



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

PATENT SCHRIFT A5

11

643 344

21 Gesuchsnummer: 11227/79

22 Anmeldungsdatum: 18.12.1979

30 Priorität(en): 26.12.1978 US 973133

24 Patent erteilt: 30.05.1984

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.05.1984

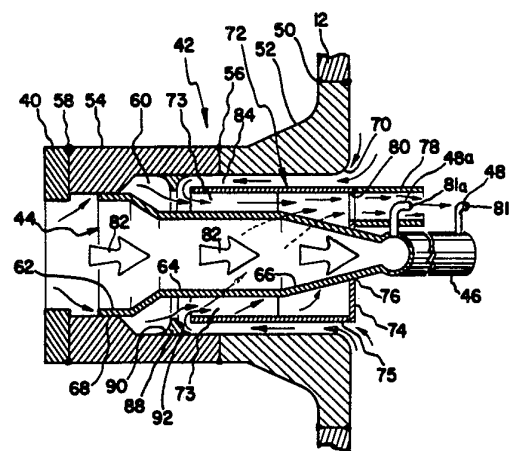
73 Inhaber:
General Electric Company, Schenectady/NY
(US)

72 Erfinder:
Norman Jay Lipstein, Schenectady/NY (US)

74 Vertreter:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

54 Anordnung zum Einführen einer Speiseflüssigkeit in ein Flüssigkeit enthaltendes Druckgefäß.

57 Die Anordnung zum Einspeisen einer kalten Flüssigkeit in ein Druckgefäß (12) und zum Vermischen der eingespeisten Flüssigkeit mit darin enthaltener heisser Flüssigkeit, z.B. in einem Dampferzeuger, enthält eine Strahlpumpenhülse (72), die teilweise innerhalb eines Einlassstutzens (42) angeordnet ist und eine Speiseleitung (44) umgibt, über die der Hauptspeisestrom zu einer Auslassöffnung (81a) in dem Druckgefäß (12) geleitet wird. Die Hülse (72) ist mit Abstand radial einwärts der inneren Fläche des Stutzens (42) angeordnet, so dass zwischen ihnen ein insgesamt ringförmiger Durchflussraum (84) gebildet ist. Ein kalter Speiseleckstrom wird auf das Innere der Hülse beschränkt und durch den Hauptspeisestrom aus einer Ejektorkammer ausgestossen, die um die Öffnung herum durch einen stromabwärtigen Teil (78) der Hülse (72) gebildet ist. Durch die Strahlwirkung des aus der Öffnung austretenden Hauptstroms wird zusätzlich ein isolierender Strom von heisser Flüssigkeit aus dem Druckgefäß (12) der Reihe nach stromauswärts durch den Durchflussraum (84), in das Innere des stromaufwärtigen Teils der Hülse und stromabwärts mit dem in seiner Ausdehnung beschränkten kalten Leckstrom gesaugt, wodurch die Rissbildung an der Düse wesentlich verringert wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung zum Einführen einer Speiseflüssigkeit in ein Flüssigkeit enthaltendes Druckgefäß und zum Vermischen der Speiseflüssigkeit mit der Flüssigkeit, mit folgenden Merkmalen:

- eine Einlassleitung (40) ist durch einen Einlassstutzen (42) mit dem Druckgefäß (12) verbunden,
- ein Flüssigkeitsverteiler (46) ist in dem Druckgefäß (12) angeordnet und weist wenigstens eine Verteilerdüse (48) zum Einleiten der Speiseflüssigkeit mit einer hohen Geschwindigkeit in die im Druckgefäß (12) enthaltene Flüssigkeit auf,
- eine Speiseleitung (44) ist innerhalb des Einlassstutzens (42) angeordnet und stellt eine Strömungsverbindung zwischen der Einlassleitung (40) und dem Flüssigkeitsverteiler (46) her, wobei wenigstens ein Teil der Aussenfläche der Speiseleitung (44) im Abstand zur Innenfläche des Einlassstutzens (42) angeordnet ist unter Ausbildung eines in das Druckgefäß (12) mündenden Ringraums (60),
- zwischen einem stromaufwärtigen Teil (62) der Speiseleitung (44) und des Einlassstutzens (42) ist eine leckende Dichtung (68) angeordnet, an der ein Teil der Speiseflüssigkeit in den Ringraum (60) dringt,
- in dem Ringraum (60) ist eine Strahlpumpenhülse (72) angeordnet, deren stromaufwärtiges Ende einen stromabwärtigen Teil der Speiseleitung (44) mit radialem Aussenabstand umschliesst und deren stromabwärtiges Hülsenteil (78) im Abstand zur Strahldüse (48a) angeordnet ist zur Bildung einer Strahlkammer, die sich stromabwärts in das Druckgefäß (12) öffnet,

dadurch gekennzeichnet, dass das stromaufwärtige Ende der Strahlpumpenhülse (72) mit radialem Innenabstand zur Innenfläche des Einlassstutzens (42) angeordnet ist und dazwischen ein ringförmiger Durchflussraum (84) gebildet ist, der sowohl an seinem stromaufwärtigen als auch an seinem stromabwärtigen Ende offen ist und einen ungehinderten Flüssigkeitsdurchfluss bildet, dessen stromabwärtiges Ende mit dem Druckgefäß (12) in Strömungsverbindung steht zur Aufnahme von Flüssigkeit und dessen stromaufwärtiges Ende mit dem Inneren des stromaufwärtigen Teils der Strahlpumpenhülse (72) in Strömungsverbindung steht, derart, dass ein Flüssigkeitsstrom aus dem Druckgefäß (12) stromaufwärts durch den Durchflussraum (84), in das Innere der Strahlpumpenhülse (72) und stromabwärts durch dieselbe hindurch gesaugt und durch den mit dem aus der Strahldüse (48a) austretenden Speiseflüssigkeitsstrom aus dem stromabwärtigen Hülsenteil (78) ausgestossen wird.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das stromaufwärtige Ende des Durchflussraums (84) mit dem Inneren des stromaufwärtigen Teils der Strahlpumpenhülse (72) längs eines sich um deren stromaufwärtiges Ende erstreckenden Strömungsweges in Verbindung steht.

3. Anordnung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (88) zum Stabilisieren der Grenzfläche des Speiseflüssigkeitsstroms, der an der leckenden Dichtung (68) vorbei in den ringförmigen Hohlraum (60) geleckt ist, und des Stroms von über den Durchflussraum (84) aus dem Druckgefäß (12) gesaugter Flüssigkeit.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Grenzflächenstabilisierungseinrichtung ein ringförmiger Strömungsteiler (88) ist, der von der radial inneren Fläche des Einlassstutzens (42) radial nach innen vorsteht und dessen radial innerer Umfang im Abstand zur Verteilerspeiseleitung (44) angeordnet ist und diese umgibt, und dass der Strömungsteiler mit Abstand stromaufwärts von dem stromaufwärtigen Ende der Strahlpumpenhülse (72) und stromabwärts von der leckenden Dichtung (68) angeordnet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der radial innere Durchmesser des Strömungsteilers (88) grösser ist als der grösste Durchmesser der Verteilerspeiseleitung (44).

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Längsausdehnung des Durchflussraums (84) zu seiner radialen Breite wenigstens 1:1 beträgt.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Einführen einer Speiseflüssigkeit in ein Flüssigkeit enthaltendes Druckgefäß gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Anordnung ist in der DE-OS 29 28 532.3 vorgeschlagen. Dort ist das stromaufwärtige Ende der Strahlpumpenhülse gegenüber dem Einlassstutzen abgedichtet, um einen Leckstrom in das Gefäß längs des stromabwärtigen Endes des Einlassstutzens im wesentlichen zu verhindern.

Da diese Dichtung nicht immer hundertprozentig sein kann, können immer noch geringe Mengen kalter Speiseflüssigkeit lecken und durch Temperaturwechselbeanspruchungen zu Rissbildungen führen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass die Gefahr von Rissbildungen weiter vermindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 6 gekennzeichnet.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Dichtung zwischen der Einlassdüse und der Strahlpumpenhülse beseitigt ist, ohne dass die Kontrolle über die Speiseflüssigkeitsleckströmung verloren geht. Die Strahlpumpenwirkung der Hauptströmung der über die Auslassöffnung austretenden Speiseflüssigkeit bewirkt, dass zusätzlich ein isolierender Strom heisser Flüssigkeit aus dem Druckgefäß zunächst stromaufwärts über einen radial äusseren Teil des ringförmigen Hohlraums (d.h. den radial ausserhalb der Strahlpumpenhülse und radial innerhalb der Einlassdüse gelegenen Teil) in das Innere des stromaufwärtigen Teils der Strahlpumpenhülse und dann stromabwärts mit dem hindurchgehenden Leckstrom gezogen wird, wobei die aus dem Gefäß abgezogene Flüssigkeit über die Strahlpumpenkammer in das Gefäß zurückgeleitet wird.

Trotz der Beseitigung der in der älteren Anmeldung vorgeschlagenen Dichtung zwischen dem Einlassstutzen und der Strahlpumpenhülse bleibt wenigstens ein wesentlicher Teil des Flüssigkeitsleckstroms auf das Innere der Strahlpumpenhülse beschränkt und wird durch und mit dem durch die Auslassöffnung austretenden Speiseflüssigkeitsstrom aus der Kammer ausgestossen. Ausserdem wird durch die durch Strahlpumpenwirkung hervorgerufene Strömung von heisser Flüssigkeit durch den radial äusseren Teil des ringförmigen Hohlraums (d.h. den Durchflussraum) die Temperaturwechselbeanspruchung der Innenfläche des Stutzens und dadurch die Rissbildung weiter vermindert.

Die Erfindung wird nun anhand der Beschreibung und Zeichnung von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Dampferzeugungssystems,

Fig. 2 eine vergrösserte Schnittdarstellung der Flüssigkeitseinspeisung des Dampferzeugungssystems nach Fig. 1 und

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Teils des stromabwärtigen Endes der Flüssigkeitseinspeisung.

Fig. 1 zeigt ein Dampferzeugungssystem 10 mit einem Druckgefäß 12, in dessen Innerem eine Wärmequelle 14 (mit gestrichelten Linien dargestellt) untergebracht ist, bei der es sich beispielsweise um den Kern eines Kernreaktors handeln kann, d.h. das Gefäß ist ein Siedewasserreaktor. Die Wärmequelle ist von einem Mantel 16 umgeben und das Druckgefäß 12 ist bis zu einer durch eine Linie 18 angegebenen Höhe mit einer verdampfenden Arbeitsflüssigkeit, wie beispielsweise Wasser, gefüllt. Das Wasser wird in der Wärmequelle 14 durch eine Pumpe P1 umgewälzt, die Wasser aus dem Ring 20 entnimmt und einen unteren Sammelraum 22 unter Druck setzt, wodurch Wasser durch die Wärmequelle 14 hindurchgedrückt und ein Teil des Wassers verdampft wird. Das sich ergebende heisse Gemisch aus Dampf und Wasser geht durch mehrere Dampftrockner 24 hindurch. Der Dampf wird in einem oberen Sammelraum 26 aufgefangen, während das abgeschiedene heisse Wasser zu dem in dem Druckgefäß enthaltenen Umlaufwasser zurückkehrt. Dampf wird dem oberen Sammelraum 26 über eine Dampfleitung 28 entnommen und einem Verbraucher zugeführt, z.B. einer Turbine 30, die einen elektrischen Generator 32 antreibt. Der Turbinendampf wird in einem Kondensator 34 kondensiert und anschliessend wird der kondensierte Dampf als Speisewasser über ein oder mehrere Speisewasserheizelemente 36 und eine Pumpe P2 zu dem Druckgefäß 12 zurückgeleitet. Frischwasser kann dem Speisewasserheizelement 36 über eine Leitung 38 aus einer geeigneten Quelle zugeführt werden.

Das Speisewasser aus der Pumpe P2 wird über eine Einlassleitung 40 dem Druckgefäß zugeführt. Ein Einlassstutzen 42 ist als ein Verstärkungsübergangsteil zwischen der Einlassleitung 40 und der Gefäßwand befestigt. In den Einlassstutzen 42 ist eine Speiseleitung 44 lösbar eingepasst, beispielsweise durch einen Festsitz. Das stromabwärtige Ende der Speiseleitung 44 steht mit einem Flüssigkeitsverteiler 46 eines in Segmente unterteilten Speisewasser-Verteilerrings in Verbindung. Das durch die Speiseleitung 44 geleitete Speisewasser verlässt den Flüssigkeitsverteiler 46 über eine Reihe von Löchern, bei denen es sich um Auslassöffnungen in den freien Enden von knieförmigen Verteilerdüsen 48 handeln kann, wodurch das Speisewasser mit mehr Geschwindigkeit in dem in dem Druckgefäß 12 umlaufenden Wasser verteilt und dadurch mit demselben vermischt wird. Weitere, nicht gezeigte, Einlassstutzen und Verteilerspeiseleitungen versorgen die anderen Flüssigkeitsverteiler des Verteilerrings mit Speisewasser.

Die Flüssigkeitseinspeisung und -mischung ist ausführlicher in der vergrösserten Ansicht von Fig. 2 gezeigt. Gemäss Fig. 2 ist der Einlassstutzen 42 mit der Wand des Druckgefäßes 12 durch eine Schweissnaht 50 verbunden. Der Einlassstutzen 42 hat einen Hauptteil 52, der mit einem äusseren Teil 54 durch eine Schweissnaht 56 verbunden ist. Der äussere Teil des Einlassstutzens 42 ist mit der Einlassleitung 40 durch eine Schweissnaht 58 verbunden. Die Verteilerspeiseleitung 44 ist im Inneren des Einlassstutzens 42 lösbar angeordnet und verbindet die Einlassleitung 40 mit dem Flüssigkeitsverteiler 46, der innerhalb des Druckgefäßes 12 angeordnet ist, wodurch Speiseflüssigkeit von der Einlassleitung 40 zu den Auslassöffnungen der Verteilerdüsen 48 und durch die Auslassöffnungen hindurchgeleitet werden kann. Die Aussenfläche der Speiseleitung 44 ist mit Abstand von der Innenfläche des Einlassstutzens 42 angeordnet, so dass dazwischen ein Ringraum 60 gebildet wird. Die Speiseleitung 44 hat einen teilweise konischen stromaufwärtigen Teil 62, der einen mittleren Teil 64 und einen konischen stromabwärtigen Teil 66, der mit dem Flüssigkeitsverteiler 46 verbunden ist. Das freie Ende des stromaufwärtigen Teils 62 ist durch den äusseren Teil 54 des Einlassstutzens 42 freitragend gehalten und bildet mit diesem einen als eine leckende Dichtung 68 wirkenden Festsitz.

Ohne weitere Massnahmen würde der durch die leckende Dichtung 68 zwischen der Verteilerspeiseleitung 44 und des Einlassstutzens 42 hindurchtretende Leckstrom durch den Ringraum 60 längs der diesen begrenzenden Düsenfläche strömen und durch das offene Ende des Ringraums 60 in der Nähe des Endes 70 des Einlassstutzens 42 in die Flüssigkeit eintreten. Dabei führt die Temperaturwechselbeanspruchung, die von Strömungsschwankungen in dem zirkulierenden Wasser und dem Leckstrom herrührt, zu Rissbildungen an der Einlassdüse hauptsächlich an dem Übergangsradius. Dieses Problem wird in seinen Auswirkungen dadurch verringert, dass der stromaufwärtige Teil der Strahlpumpendüse 72 innerhalb des Ringraums 60 angeordnet ist und sich stromaufwärts in diesen öffnet. Der Umfang des stromaufwärtigen Hülsenteils umgibt mit radialem Abstand, vorzugsweise konzentrisch, denjenigen stromabwärtigen Teil der Speiseleitung 44, der stromabwärts der durch das stromaufwärtige Ende der Hülse 72 festgelegten Querebene angeordnet ist.

Die Strahlpumpenhülse 72 weist eine im allgemeinen ringförmige Platte 74 auf, die quer zu ihrer Achse am stromabwärtigen Ende der Hülse 72 angeordnet ist. Die Platte 74 ist mit dem angrenzenden Bereich der Verteilerspeiseleitung 44 durch eine Dichtung 76 verbunden. Die Speiseleitung 44 stützt auf diese Weise die Strahlpumpenhülse 72 ab. Die Strahlpumpenhülse 72 endet an ihrem stromabwärtigen Ende in einem kleineren Hülsenteil 78, der von der Platte 74 vorsteht, in der ein Loch 80 eine Strömungsverbindung zwischen dem kleineren stromabwärtigen Hülsenteil 78 und dem stromaufwärts der Platte 74 gelegenen Teil der Strahlpumpenhülse 72 herstellt. Der stromabwärtige Hülsenteil umschliesst umfangsmässig die Verteilerauslassöffnung 81a der Verteilerdüse 48a, so dass eine Strahlpumpenkammer gebildet ist, d.h. der stromabwärtige Hülsenteil ist bezüglich der Auslassöffnung 81a so angeordnet, dass er das Ausstossen von Flüssigkeit aus derselben unterstützt. Für einen grösseren Leckausstosswirkungsgrad ist der stromabwärtige Hülsenteil vorzugsweise insgesamt koaxial zu der Auslassöffnung 81 und zu dem stromabwärtigen Endteil der knieförmigen Verteilerdüse 48a angeordnet. Der stromabwärtige kleinere Hülsenteil 78 erstreckt sich vorzugsweise stromabwärts über die Auslassöffnung 81 hinaus, um den Leckageausstosswirkungsgrad weiter zu erhöhen. Zur maximalen Verringerung einer Rissbildung an dem Einlassstutzen 42 ist der stromabwärtige kleinere Hülsenteil von dem Einlassstutzen 42 weg gerichtet oder über den Endpunkt desselben hinaus verlängert. Das Ausmass, in welchem dieser Hülsenteil in dieser Weise gerichtet oder verlängert sein sollte, nimmt mit abnehmender Entfernung zwischen dem Einlassstutzen 42 und dem Kammerauslass zu.

Die hier in der Beschreibung und in den Ansprüchen verwendeten Begriffe «stromabwärts» und «stromaufwärts» beziehen sich auf Stellen oder Richtungssinne nach rechts bzw. links in Fig. 2.

Der innerhalb des Einlassstutzens 42 gelegene Teil der Strahlpumpenhülse 72 ist mit Abstand radial innen von der Innenfläche des Einlassstutzens 42 angeordnet, so dass zwischen ihnen ein insgesamt ringförmiger Durchflussraum 84 gebildet ist, der ein Teil des Ringraums 60 ist. Das stromaufwärtige und das stromabwärtige Ende des Durchflussraums 84 sind offen und der Durchflussraum 84 ist frei von Vorrichtungen (z.B. Dichtungen), die den Flüssigkeitsdurchfluss entweder behindern oder im wesentlichen ausschliessen könnten. Das stromabwärtige Ende des Durchflussraums 84 steht in Strömungsverbindung mit dem Druckgefäß 12, um aus diesem einen Strom relativ heisser Flüssigkeit aufzugend gehalten und bildet mit diesem einen als eine leckende Dichtung 68 wirkenden Festsitz.

Der innerhalb des Einlassstutzens 42 gelegene Teil der Strahlpumpenhülse 72 ist mit Abstand radial innen von der Innenfläche des Einlassstutzens 42 angeordnet, so dass zwischen ihnen ein insgesamt ringförmiger Durchflussraum 84 gebildet ist, der ein Teil des Ringraums 60 ist. Das stromaufwärtige und das stromabwärtige Ende des Durchflussraums 84 sind offen und der Durchflussraum 84 ist frei von Vorrichtungen (z.B. Dichtungen), die den Flüssigkeitsdurchfluss entweder behindern oder im wesentlichen ausschliessen könnten. Das stromabwärtige Ende des Durchflussraums 84 steht in Strömungsverbindung mit dem Druckgefäß 12, um aus diesem einen Strom relativ heisser Flüssigkeit aufzu-

nehmen, was schematisch durch die Pfeile in unmittelbarer Nähe des Endes 70 des Einlassstutzens 42 dargestellt ist. Das stromaufwärtige Ende des Durchflussraums 84 steht in Strömungsverbindung mit dem Inneren des stromaufwärtigen Teils der Strahlpumpenhülse 72. Vorzugsweise ist diese Strömungsverbindung eine direkte Strömungsverbindung längs eines ungedrosselten Strömungsweges, der um das stromaufwärtige Ende der Strahlpumpenhülse 72 herum verläuft. Der Durchflussraum 84 ist so ausgebildet, dass ein Flüssigkeitsstrom (z.B. ein Heisswasserstrom) aus dem Inneren des Druckgefässes 12 zunächst stromaufwärts durch den Durchflussraum 84 in das Innere der Strahlpumpenhülse 72 und dann stromabwärts durch diese hindurch gesaugt und durch den und mit dem durch die Auslassöffnung 81a austretenden Speiseflüssigkeitsstrom aus dem kleinen Hülseenteil 78 ausgestossen wird. Der Strom von heisser Flüssigkeit stromaufwärts durch den Durchflussraum 84 ist ein trennender oder abschirmender Strom, da er die radial innere Fläche des Einlassstutzens 42 von der kälteren Strahlpumpenhülse 72 trennt oder abschirmt, die durch den Leckstrom gekühlt wird. Ohne Strömung durch den Durchflussraum 84 würde die Flüssigkeit darin auf einer niedrigeren Temperatur sein, die typischer- und nachteiligerweise unregelmässige Schwankungen erfahren würde, weil sie gänzlich oder zum Teil von Zeit zu Zeit durch die innerhalb des Druckgefässes 12 zirkulierende heisse Flüssigkeit ersetzt würde.

Das Verhältnis der Längsausdehnung des Durchflussraums 84 zu seiner radialen Breite beträgt vorzugsweise wenigstens 1:1, wenn die Ausdehnung und die Breite in gleichen Einheiten gemessen werden.

Im Betrieb der beschriebenen Anordnung tritt der über die Einlassleitung 40 und den Einlassstutzen 42 empfangene kalte Hauptspeisestrom in die Speiseleitung 44 ein, durchfliesst diese, wie es durch grosse Pfeile 82 angedeutet ist, tritt aus der Speiseleitung 44 aus und in den Flüssigkeitsverteiler 46 ein und wird dadurch auf die Verteilerdüsen 48 verteilt. Der hier verwendete Ausdruck «Hauptspeisestrom» bedeutet den gesamten Speisestrom minus dem Speiseleckstrom. Der Hauptspeisestrom wird von den Verteilerdüsen 48 über deren Auslassöffnungen 81 in die in dem Druckgefäss 12 enthaltene Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit geleitet, die das Vermischen der Speiseflüssigkeit mit der heisseren Flüssigkeit fördern. Der Hauptspeisestrom, der über die Auslassöffnung 81a der Verteilerdüse 48a austritt, erzeugt innerhalb der kleinen vorragenden Hülse 78 eine Saugwirkung. Durch diese Saugwirkung wird der relativ kalte Leckstrom aus dem Ringraum 60 über den stromaufwärtigen Teil der Strahlpumpenhülse 72, durch die Hülseöffnung 80 hindurch und in das Innere der durch die kleine Hülse 78 begrenzten Kammer gezogen. Der kalte Strom wird durch den Hauptstrom und mit demselben aus der kleineren Hülse 78 in die in dem Druckgefäss 12 enthaltene Flüssigkeit ausgestossen. Durch diese Anordnung wird der Leckstrom in der insgesamt ringförmigen Zone eingeschlossen, die durch die Innenfläche der Strahlpumpenhülse 72 und durch die Aussenfläche der davon umgebenen Speiseleitung 44 gebildet ist. Dieser in seiner Ausdehnung beschränkte Leckstrom wird aus dieser Zone in die Flüssigkeit in einem Gebiet eingeleitet, das mit Abstand stromabwärts von dem Ende 70 des Einlassstutzens 42 in im wesentlichen derselben Entfernung wie der die Kammer ver-

lassende Hauptstrom angeordnet ist. Der Leckstrom wird somit so abgelenkt, dass er den Einlassstutzen nicht berühren kann.

Durch die Saug- oder Strahlwirkung, die sich durch den Hauptstrom der aus der Auslassöffnung 81a austretenden Speiseflüssigkeit ergibt, wird zusätzlich ein isolierender Strom von heisser Flüssigkeit aus dem Druckgefäss 12 zunächst stromaufwärts durch den Durchflussraum 84, um das stromaufwärtige Ende der Strahlpumpenhülse 72 herum, dann in das Innere des stromaufwärtigen Teils der Strahlpumpenhülse 72 und stromabwärts mit dem durch ihn hindurchströmenden Leckstrom gezogen. Die aus dem Druckgefäss 12 abgezogene Flüssigkeit wird über die kleine Hülse 78 in das Druckgefäss 12 zurückgeleitet. Dieser zusätzliche Strom vermindert weiter die Temperaturwechselbeanspruchung der Innenfläche des Einlassstutzens 42 und somit die Gefahr von Rissbildungen darin.

Bei der bevorzugten Verwendung in einem Siedewasserreaktor kann die Speisewassereinlassanordnung folgenden typischen Bedingungen ausgesetzt sein: Der Gefässdruck beträgt etwa 68,9 bar bis etwa 82,7 bar, während die Temperatur des Wassers darin etwa 260°C bis etwa 288°C beträgt. Der Druck des Speisewassers in dem Einlassrohr 40 ist etwa 1,03 bar bis etwa 1,72 bar grösser als der Gefässdruck. Die Temperatur des Speisewassers ändert sich von etwa 21°C bis etwa 216°C und z.B. von etwa 38°C bis etwa 149°C, je nach den Betriebsbedingungen. Der Leckstrom und der isolierende Strom aus heisser Flüssigkeit wird jeweils ein unbedeutender Teil des gesamten Speisewassers sein, etwa 1% oder weniger bis etwa 25% (z.B. etwa 15%) des gesamten Speisewassers betragen. Für diesen bevorzugten Verwendungszweck werden die Gefässwand und der Hauptteil 52 des Einlassstutzens 42 vorzugsweise aus niedriglegiertem Stahl hergestellt, wobei die Schweissnähte wärmebehandelt werden sollten. Die Strahlpumpenhülse 72, der äussere Teil des Einlassstutzens 42 und die Einlassleitung 40 werden vorzugsweise aus Kohlenstoffstahl hergestellt, wobei die Schweissnähte derselben keine Wärmebehandlung im Anschluss an das Schweiessen erfordern. Daher kann beispielsweise die Schweissnaht 58 bequem auf der Baustelle ohne eine solche Wärmebehandlung hergestellt werden.

Die Speise- und Mischanordnung enthält vorzugsweise weitere Vorrichtungen zum Stabilisieren der Grenzfläche von dem Speiseflüssigkeitsstrom, der an der leckenden Dichtung 68 vorbei in den Ringraum 60 geleckt ist, und von dem Flüssigkeitsstrom, der aus dem Druckgefäss 12 durch den Durchflussraum 84 hindurchgezogen wird. Eine bevorzugte Grenzflächenstabilisierungsvorrichtung ist ein ringförmiger Strömungsteiler 88, der von der radial inneren Fläche des Einlassstutzens 42 nach innen vorsteht und in einem radial inneren Umfang endet, der mit Abstand von der Verteilerspeiseleitung 44 angeordnet ist und diese umgibt. Der Strömungsteiler 88 ist mit Abstand stromaufwärts von dem stromaufwärtigen Ende der Strahlpumpenhülse 72 und stromabwärts von der leckenden Dichtung 68 angeordnet. Der radial innere Durchmesser des Strömungsteilers 88 ist vorzugsweise grösser als der grösste Durchmesser der Verteilerspeiseleitung 44, wodurch das Entfernen oder Austauschen der Speiseleitung 44 erleichtert wird. Die stromaufwärtige Fläche 90 und die stromabwärtige Fläche 92 des Strömungsteilers 88 sind verjüngt und vorzugsweise konkav gekrümmt.

