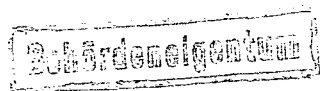


51

Int. Cl. 2:

F 22 B 37-32

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 23 53 111 A1

11

# Offenlegungsschrift 23 53 111

21

Aktenzeichen: P 23 53 111.5

22

Anmeldetag: 23. 10. 73

43

Offenlegungstag: 24. 4. 75

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Einrichtung zur Abscheidung von Wasser aus Dampf-Wasser-Gemischen

71

Anmelder: Kraftwerk Union AG, 4330 Mülheim

72

Erfinder: Judith, Hans, Dipl.-Ing.; Schwerdtner, Otto von, Dipl.-Ing.; 4330 Mülheim

DT 23 53 111 A1

Unser Zeichen:  
PA 73/9354 Mes/Fl

Einrichtung zur Abscheidung von Wasser aus Dampf-Wasser-Gemischen

---

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Abscheidung von Wasser aus Dampf-Wasser-Gemischen, insbesondere in der Überströmleitung zwischen Hochdruck- und Niederdruckteilturbinen von Kernkraftwerken in Form eines Axialzyklons.

Bei Naßdampfturbinen, die insbesondere für Kernkraftwerke eingesetzt werden, ist die Dampfnässe des Arbeitsdampfes bereits hinter dem Hochdruckteil der Turbine so groß, daß externe Wasserabscheider in die Verbindungsleitung zur nächsten Teilturbine eingeschaltet werden müssen. Bei derartigen Wasserabscheidern ergeben sich jedoch Schwierigkeiten, mit tragbarem Bauaufwand und zulässigen Druckverlusten auch die kleinen Nebeltröpfchen abzuscheiden, die einen wesentlichen Anteil an der dort vorhandenen Dampfnässe haben.

Dabei war es bisher üblich, derartige Abscheider als gesonderte Baueinheiten auszuführen und das Dampf-Wasser-Gemisch aus der Überströmleitung in diese zu leiten. Eine gesonderte Aufstellung der Abscheider erfordert aber einen erheblichen zusätzlichen Bauaufwand und bedingt darüber hinaus zusätzliche unerwünschte Druckverluste.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Wasserabscheidung aus Dampf-Wasser-Gemischen zu schaffen, die keinen zusätzlichen Platzbedarf erfordert, die darüber hinaus leicht zugänglich ist sowie eine hohe Abscheideleistung bei geringen Druckverlusten aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist dabei erfindungsgemäß vorgesehen, daß ein Drallerzeuger mit radial verlaufenden Leit-schaufeln und einem zentralen Strömungskörper direkt in die

- 2 -

Überströmleitung eingebaut ist, daß die Überströmleitung in ihrer Wandung hinter dem Drallerzeuger Öffnungen zum Auslaß des ausgeschleuderten Wassers in mindestens eine die Überströmleitung konzentrisch umschließende Wasserauffangkammer aufweist und daß von mindestens einer der Auffangkammern eine Dampfabsaugleitung zu einer Stelle niedrigeren Druckes in der Überströmleitung führt.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

Anhand einer schematischen Zeichnung sind Aufbau und Wirkungsweise eines Ausführungsbeispiels nach der Erfindung näher erläutert.

In der Zeichnung ist zunächst eine Überströmleitung 1 gezeigt, die von einem nicht näher dargestellten Hochdruckteil einer Satteldampfturbine zum Zwischenüberhitzer bzw. direkt zum Niederdruckteil der Satteldampfturbine führt. Da der aus dem Hochdruckteil abströmende Dampf bereits eine hohe Nässe aufweist, ist es erforderlich, das Wasser aus dem Dampf bereits vor dem Zwischenüberhitzer bzw. dem Eintritt in die Niederdruckturbine abzuscheiden. Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, daß ein derartiger Wasserabscheider direkt in diese Überströmleitung 1 eingebaut ist. Die Abscheidereinrichtung 2 weist dabei zunächst einen Drallerzeuger 3 auf, der aus radial verlaufenden Leitschaufeln 4 und einem zentralen Strömungskörper 5 besteht. Durch diesen Drallerzeuger wird dem zuströmenden Dampf-Wasser-Gemisch ein Drall aufgezungen, wodurch die Wasseranteile zur Wandung der Überströmleitung geschleudert werden. In der Wandung der Überströmleitung 1 sind hinter der Dralleinrichtung nunmehr Öffnungen in Form von Ringschlitz 6 bzw. Ringspalten 7 und 8 vorgesehen. Diese Öffnungen führen dabei in die Überströmleitung 1 konzentrisch umschließende Wasserauffangkammern 9, 10 und 11. Dabei ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel jedem

- 3 -

Ringspalt bzw. Ringschlitz eine eigene Auffangkammer zugeordnet. Die Hauptabscheidung des Wassers erfolgt dabei durch den ersten, relativ breit ausgeführten Ringspalt 6, dessen Breite bis zur Hälfte des lichten Rohrdurchmessers betragen kann. Die Abscheidung des Wassers durch diesen ersten Ringspalt 6 erfolgt dabei im wesentlichen durch Fliehkraftwirkung. Um zu verhindern, daß bei liegender Anordnung der Abscheideeinrichtung 2 das aus dem Ringschlitz 6 ausgeschleuderte Wasser wieder in die Überströmleitung zurückströmt, sind in der oberen Hälfte der umschließenden Wasserkammer 9 konische Blechringe 19 und 20 vorgesehen, die dachförmig zueinander angeordnet sind. Durch diese Blechringe 19 und 20 wird das ausgeschleuderte Wasser nach der Seite und in den unteren Bereich der Auffangkammer 9 abgeleitet, von wo es über einen Ablauf 21 nach außen abgeführt wird. Im Gegensatz dazu wird das Wasser in den nachfolgenden schmalen Ringspalten 7 und 8, die durch gestaffelt angeordnete Rohrabschnitte 22 und 23 mit jeweils kleinerem Durchmesser gebildet werden, durch eine zusätzliche Dampfabsaugung, die an die Auffangkammern 10 und 11 angeschlossen ist, abgeführt. Diese Dampfabsaugung erfolgt dabei dadurch, daß diese Kammern 10 und 11 über eine Absaugleitung 12 an eine Stelle niedrigeren Druckes in der Überströmleitung 1 verbunden sind. Ein niedrigerer Druck herrscht im Zentrum der Überströmleitung hinter der Dralleinrichtung 3. Aus diesem Grunde ist die Absaugleitung 12 über einige hohl ausgeführte Leitschaufeln 4 an den abströmseitig offenen Strömungskörper 5 angeschlossen. Dabei kann die Rückseite 13 des Strömungskörpers 5 eine Öffnung 14 aufweisen oder ganz offen sein. Durch den niedrigeren Druck im Zentrum der Überströmleitung wird somit aus den Wasserauffangkammern 10 und 11 und damit auch über die Ringspalte 7 und 8 Dampf aus der Hauptströmung abgesaugt, der gleichzeitig noch an der Wandung der Überströmleitung 1 bzw. dem Wandabschnitt 22 als Film entlangströmendes Wasser mit in die Kammern 10 und 11 absaugt. Aus diesen Kammern kann dann das Wasser ebenfalls über Abläufe 24 und 25 abgeführt werden.

- 4 -

Um auch relativ feine Wassertropfchen aus der Dampfströmung abzuscheiden, ist ein hoher Drall erforderlich, der zu zusätzlichen Druckverlusten führt. Um diesen Druckverlust zu vermeiden, ist es zweckmäßig, der Dralleinrichtung des Hauptabscheiders schon relativ große Wassertropfen in der Strömung zuzuführen. Aus diesem Grunde ist es möglich, vor den Drallerzeuger in die Rohrleitung einen Agglomerator in Form von Prallblechen einzubauen, durch die auch kleine Wassertropfen zu größeren Tropfen agglomeriert werden. Bei der herkömmlichen Anordnung derartiger Agglomeratoren in der Rohrleitung ist jedoch ein zusätzliches Bauvolumen erforderlich.

Erfindungsgemäß ist demgegenüber vorgesehen, daß der Agglomerator in Form von senkrecht zur Krümmerebene und parallel zueinander verlaufenden Leitblechen 15 direkt in den Rohrkrümmer vor dem Drallerzeuger 3 eingebaut ist. Um einen ausreichenden Strömungsquerschnitt, der größer sein muß als der Querschnitt der Überströmleitung 1, für den Agglomerator zu erhalten, sind hierbei die Leitbleche 15 in ein elliptisches Zwischenstück 16 eingebaut, das die Verbindung zwischen den beiden Krümmerschenkeln 17 und 18 bildet. Die Leitbleche 15 sind dabei derart abgewinkelt ausgebildet, daß sie einerseits die Strömung verlustarm umlenken und andererseits zu einer Vergleichmäßigung der Strömung hinter dem Krümmer beitragen. Gleichzeitig wirken diese Leitbleche 15 als Prallbleche für die ankommende Strömung und bewirken somit eine Agglomeration auch feinsten Wasserteilchen. Ferner ist es zweckmäßig, die abgewinkelten Leitbleche möglichst dicht nebeneinander anzuordnen, wodurch auch kleinste Wassertropfchen in der Strömung sicher erfaßt werden.

Durch den Einbau eines derartigen Agglomerators direkt im Rohrkrümmer vor der Dralleinrichtung für den Hauptabscheider wird eine gleichmäßige Zuströmung des Dampf-Wasser-Gemisches mit relativ großen Wassertropfen erreicht, ohne daß wesentliche zusätzliche Druckverluste auftreten.

- 5 -

Die beschriebene Abscheideeinrichtung kann bei horizontalem oder auch vertikalem Verlauf der Überströmleitung angewendet werden. Durch den direkten Einbau in die Überströmleitung sind somit keine zusätzlichen Abscheiderbauten erforderlich, wodurch auch die bei der Abscheidung auftretenden Druckverluste in engen Grenzen gehalten werden.

---

6 Ansprüche

1 Figur

- 6 -

Patentansprüche

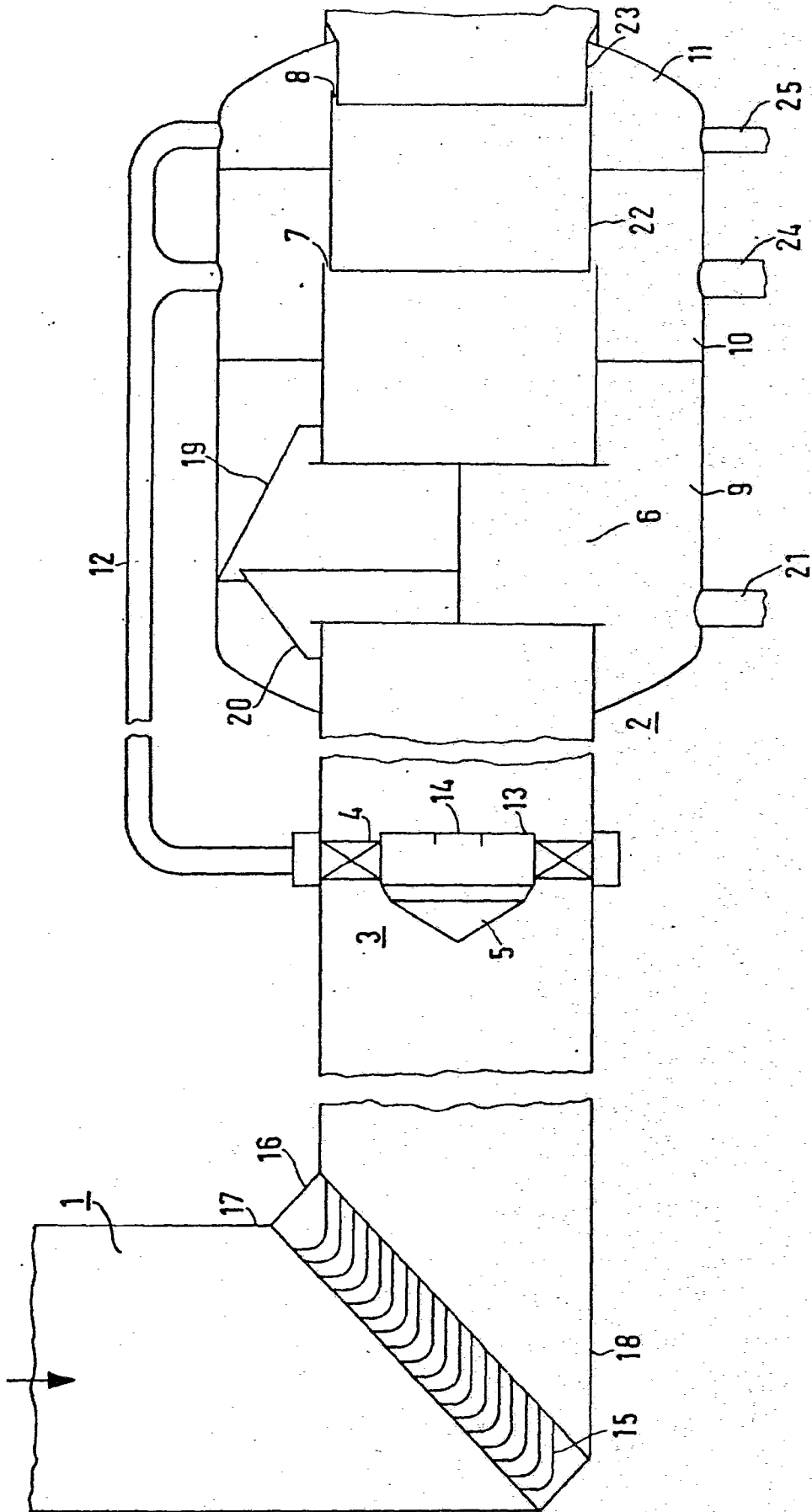
- 1) Einrichtung zur Abscheidung von Wasser aus Dampf-Wasser-Gemischen, insbesondere in der Überströmleitung zwischen Hochdruck- und Niederdruckteilturbinen von Kernkraftwerken, in Form eines Axialzyklons, dadurch gekennzeichnet, daß ein Drallerzeuger (3) mit radial verlaufenden Leitschaufeln (4) und einem zentralen Strömungskörper (5) direkt in die Überströmleitung (1) eingebaut ist, daß die Überströmleitung (1) in ihrer Wandung hinter dem Drallerzeuger (3) Öffnungen (6, 7, 8) zum Auslaß des ausgeschleuderten Wassers in mindestens eine die Überströmleitung (1) konzentrisch umschließende Wasserauffangkammer (9, 10, 11) aufweist, und daß von mindestens einer der Auffangkammern (10, 11) eine Dampfabsaugleitung (12) zu einer Stelle niedrigeren Druckes in der Überströmleitung (1) führt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampfabsaugleitung (12) über hohl ausgeführte Leitschaufeln (4) des Drallerzeugers (3) an dem abströmseitig offenen Strömungskörper (5) des Drallerzeugers (3) angeschlossen ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Rohrkrümmer (17, 18) vor dem Drallerzeuger (3) ein Agglomerator in Form von senkrecht zur Krümmerebene und parallel zueinander verlaufenden Leitblechen (15) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitbleche (15) derart abgewickelt ausgebildet sind, daß ihre Schenkel parallel zur An- und Abströmrichtung der Strömung im Krümmer (17, 18) verlaufen.

- 7 -

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitbleche (15) in einem elliptischen, die Verbindung zwischen beiden Krümmerschenkeln (17, 18) bildenden Zwischenstück (16) angeordnet sind.
6. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei horizontalem Verlauf der Überströmleitung (1) im Bereich der Wasserauslaßöffnungen (6, 7, 8) die erste, auf dem Drallerzeuger (3) folgende und als Ringschlitz (6) ausgebildete Öffnung in der oberen Hälfte der umschließenden Wasserkammer (9) von dachförmig zueinander angeordneten, konischen Blechringen (19, 20) überdeckt sind.



8  
Leerseite



F22B 37-32 AT:23.10.1973 oT:24.o4.1975 ni.