



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
F22B 37/10^(2006.01) F22B 37/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002892.3**

(22) Anmeldetag: **12.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **15.02.2006 DE 102006007238**

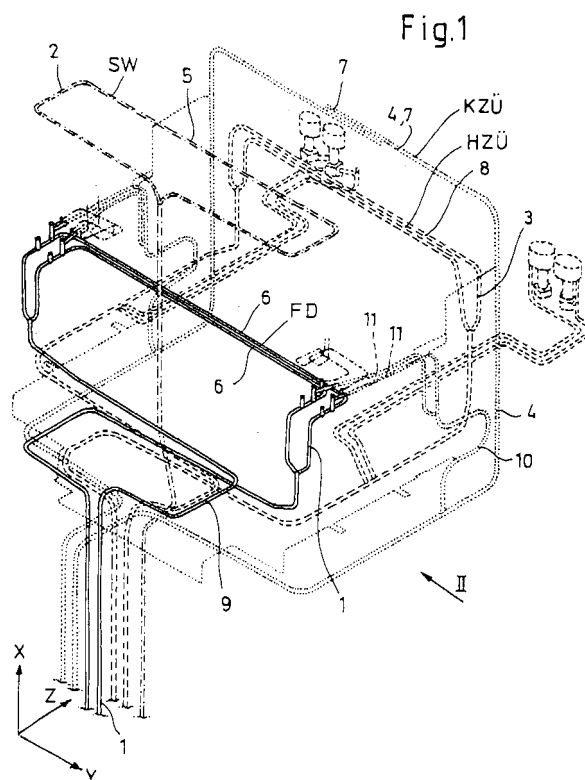
(71) Anmelder: **RWE Power Aktiengesellschaft**
45128 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **Duttke, Christian**
67134 Birkenheide (DE)
• **Fischbeck, Tino**
45468 Mülheim (DE)
• **Kappen, Martin**
45239 Essen (DE)
• **Kuschy, Torsten**
67251 Freinsheim (DE)

(74) Vertreter: **Polypatent**
Braunsberger Feld 29
51429 Bergisch Gladbach (DE)

(54) **Rohrleitungsanordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rohrleitungsanordnung an einem Dampferzeuger mit wenigstens einer Dampfturbine mit wenigstens einem Zwischenüberhitzerkreislauf, wobei die Rohrleitungsanordnung wenigstens Leitungen der Kategorien Speisewasserleitung (2), Frischdampfleitung (1) und Zwischenüberhitzerleitungen (3, 4) umfasst, die jeweils für unterschiedlichen Mediendruck und unterschiedliche Medientemperatur ausgelegt sein können und aufgrund ihrer verschiedenen Beanspruchung im Betrieb unterschiedliche temperaturbedingte Längenänderungen erfahren. Die Rohrleitungen sind zumindest abschnittsweise in Schleifen (9, 10) verlegt, die temperaturbedingte Längenänderungen der Rohrleitungen aufnehmen, wobei wenigstens eine Schleife (9) und/oder wenigstens ein Abschnitt einer Rohrleitung einer Leitungskategorie in Bezug auf wenigstens eine Schleife (10) und/oder einen Abschnitt einer Rohrleitung einer anderen oder der gleichen Rohrleitungskategorie so angeordnet bzw. verlegt ist, dass deren temperaturbedingte Längenänderungen so gegeneinander wirken, dass diese sich gegeneinander abstützen (Fig. 1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rohrleitungsanordnung und -führung an einem Dampferzeuger mit wenigstens einer Dampfturbine mit Zwischenüberhitzerkreislauf.

[0002] Dampferzeuger, beispielsweise braunkohlebeheizte Kessel, werden in zunehmend größeren Einheiten gebaut. Nicht selten werden Kessel für Dampfkraftprozesse zur Stromversorgung mit Leistungen von über 1.000 MW elektrischer Leistung konstruiert. Solche Kessel sind mehr als 180 m hoch, so dass die an den Dampferzeuger angeschlossenen Leitungen, beispielsweise Speisewasserleitungen, Frischdampfleitungen oder Zwischenüberhitzerleitungen eine beachtliche Länge aufweisen. Die temperaturbedingten Längenänderungen der Leitungen nehmen absolut verhältnismäßig große Beträge an, zumal Frischdampfleitungen bei leistungsstarken Kesseln mittlerweile mit Dampftemperaturen von 600°C und Drücken von etwa 275 bar beaufschlagt werden.

[0003] Die temperaturbedingten Längsdehnungen der Rohrleitungen erzeugen hohe Anschlusslasten am Dampferzeuger sowie an den angeschlossenen Aggregaten, wie beispielsweise an den Turbinen.

[0004] Darüber hinaus werden die Frischdampfsammler bei großer Wärmedehnung je nach Verlegung stark auf Torsion beansprucht.

[0005] Sowohl die Anschlüsse an den Kessel als auch an die zu betreibenden Aggregate dürfen bestimmte Anschlusslasten nicht überschreiten.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Rohrleitungsanordnung und -führung an einem Dampferzeuger bereitzustellen, die den zuvor beschriebenen Anforderungen gerecht wird.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Rohrleitungsanordnung und -führung an einem Dampferzeuger mit wenigstens einer Dampfturbine mit wenigstens einem Zwischenüberhitzerkreislauf, wobei die Rohrleitungsanordnung wenigstens Leitungen der Kategorien Speisewasserleitung, Frischdampfleitung und Zwischenüberhitzerleitung umfasst, die jeweils für unterschiedliche Mediendrucke und unterschiedliche Medientemperaturen ausgelegt sein können und aufgrund ihrer verschiedenen Beanspruchung im Betrieb unterschiedliche temperaturbedingte Längenänderungen erfahren, wobei die Rohrleitungen zumindest abschnittsweise in Schleifen verlegt sind, die temperaturbedingte Längenänderungen der Rohrleitungen aufnehmen und wobei wenigstens eine Schleife und/oder wenigstens ein Abschnitt einer Rohrleitung einer Leitungskategorie in Bezug auf wenigstens eine Schleife und/oder einen Abschnitt einer Rohrleitung einer anderen oder gleichen Leitungskategorie so angeordnet bzw. verlegt ist, dass deren temperaturbedingte Längenänderungen so gegeneinander wirken, dass diese sich gegeneinander abstützen.

[0008] Die Erfindung kann dahingehend zusammen-

gefasst werden, dass Rohrleitungen zur Kompensation von Längenänderungen in Schleifen verlegt werden, wobei insbesondere durch eine derartige Verlegung von Rohrleitungen die temperaturbedingten Längenänderungen der Rohre Biege- und Torsionsmomente in das Rohrleitungssystem einbringen. Solche Biegemomente werden insbesondere dann erzeugt, wenn, wie das bei einer bevorzugten Variante der erfindungsgemäßen Rohrleitungsanordnung vorgesehen ist, Leitungsabschnitte in sich horizontal erstreckenden Schleifen verlegt werden. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn das Platzangebot zur Verlegung von Rohrleitungen beschränkt ist. Bei einer solchen Verlegung der Rohrleitungen werden einerseits durch die aufgefangenen Längenänderungen Torsionsmomente in das Rohrleitungssystem eingebracht, andererseits resultieren auch Biegemomente aus der hohen Gewichtskraft der Rohrleitungen, die lichte Durchmesser von bis zu 360 mm bei Wandstärken von etwa 100 mm aufweisen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die in der Rohrleitungsanordnung auftretenden Biegemomente durch die temperaturbedingte Längenänderung anderer Leitungsabschnitte kompensiert werden.

[0009] Bei einer bevorzugten Variante der Rohrleitungsanordnung nach der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens eine sich in Bezug auf den Dampferzeuger horizontal erstreckende Schleife oder ein sich horizontal erstreckender Leitungsabschnitt durch wenigstens eine, vorzugsweise durch zwei sich vertikal erstreckende Schleifen abgestützt ist.

[0010] Daher wird in vorteilhafter Weise derart vorgegangen, dass Schleifen- und/oder Leitungsabschnitte unterschiedlicher Leitungskategorien gegeneinander abgestützt sind. Dies ist insbesondere deshalb vorteilhaft, weil Leitungen unterschiedlicher Kategorien unterschiedliche Längenänderungen wegen der unterschiedlichen Temperatur der in den Leitungen enthaltenen Medien erfahren. Diese unterschiedlichen Längenänderungen lassen sich bei entsprechend geschickter Verlegung der Rohrleitungen zur Stützung und Stabilisierung der gesamten Rohrleitungsanordnung nutzen.

[0011] Bei einer bevorzugten Variante der Rohrleitungsanordnung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Frischdampfleitungen abschnittsweise in wenigstens einer sich horizontal erstreckenden Leitungsschleife geführt sind, die durch sich vertikal erstreckende, in Schleifen verlegte Leitungsabschnitte gestützt sind. Bei dieser Variante der Rohrleitungsanordnung dienen Abdampfleitungen, über die ein Ablassen des Frischdampfes von den Frischdampfleitungen in den Zwischenüberhitzerkreislauf möglich ist, als sich vertikal erstreckende Federn, die die sich horizontal erstreckenden Abschnitte der Frischdampfleitungen gegen ein Abkippen um eine gedachte horizontale Achse abstützen. Zweckmäßigerweise sind die Frischdampfleitungen im Bereich der Frischdampfsammelleitungen über sich vertikal erstreckende Abdampfleitungen abgestützt, so dass in diesem Bereich der Anschluss an den Dampferzeuger

von hohen Anschlusskräften und Momenten frei gehalten wird. Zweckmäßigerweise ist die Frischdampfsmelleitung an beiden Enden ihrer horizontalen Erstreckung von den Abdampfleitungen abgestützt.

[0012] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen beschriebenen Ausführungsbeispiels erläutert:

[0013] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Rohrleitungsanordnung im oberen Anschlussbereich eines braunkohlebefeuerten Kessels als Dampferzeuger, wobei der Kessel und die Anschlüsse an die Turbinen nicht dargestellt sind, und

Figur 2 eine schematische Darstellung der temperaturbedingten Lageänderungen der Rohrleitungsanordnung gemäß der Erfindung, wobei die schematische Darstellung in Figur 2 etwa einer Ansicht in Richtung des Pfeils in Figur 1 entspricht.

[0014] Wie vorstehend bereits erwähnt, ist in Figur 1 nur das Schema der Rohrleitungsführung dargestellt, wobei mit 1 die Frischdampfleitungen vom Dampferzeuger zu einer Dampfturbine, mit 2 die Speisewasserleitungen und mit 3 und 4 die Zwischenüberhitzerleitungen bezeichnet sind. Hierbei wird zwischen der kalten Zwischenüberhitzung 4 und der heißen Zwischenüberhitzung 3 unterschieden. Die Frischdampfleitungen 1 sind ausgezogen dargestellt, die Speisewasserleitungen 2 sind strichpunktiert dargestellt, die heißen Zwischenüberhitzerleitungen sind gestrichelt dargestellt und die kalten Zwischenüberhitzerleitungen sind punktiert dargestellt. Mit 5 ist die Speisewasserzufuhr zum Kessel (ECO-Eintrittssammler) bezeichnet, 6 bezeichnet die Frischdampfsammler des Dampferzeugers, 7 den Zulauf der kalten Zwischenüberhitzung zum Kessel, 8 die HZÜ-Sammler des Dampferzeugers für die heiße Zwischenüberhitzung.

[0015] Mit 11 sind Abdampfleitungen bezeichnet, die die Frischdampfleitungen 1 mit den Leitungen der kalten Zwischenüberhitzung 4 verbinden. Die Abdampfleitungen 11 sind ebenso wie die Leitungen der kalten Zwischenüberhitzung 4 punktiert dargestellt.

[0016] Zum Verständnis der räumlichen Anordnung der Rohrleitungen in Figur 1 sei angemerkt, dass die Speisewasserzufuhr 5 und die Frischdampfsammler 6 auf der in Figur 1 vorderen Seite des Dampferzeugers angeordnet sind, wohingegen die Zulaufleitung kalte Zwischenüberhitzung und die Sammelleitung heiße Zwischenüberhitzung 7 und 8 auf der in Figur 1 rückwärtigen Seite des Dampferzeugers angeordnet sind. Die Frischdampfleitungen 1 sind von dem nicht dargestellten Dampferzeuger zunächst in vier Zügen und dann in zwei Zügen zu nicht dargestellten Dampfturbinen geführt. Dazwischen sind die Frischdampfleitungen 1 in einer horizontalen Ebene in zwei Schleifen 9 verlegt, die die tem-

peraturbedingten Längenänderungen der senkrecht verlaufenden Frischdampfleitungen 1 auffangen.

[0017] Figur 2 veranschaulicht in einer übertriebenen Darstellung das Bewegungsschema der Rohrleitungsanordnung beim Betrieb des Dampferzeugers. Die gepunkteten Linien zeigen die Rohrleitungsanordnung in kaltem Zustand, wohingegen die durchgezogenen Linien übertrieben die Bewegung und Lage der Rohrleitungsanordnung im warmen Zustand darstellt. In dieser Ansicht sind gleiche Rohrleitungen mit den entsprechenden Bezugszeichen aus Figur 1 bezeichnet.

[0018] Dehnen sich die Leitungen temperaturbedingt aus, so resultiert hieraus zunächst eine Längenänderung in Richtung der in Figur 1 eingezeichneten X-Achse. Durch die Verlegung der Frischdampfleitung 1 in einer sich in der Y/Z-Achse erstreckenden Schleife wird ein Teil der Längenänderung der Frischdampfleitung in X-Richtung kompensiert. Die Längenänderungen bewirken allerdings eine Bewegung um die Y-Achse der Anordnung, insbesondere der Schleife 9 und der Frischdampfsammler 6, d. h. ein Abtauchen aus der Z/Y-Ebene.

[0019] In den Frischdampfleitungen herrscht eine Temperatur von etwa 600°C bei einem Druck von etwa 275 bar. In den kalten Zwischenüberhitzerleitungen 4 herrscht eine Temperatur von etwa 360°C bei einem Druck von 58 bar. Die Längenänderungen der Leitungen der kalten Zwischenüberhitzung 4 sind demzufolge geringer als die Längenänderung der Frischdampfleitungen 1.

[0020] Wie nun aus Figur 1 zu entnehmen ist, sind die Abdampfleitungen 11 jeweils an zwei gegenüberliegenden Seiten des Dampferzeugers in sich vertikal erstreckenden Schleifen 10 verlegt. Diese sich in der X/Z-Ebene erstreckenden Schleifen 10 kompensieren die Längenänderungen der Leitungen 4 der kalten Zwischenüberhitzung in Richtung der X-Achse. Diese Längenänderung ist aufgrund des Temperaturunterschiedes zwischen den Leitungen der kalten Zwischenüberhitzung 4 und den Frischdampfleitungen 1 kleiner als diejenige der Frischdampfleitungen 1. Die in den Schleifen 10 verlegten Abdampfleitungen 11 sind jeweils über nicht näher bezeichnete Hochdruckumleitstationen an die Enden der Frischdampfsammler 6 so angeschlossen, dass die Frischdampfsammler 6 endseitig über die Abdampfleitungen 11 abgestützt sind. Die insgesamt resultierende Bewegung ist in Figur 2 veranschaulicht. Durch die erfindungsgemäße Führung bzw. Trassierung der Rohrleitungen ergibt sich eine insgesamt stabile Rohrleitungsanordnung, wobei ein wesentlicher Gesichtspunkt der Erfindung darin besteht, Rohrleitungsabschnitte mit unterschiedlichen temperaturbedingten Längenänderungen gegeneinander abzustützen.

Bezugszeichen:

[0021]

1 Frischdampfleitungen

- 2 Speisewasserleitungen
- 3 Leitungen der heißen Zwischenüberhitzung (HZÜ)
- 4 Leitungen der kalten Zwischenüberhitzung (KZÜ)
- 5 Speisewasserzufuhr (ECO-Eintrittssammler des Dampferzeugers) 5
- 6 Frischdampfsammler des Dampferzeugers
- 7 Zulauf kalte Zwischenüberhitzung (Eintrittssammler kalte Zwischenüberhitzung des Dampferzeugers)
- 8 Austrittssammler HZÜ des Dampferzeugers 10
- 9 Schleifen der Frischdampfleitungen
- 10 Schleifen der Abdampfleitungen
- 11 Abdampfleitung 15

Patentansprüche

1. Rohrleitungsanordnung und -führung an einem Dampferzeuger mit wenigstens einer Dampfturbine mit wenigstens einem Zwischerüberhitzerkreislauf, wobei die Rohrleitungsanordnung wenigstens Leitungen der Kategorien Speisewasserleitung (2), Frischdampfleitung (1) und Zwischenüberhitzerleitungen (3, 4) umfasst, die jeweils für unterschiedlichen Mediendruck und unterschiedliche Medientemperatur ausgelegt sein können und aufgrund ihrer verschiedenen Beanspruchung im Betrieb unterschiedliche temperaturbedingte Längenänderungen erfahren, wobei die Rohrleitungen zumindest abschnittsweise in Schleifen (9, 10) verlegt sind, die temperaturbedingte Längenänderungen der Rohrleitungen aufnehmen und wobei mindestens eine Schleife (9) und/oder wenigstens ein Abschnitt einer Rohrleitung einer Leitungskategorie in Bezug auf wenigstens eine Schleife (10) und/oder einen Abschnitt einer Rohrleitung einer anderen oder der gleichen Rohrleitungskategorie so angeordnet bzw. verlegt ist, dass deren temperaturbedingte Längenänderungen so gegeneinander wirken, dass die Schleifen und/oder Abschnitte sich gegeneinander abstützen. 20 25 30 35 40
2. Rohrleitungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine sich in Bezug auf den Dampferzeuger horizontal erstreckende Schleife (9) oder ein sich horizontal erstreckender Leitungsabschnitt durch wenigstens eine, vorzugsweise durch zwei sich vertikal erstreckende Schleifen (10) abgestützt ist. 45 50
3. Rohrleitungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schleifen (9, 10) und/oder Leitungsabschnitte unterschiedlicher Leitungskategorien gegeneinander abgestützt sind. 55
4. Rohrleitungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frisch-

dampfleitungen (1) abschnittsweise in wenigstens einer sich horizontal erstreckenden Leitungsschleife (9) geführt sind, die durch sich vertikal erstreckende, in Schleifen verlegte Leitungsabschnitte (10) gestützt sind.

5. Rohrleitungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frischdampfleitungen (1) im Bereich der Frischdampfsammler (6) über sich vertikal erstreckende Abdampfleitungen (11) abgestützt sind.

6. Rohrleitungsanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frischdampfsammler (6) an beiden Enden ihrer horizontalen Erstreckung über Abdampfleitungen (11) der kalten Zwischenüberhitzung abgestützt sind.

Fig.1

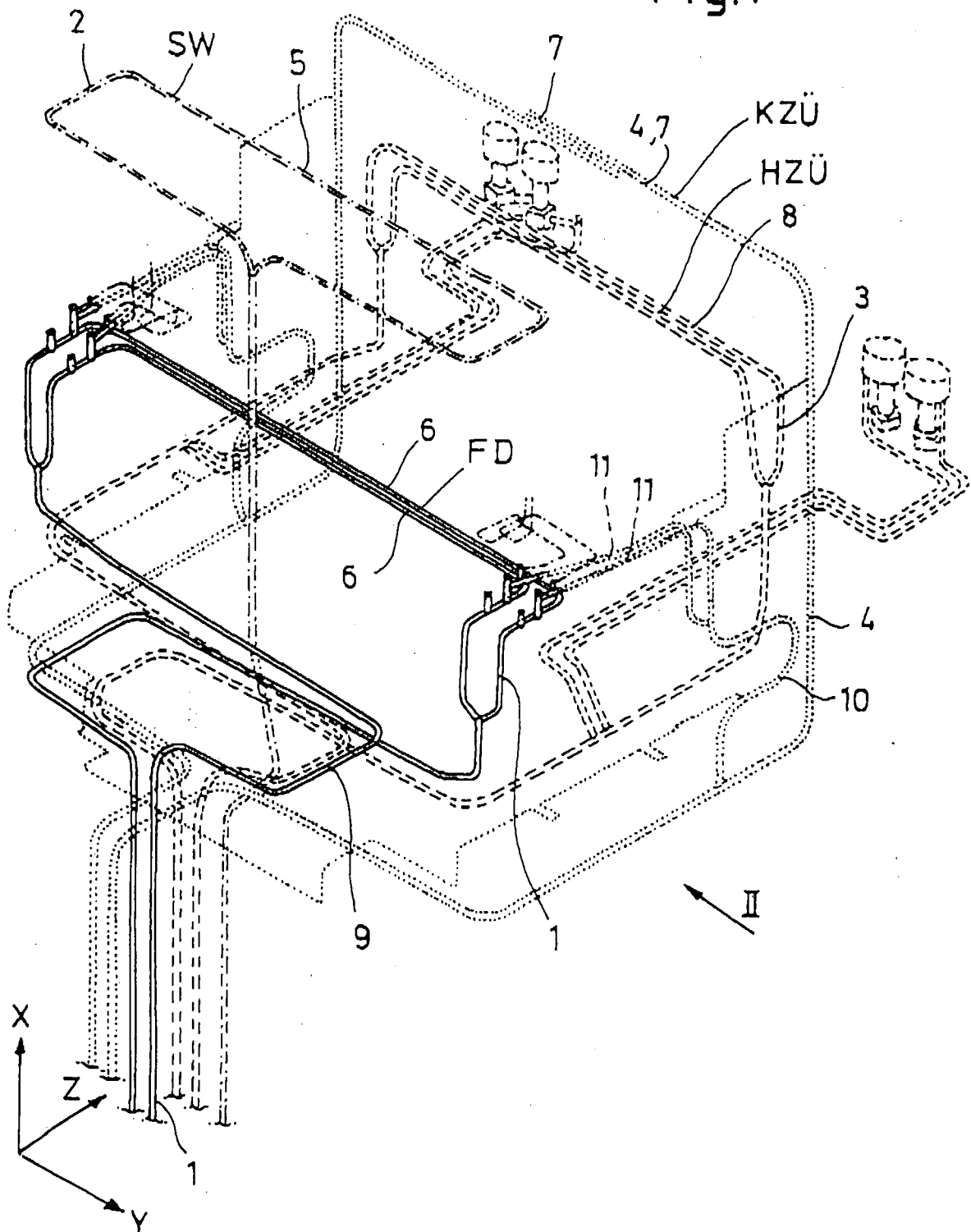


Fig.2

