



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F22B 1/00, F01K 23/10, F03G 6/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/25247 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. September 1995 (21.09.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00284 (22) Internationales Anmeldedatum: 3. März 1995 (03.03.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 09 197.4 17. März 1994 (17.03.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÖHLER, Wolfgang [DE/DE]; Röokenhofer Hauptstrasse 22, D-90562 Kalchreuth (DE). KASTNER, Wolfgang [DE/DE]; Kärtner Strasse 18, D-91074 Herzogenaurach (DE). KÜNSTLE, Konrad [DE/DE]; Eichenring 4, D-91341 Röttenbach (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SOLAR STEAM GENERATION

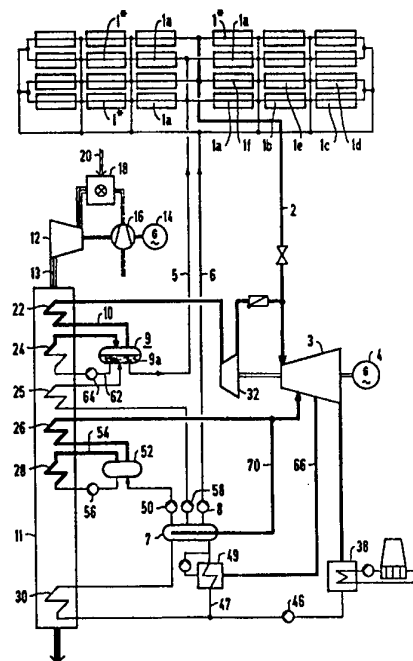
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR SOLAREN DAMPFERZEUGUNG

(57) Abstract

The invention concerns a method and device for solar steam generation. A medium is conveyed through pipes (1*), which are disposed in solar collectors (1), and from there it is guided to a turbine (3) after heating and evaporation. A medium whose enthalpy is greater than that of saturated water relative to the pressure in the pipe (1*) is fed, initially by a feed line (5, 5*, 5**), into said pipe (1*) in the solar collectors (1). In addition, the pressure of the medium to be fed in is greater than the pressure in the pipe (1*). The medium to be fed in can be high-pressure water or high-pressure steam. For this purpose, the feed line (5, 5*, 5**), for example, can emerge from a water-steam separator (9) or a high-pressure turbine (32) forming part of a power station.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur solaren Dampferzeugung. Dabei wird ein Medium durch in Sonnenkollektoren (1) angeordnete Leitungen (1*) geführt und nach Erwärmung und Verdampfung von dort einer Turbine (3) zugeleitet. Es ist vorgesehen, daß in die Leitung (1*), die sich in den Sonnenkollektoren (1) befindet, am Anfang durch eine Zuleitung (5, 5*, 5**) ein Medium eingespeist wird, das eine größere Enthalpie aufweist als die Enthalpie des gesättigten Wassers, bezogen auf den Druck in der Leitung (1*). Außerdem ist der Druck des einzuspeisenden Mediums größer als der Druck in der Leitung (1*). Das einzuspeisende Medium kann unter hohem Druck stehendes Wasser oder unter hohem Druck stehender Dampf sein. Dazu kann die Zuleitung (5, 5*, 5**) beispielsweise von einem Wasser-Dampf-Trenngefäß (9) oder von einer Hochdruckturbine (32) ausgehen, die Bestandteile eines Kraftwerkes sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zur solaren Dampferzeugung

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur solaren Dampferzeugung, wobei mindestens eine Leitung von einem Wärmeenergie aufnehmenden Medium durchströmt und der Sonneneinstrahlung ausgesetzt wird. Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zur
10 solaren Dampferzeugung mit mindestens einer der Sonneneinstrahlung auszusetzenden Leitung für ein Wärmeenergie aufnehmendes Medium, wobei die Leitung mit mindestens einer Zuleitung für das Medium und mit einer Ableitung für das verdampfte Medium verbunden ist.

15 Eine Anlage zur solaren Dampferzeugung ist aus der DE 41 26 038 A1 bekannt. Dabei wird ein Wärme aufnehmendes Medium über eine Leitung nacheinander durch zahlreiche Solarpanelen mit die Sonnenstrahlung konzentrierenden Rinnenkollektoren geleitet. Dort nimmt das Medium bedingt durch die
20 Sonneneinstrahlung Wärmeenergie auf und wird verdampft.

Falls nur am Anfang der relativ langen Leitung das zu verdampfende Medium eingespeist würde, könnte sich eine unerwünschte Schwallströmung einstellen, die die Leitung mechanisch belasten kann. Daher wird bei der bekannten Ausführungsform an mehreren Stellen Medium in die Leitung eingespeist. Erst dadurch ist sichergestellt, daß Schwallströmung
25 vermieden wird.

30 Trotzdem sind die Wärmeübergangsverhältnisse in der Leitung (Kühlung der Leitung), insbesondere in Strömungsrichtung am Beginn der Leitung, nicht immer zufriedenstellend. Das am Anfang der Leitung eingespeiste Wasser verdampft entsprechend der Wärmeeinbringung nur langsam, so daß nur ein kleiner, für
35 die Kühlung nicht ausreichender Dampfstrom entsteht. Dieses Problem kann nicht hinreichend gelöst werden, indem man mehr Wasser in den Anfang der Leitung einspeist. Da eine schnelle

Verdampfung einer großen Wassermenge nicht möglich ist, käme es dann zur bereits erwähnten Schwallströmung.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur so-
5 laren Dampferzeugung anzugeben, mit dem stets und an jedem
Ort der Leitung eine ausreichende Kühlung gewährleistet ist.
Die Dampfmenge in der Leitung soll so groß sein, daß eine
weitgehend gleichmäßige Strömung in der Leitung gewährleistet
10 ist. Es soll nicht zu unregelmäßigen Strömungen, wie bei-
spielsweise zu Schwallströmungen, kommen. Außerdem soll ein
guter Wärmeübergang in das Medium gewährleistet sein. Der Er-
findung lag außerdem die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zur
solaren Dampferzeugung anzugeben, mit der stets und an jedem
Ort der Leitung eine ausreichende Kühlung der Leitung und gu-
15 te Wärmeübergangsverhältnisse gewährleistet sind.

Die als erste genannte Aufgabe wird gemäß der Erfindung da-
durch gelöst, daß in die Leitung am Anfang ein Medium einge-
speist wird, das unter einem Druck steht, der größer ist als
20 der Druck, der in der Leitung herrscht, und das eine Enth-
alpie aufweist, die größer ist als die Enthalpie von gesättig-
tem Wasser in der Leitung.

Damit wird der Vorteil erzielt, daß aufgrund der hohen Ent-
25 halpie des Mediums bereits am Anfang der Leitung eine relativ
große Menge Dampf entsteht bzw. eingespeist wird, was bereits
dort zu einem großen Dampfmassentrom führt. Bei einem großen
Dampfmassenstrom ergibt sich vorteilhafterweise eine gute
Kühlung. Es entsteht keine Schwallströmung. Folglich ist ein
30 guter Wärmeübergang in das Medium gewährleistet und die Nach-
teile der Schwallströmung werden vermieden.

Das Medium, das eingespeist wird, kann Dampf oder Wasser oder
eine Mischung aus Dampf und Wasser sein. Falls das Medium
35 Dampf ist, erzielt man sofort einen hohen Dampfmassenstrom.
Falls das Medium ganz oder teilweise Wasser ist, das unter
einem hohen Druck steht, kommt es unmittelbar nach dem Ein-

speisen in die Leitung zu einem schnellen Verdampfen des Wassers (Explosionszerstäubung). Das ist darauf zurückzuführen, daß der Druck in der Leitung kleiner als der Dampfdruck des eingespeisten Wassers ist. Bedingt durch den schnellen Verdampfungsvorgang wird in kurzer Zeit eine große Dampfmenge bereitgestellt. Durch diese große Dampfmenge ist ein ausreichend großer Dampfmassenstrom gewährleistet.

Das Medium, das eingespeist wird, wird beispielsweise in einem Kraftwerk bereitgestellt. In einem als solchen bekannten Kraftwerk werden nämlich für den laufenden Betrieb unter hohem Druck stehendes Wasser und/oder Dampf erzeugt.

Beispielsweise wird das Medium, das eingespeist wird, in einem Kraftwerk in einem als solchen bekannten Wasser-Dampf-Trenngefäß und/oder als Anzapfdampf von einer Hochdruckturbinen bereitgestellt.

Die als zweite genannte Aufgabe, eine Anlage zur solaren Dampferzeugung anzugeben, wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß eine Zuleitung, die am Anfang der Leitung in diese einmündet, von einer Vorrichtung ausgeht, die dazu geeignet ist, dem Medium einen Druck zu verleihen, der größer ist als der Druck, der in der Leitung herrscht, und eine Enthalpie die größer ist als die Enthalpie von gesättigtem Wasser in der Leitung.

Damit wird der Vorteil erzielt, daß insbesondere im kritischen Anfangsbereich der Leitung ein großer Dampfmassenstrom in der Leitung gegeben ist, wodurch ein guter Wärmeübergang auf das wärmeaufnehmende Medium gewährleistet ist. Darüber hinaus kommt es nicht zu unerwünschten Strömungsverhältnissen, wie beispielsweise Schwallströmungen, in der Leitung.

Die Vorrichtung kann Bestandteil eines Kraftwerkes sein. Dort werden beim üblichen Betrieb des Kraftwerkes unter hohem Druck stehende und eine große Enthalpie aufweisende Medien

erzeugt. Bei einer Koppelung einer Anlage zur solaren Dampf-
erzeugung mit einem Kraftwerk ist dann keine besondere Vor-
richtung zum Erzeugen eines unter hohem Druck stehenden Medi-
ums, das eine große Enthalpie hat, erforderlich, da diese
5 Vorrichtung bereits im Kraftwerk vorhanden ist.

Falls ein Kreislauf des Kraftwerkes ein Wasser-Dampf-Trennge-
fäß und/oder eine Hochdruckturbine aufweist, können das Was-
ser-Dampf-Trenngefäß und/oder die Hochdruckturbine diejenige
10 Vorrichtung sein, die das unter hohem Druck stehende und eine
große Enthalpie aufweisende Medium bereitstellt, das über die
Zuleitung in die Anlage zur solaren Dampferzeugung einge-
speist werden soll.

15 Beispielsweise ist das Wasser-Dampf-Trenngefäß wasserseitig
unmittelbar mit der Zuleitung verbunden. Dadurch wird unter
relativ hohem Druck stehendes Wasser, das nahezu Sättigungs-
temperatur aufweist, in die Zuleitung eingespeist. Da in der
Leitung der Anlage zur solaren Dampferzeugung, in die die Zu-
20 leitung einmündet, ein Druck herrscht, der unter dem Dampf-
druck des eingespeisten Wassers liegt, kommt es in der Lei-
tung zu einer schnellen Verdampfung des Wassers und zur Aus-
bildung eines Dampfstromes mit hohem Massenstrom. Damit ist
ein guter Wärmeübergang in der Anlage gewährleistet.

25 Ein hoher Dampfmassenstrom wird auch erzeugt, wenn unter ho-
hem Druck stehender Dampf in die Leitung eingespeist wird.
Dazu ist beispielsweise das Wasser-Dampf-Trenngefäß des
Kraftwerkes dampfseitig unmittelbar mit der Zuleitung, die in
30 die Leitung der Anlage einmündet, verbunden.

Nach einem anderen Beispiel ist eine Dampfableitung der Hoch-
druckturbine des Kraftwerkes unmittelbar mit der Zuleitung
der Anlage verbunden. In beiden Fällen gelangt durch den ho-
35 hen Druck des Dampfes eine genügend große Dampfmenge in die
Leitung, wodurch eine ausreichende Kühlung sichergestellt
ist.

Beispielsweise mündet in die Leitung der Anlage zwischen der am Anfang der Leitung einmündenden Zuleitung und der Ableitung mindestens eine Nachspeisezuleitung ein. Es reicht aus, wenn durch diese Nachspeisezuleitung ein Medium mit niedrigerer Enthalpie eingespeist wird als durch die Zuleitung. Diese Nachspeisung dient, wie beim Bekannten dazu, den Dampfmassenstrom in der Leitung zu erhöhen. Am Ende der Leitung steht damit ein großer Dampfmassenstrom zur Verfügung, mit dem mittels einer Turbine mechanische Energie gewonnen wird.

10

Die Nachspeiseleitung kann beispielsweise von einem Wasserbehälter ausgehen und eine Pumpe enthalten. Dieser Wasserbehälter kann Bestandteil eines Kraftwerkes sein.

Mit dem Verfahren und der Anlage nach der Erfindung wird insbesondere der Vorteil erzielt, daß das wärmeaufnehmende Medium in der der Sonneneinstrahlung ausgesetzten Anlage mit einem hohen Dampfmassenstrom und ohne Ausbildung unregelmäßiger Strömungen, wie Schwallströmungen, fließt. Dadurch wird ein guter Wärmeübergang erzielt.

20

Das Verfahren und die Anlage nach der Erfindung werden anhand der Zeichnung näher erläutert:

FIG 1 zeigt eine erste Variante einer Anlage zur solaren Dampferzeugung nach der Erfindung.

FIG 2 zeigt eine zweite Variante einer derartigen Anlage nach der Erfindung.

30

Figur 1 zeigt eine Anordnung mehrerer Sonnenkollektoren 1, die Leitungen 1* aufweisen. Diese Leitungen 1* werden von einem Medium durchströmt. In den Sonnenkollektoren 1 wird das Medium durch Strahlungs- und Wärmeenergie der Sonne erhitzt.

Das erhitzte Medium wird über eine Ableitung 2 einer Turbine 3 zugeleitet, die mit einem Generator 4 zur Erzeugung elektrischer Energie verbunden ist. Im gezeigten Beispiel sind

35

jeweils sechs Sonnenkollektoren 1a - 1f hintereinander geschaltet. Vier Gruppen mit jeweils sechs Sonnenkollektoren 1a - 1f werden parallel betrieben. Damit die gewünschte Mediumströmung durch die Anordnung der Sonnenkollektoren 1 möglich ist, reicht es nicht aus, wenn in eine Gruppe von sechs hintereinander geschalteten Sonnenkollektoren 1a - 1f das Medium nur in den in Strömungsrichtung ersten Sonnenkollektor 1a eingespeist wird. Vielmehr ist es notwendig, daß in Strömungsrichtung vor jedem der sechs Sonnenkollektoren 1a - 1f Medium nachgespeist wird. Das Einspeisen des Mediums in den jeweils ersten Sonnenkollektor 1a einer Gruppe erfolgt über die Zuleitung 5. Für alle Nachspeisungen vor den folgenden Sonnenkollektoren 1b - 1f ist eine Nachspeisezuleitung 6 vorhanden.

Beim Verfahren und bei der Anlage nach der Erfindung kommt es darauf an, daß für das Einspeisen des Mediums in den ersten Sonnenkollektor 1a einer Gruppe aus hintereinander geschalteten Sonnenkollektoren 1a - 1f eine eigene Zuleitung 5 vorhanden ist, die von der Nachspeisezuleitung 6, die dann nur zum Nachspeisen von Medium in die folgenden Sonnenkollektoren 1b - 1f dient, getrennt ist. Die Nachspeisezuleitung 6 verbindet einen Wasserbehälter 7 über eine Pumpe 8 mit den Nachspeisestellen vor den auf die ersten folgenden Sonnenkollektoren 1b - 1f. Über die Zuleitung 5 ist mit dem Verfahren und der Anlage nach der Erfindung eine verbesserte Einspeisung von Medium gegeben, so daß ein ausreichender Dampfmassenstrom durch die Sonnenkollektoren 1 gewährleistet ist. Es kommt dabei darauf an, daß das in der Zuleitung 5 herantransportierte Medium beim Einspeisen in die ersten Sonnenkollektoren 1a unter einem Druck steht, der größer ist als der Druck, der in der Leitung 1* herrscht, die im ersten Sonnenkollektor 1a integriert ist. Außerdem soll die Enthalpie des über die Zuleitung 5 eingespeisten Mediums größer als die Enthalpie von gesättigtem Wasser in der Leitung 1* sein.

Das durch die Zuleitung 5 eingespeiste Medium ist unter hohem Druck stehendes Wasser, das nahezu Sättigungstemperatur aufweist. Beim Einspeisen von auf den Druck in der Leitung 1* bezogen überhitztem Wasser kommt es beim Eintritt in die Leitung 1* eines ersten Sonnenkollektors 1a zu einem explosionsartigen teilweisen Verdampfen des Wassers. Dadurch wird eine große Dampfmenge bereitgestellt, die in die Leitung 1* des Sonnenkollektors 1a strömt. Die große Dampfmenge und insbesondere die große Strömungsgeschwindigkeit des Dampfes gewährleisten vorteilhafterweise eine gute Kühlung der Leitungen 1* der hintereinander geschalteten Sonnenkollektoren 1. Durch das Nachspeisen von Medium vor jedem nachgeschalteten Sonnenkollektor 1b - 1f über die Nachspeisezuleitung 6 wird die Durchströmung stufenweise noch gesteigert. Nach Figur 1 wird das unter hohem Druck stehende Wasser durch ein Wasser-Dampf-Trenngefäß 9 bereitgestellt, von dessen Wasserraum 9a die Zuleitung 5 ausgeht. Das Wasser-Dampf-Trenngefäß 9 ist in Figur 1 Bestandteil eines Kreislaufes 10 eines Kraftwerkes, in den auch ein beheizter Wärmetauscher 11 und mindestens eine Turbine 3 eingebunden sind.

Im gezeigten Beispiel ist das Kraftwerk ein aus der DE 41 26 038 A1 bekanntes Gas- und Dampfturbinenkraftwerk. Der Wärmetauscher 11 wird dabei durch Abgase einer Gasturbine 12 beheizt. Der Gasturbine 12 ist eine Brennkammer 18 vorgeschaltet, in die eine Brennstoffleitung 20 einmündet. Von der Gasturbine 12 wird ein Generator 14 und ein der Brennkammer 18 vorgeschalteter Luftverdichter 16 angetrieben. Die Abgase der Gasturbine 12 gelangen durch eine Abgasleitung 13 in den Wärmetauscher 11. Dort befinden sich in Strömungsrichtung des Abgases Hochdruck-Überhitzerheizflächen 22, Hochdruck-Verdampferheizflächen 24, Hochdruck-Vorwärmheizflächen 25, Niederdruck-Überhitzerheizflächen 26, Niederdruck-Verdampferheizflächen 28 und Speisewasser-Vorwärmheizflächen 30.

35

Im Kreislauf 10 ist der Turbine 3, die eine Niederdruck-Dampfturbine ist, eine Hochdruck-Dampfturbine 32 vorgeschal-

tet. Beide Turbinen treiben gemeinsam den Generator 4 an. Die Niederdruck-Dampfturbine 3 ist abdampfseitig an einen Kondensator 38 angeschlossen, der über eine Kondensatpumpe 46 und die Speisewasser-Vorwärmheizflächen 30 mit dem Wasserbehälter 7 für Speisewasser verbunden ist. Der Wasserbehälter 7 ist über eine Niederdruck-Speisewasserpumpe 50 mit einem Wasser-Dampf-Trenngefäß 52 eines Niederdruck-Verdampferkreislaufes 54 verbunden, der die Niederdruck-Verdampferheizflächen 28 und eine Umwälzpumpe 56 umfaßt. Dampfseitig sind an das Wasser-Dampf-Trenngefäß 52 des Niederdruck-Verdampferkreislaufes 54 die Niederdruck-Überhitzerheizflächen 26 angeschlossen, die in Serie zum Eingang der Niederdruck-Dampfturbine 3 geschaltet sind.

Der Wasserbehälter 7 ist als Bestandteil des Kreislaufes 10 über eine Hochdruck-Speisewasserpumpe 58 mit dem Wasser-Dampf-Trenngefäß 9 über die Hochdruck-Vorwärmheizflächen 25 verbunden. Das Wasser-Dampf-Trenngefäß 9 ist Teil des Hochdruck-Verdampferkreislaufes 62, der eine Umwälzpumpe 64 und die Hochdruck-Verdampferheizflächen 24 umfaßt. Dampfseitig ist das Wasser-Dampf-Trenngefäß 9 über die Hochdruck-Überhitzerheizflächen 22 mit der Hochdruck-Dampfturbine 32 verbunden, die in Serie zur Turbine 3, die eine Niederdruck-Dampfturbine ist, geschaltet ist.

Eine von der Turbine 3 ausgehende Leitung 66 ist mit einem Wärmetauscher 49 verbunden, der primärseitig in einem parallel zu den Speisewasser-Vorwärmheizflächen 30 geschalteten Zweig 47 eingebunden ist. Die Primärseite und die Sekundärseite dieses Wärmetauschers 49 sind mit dem Wasserbehälter 7 verbunden. Außerdem kann eine Leitung 70 in den Wasserbehälter 7 einmünden, die von der Verbindungsleitung abzeigt, die die Niederdruck-Überhitzerheizflächen 26 mit der Turbine 3 verbindet.

In Figur 2 ist eine Variante der Anlage nach Figur 1 gezeigt. Dabei sind gleiche Anlagenteile mit gleichen Bezugszeichen

versehen. Der Unterschied der Anlage nach Figur 2 gegenüber der Anlage nach Figur 1 ist darin zu sehen, daß die Zuleitung 5* statt vom Wasserraum 9a vom Dampfraum 9b des Wasser-Dampf-Trenngefäßes 9 ausgeht.

5

Aus dem Dampfraum 9b wird gleich unter geeignet hohem Druck stehender Dampf, der eine geeignet große Enthalpie hat, in die Leitungen 1* der ersten Sonnenkollektoren 1a eingespeist. Es ist folglich dort keine Verdampfung nötig. Dadurch, daß
10 der Dampf unter hohem Druck steht, gelangt jedoch eine genügend große Dampfmenge in die ersten Sonnenkollektoren 1a. Diese Dampfmenge sichert eine ausreichende Kühlung. Die Kühlung wird durch die Nachspeisung von Wasser in die nachgeschalteten Sonnenkollektoren 1b - 1f über die Nachspeisezu-
15 leitung 6 noch gesteigert. Die Zuleitung 5** für den unter hohem Druck stehenden Dampf mit großer Enthalpie kann statt vom Dampfraum 9b des Wasser-Dampf-Trenngefäßes 9 von der Hochdruck-Dampfturbine 32 ausgehen, die sich im Kreislauf 10 befindet. Der alternative Teil der Zuleitung 5** ist in Figur
20 2 gestrichelt gezeigt. Sowohl im Wasser-Dampf-Trenngefäß 9 als auch in der Hochdruck-Dampfturbine 32 wird Dampf mit geeignet hohem Druck bereitgestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur solaren Dampferzeugung, wobei mindestens eine Leitung (1*) von einem Wärmeenergie aufnehmenden Medium
5 durchströmt und der Sonneneinstrahlung ausgesetzt wird,
dadurch gekennzeichnet, daß in
die Leitung (1*) am Anfang ein Medium eingespeist wird, das
unter einem Druck steht, der größer ist als der Druck, der in
10 der Leitung (1*) herrscht, und das eine Enthalpie aufweist,
die größer ist als die Enthalpie von gesättigtem Wasser in
der Leitung (1*)
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das
15 Medium, das eingespeist wird, Dampf und/oder Wasser ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das
Medium, das eingespeist wird, in einem Kraftwerk bereitge-
20 stellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das
Medium, das eingespeist wird, in einem Wasser-Dampf-Trennge-
25 fäß (9) und/oder in einer Hochdruckturbine (32) des Kraft-
werks bereitgestellt wird.
5. Anlage zur solaren Dampferzeugung mit mindestens einer der
Sonneneinstrahlung auszusetzenden Leitung (1*) für ein Wärme-
30 energie aufnehmendes Medium, wobei die Leitung (1*) mit min-
destens einer Zuleitung (5, 5*, 5**, 6) für das Medium und
mit einer Ableitung (2) für das erwärmte Medium verbunden
ist, dadurch gekennzeichnet,
daß eine Zuleitung (5, 5*, 5**), die am Anfang der Leitung
35 (1*) in diese einmündet, von einer Vorrichtung ausgeht, die
dazu geeignet ist, dem Medium einen Druck zu verleihen, der
größer ist als der Druck, der in der Leitung (1*) herrscht,

und eine Enthalpie, die größer ist als die Enthalpie von gesättigtem Wasser in der Leitung (1*).

6. Anlage nach Anspruch 5,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Vorrichtung Bestandteil eines Kraftwerkes ist.
7. Anlage nach Anspruch 6, wobei ein Kreislauf (10) des
10 Kraftwerkes ein Wasser-Dampf-Trenngefäß (9) und/oder eine
Hochdruckturbine (32) aufweist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Wasser-Dampf-Trenngefäß(9) und/oder die Hochdruckturbine (32)
als Vorrichtung dienen.
- 15 8. Anlage nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Wasser-Dampf-Trenngefäß (9) wasserseitig unmittelbar mit der
Zuleitung (5) verbunden ist.
- 20 9. Anlage nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Wasser-Dampf-Trenngefäß (9) dampfseitig unmittelbar mit der
Zuleitung (5*) verbunden ist.
- 25 10. Anlage nach einem der Ansprüche 7 oder 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Hochdruckturbine (32) unmittelbar mit der Zuleitung (5**)
verbunden ist.
- 30 11. Anlage nach einem der Ansprüche 5 bis 10,
'd a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in
Strömungsrichtung des Mediums zwischen der am Anfang der Lei-
tung (1*) einmündenden Zuleitung (5, 5*, 5**) und der Ablei-
tung (2) mindestens eine Nachspeisezuleitung (6) in die Lei-
35 tung (1*) einmündet.

12. Anlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Nachspeisezuleitung (6) von einem Wasserbehälter (7) ausgeht
und eine Pumpe (8) enthält.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 95/00284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F22B1/00 F01K23/10 F03G6/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F22B F01K F03G F24J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 106 688 (BABCOCK) 25 April 1984 see page 11, last paragraph - page 14, last line; figures ---	1-7,9, 11,12
X	BE,A,901 640 (VEN) 29 May 1985 see page 5, last paragraph - page 10, line 19; figures ---	1-7,9
X	EP,A,0 206 434 (VEN) 30 December 1986 see page 4, line 12 - page 9, line 9; figure 2 ---	1-3,5,6, 11,12
A	US,A,4 232 523 (DERBY) 11 November 1980 see column 3, line 43 - line 48; figures ---	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 1995

Date of mailing of the international search report

28.06.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Gheel, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 95/00284

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,93 10406 (COMMON PLUM COMPANY) 27 May 1993 see page 3, line 13 - page 5, paragraph 2; figures <p align="center">-----</p>	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/00284

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-106688	25-04-84	US-A- 4485803 JP-A- 59089950	04-12-84 24-05-84

BE-A-901640	29-05-85	NONE	

EP-A-206434	30-12-86	BE-A- 902768 DE-A- 3660838	30-12-85 03-11-88

US-A-4232523	11-11-80	NONE	

WO-A-9310406	27-05-93	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00284

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 F22B1/00 F01K23/10 F03G6/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 F22B F01K F03G F24J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,0 106 688 (BABCOCK) 25.April 1984 siehe Seite 11, letzter Absatz - Seite 14, letzte Zeile; Abbildungen ---	1-7,9, 11,12
X	BE,A,901 640 (VEN) 29.Mai 1985 siehe Seite 5, letzter Absatz - Seite 10, Zeile 19; Abbildungen ---	1-7,9
X	EP,A,0 206 434 (VEN) 30.Dezember 1986 siehe Seite 4, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 9; Abbildung 2 ---	1-3,5,6, 11,12
A	US,A,4 232 523 (DERBY) 11.November 1980 siehe Spalte 3, Zeile 43 - Zeile 48; Abbildungen ---	1
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 16. Juni 1995	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 28.06.95
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Van Gheel, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,93 10406 (COMMON PLUM COMPANY) 27.Mai 1993 siehe Seite 3, Zeile 13 - Seite 5, Absatz 2; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00284

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-106688	25-04-84	US-A- 4485803 JP-A- 59089950	04-12-84 24-05-84
BE-A-901640	29-05-85	KEINE	
EP-A-206434	30-12-86	BE-A- 902768 DE-A- 3660838	30-12-85 03-11-88
US-A-4232523	11-11-80	KEINE	
WO-A-9310406	27-05-93	KEINE	