

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. November 2011 (10.11.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/138215 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F03G 6/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/056711

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. April 2011 (28.04.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 028 692.3 6. Mai 2010 (06.05.2010) DE
10 2010 027 226.4 15. Juli 2010 (15.07.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/
DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRÜCKNER, Jan**
[DE/DE]; Habernhofer Weg 30, 91080 Uttenreuth (DE).
FRANKE, Joachim [DE/DE]; An der Fleischbrücke 1,
90403 Nürnberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

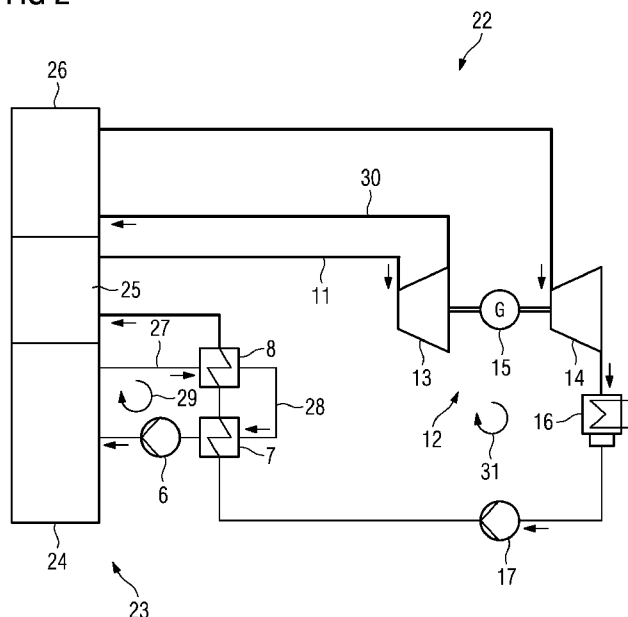
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SOLAR POWER PLANT PART OF A SOLAR THERMAL POWER PLANT AND SOLAR THERMAL POWER
PLANT PROVIDED WITH SOLAR COLLECTOR SURFACES FOR A HEAT TRANSFER MEDIUM AND WORKING ME-
DIUM

(54) Bezeichnung : SOLARER KRAFTWERKSTEIL EINER SOLARTHERMISCHEN KRAFTWERKSANLAGE UND SO-
LARTHERMISCHE KRAFTWERKSANLAGE MIT SONNENKOLLEKTORFLÄCHEN FÜR WÄRMETRÄGERMEDIUM
UND ARBEITSMEDIUM

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a solar power plant part (23) of a solar thermal power plant (22), comprising a first solar collector surface (24) which is arranged in one section of a heat transfer medium circuit (29). A second solar collector surface (25) is arranged in the solar power plant part (23) as a super heater for a working medium which can be released for technical work in a turbine (12). The invention also relates to a solar thermal power plant (22) comprising a solar power plant part (23), a working medium circuit (31) which comprises a steam turbine (12), a first heat exchanger (8) for transferring heat from the heat transfer medium circuit (29) to the working medium circuit (31). The first heat exchanger (8) is connected on the primary side in the heat transfer medium circuit (29) and on the secondary side in the working medium circuit (31), the second solar collector surface (25) being connected behind the first heat exchanger (8) in the working medium circuit (31) as a super heater in the direction of flow of the working medium. The invention also relates to a method for operating a solar thermal power plant (22).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/138215 A2



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Die Erfindung betrifft einen solaren Kraftwerksteil (23) einer solarthermischen Kraftwerksanlage (22), mit einer ersten Sonnenkollektorfläche (24), die in einer Teilstrecke eines Wärmeträgermedium-Kreislaufs (29) angeordnet ist, wobei eine zweite Sonnenkollektorfläche (25) als Überhitzer für ein Arbeitsmedium, das unter Abgabe technischer Arbeit in einer Turbine (12) entspannbar ist, im solaren Kraftwerksteil (23) angeordnet ist. Die Erfindung betrifft ferner eine solarthermische Kraftwerksanlage (22) umfassend einen solaren Kraftwerksteil (23), einen Arbeitsmedium-Kreislauf (31), in dem eine Dampfturbine (12) angeordnet ist, einen ersten Wärmetauscher (8) zur Übertragung von Wärme vom Wärmeträgermedium-Kreislauf (29) auf den Arbeitsmedium-Kreislauf (31), wobei der erste Wärmetauscher (8) primärseitig in den Wärmeträgermedium-Kreislauf (29) und sekundärseitig in den Arbeitsmedium-Kreislauf (31) geschaltet ist, wobei die zweite Sonnenkollektorfläche (25) als Überhitzer in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums hinter den ersten Wärmetauscher (8) in den Arbeitsmedium-Kreislauf (31) geschaltet ist. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betrieb einer solarthermischen Kraftwerksanlage (22).

Beschreibung

Solarer Kraftwerksteil einer solarthermischen Kraftwerksanlage und solarthermische Kraftwerksanlage mit Sonnenkollektor-
5 flächen für Wärmeträgermedium und Arbeitsmedium

Die Erfindung betrifft einen solaren Kraftwerksteil einer solarthermischen Kraftwerksanlage mit Sonnenkollektorflächen für Wärmeträgermedium und Arbeitsmedium sowie eine solarther-
10 mische Kraftwerksanlage. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betrieb einer solarthermischen Kraftwerksanlage.

Solarthermische Kraftwerke stellen eine Alternative zur herkömmlichen Stromerzeugung dar. Zurzeit werden solarthermische Kraftwerke mit Parabolrinnenkollektoren und indirekter Verdampfung ausgeführt.

In einer Ausführungsform dieses solarthermischen Kraftwerks wird das Wärmeträgermedium in den Parabolrinnenkollektoren aufgeheizt. Das heiße Wärmeträgermedium gibt seine Energie in einem nachgeschalteten Wärmetauscher (Dampferzeuger) an das vom Kondensator kommende Speisewasser ab. Der erzeugte Dampf wird einer Dampfturbine zugeführt.

25 Als Wärmeträgermedium kommt zum Beispiel Thermoöl zum Einsatz. Die maximal zulässige Temperatur dieses Thermoöls liegt bei ca. 400°C. Höhere Temperaturen würden das Öl zersetzen. Nähert sich die Öltemperatur diesem kritischen Wert, werden die Spiegel entweder aus dem Fokus gedreht, oder man erhöht die Durchflussgeschwindigkeit des Öls. Dementsprechend liegt
30 die maximale Hochdruck- bzw. die heiße Zwischenüberhitzer-Temperatur des erzeugten Dampfes nicht über ca. 390°C. Der Druck des erzeugten Dampfes liegt bei 100 bis 120 bar.

35 Mit diesen Dampftemperaturen sind Wirkungsgrade im Wasserdampf-Kreislauf von maximal 38% erreichbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, die vergleichsweise niedrigen Wirkungsgrade der genannten Vorrichtung bzw. des genannten Verfahrens deutlich zu erhöhen.

5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch die Vorrichtung gemäß Anspruch 1, die Vorrichtung gemäß Anspruch 8 und das Verfahren gemäß Anspruch 12. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen definiert.

10

Es wird vorgeschlagen, dass bei einem solaren Kraftwerksteil einer solarthermischen Kraftwerksanlage, mit einer ersten Sonnenkollektorfläche, die in einer Teilstrecke eines Wärmeträgermedium-Kreislaufs angeordnet ist, eine zweite Sonnenkollektorfläche als Überhitzer für ein Arbeitsmedium, das unter Abgabe technischer Arbeit in einer Turbine entspannbar ist, im solaren Kraftwerksteil angeordnet ist.

15

Die Erfindung beruht demnach auf dem Gedanken, einen Teil der Gesamt-Sonnenkollektorfläche mit einem Wärmeträgermedium zu beaufschlagen und dieses zur Vorwärmung, Verdampfung und leichten Überhitzung zu nutzen. Der verbleibende Teil der Gesamt-Sonnenkollektorfläche wird direkt vom Arbeitsmedium durchströmt, das auf höhere Temperaturen (z.B. 600°C) erhitzt werden kann, als das Wärmeträgermedium.

20

25

Vorteilhafter Weise umfasst der solare Kraftwerksteil eine dritte Sonnenkollektorfläche als Zwischenüberhitzer für das Arbeitsmedium. So kann auch nach einer ersten Entspannung im Hochdruckteil der Turbine der Dampf auf höhere Temperaturen zwischenüberhitzt werden, als beim Wärmetausch mit einem Wärmeträgermedium niedrigerer Temperatur.

30

Zweckmäßiger Weise ist das Wärmeträgermedium ein Thermoöl. Der große Vorteil von Thermoöl gegenüber Wasser ist der wesentlich höhere Siedepunkt. So kann eine Temperatur von über 300 °C erreicht werden, ohne dass Probleme mit Dampfzuständen

35

und erhöhten Drucken eine Rolle spielen. Ebenso zweckmäßig ist es, wenn das Arbeitsmedium Wasser enthält.

Vorteilhafter Weise sind die Sonnenkollektorflächen Parabolrinnenkollektorflächen. Die Parabolrinnentechnik ist die zurzeit kostengünstigste Variante für Sonnenkollektorflächen.

In alternativer vorteilhafter Ausgestaltung sind die Sonnenkollektorflächen Fresnelkollektorflächen. Die Vorteile der Fresneltechnologie gegenüber der Parabolrinnentechnik liegen im einfachen Aufbau des Fresnel-Kollektors und in der Möglichkeit, den Raum unter dem Kollektor zu nutzen. Ein weiterer Vorteil liegt in der Verrohrung, weil durch die Rohrlänge von mehreren hundert Metern auf eine Strömungsumlenkung verzichtet werden kann, so dass Druckverluste in Fresnel-Kollektoren vergleichsweise gering sind.

Vorteilhafter Weise umfasst die erste Sonnenkollektorfläche Parabolrinnen- oder Fresnelkollektoren und die zweite Sonnenkollektorfläche eine Turmheizfläche. Parabolrinnen- und Fresnelkollektoren werden üblicherweise mit Wärmeträgermedium beaufschlagt und sind zuverlässig verwendbar bis zu Drücken von 20 bis 30 bar. Sie sind daher als erste Sonnenkollektorflächen geeignet. Die Auslegung von Parabolrinnen- und Fresnelkollektoren für die hohen Drücke des Arbeitsmediums kann zu mechanischen Problemen führen. Aus diesen Gründen umfasst die zweite Sonnenkollektorfläche einen Solarturm, der fest steht und dessen Turmheizfläche von nachgeführten Flachspiegeln angestrahlt wird.

Zweckmäßiger Weise umfasst die dritte Sonnenkollektorfläche ebenfalls eine Turmheizfläche.

Erfindungsgemäß wird die auf eine solarthermische Kraftwerksanlage gerichtete Aufgabe gelöst durch eine solarthermische Kraftwerksanlage, umfassend einen solaren Kraftwerksteil, einen Arbeitsmedium-Kreislauf, in dem eine Dampfturbine angeordnet ist, einen ersten Wärmetauscher zur Übertragung von

Wärme vom Wärmeträgermedium-Kreislauf auf den Arbeitsmedium-Kreislauf, wobei der erste Wärmetauscher primärseitig in den Wärmeträgermedium-Kreislauf und sekundärseitig in den Arbeitsmedium-Kreislauf geschaltet ist, wobei der Überhitzer in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums hinter den ersten Wärmetauscher in den Arbeitsmedium-Kreislauf geschaltet ist.

Auf diese Weise sind die Temperaturniveaus den jeweiligen Anforderungen angepasst. Der bzgl. der Temperatur nach oben begrenzte Wärmeträgermedium-Kreislauf sorgt im Wärmetausch für ein Erwärmen und Verdampfen des Arbeitsmediums, das dann im Überhitzer selbst auf noch höhere Temperaturen überhitzt wird.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Überhitzer in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums der Turbine vorgeschaltet ist.

Es ist vorteilhaft, wenn die Dampfturbine eine Hochdruckstufe umfasst und der Hochdruckstufe ein Zwischenüberhitzer nachgeschaltet ist. Somit kann eine bessere Energieausnutzung des erzeugten Dampfes erfolgen.

Ein weiterer Wärmetauscher, der in Strömungsrichtung eines Wärmeträgermediums dem ersten Wärmetauscher nachgeschaltet ist und in Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums dem ersten Wärmetauscher vorgeschaltet ist, ist ebenfalls vorteilhaft, da hier die Restwärme des Wärmeträgermediums zur Vorwärmung des Arbeitsmediums genutzt werden kann.

Im erfinderischen Verfahren zum Betrieb einer solarthermischen Kraftwerksanlage, umfassend einen solaren Kraftwerksteil mit einer ersten und einer zweiten Sonnenkollektorfläche und einen konventionellen Kraftwerksteil mit einer Turbine, durchströmt ein Wärmeträgermedium die erste Sonnenkollektorfläche und erwärmt und verdampft im Wärmetausch ein Arbeitsmedium, wobei der erzeugte Dampf eine zweite Sonnenkollektorfläche durchströmt und anschließend einer Turbine zugeführt wird.

Es ist vorteilhaft, wenn in einem Hochdruckteil der Turbine entspannter Dampf zur Zwischenüberhitzung eine dritte Sonnenkollektorfläche durchströmt.

5

In Verbindung mit einer Anhebung des Turbineneintrittsdrucks auf z.B. 260 bar kann mit dem erfinderischen solaren Kraftwerksteil, der erfinderischen solarthermischen Kraftwerksanlage bzw. dem erfinderischen Verfahren der Wirkungsgrad im Wasser-Dampf-Kreislauf auf 42 - 47 % erhöht werden. Damit ermöglicht die vorgeschlagene Maßnahme eine Erhöhung des Wirkungsgrades um bis zu 10 %-Punkte.

Bei den bisherigen Ausführungsformen von solarthermischen Anlagen ist der Anlagenwirkungsgrad begrenzt. Durch die neue Maßnahme sind deutliche Erhöhungen des Wirkungsgrades möglich. Das heißt z.B., dass aus einer gegebenen Kollektorfläche mehr Strom erzeugt werden kann.

Die Erfindung wird beispielhaft anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen schematisch und nicht maßstäblich:

Figur 1 eine solarthermische Kraftwerksanlage nach dem Stand der Technik und

Figur 2 eine solarthermische Kraftwerksanlage nach der Erfindung.

Die Figur 1 zeigt schematisch und beispielhaft den Aufbau einer solarthermischen Kraftwerksanlage 1 nach dem Stand der Technik. Die solarthermische Kraftwerksanlage 1 umfasst ein Solarfeld 2, in dem die Sonnenstrahlung konzentriert und in Wärmeenergie umgewandelt wird. Das Solarfeld 2 kann beispielsweise Parabolrinnenkollektoren oder Fresnel-Kollektoren aufweisen. Konzentrierte Sonnenstrahlung wird an ein Wärmeträgermedium, beispielsweise Thermoöl, abgegeben, das gegenüber Wasser einen wesentlich höheren Siedepunkt aufweist, so dass Temperaturen von 300-400 °C erreicht werden können. Über Rohrleitungen 3, 4, 5 wird das Wärmeträgermedium mittels ei-

ner Thermoölpumpe 6 zu Wärmetauschern 7, 8, 9 transportiert, in denen ein Arbeitsmedium, beispielsweise Wasser, erwärmt 7, verdampft 8 und der erzeugte Dampf überhitzt 9 wird, wobei sich das Wärmeträgermedium wieder abkühlt. Das abgekühlte
5 Wärmeträgermedium wird zurück in das Solarfeld 2 gepumpt, so dass sich ein geschlossener Wärmeträgermedium-Kreislauf 10 ergibt.

Der überhitzte Dampf wird im sogenannten konventionellen Teil
10 des solarthermischen Kraftwerks 1 über eine Frischdampfleitung 11 in eine Dampfturbine 12 als Arbeitsmedium eingeleitet. Die Dampfturbine 12 umfasst eine Hochdruckstufe, die als separate Hochdruckteilturbine 13 ausgeführt ist und eine kombinierte Mittel-/Niederdruckteilturbine 14 für die Mittel-
15 druckstufe und die Niederdruckstufe. Eine Ausführung mit einer Mitteldruckstufe, die als separate Mitteldruckteilturbine ausgeführt ist, und einer Niederdruckstufe, die als separate Niederdruckteilturbine ausgeführt ist, ist ebenfalls denkbar. Die Teilturbinen 13, 14 treiben einen Generator 15 an. In der
20 Dampfturbine 12 wird das Arbeitsmedium entspannt und anschließend in einem Kondensator 16 verflüssigt. Eine Speisewasserpumpe 17 pumpt das verflüssigte Arbeitsmedium wieder zurück zu den Wärmetauschern 7, 8, 9 womit der Kreislauf 18 des Arbeitsmediums geschlossen ist.

25 Zur Überhitzung des abgekühlten Zwischenüberhitzungsdampfes nach der Hochdruckstufe 13 wird ein Teil des dem Solarfeld 2 entnommenen Wärmeträgermediums über die Rohrleitung 19 der Primärseite eines Wärmetauschers 20 zugeführt und wird der
30 nach der Hochdruckstufe 13 teilentspannte Dampf über eine Dampfleitung 21 der Sekundärseite des Wärmetauschers 20 zugeführt, so dass der Wärmetauscher 20 als ein Zwischenüberhitzer fungiert.

35 Figur 2 zeigt eine solarthermische Kraftwerksanlage 22 gemäß der Erfindung. Der erfinderische solare Kraftwerksteil 23 umfasst nun nicht mehr ein Solarfeld mit einer einzigen, großen Sonnenkollektorfläche, sondern verschiedene Sonnenkollektor-

flächen 24, 25, 26, wobei beispielsweise die erste Sonnenkollektorfläche 24 Parabolrinnen- oder Fresnelkollektoren umfasst und die zweite und die dritte Sonnenkollektorfläche 25, 26 Turmheizflächen umfassen, die von Flachspiegeln angestrahlt werden (nicht gezeigt).

Über Rohrleitungen 27 und 28 wird das Wärmeträgermedium mittels einer Thermoölpumpe 6 von der ersten Sonnenkollektorfläche 24 zu Wärmetauschern 7 und 8 transportiert, in denen das Arbeitsmedium erwärmt 7, verdampft 8 und der erzeugte Dampf evtl. leicht überhitzt wird, wobei sich das Wärmeträgermedium wieder abkühlt. Das abgekühlte Wärmeträgermedium wird zurück zur ersten Sonnenkollektorfläche 24 im solaren Kraftwerksteil 23 gepumpt, so dass sich auch hier wieder ein geschlossener Wärmeträgermedium-Kreislauf 29 ergibt.

Der so erzeugte Dampf durchströmt anschließend die zweite Sonnenkollektorfläche 25 und wird dabei überhitzt. Der überhitzte Dampf wird über die Frischdampfleitung 11 in die Hochdruckteilturbine 13 der Dampfturbine 12 als Arbeitsmedium eingeleitet.

Zur Überhitzung des abgekühlten Zwischenüberhitzungsdampfes nach der Hochdruckstufe 13 wird der Dampf über die Dampfleitung 30 der dritten Sonnenkollektorfläche 26 zugeführt. Der überhitzte Dampf wird danach in die Mittel-/Niederdruckteilturbine 14 gespeist, dort entspannt und anschließend im Kondensator 16 verflüssigt. Wie in Figur 1 beschrieben, pumpt auch hier die Speisewasserpumpe 17 das verflüssigte Arbeitsmedium, d.h. das Wasser, wieder zurück zu den Wärmetauschern 7 und 8 womit der Kreislauf 31 des Arbeitsmediums geschlossen ist.

Patentansprüche

1. Solarer Kraftwerksteil (23) einer solarthermischen Kraftwerksanlage (22), mit einer ersten Sonnenkollektorfläche (24), die in einer Teilstrecke eines Wärmeträgermedium-Kreislaufs (29) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Sonnenkollektorfläche (25) als Überhitzer für ein Arbeitsmedium, das unter Abgabe technischer Arbeit in einer Turbine (12) entspannbar ist, im solaren Kraftwerksteil (23) angeordnet ist.
5
2. Solarer Kraftwerksteil (23) nach Anspruch 1, mit einer dritten Sonnenkollektorfläche (26) als Zwischenüberhitzer für das Arbeitsmedium.
15
3. Solarer Kraftwerksteil (23) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Wärmeträgermedium ein Thermoöl ist und das Arbeitsmedium Wasser enthält.
- 20 4. Solarer Kraftwerksteil (23) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Sonnenkollektorflächen (24, 25, 26) Parabolrinnenkollektorflächen sind.
5. Solarer Kraftwerksteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Sonnenkollektorflächen (24, 25, 26) Fresnelkollektorflächen sind.
25
6. Solarer Kraftwerksteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste Sonnenkollektorfläche (24) Parabolrinnen- oder Fresnelkollektoren umfasst und die zweite Sonnenkollektorfläche (25) eine Turmheizfläche umfasst.
30
7. Solarer Kraftwerksteil nach Anspruch 2, wobei die dritte Sonnenkollektorfläche (26) eine Turmheizfläche umfasst.
35
8. Solarthermische Kraftwerksanlage (22) umfassend einen solaren Kraftwerksteil (23) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, einen Arbeitsmedium-Kreislauf (31), in dem ei-

ne Dampfturbine (12) angeordnet ist, einen ersten Wärmetauscher (8) zur Übertragung von Wärme vom Wärmeträgermedium-Kreislauf (29) auf den Arbeitsmedium-Kreislauf (31), wobei der erste Wärmetauscher (8) primärseitig in den
5 Wärmeträgermedium-Kreislauf (29) und sekundärseitig in den Arbeitsmedium-Kreislauf (31) geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Sonnenkollektorfläche (25) als Überhitzer in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums hinter den ersten Wärmetauscher (8) in den Arbeitsmedium-Kreislauf (31) geschaltet ist.
10

9. Solarthermische Kraftwerksanlage (22) nach Anspruch 8, wobei der Überhitzer (25) in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums der Dampfturbine (12) vorgeschaltet ist.
15

10. Solarthermische Kraftwerksanlage (22) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei die Dampfturbine (12) eine Hochdruckstufe (13) umfasst und der Hochdruckstufe (13) ein Zwischenüberhitzer (26) nachgeschaltet ist.
20

11. Solarthermische Kraftwerksanlage (22) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, mit einem weiteren Wärmetauscher (7), der in Strömungsrichtung eines Wärmeträgermediums dem ersten Wärmetauscher (8) nachgeschaltet ist und in Strömungsrichtung eines Arbeitsmediums dem ersten Wärmetauscher (8) vorgeschaltet ist.
25

12. Verfahren zum Betrieb einer solarthermischen Kraftwerksanlage (22), umfassend einen solaren Kraftwerksteil (23) mit einer ersten (24) und einer zweiten Sonnenkollektorfläche (25) und einen konventionellen Kraftwerksteil mit einer Turbine (12), wobei ein Wärmeträgermedium die erste Sonnenkollektorfläche (24) durchströmt und das erhitzte Wärmeträgermedium im Wärmetausch ein Arbeitsmedium erwärmt und dieses verdampft, dadurch gekennzeichnet, dass der erzeugte Dampf eine zweite Sonnenkollektorfläche (25) durchströmt und anschließend der Turbine (12) zugeführt wird.
30
35

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei in einem Hochdruckteil
(13) der Turbine (12) entspannter Dampf zur Zwischenüber-
hitzung eine dritte Sonnenkollektorfläche (26) durch-
strömt.

5

FIG 1

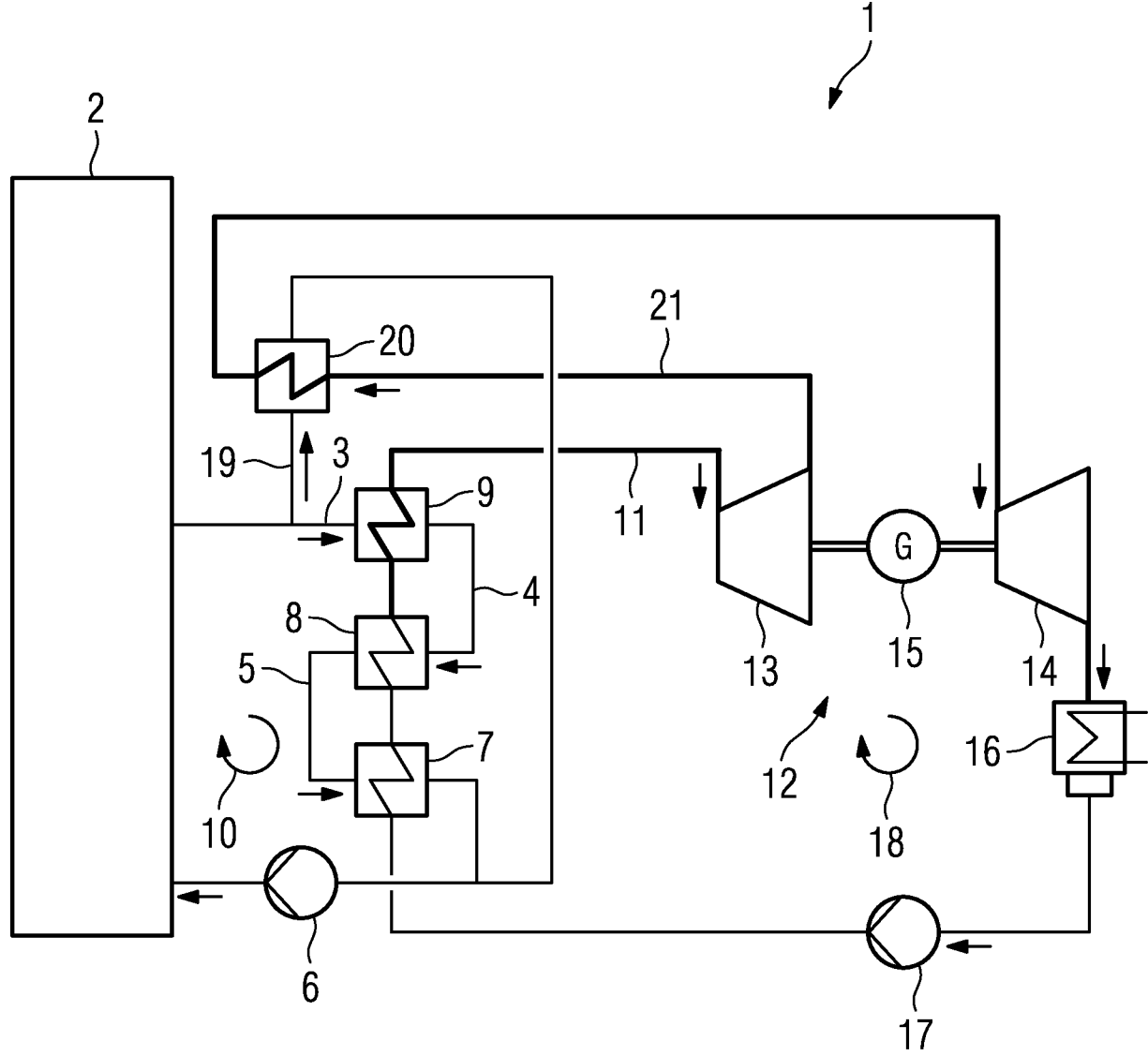


FIG 2

