

(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
22. Januar 2009 (22.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/010023 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/001286

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juli 2007 (18.07.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **GAMMEL ENGINEERING GMBH** [DE/DE]; An
den Sandwellen 114, 93326 Abensberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RÖHRMOSER, Klaus**
[DE/DE]; Mohnblumenweg 1a, 93326 Abensberg (DE).

(74) Anwalt: **BENDER, Ernst, A.**; Bahnhofstr. 29, 88400
Biberach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,

CH, 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, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR THE GENERATION OF POWER HEAT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KRAFT-WÄRMEERZEUGUNG

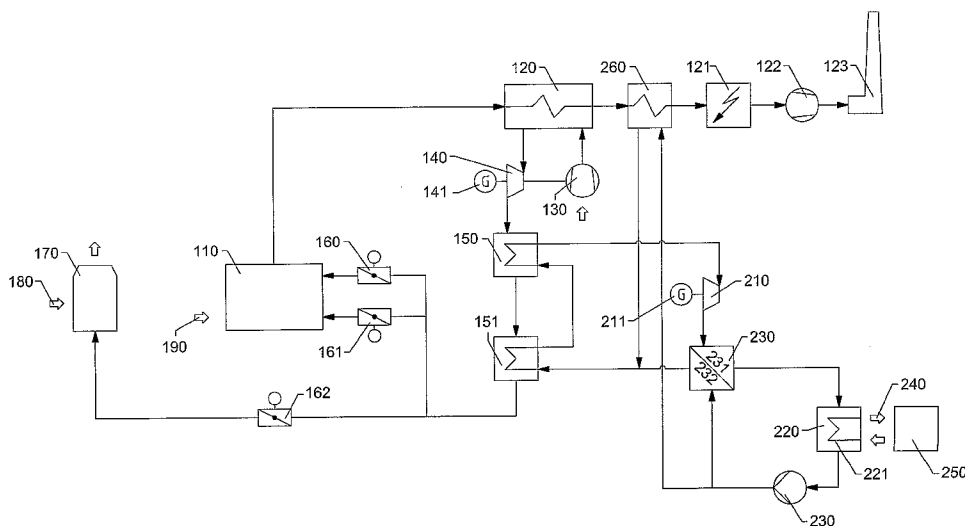


Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed is a device (100) for generating power heat, comprising a furnace unit (110) that produces hot gases. The thermal power of the hot gases can be used by means of a gas/gas heat exchanger (120) to heat air that is compressed by means of a compressor (130) in order to operate a turbine (140) which is coupled to an electrical generator (141). In order to obtain greater electrical efficiency than in prior art, the thermal power of the hot air supplied at the outlet of the turbine (140) can be used by means of at least one gas/liquid heat exchanger (150) to evaporate the liquid of an ORC circuit (ORC) in order to operate another ORC turbine (210) which is coupled to an electrical generator (211).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/010023 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung (100) zur Kraft-Wärmeerzeugung mit einer Heißgase erzeugenden Feuerungseinheit (110), wobei die thermische Energie der Heißgase über einen Gas/Gas - Wärmetauscher (120) nutzbar ist, um mittels eines Kompressors (130) komprimierte Luft für den Betrieb einer mit einem elektrischen Generator (141) gekoppelten Turbine (140) zu erhitzen, wird ein im Vergleich zum Stand der Technik verbesserter elektrischer Wirkungsgrad dadurch erreicht, dass die thermische Energie der am Ausgang der Turbine (140) vorliegenden Heißluft über wenigstens einen Gas/Flüssigkeit -Wärmetauscher (150) nutzbar ist, um die Flüssigkeit eines ORC-Kreislaufes (ORC) für den Betrieb einer weiteren, mit einem elektrischen Generator (211) gekoppelten ORC-Turbine (210) zu verdampfen.

5

10

15 VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KRAFT-WÄRMEERZEUGUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kraft-
20 Wärmeerzeugung mit einer Heißgase erzeugenden
Feuerungseinheit, wobei die thermische Energie der Heißgase
über einen Gas/Gas-Wärmetauscher nutzbar ist, um mittels
eines Kompressors komprimierte Luft für den Betrieb einer
mit einem elektrischen Generator gekoppelten Turbine zu
25 erhitzen.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zur
Kraft-Wärmeerzeugung mit einer Heißgase erzeugenden
Feuerungseinheit, wobei die thermische Energie der Heißgase
30 über einen Gas/Gas-Wärmetauscher genutzt wird, um mittels
eines Kompressors komprimierte Luft für den Betrieb einer
mit einem elektrischen Generator gekoppelten Turbine zu
erhitzen.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Vorrichtungen und Verfahren der eingangs genannten Art werden im Stand der Technik verwendet, um mittels der thermischen Energie der entstehenden Heißgase über Generatoren einerseits elektrische Energie zu erzeugen und
5 die im Anschluss daran verbleibende thermische Restenergie als Wärme zu nutzen. Die bekannten Vorrichtungen weisen jedoch den Nachteil auf, dass ihr bei etwa 15% bis 20% liegender elektrischer Wirkungsgrad immer noch vergleichsweise gering ist.

10 Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Kraft-Wärmeerzeugung zu schaffen, die einen im Vergleich zum Stand der Technik verbesserten Wirkungsgrad aufweisen und dabei verschleiß- und
15 wartungsarm sind.

Für eine Vorrichtung der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die thermische Energie der am Ausgang der Turbine vorliegenden Heißluft über wenigstens
20 einen Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher nutzbar ist, um die Flüssigkeit eines ORC-Kreislaufes für den Betrieb einer weiteren, mit einem elektrischen Generator gekoppelten ORC-Turbine zu verdampfen.

25 Für ein Verfahren der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die thermische Energie der am Ausgang der Turbine vorliegenden Heißluft über wenigstens einen Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher genutzt wird, um die Flüssigkeit eines ORC-Kreislaufes für den Betrieb einer
30 weiteren, mit einem elektrischen Generator gekoppelten ORC-Turbine zu verdampfen.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche der unabhängigen Patentansprüche 1 und 15, wobei die Unteransprüche des Verfahrensanspruchs 15 den Unteransprüchen des
5 Vorrichtungsanspruchs 1 äquivalent entsprechen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung und bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird durch die Merkmalskombination, dass die thermische Energie der am
10 Ausgang der Turbine vorliegenden Heißluft über wenigstens einen Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher nutzbar ist, um die Flüssigkeit eines ORC-Kreislaufes für den Betrieb einer weiteren, mit einem elektrischen Generator gekoppelten ORC-Turbine zu verdampfen, erreicht, dass eine kaskadierte
15 mehrstufige Nutzung der bei einem Verbrennungsprozess entstehenden thermischen Energie realisiert ist, wobei für jeweils unterschiedliche Temperaturbereiche ein jeweils temperaturoptimiertes Fluidmedium für eine Wandlung von thermischer in mechanische Energie eingesetzt wird. Der
20 Wirkungsgrad einer erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt dementsprechend bei etwa 25%, was eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik bedeutet.

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der
25 erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass das am Ausgang der ORC-Turbine vorliegende ORC-Gas in einem Nutzwärme liefernden Kondensator kondensiert und die dabei wiedergewonnene ORC-Flüssigkeit über eine Pumpe in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher zurückleitbar ist. Das am
30 Ausgang der ORC-Turbine vorliegende ORC-Gas strömt dabei vorzugsweise über eine erste Seite eines Regenerators in den Kondensator ein, wobei die wiedergewonnene ORC-

Flüssigkeit über eine zweite Seite des Regenerators in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher zurückleitbar ist.

Des Weiteren ist vorzugsweise für die Kühlung des
5 Kondensators eine Wärmetauschereinheit mit einem
Kühlkreislauf vorgesehen, dessen thermische Energie als
Nutzwärme einer weiteren Verbrauchereinheit zuführbar ist.

Gemäß einer wichtigen bevorzugten Ausführungsform der
10 erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass ein Teil
der am Ausgang des Kondensators vorliegenden ORC-
Flüssigkeit über einen stromabwärts des Gas/Gas-
Wärmetauschers angeordneten Vorwärm-Wärmetauscher
mindestens indirekt in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher
15 zurückleitbar ist.

Die am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers
vorliegende Heißluft ist vorzugsweise als vorgewärmte
Verbrennungsluft für die Feuerungseinheit nutzbar. Im
20 Förderweg der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers
vorliegenden Heißluft ist dabei stromaufwärts der
Feuerungseinheit vorzugsweise eine oder mehr
Steuereinrichtungen für eine Dosierung der Heißluftzufuhr
vorgesehen.

25

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der
erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass ein Teil
der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers
vorliegenden Heißluft zur Trocknung von in einer
30 heißluftumströmten Trocknungseinrichtung eingebrachter
feuchter Biomasse nutzbar ist, die in getrockneter Form für
eine Feuerung in der Feuerungseinheit vorgesehen ist. Die

Biomasse ist dabei vorzugsweise aber nicht notwendigerweise von Holzhackschnitzeln gebildet.

Des Weiteren ist vorzugsweise im Förderweg der am Ausgang
5 des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers vorliegenden Heißluft stromaufwärts der Trocknungseinrichtung eine Steuereinrichtung für eine Dosierung der Heißluftzufuhr vorgesehen.

10 Gemäß einer weiteren wichtigen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass im ORC-Kreislauf stromaufwärts des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers und im Förderweg der Heißluft aus der
15 Turbine stromabwärts des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers ein weiterer Wärmetauscher zum Vorwärmen der ORC-Flüssigkeit angeordnet ist.

Des Weiteren können im Förderweg der in der Feuerungseinheit erzeugten Heißgase stromabwärts des
20 Gas/Gas-Wärmetauschers vorzugsweise ein Rauchgasreiniger sowie eine Ventilationseinrichtung zum Fördern der Heißgase vorgesehen sein. Die Restwärme der aus einer Ventilationseinrichtung austretenden Heißgase ist vorzugsweise als Nutzwärme einer weiteren
25 Verbrauchereinheit zuführbar.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird im Folgenden anhand zweier bevorzugter Ausführungsformen erläutert, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Darin zeigen:

30

Fig. 1 eine einfache bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dargestellt in einem schematischen Blockdiagramm;

Fig. 2 eine standardmäßige bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dargestellt in einem schematischen Blockdiagramm.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtungen (100) zur Kraft-Wärmeerzeugung enthalten eine Heißgase erzeugende Feuerungseinheit (110), wobei die thermische Energie der Heißgase über einen Gas/Gas-Wärmetauscher (120) nutzbar ist, um mittels eines Kompressors (130) komprimierte Luft für den Betrieb einer mit einem elektrischen Generator (141) gekoppelten Turbine (140) zu erhitzen. Die thermische Energie der am Ausgang der Turbine (140) vorliegenden Heißluft ist dabei über wenigstens einen Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) nutzbar, um die Flüssigkeit eines ORC-Kreislaufes (ORC) für den Betrieb einer weiteren, mit einem elektrischen Generator (211) gekoppelten ORC-Turbine (210) zu verdampfen.

Das am Ausgang der ORC-Turbine (210) vorliegende ORC-Gas kondensiert in einem Nutzwärme liefernden Kondensator (220), wobei die dabei wiedergewonnene ORC-Flüssigkeit über eine Pumpe (230) in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückleitbar ist. Das am Ausgang der ORC-Turbine (210) vorliegende ORC-Gas strömt über eine erste Seite (231) eines Regenerators (230) in den Kondensator (220) ein, und die wiedergewonnene ORC-Flüssigkeit ist über eine zweite Seite (232) des Regenerators (230) in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückleitbar.

Für die Kühlung des Kondensators (220) ist dabei eine Wärmetauschereinheit (221) mit einem Kühlkreislauf

vorgesehen, dessen thermische Energie als Nutzwärme (240) einer weiteren Verbrauchereinheit (250) zuführbar ist.

Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist ein Teil der am Ausgang des Kondensators (220) vorliegenden ORC-Flüssigkeit über einen stromabwärts des Gas/Gas-Wärmetauschers (120) angeordneten Vorwärm-Wärmetauscher (260) und weiter über den weiteren Wärmetauscher (151) in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückleitbar. Bei dieser Ausführungsform ist des Weiteren die am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft als vorgewärmte Verbrennungsluft für die Feuerungseinheit (110) nutzbar, wobei im Förderweg der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft stromaufwärts der Feuerungseinheit (110) zwei Steuereinrichtungen (160, 161) für eine Dosierung der Heißluftzufuhr vorgesehen sind.

Ein Teil der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft ist dabei zur Trocknung von in einer heißluftumströmten Trocknungseinrichtung (170) eingebrachter feuchter als Holzhackschnitzeln ausgeführte Biomasse (180) nutzbar, die in getrockneter Form (190) für eine Feuerung in der Feuerungseinheit (110) vorgesehen ist.

Im Förderweg der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegenden Heißluft ist des Weiteren stromaufwärts der Trocknungseinrichtung (170) eine Steuereinrichtung (162) für eine Dosierung der Heißluftzufuhr vorgesehen.

Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist im ORC-Kreislauf stromaufwärts des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) und im Förderweg der

Heißluft aus der Turbine (140) stromabwärts des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) ein weiterer Wärmetauscher (151) zum Vorwärmen der ORC-Flüssigkeit vorgesehen. Des Weiteren enthält diese Ausführungsform der Erfindung im Förderweg der in der Feuerungseinheit (110) erzeugten Heißgase stromabwärts des Gas/Gas-Wärmetauschers (120) einen Rauchgasreiniger sowie eine Ventilationseinrichtung (122) zum Fördern der Heißgase. Die Restwärme der aus der Ventilationseinrichtung (122) austretenden Heißgase ist wiederum als Nutzwärme einer weiteren Verbrauchereinheit (123) zuführbar.

Die oben erläuterten Ausführungsbeispiele der Erfindung dienen lediglich dem Zweck eines besseren Verständnisses der durch die Ansprüche definierten erfindungsgemäßen Lehre, die als solche durch die Ausführungsbeispiele nicht eingeschränkt sind.

* * * * *

20

25

30

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zur Kraft-Wärmeerzeugung mit einer Heißgase erzeugenden Feuerungseinheit (110), wobei die thermische Energie der Heißgase über einen Gas/Gas-Wärmetauscher (120) nutzbar ist, um mittels eines Kompressors (130) komprimierte Luft für den Betrieb einer mit einem elektrischen Generator (141) gekoppelten Turbine (140) zu erhitzen, dadurch **gekennzeichnet**, dass die thermische Energie der am Ausgang der Turbine (140) vorliegenden Heißluft über wenigstens einen Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) nutzbar ist, um die Flüssigkeit eines ORC-Kreislaufes (ORC) für den Betrieb einer weiteren, mit einem elektrischen Generator (211) gekoppelten ORC-Turbine (210) zu verdampfen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das am Ausgang der ORC-Turbine (210) vorliegende ORC-Gas in einem Nutzwärme liefernden Kondensator (220) kondensiert und die dabei wiedergewonnene ORC-Flüssigkeit über eine Pumpe (230) in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückleitbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das am Ausgang der ORC-Turbine (210) vorliegende ORC-Gas über eine erste Seite (231) eines Regenerators (230) in den Kondensator (220) einströmt und die wiedergewonnene ORC-Flüssigkeit über eine zweite Seite (232) des Regenerators (230) in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückleitbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass für die Kühlung des Kondensators (220)

eine Wärmetauschereinheit (221) mit einem Kühlkreislauf vorgesehen ist, dessen thermische Energie als Nutzwärme (240) einer weiteren Verbrauchereinheit (250) zuführbar ist.

5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der am Ausgang des Kondensators (220) vorliegenden ORC-Flüssigkeit über einen stromabwärts des Gas/Gas-Wärmetauschers (120) angeordneten Vorwärm-Wärmetauscher (260) mindestens indirekt in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückleitbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft als vorgewärmte Verbrennungsluft für die Feuerungseinheit (110) nutzbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft stromaufwärts der Feuerungseinheit (110) eine oder mehr Steuereinrichtungen (160, 161) für eine Dosierung der Heißluftzufuhr vorgesehen ist.

25

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft zur Trocknung von in einer heißluftumströmten Trocknungseinrichtung (170) eingebrachter feuchter Biomasse (180) nutzbar ist, die in getrockneter Form (190) für eine Feuerung in der Feuerungseinheit (110) vorgesehen ist.

30

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Biomasse (180) von Holzhackschnitzeln gebildet ist.

5 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegenden Heißluft stromaufwärts der Trocknungseinrichtung (170) eine Steuereinrichtung (162) für eine Dosierung der
10 Heißluftzufuhr vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im ORC-Kreislauf stromaufwärts des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) und im Förderweg
15 der Heißluft aus der Turbine (140) stromabwärts des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) ein weiterer Wärmetauscher (151) zum Vorwärmen der ORC-Flüssigkeit vorgesehen ist.

20 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg der in der Feuerungseinheit (110) erzeugten Heißgase stromabwärts des Gas/Gas-Wärmetauschers (120) ein Rauchgasreiniger (121) vorgesehen ist.

25 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg der in der Feuerungseinheit (110) erzeugten Heißgase stromabwärts des Gas/Gas-Wärmetauschers (120) eine Ventilationseinrichtung
30 (122) zum Fördern der Heißgase vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Restwärme der aus der Ventilationseinrichtung

(122) austretenden Heißgase als Nutzwärme einer weiteren Verbrauchereinheit (123) zuführbar ist.

15. Verfahren zur Kraft-Wärmeerzeugung mit einer Heißgase erzeugenden Feuerungseinheit (110), wobei die thermische Energie der Heißgase über einen Gas/Gas-Wärmetauscher (120) genutzt wird, um mittels eines Kompressors (130) komprimierte Luft für den Betrieb einer mit einem elektrischen Generator (141) gekoppelten Turbine (140) zu erhitzen, dadurch **gekennzeichnet**, dass die thermische Energie der am Ausgang der Turbine (140) vorliegenden Heißluft über wenigstens einen Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) genutzt wird, um die Flüssigkeit eines ORC-Kreislaufes (ORC) für den Betrieb einer weiteren, mit einem elektrischen Generator (211) gekoppelten ORC-Turbine (210) zu verdampfen.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das am Ausgang der ORC-Turbine (210) vorliegende ORC-Gas in einem Nutzwärme liefernden Kondensator (220) kondensiert und die dabei wiedergewonnene ORC-Flüssigkeit über eine Pumpe (230) in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückgeleitet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das am Ausgang der ORC-Turbine (210) vorliegende ORC-Gas über eine erste Seite (231) eines Regenerators (230) in den Kondensator (220) einströmt und die wiedergewonnene ORC-Flüssigkeit über eine zweite Seite (232) des Regenerators (230) in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückgeleitet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass für die Kühlung des Kondensators (220) eine Wärmetauschereinheit (221) mit einem Kühlkreislauf vorgesehen ist, dessen thermische Energie als Nutzwärme
5 (240) einer weiteren Verbrauchereinheit (250) zugeführt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der am Ausgang des
10 Kondensators (220) vorliegenden ORC-Flüssigkeit über einen stromabwärts des Gas/Gas-Wärmetauschers (120) angeordneten Vorwärm-Wärmetauscher (260) mindestens indirekt in den Gas/Flüssigkeit-Wärmetauscher (150) zurückgeleitet wird.

15 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft als vorgewärmte Verbrennungsluft für die Feuerungseinheit (110) verwendet wird.

20

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg der am Ausgang des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft stromaufwärts der Feuerungseinheit (110) eine Dosierung der Heißluftzufuhr
25 mittels einer oder mehr Steuereinrichtungen (160, 161) erfolgt.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der am Ausgang des
30 Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegende Heißluft zur Trocknung von in einer heißluftumströmten Trocknungseinrichtung (170) gelagerter feuchter Biomasse

(180) genutzt wird, die in getrockneter Form (190) für eine Feuerung in der Feuerungseinheit (110) verwendet wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Biomasse (180) von Holzhackschnitzeln gebildet wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg der am Ausgang des
10 Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) vorliegenden Heißluft stromaufwärts der Trocknungseinrichtung (170) eine Dosierung der Heißluftzufuhr mittels einer Steuereinrichtung (162) erfolgt.

15 25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im ORC-Kreislauf stromaufwärts des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) und im Förderweg der Heißluft aus der Turbine (140) stromabwärts des Gas/Flüssigkeit-Wärmetauschers (150) ein weiterer
20 Wärmetauscher (151) zum Vorwärmen der ORC-Flüssigkeit verwendet wird.

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg der in der
25 Feuerungseinheit (110) erzeugen Heißgase stromabwärts des Gas/Gas-Wärmetauschers (120) ein Rauchgasreiniger (121) verwendet wird.

27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass im Förderweg der in der Feuerungseinheit (110) erzeugen Heißgase stromabwärts des Gas/Gas-Wärmetauschers (120) eine Ventilationseinrichtung (122) zum Fördern der Heißgase verwendet wird.

28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet,
dass die Restwärme der aus der Ventilationseinrichtung
(122) austretenden Heißgase als Nutzwärme für eine weitere
5 Verbrauchereinheit (123) verwendet wird.

* * * * *

10

15

20

25

30

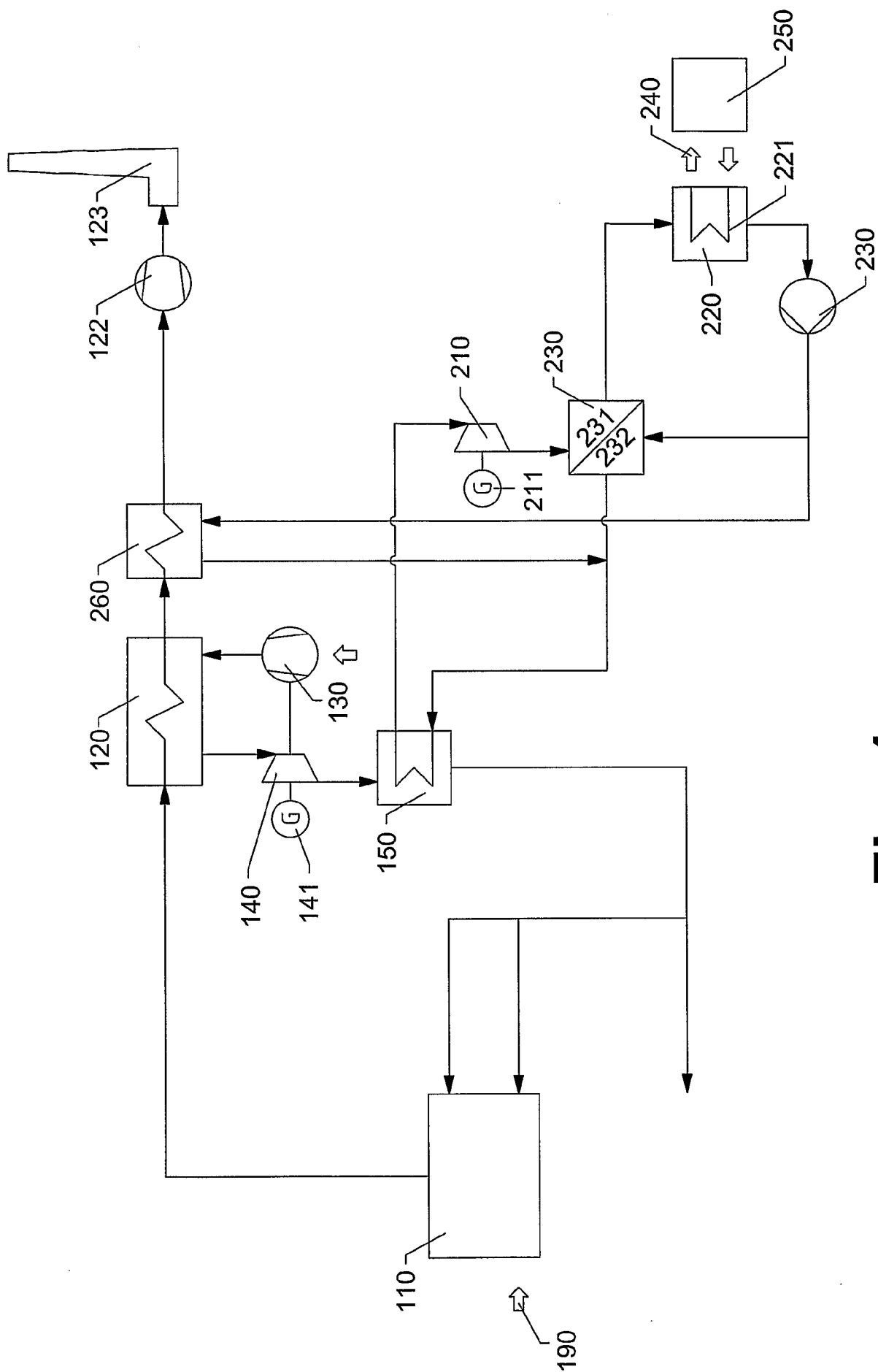


Fig. 1

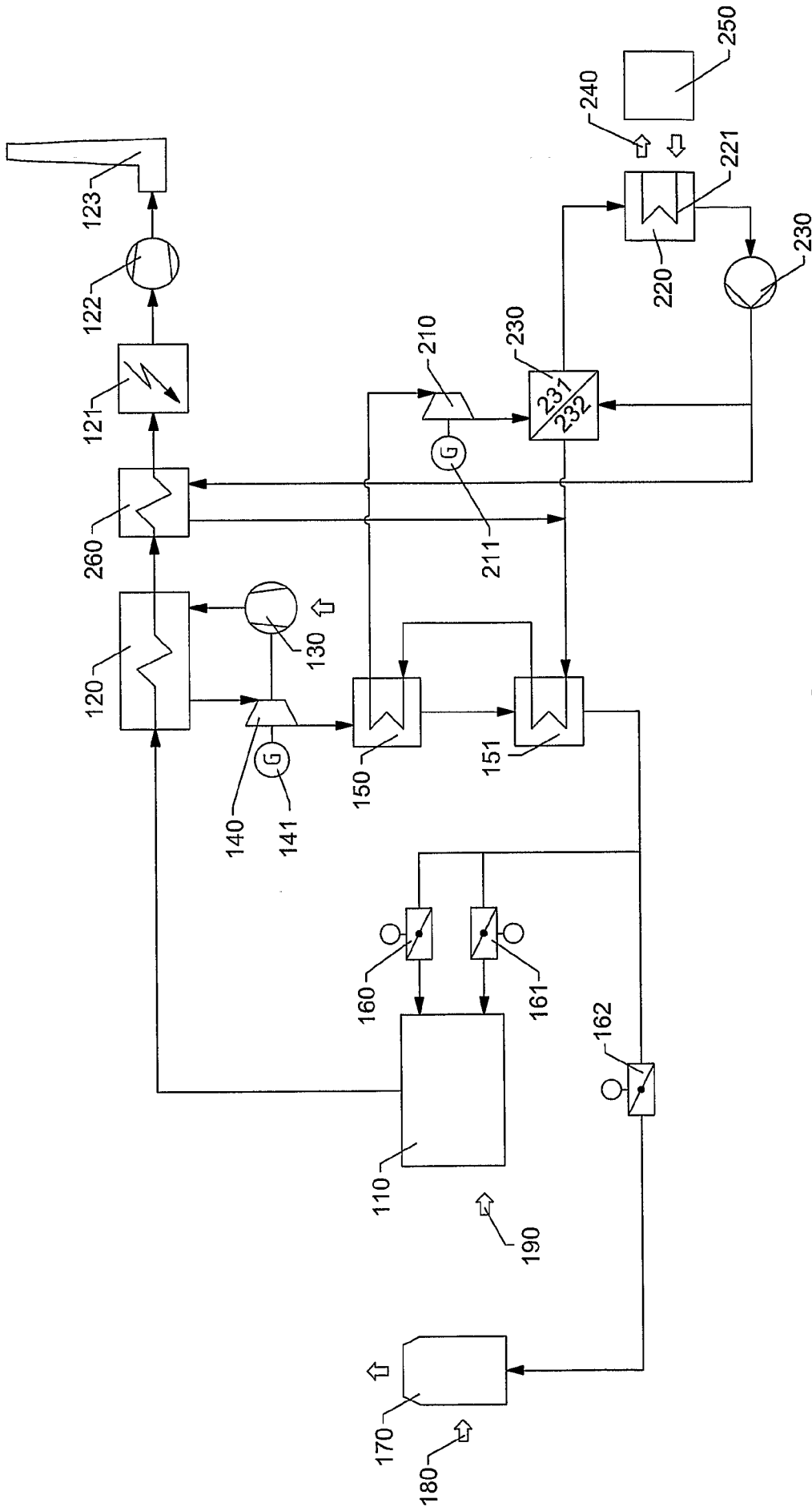


Fig. 2