohrung (109) aufweist, mit zwei hakenförmig ausgebildeten Vorsprüngen (111), die an einem dem abgewinkelten Endflansch (108) gegenüberliegenden Längsende des Längsabschnitts (110) angeordnet sind und, einander gegenüberliegend, sich von beiden Längsseiten des Längsabschnitts (110) weg erstrecken, wobei die Vorsprünge (111) eine Knickflügel-Form aufweisen und jeweils einen mit dem Längsabschnitt (110) des Halterungshauptteils (102) verbundenen Verbindungsabschnitt (150), einen in Richtung des Strahlpumpenrohrs geneigten Mittenabschnitt (152) und einen vom Strahlpumpenrohr wegweisenden abgewinkelten Endabschnitt (156) aufweisen;
 - (b) einen Gleitkeil (105) mit einer dem Längsabschnitt (110) des Halterungshauptteils (102) zugewandten äusseren Flachseite, mit einer dem Strahlpumpenrohr zugewandten inneren Keilfläche und mit einem dem abgewinkelten Endflansch (108) des Längsabschnitts (110) des Halterungshauptteils (102) zugewandten flachen Keilende (118);
 - (c) eine Gleitstange (107), die sich parallel zum Längsabschnitt (110) des Halterungshauptteils (102) erstreckt, durch die Bohrung (109) des abgewinkelten Endflansches (108) geführt ist und mit dem Gleitkeil (105) verbunden ist; und
 - (d) eine Schraubendruckfeder (103), die über die Gleitstange (107) geschoben ist, und sich einerseits an dem abgewinkelten Endflansch (108) und andererseits am flachen Keilende (118) des Gleitkeils (105) abstützt.
2. Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsabschnitt (150), der Mittenabschnitt (152) und der Endabschnitt (156) einstückig miteinander ausgebildet sind.

CH 704 232 B1

3. Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mittenabschnitt (152) und der Endabschnitt (156) über ein flächig ausgebildetes Stabilisierungsanbauteil (155) zusätzlich miteinander verbunden sind.
4. Hilfskeil-Positionierungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei, einander gegenüberliegend, sich von beiden Längsseiten des Längsabschnitts (110) weg erstreckenden hakenförmig ausgebildeten Vorsprünge (111) einstückig miteinander ausgebildet sind.
5. Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mit dem Längsabschnitt (110) des Halterungshauptteils (102) verbundene Verbindungsabschnitt (150) mit dem Längsabschnitt (110) einen Winkel von 90° einschliesst.
6. Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mittenabschnitt (152) mit dem Längsabschnitt (108) des Halterungshauptteils (102) einen ersten Winkel (154) einschliesst, der 20° bis 60° beträgt, und dass der abgewinkelte Endabschnitt (156) mit dem Mittenabschnitt (152) einen zweiten Winkel (158) einschliesst, der 70° bis 110° beträgt.
7. Verwendung von Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen gemäss einem der vorangehenden Ansprüche zur Fixierung eines Strahlpumpenrohrs in einer manschettenartigen Halterung (121) in einem Kernreaktor, wobei die manschettenartige Halterung (121) wenigstens zwei Vibrationsdämpfungs-Einstellschrauben (122), die jeweils in einen Einstellschraubenblock (122') gesetzt sind, der in Anlage zum Strahlpumpenrohr (120) montiert ist, und einen Hauptkeil (140), der sich zwischen einer Aussenwandung des Strahlpumpenrohrs (120) und der manschettenartigen Halterung (121) abstützt, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen (100) in Nachbarschaft zu den Einstellschraubblöcken (122') angeordnet werden.
8. Verwendung von Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellschraubenblöcke (122') jeweils mechanisch mit den hakenförmigen Vorsprüngen (111) einer benachbarten Hilfskeil-Positionierungsvorrichtung (100) verbunden werden.
9. Verwendung von Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfskeil-Positionierungsvorrichtungen (100) gegenüber dem Hauptkeil (140) in einem Winkelabstand von 110° bis 130° , vorzugsweise 120° , angeordnet werden.



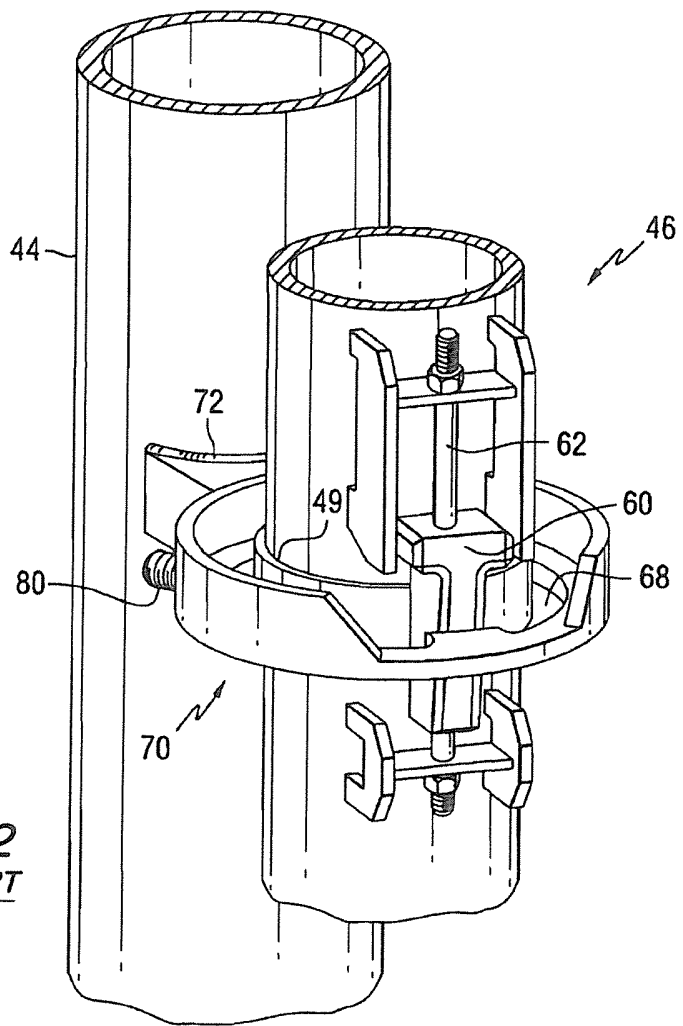


FIG. 2
PRIOR ART

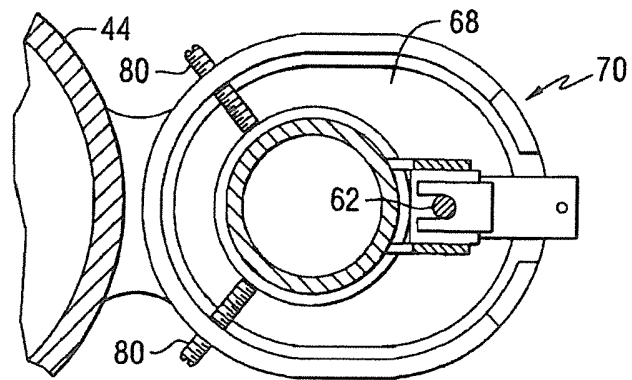


FIG. 3
PRIOR ART

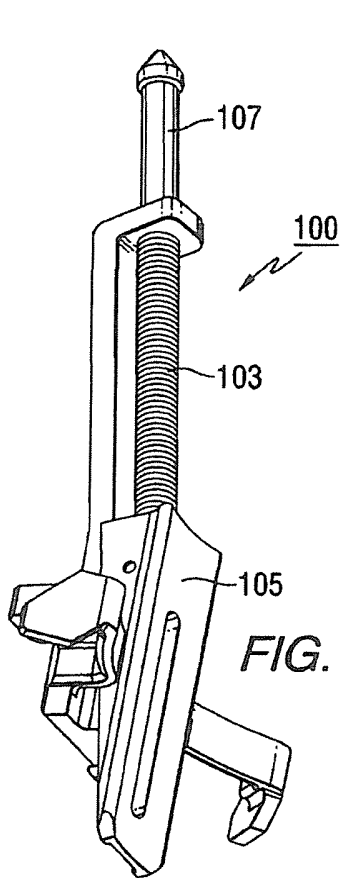


FIG. 4

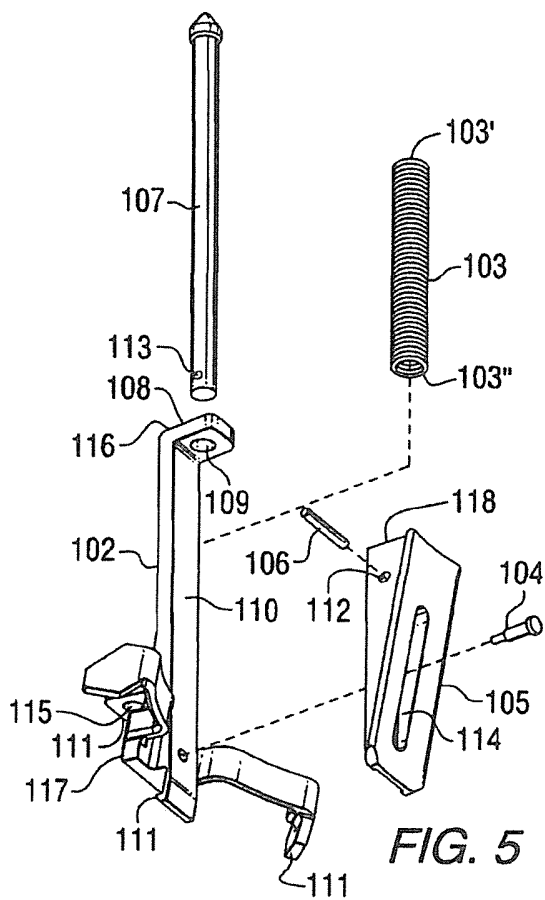


FIG. 5

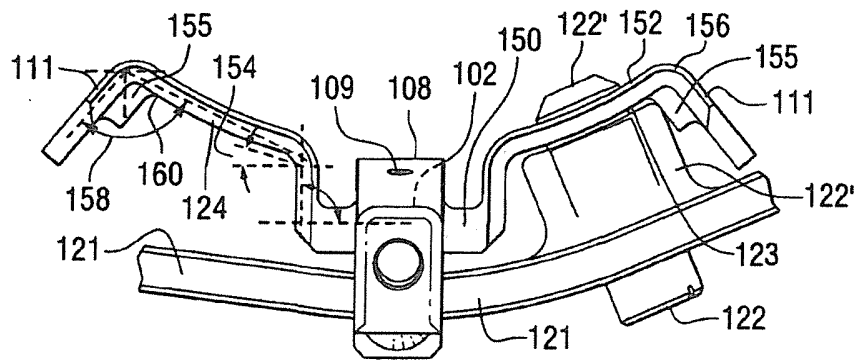
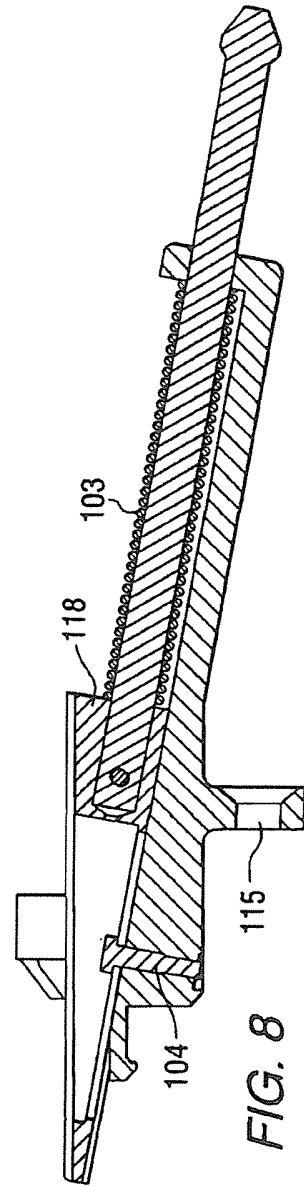
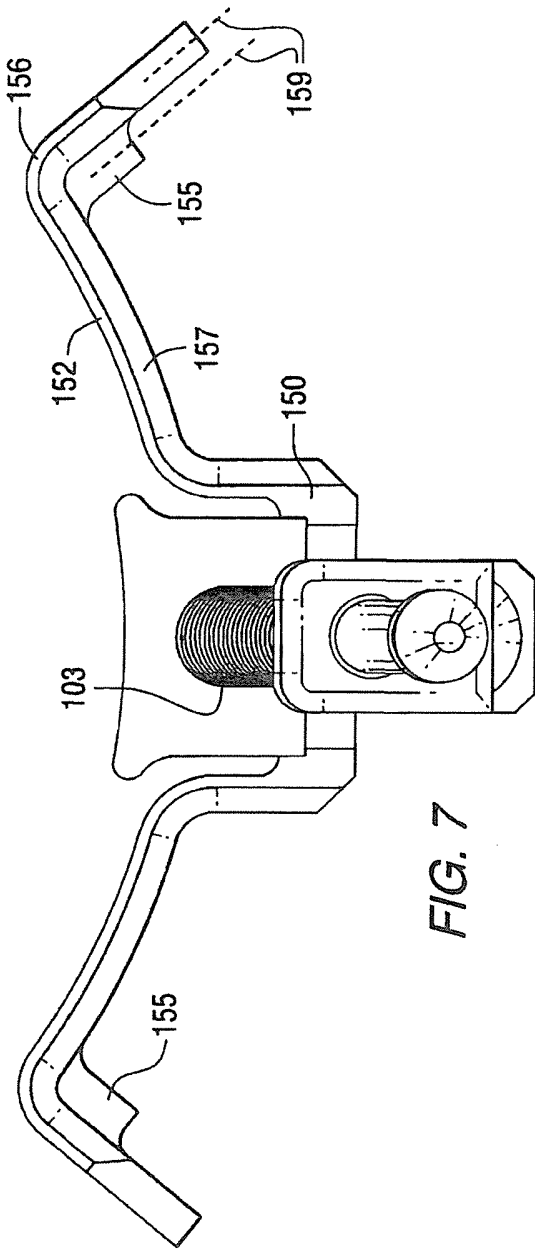


FIG. 6



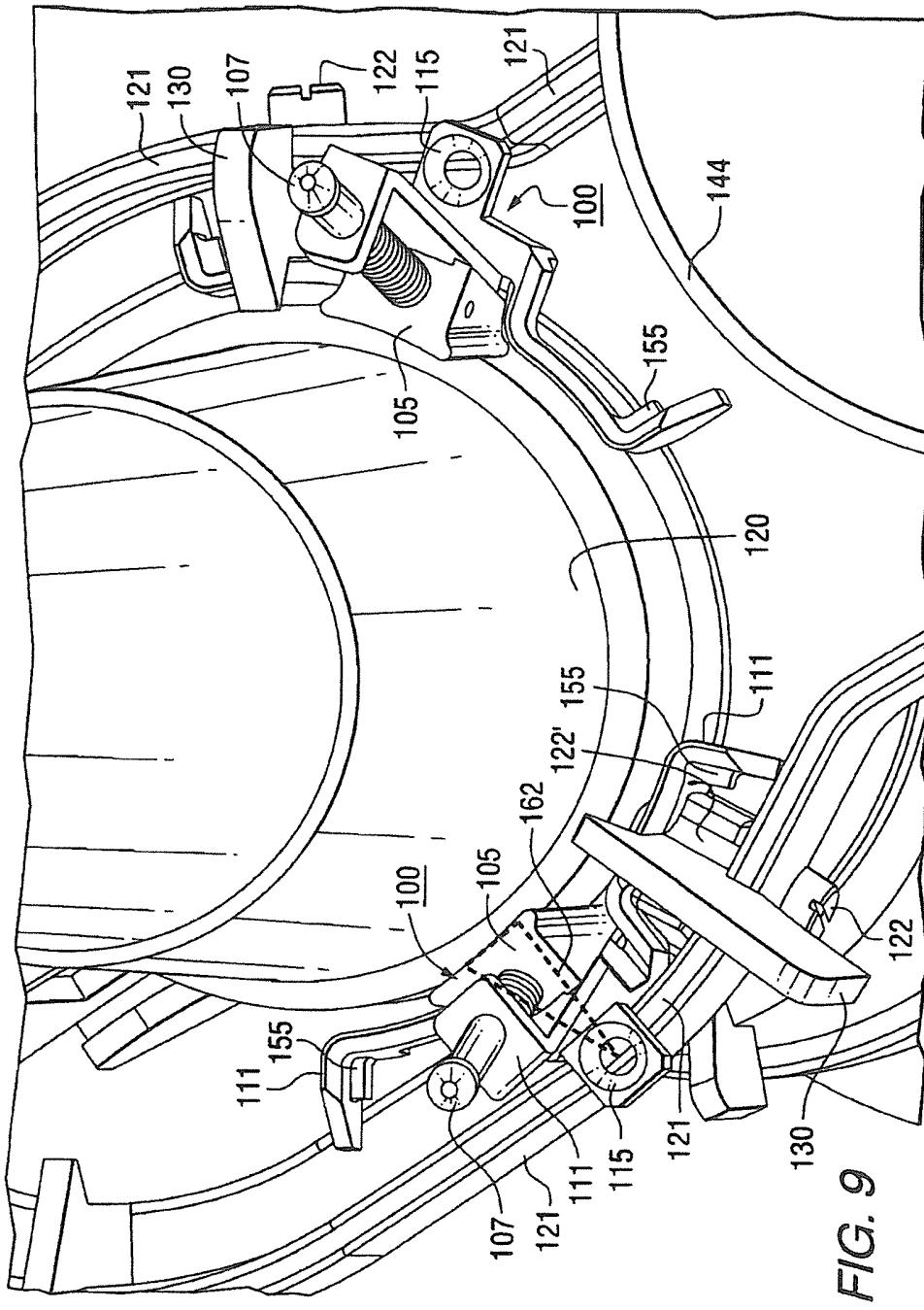


FIG. 9

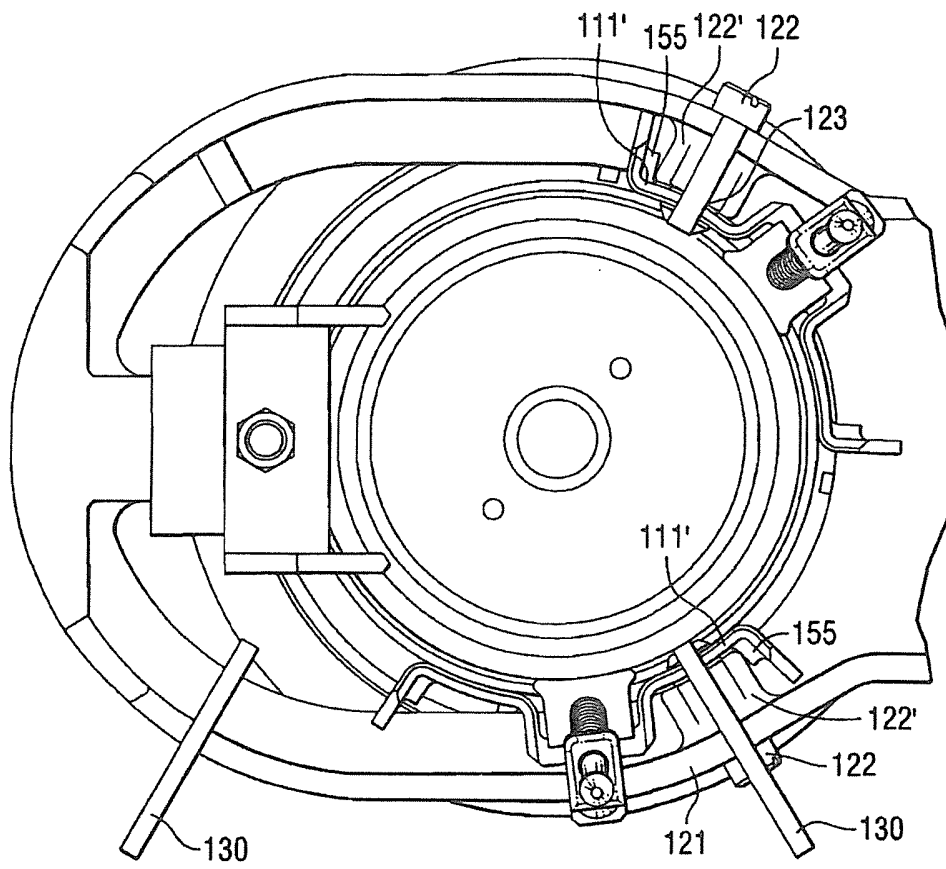


FIG. 10

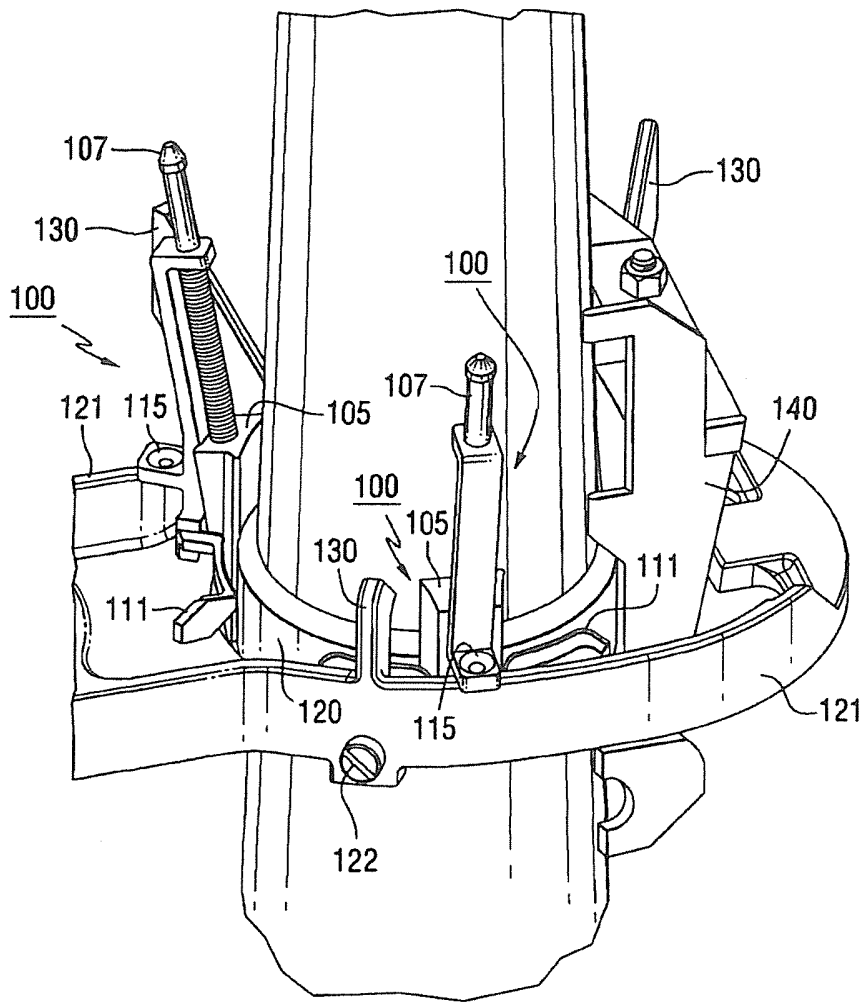


FIG. 11