

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**01.06.88**

⑤① Int. Cl.: **F 28 B 9/00**

②① Anmeldenummer: **85111447.0**

②② Anmeldetag: **10.09.85**

---

⑤④ **Anlage zur Kondensation von Überschussdampf.**

---

③⑩ Priorität: **30.11.84 DE 3443762**

⑦③ Patentinhaber: **Uhde GmbH,**  
**Friedrich-Uhde-Strasse 15 Postfach 262,**  
**D-4600 Dortmund 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.06.86 Patentblatt 86/23**

⑦② Erfinder: **Haacker, Ingo, Iserlohner Strasse 75a,**  
**D-4750 Unna (DE)**  
Erfinder: **Landgräber, Friedhelm, Schoofsweg 7,**  
**D-4600 Dortmund 30 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**01.06.88 Patentblatt 88/22**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Meinke und Dabringhaus**  
**Dipl.-Ing. J. Meinke Dipl.-Ing. W. Dabringhaus,**  
**Westenhellweg 67, D-4600 Dortmund 1 (DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**DE - A - 1 401 668**  
**DE - A - 1 601 113**  
**DE - B - 1 034 205**  
**DE - B - 1 241 852**  
**JP - A - 59 185 987**

**EP O 182 987 B1**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Kondensation von in Dampferzeugungs- und -verbrauchsanlagen anfallendem Überschussdampf mit einem Kondensator zum indirekten Wärmetausch, einem Kondensatsammler und einer Inertgasleitung, die in einen Kondensatbehälter mit Gasdom mündet, wobei der Kondensatbehälter eine Kondensatrückföhrleitung aufweist.

In der Industrie gibt es eine Fülle von Gebieten, bei denen Dampf benötigt wird, nicht nur zur Beheizung und auch nicht nur zur Energieerzeugung über Dampfturbinen. In derartigen Dampfsystemen kann zeitweise ein Überschuss an Dampf, insbesondere an Niederdruckdampf, auftreten, für den dann keine direkte Verwendung möglich ist, sei es als Heißdampf oder zum Einspeisen in eine Turbinenanlage oder dgl.

Es ist bekannt, den Überschuss an Dampf in die Atmosphäre abzublasen oder über mit der Atmosphäre in Verbindung stehende Notkondensatoren zu führen. Auch ist es bekannt, derartige Notkondensatoren mit einer Ablaufregelung auszurüsten.

Besonders nachteilig am Abblasen des Dampfes in die Atmosphäre ist z.B. der Verlust des in der Regel hochwertig aufbereiteten Wassers; die Umwelt wird dabei auch durch Lärm und Schwaden belastet. Wird der Dampf über derartige Notkondensatoren geführt, so bedingt die Verbindung mit der Atmosphäre eine Sauerstoffaufnahme im Kondensat, was zu Korrosionen und zur Eintragung von Korrosionsprodukten in das Dampfsystem führen kann. Ablaufregelungen des Kondensates reagieren im übrigen sehr träge und sind darum nur begrenzt anwendbar.

Aus der DE-A 1 601 113 ist eine Anlage der eingangs bezeichneten Art bekannt. Diese Anlage eignet sich zur Kondensation von Überschussdampf beliebiger Menge. Je nach anfallender, zu kondensierender Dampfmenge wird die vom Dampf benetzte Wärmeaustauschfläche des Kondensators verändert. Dies wird dadurch erreicht, dass in einem Kondensatbehälter mit Gasdom befindliches Inertgas in den Kondensator gedrückt bzw. aus dem Kondensator verdrängt wird. Dabei erfolgt die Regelung der Inertgasmenge über den Druck im Kondensatbehälter, der von der in den Kondensator eintretenden Überschussdampfmenge abhängig ist. Der Kondensator und der Gasdom im Kondensatbehälter stehen dabei im Gleichgewichtszustand, d.h. nach erfolgter Regelung unter dem gleichen Druck. Nachteilig bei dieser Anlage ist aber, dass Sauerstoff in den Kondensator eindringen und dort zur Korrosion führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist deshalb die Schaffung einer Lösung, mit der ein Abblasen des Überschussdampfes in die Atmosphäre entbehrlich und mit der insbesondere der Zutritt von Sauerstoff zum erzeugten Kondensat unterbunden wird.

Mit einer Anlage der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäss da-

durch gelöst, dass zwischen dem Kondensatsammler und dem Kondensatbehälter eine erste Leitung zur Ableitung von Kondensat in den Kondensatbehälter angeordnet ist.

Durch die indirekte Kondensation des Überschussdampfes wird zunächst eine Umweltbelastung vermieden, da der Dampf im System verbleibt. Durch die Komprimierung des Gasdomes im Kondensatbehälter durch die eingeleitete Kondensatmenge wird sichergestellt, dass das Inertgas aufgrund des Überdruckes in den Kondensator gedrückt wird, sobald kein Überschussdampf mehr anfällt. Damit wird erreicht, dass an keiner Stelle des Systems Sauerstoff an das Kondensat gelangen und somit keine Korrosion auftreten kann.

Nach der Erfindung ist in Ausgestaltung auch vorgesehen, dass der Gasdom mit der Inertgasleitung zur Aufnahme des gesamten, im Kondensator enthaltenen Inertgases und zu dessen Komprimierung ausgelegt ist.

Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, dass der maximale Arbeitsdruck bei voller Beaufschlagung des Kondensators mit Dampf auftritt. Dieser erhöhte Druck hat einen zusätzlichen Vorteil, dass nämlich das Druckniveau im Kondensator deutlich über einem Arbeitsdruck liegt, der bei offenen Kondensatoren herrscht, d.h. gegenüber dem Atmosphärendruck. Durch das erhöhte Druckniveau steigt die Kondensationstemperatur des Dampfes und damit die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz, so dass die Wärme-tauscherflächen kleiner als bei Kondensatoren mit atmosphärischem Druck ausgeführt werden können.

Schliesslich sieht die Erfindung vor, dass in der zum Kondensator führenden Überschussdampfzuföhrleitung ein Regelventil vorgesehen ist. Über dieses Regelventil ist die einzuleitende Überschussdampfmenge in den Kondensator steuerbar.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild einer Anlage nach einem Ausführungsbeispiel, sowie

Fig. 2 Ein Prinzipschaltbild eines anderen Ausführungsbeispiels.

Die allgemein mit 1 bezeichnete Anlage weist einen luftgekühlten Kondensator 2 in Pultdachkonstruktion auf. Das Gebläse ist mit 3 bezeichnet, wobei an dieser Stelle bemerkt wird, dass alle Anlagenteile nur dem Prinzip nach skizziert sind.

Der Kondensator 2 weist einen Kondensatsammler 4 auf, dem in Flussrichtung des Kondensates ein Kondensatbehälter 5 nachgeordnet ist. Beaufschlagt wird der Kondensator 2 über eine Überschussdampfzuföhrleitung 6, die vom Hauptnetz 7 abgezweigt und über entsprechende Regeleinrichtungen 8 geschaltet werden kann.

Wie sich aus der Figur ergibt, weist der Kondensatsammelbehälter 5 einen mit 9 bezeichne-

ten Gasdom auf. Zwischen dem Gasdom 9 und oberen Bereichen des Kondensatsammlers 4 ist eine Inertgasleitung 10 und von der Unterseite des Kondensatsammlers 4 eine Kondensatabführleitung 11 vorgesehen. Schliesslich zeigt die Fig. 1 noch eine Inertgaszuführleitung 12 mit Regeleinrichtung 13 sowie eine Kondensatrückführleitung 14 ebenfalls mit Regeleinrichtungen 15 und ggf. einer Pumpe 16, worauf es hier im einzelnen nicht näher ankommt.

Die Wirkungsweise der Anlage ist dabei die folgende: Fällt in dem Netz 7, z.B. einem Niederdruckdampfsystem, Überschussdampf an, so wird dieser Überschussdampf über die Regelung 8 und damit über die Leitung 6 dem Kondensator 2 zugeführt.

Dieser Kondensator 2 ist in der Ruhelage vollständig mit einem Inertgas, z.B. Stickstoff, gefüllt. Der eindringende Überschussdampf verdrängt den Stickstoff aus dem System in den Gasdom 9 des Kondensatbehälters 5. Das Verschieben des Stickstoffes erfolgt über die Leitung 10, während das schon zu Beginn entstehende Kondensat über die Leitung 11 dem Kondensatbehälter 5 zugeführt wird. Das entstehende Kondensat wird dann schliesslich über die Pumpe 16 und die Leitung 14 wieder rückgeführt.

Fällt kein Überschussdampf mehr im System an, schliesst das Ventil 8, das Kondensat läuft ab, wobei der durch die Verschiebung des Stickstoffes im Gasdom 9 erzeugte erhöhte Druck dazu führt, dass sofort der Stickstoff über die Leitung 10 und den Kondensatsammler 4 wieder in den Kondensator 2 zurückgedrückt wird. Damit wird erreicht, dass an keiner Stelle des Systems Sauerstoff an das Kondensat gelangen kann.

In Fig. 2 ist die Anordnung durch einen Injektor mit nachgeschaltetem Kühlerteil 18 ergänzt.

Zur Verringerung der Wärmetauscherfläche wird hier das Inertgas über den Ejektor 17 abgesaugt und über einen abgetrennten Teil des Wärmetauschers geführt. Damit wird die Geschwindigkeit in den Wärmetauscherrohren und der Wärmeübergang im Restdampfbereich erhöht.

Die analog zu Fig. 1. allgemein mit 1 bezeichnete Anlage weist wieder einen luftgekühlten Kondensator 2 in Pultdachkonstruktion auf. Sie ist ergänzt durch einen druckabhängig geschalteten Ejektor 17 und eine abgeteilte Nachkühlfläche 18. Überschussdampf aus der Leitung 7 strömt über Leitung 6 und Regelventil 8 in den Kondensator 2.

Kondensat fliesst über das Standrohr in den Kondensatsammelbehälter 9. Verdrängtes Inertgas strömt über eine Leitung 19 zum Ejektor 17.

Mit Druckanstieg in der Leitung 19 wird der Ejektor 17 mit Dampf beaufschlagt und das Inertgas über eine Leitung 21 zu einem Nachkühlteil 18 gefördert; das Inertgas wird gekühlt, Treibdampf und anhängende Brüden werden kondensiert. Das Kondensat fliesst über ein Standrohr 22 in den Kondensatsammelbehälter ab, das Inertgas gelangt über die Verbindungsleitung 10 in den Gasdom.

Im Standrohr 11 stellt sich ein Wasserstand ein, der der Druckdifferenz zwischen Kondensat-

rohr bzw. Kühler 2 und Nachkühlteil 18 entspricht.

Natürlich sind die beschriebenen Ausführungsbeispiele der Anlage noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So kann z.B. eine zusätzliche Druckregelung für das Inertgas vorgesehen sein, Einrichtungen, die einen zu starken Übergang des Inertgases in das Prozesswasser verhindern und dgl. mehr. Werden statt der Inertgase z.B. Öle eingesetzt, so können Druckausgleichsbehälter vorgesehen sein. In diesem Falle sind auch Ölabscheider und dgl. zweckmässig. Es können auch mit Wasser oder einem anderen Medium gekühlte Kondensatoren eingesetzt werden. Würde anstelle des luftgekühlten Kondensators ein wassergekühlter Kondensator eingesetzt, ist bei der beschriebenen Grundschaltung der Dampf zweckmässig rohrseitig und das Kühlmedium mantelseitig zu führen, um eine eindeutige Strömung und Verdrängung des Inertgases zu erzielen.

#### Patentansprüche

1. Anlage zur Kondensation von in Dampferzeugungs- und -verbrauchsanlagen anfallendem Überschussdampf mit einem Kondensator zum indirekten Wärmetausch, einem Kondensatsammler und einer Inertgasleitung, die in einen Kondensatbehälter mit Gasdom mündet, wobei der Kondensatbehälter eine Kondensatrückführleitung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kondensatsammler (4) und dem Kondensatbehälter (5) eine erste Leitung (11) zur Ableitung von Kondensat in den Kondensatbehälter (5) angeordnet ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasdom (9) mit der Inertgasleitung (10) zur Aufnahme des gesamten im Kondensator (2) enthaltenen Inertgases und zu dessen Komprimierung ausgelegt ist.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der zum Kondensator (2) führenden Überschussdampfzuführleitung (6) ein Regelventil (8) vorgesehen ist.

#### Claims

1. Installation for the condensation of excess steam occurring in steam generation- and -consumption installations, with a condenser for indirect heat exchange, a condensate collector and an inert gas line, which opens out into a condensate vessel with a gas dome, in which the condensate vessel has a condensate return line, characterized in that between the condensate collector (4) and the condensate vessel (5) a first line (11) is arranged for the drawing off of condensate into the condensate vessel (5).

2. Installation according to Claim 1, characterized in that the gas dome (9) is designed with the inert gas line (10) to receive the entire inert gas contained in the condenser (2) and for its compression.

3. Installation according to Claim 1 or 2, characterized in that a regulating valve (8) is provided in the excess steam supply line (6) leading to the condenser (2).

#### Revendications

1. Dispositif de condensation de vapeur en excès apparaissant dans des installations de production et d'utilisation de vapeur, comprenant un condenseur destiné à un échange de chaleur indirect, un collecteur de condensat et une conduite à gaz inerte qui débouche dans un réservoir à condensat à dôme à gaz, ce réservoir à condensat comprenant une conduite de retour de

condensat, caractérisé en ce qu'est disposée entre le collecteur de condensat (4) et le réservoir à condensat (5) une première conduite (11) pour envoyer le condensat dans le réservoir à condensat (5).

2. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dôme à gaz (9) est équipé de la conduite à gaz inerte (10) en vue de la réception de l'ensemble du gaz inerte contenu dans le condenseur (2) et de sa compression.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une soupape de régulation (8) est prévue dans la conduite d'amenée de vapeur en excès (6) au condenseur (2).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

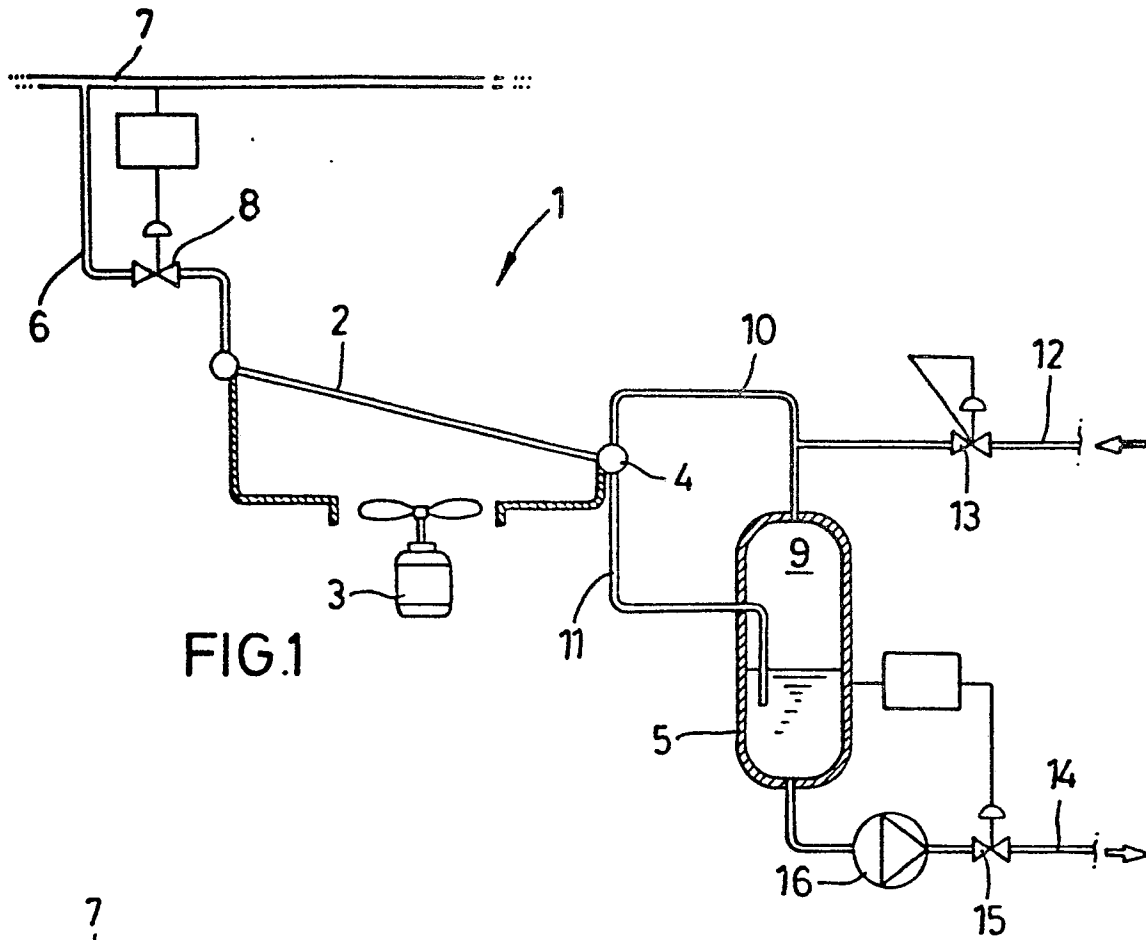


FIG.1

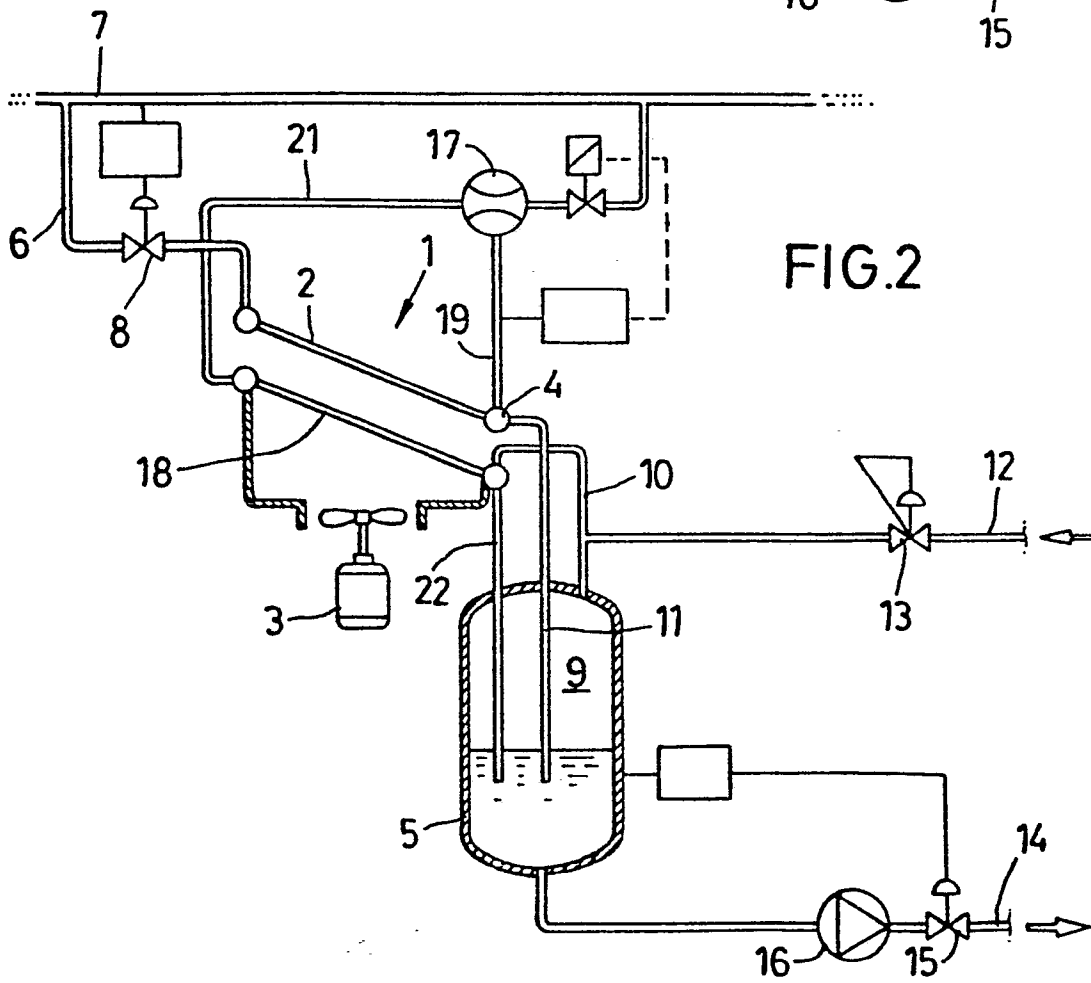


FIG.2