



(11)

EP 2 199 671 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:
F22B 3/00 (2006.01) **F22B 3/04 (2006.01)**
F25B 27/02 (2006.01) **F25B 7/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09007578.9**

(22) Anmeldetag: **09.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **11.06.2008 DE 102008027825**
07.04.2009 DE 102009016775

(71) Anmelder: **Thermea.Energiesysteme GmbH**
01705 Freital (DE)

(72) Erfinder:
• **Nestler, Walter, Dr.**
01689 Weinböhla (DE)
• **Oberländer, Steffen**
01705 Freital (DE)
• **Wobst, Eberhard, Prof.**
01156 Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Kaufmann, Sigfrid**
Loschwitzerstraße 42
01309 Dresden (DE)

(54) Verfahren und Anordnung zur Erzeugung von Wasserdampf

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren, das es ermöglicht, mittels Wärme auf niedrigem oder hohem Temperaturniveau, z. B. aus warmen Industrieabwässern, Wasserdampf mit atmosphärischem oder höherem Druck zu erzeugen. Zur Dampferzeugung wird Wasser, an das eine Gasphase angrenzt mittels Wärmepumpentechnik auf seine Verdampfungstemperatur gebracht. Der so erzeugte Wasserdampf wird anschließend durch Brüdenverdichtung verdichtet. Auf diese Weise kann Abwasser, bei gleichzeitiger Nutzung der abgegebenen Wärme zur Dampferzeugung, gekühlt werden. Mit der Anlage, die aus einer zumindest einer Wärmepumpe und einem Brüdenverdichter besteht, sind Gesamtleistungszahlen von ϵ ca. 3 möglich.

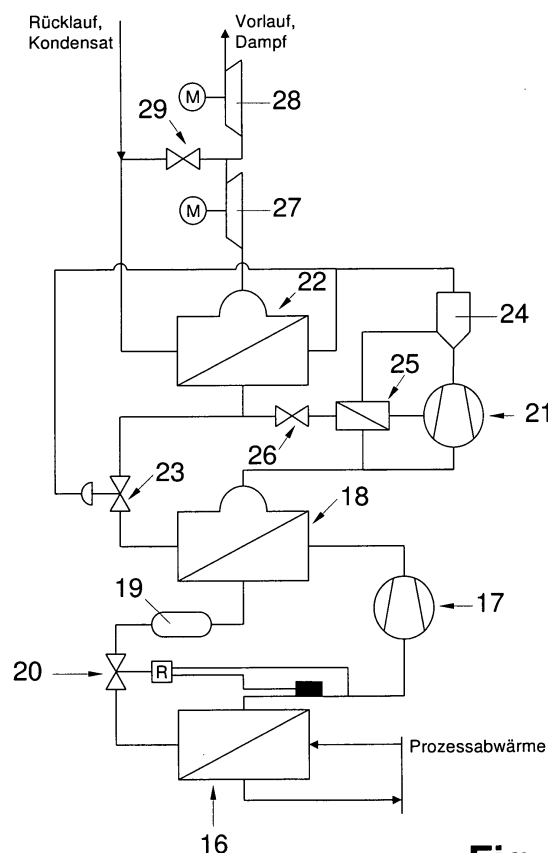


Fig. 2

EP 2 199 671 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, das es ermöglicht, mittels Wärme auf niedrigem oder hohem Temperaturniveau, z. B. aus warmen Industrieabwässern, Wasserdampf mit atmosphärischem oder höherem Druck zu erzeugen. Das Verfahren eignet sich besonders für Industriebetriebe, die einerseits Wasserdampf zur Prozessführung benötigen und bei denen andererseits eine Abwasserkühlung erforderlich ist. Mit der Anlage zum Verfahren können Gesamtleistungszahlen ε ca. 3 erreicht werden.

[0002] Technologische Prozesse in der Industrie, wie sie z. B. für die Herstellung von Nahrungsmitteln, von Papier und von Holzwerkstoffen verwendet werden, benötigen häufig den Einsatz von Wasserdampf. Auch beim Betrieb von Brauereien und Anlagen zur Biomasseverwertung werden große Mengen von Wasserdampf eingesetzt.

[0003] Allerdings fällt bei diesen Prozessen meist warmes Abwasser an, das, bevor es abgeleitet wird, auf eine umweltverträgliche Temperatur gekühlt werden muss. Üblicherweise werden hierzu Rückkühlsysteme wie Kühltürme verwendet, die das Abwasser unter Einsatz von Energie kühlen.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind Vorschläge bekannt, die das Ziel haben, die Wärmeenergie von Industrieabwasser zu nutzen und dieses gleichzeitig durch den damit verbundenen Wärmeentzug zu kühlen.

[0005] So wird in DE 31 10 463 A1 eine Einrichtung zur Gewinnung von Wärmeenergie aus Abwärmequellen beschrieben, bei der warmes Abwasser anstatt mit Kühltürmen durch eine Wärmepumpe gekühlt wird. Das hierdurch auf der anderen Seite der Wärmepumpe erzeugte heiße Wasser (50 bis 70°C) soll zur Dampferzeugung verwendet werden. Es wird jedoch nirgendwo in der Schrift ein Hinweis gegeben, wie die Dampferzeugung realisiert werden soll.

[0006] Wärmepumpen liefern zwar heißes Wasser mit Temperaturen von bis zu 80°C, für die direkte Herstellung von Wasserdampf mit atmosphärischem oder höherem Druck, wie er häufig für technologische Prozesse benötigt wird, sind sie jedoch ungeeignet.

[0007] Bei der Dampferzeugung erfolgt zunächst eine Erwärmung des Wassers auf Siedetemperatur (Zuführung sensibler Wärme) und anschließend eine Verdampfung auf hohem Temperaturniveau (Zuführung latenter Wärme). Die latente Wärmeenergie, die den überwiegenden Anteil der gesamten Verdampfungsenergie ausmacht, müsste demnach bei Temperaturen von 100°C zugeführt werden. Herkömmliche Wärmepumpen, aber auch mit CO₂ betriebene Hochtemperaturwärmepumpen, arbeiten jedoch in diesem Temperaturbereich sehr unwirtschaftlich.

[0008] Andererseits ist eine Umstellung der Industrieanlagen von Dampf- auf Warmwasserbetrieb in vielen Fällen zwar möglich, jedoch mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden.

[0009] In US 4,565,161 A1 wird deshalb vorgeschlagen, Wasser in einem geschlossenen, teilweise gefüllten Tank mittels einer einstufigen Wärmepumpe, die entweder Wärme aus Abwasser oder Abluft entnimmt, zu beheizen. Der Raum im Tankinnern oberhalb des Wasserspiegels wird mit einer Zentrifugal-Turbine evakuiert, wodurch ein Unterdruck von ca. 0,8 bar entsteht, der das Verdampfen des Wassers bewirkt. In der Zentrifugal-Turbine wird anschließend der Wasserdampf auf höheren Druck komprimiert.

[0010] Bei einem Prozessdruck von 0,8 bar verdampft das Wasser bei ca. 93°C. Eine auf den thermodynamischen Daten basierende Übersichtsrechnung zeigt allerdings, dass mit dem benannten Prozess nur ungenügende Leistungszahlen, nämlich $\varepsilon = 1,0 - 1,4$, erzielt werden können.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen. Insbesondere soll ein Verfahren gefunden werden, das es ermöglicht, mit hohem Wirkungsgrad unter Verwendung von Wärmepumpentechnik Wasserdampf mit atmosphärischem oder höherem Druck zu erzeugen. Gleichzeitig soll mit dem Verfahren im Zuge der Dampferzeugung das Abwasser anforderungsgerecht abgekühlt werden. Die dazu eingesetzte Anordnung soll wesentlich höhere Gesamtleistungszahlen, nämlich bis $\varepsilon = 3$ erreichen.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 6 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen des Verfahrens und der Anordnung können aus den Ansprüchen 2 bis 5 und 7 bis 15 entnommen werden.

[0013] Nach Maßgabe der Erfindung wird Wasser in einer Wärmerückgewinnungsanlage in einer ersten Temperaturstufe unter Nutzung von Abwärme auf ein Temperaturniveau angehoben, das es ermöglicht in einer zweiten Temperaturstufe mittels einer sub- oder transkritisch arbeitenden Wärmepumpe ein Temperaturniveau zu erreichen, bei dem Wasser verdampft. Der so erzeugte Wasserdampf wird anschließend in einer dritten Stufe durch Brüdenverdichtung verdichtet.

[0014] Steht Abwärme nur auf einem geringen Temperaturniveau zur Verfügung, so wird das Wasser auf eine Temperatur von 50 bis 80°C erhitzt und der Druck in der Gasphase auf 0,12 bis 0,47 bar abgesenkt. Der Druck wird so niedrig gewählt, dass das Wasser bei der eingestellten Prozesstemperatur siedet. Der so erzeugte Wasserdampf wird anschließend in der dritten Stufe durch Brüdenverdichtung auf atmosphärischen oder höheren Druck verdichtet.

[0015] Durch die Absenkung des Drucks ist es mit dem Verfahren möglich, dem Wasser die zur Verdampfung erforderliche latente Wärme bei Temperaturen von 50 bis 80°C zuzuführen. Hierzu können herkömmliche Wärmepumpen, die in diesem Temperaturbereich regelmäßig mit hohen Leistungszahlen arbeiten, eingesetzt werden. Es ist zwar anschließend erforderlich, den Dampf auf einen höheren Druck zu verdichten, die hierzu benötigte Energie beträgt aber nur einen Bruchteil der für die

Zuführung der latenten Wärme erforderlichen Energie.

[0016] Steht Abwärme mit hohem Temperaturniveau zur Verfügung, so lässt sich mittels einer sub- oder transkritisch arbeitenden Wärmepumpe Temperaturniveau erreichen, bei dem das Wasser bereits bei atmosphärischen oder höheren Druck verdampft. Folglich werden mit der anschließenden Brüdenverdichtung der dritten Stufe noch höhere Endtemperaturen des Wasserdampfes erreicht. Die nutzbaren Temperaturbereiche lassen sich sowohl auf der Wärmequellen, als auch auf der Wärmesenken-
 5 seite signifikant steigern.

[0017] Damit ist es möglich das warme Industrierwasser abzukühlen und die kostenintensiven Kühltürme oder sonstigen Kühleinrichtungen einzusparen.

[0018] Die Anordnung zur Durchführung des Verfahrens besteht aus drei Stufen, wobei die erste Stufe als Wärmepumpe, Rekuperator, Blockheizkraftwerk, Gas-
 10 motor oder Brennstoffzelle, die zweite Stufe als Wärmepumpe und die dritte Stufe aus mindestens einem mehrstufigen Brüdenverdichter oder mehreren in Reihe geschalteten einstufigen Brüdenverdichtern besteht, wobei die Wärmepumpe und der bzw. die Brüdenverdichter in Kaskade geschaltet sind.

[0019] Die Wärmepumpen werden bevorzugt mit Kältemitteln aus der Gruppe der florierten Kohlenwasserstoffe betrieben. Möglich sind aber auch natürliche Kältemittel aus der Gruppe der Kohlenwasserstoffe oder Ammoniak.

[0020] Um die Effektivität der Wärmepumpe weiter zu erhöhen, ist vorgesehen, diese mit inneren Rekuperatoren auszustatten. Bei zwei- und mehrstufigen Wärmepumpen wird der Wirkungsgrad außerdem durch die Verwendung von Mitteldruckflaschen erhöht.

[0021] Der zwei- oder mehrstufige Brüdenverdichter besitzt eine Einrichtung zur Kondensateinspritzung. Durch die Kondensateinspritzung wird eine Zwischenkühlung bewirkt, mit der die Verdichtungs-
 25 endtemperatur begrenzt und die Leistungszahl des Brüdenverdichters erhöht wird.

[0022] Ein besonders wirtschaftlicher Energieumsatz wird mit Brüdenverdichtern erreicht, in denen Turboverdichter großer Leistung, die zugleich hohe Wirkungsgrade aufweisen, eingesetzt sind.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert, hierzu zeigt:

Fig. 1 ein Anlagenschema der erfindungsgemäßen Anordnung für die Nutzung von Abwärmeenergie auf niedrigem Energieniveau;

Fig. 2 ein Anlagenschema der erfindungsgemäßen Anordnung für die Nutzung von Abwärme auf hohem Temperaturniveau.

[0024] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, besteht die Anordnung aus der zweistufigen Wärmepumpe 1 und dem zweistufigen Brüdenverdichter 2; beide sind in einer Kaskade kombiniert.

[0025] Beim Betrieb der Anlage nimmt die Wärme-

pumpe 1 mit Hilfe des Verdampfers 3 einen Wärmestrom aus der Wärmequelle auf, wodurch das Kältemittel R134a verdampft wird. Das dampfförmige Kältemittel wird dem Verdichter 5 der ersten Stufe der Wärmepumpe 1 zugeführt und zunächst auf Mitteldruckniveau verdichtet. Anschließend wird es in der Mitteldruckflasche 6
 5 enthitzt und mit dem Verdichter 8 der zweiten Stufe auf Enddruck verdichtet.

[0026] Im als Wärmetauscher ausgeführten Dampferzeuger 9 wird auf der einen Seite das Kältemittel wieder verflüssigt und auf der anderen Seite durch die hierdurch freiwerdende Wärme Wasser bei einem Druck von 0,4 bar verdampft. Der Rückfluss des Kältemittels erfolgt über die Entspannungsventile 15; 14 der ersten und zweiten Stufe der Wärmepumpe 1. Zur Steigerung der Effizienz sind beide Stufen der Wärmepumpe 1 mit Rekuperatoren 4; 7 ausgestattet.

[0027] Der im Dampferzeuger 9 generierte Wasserdampf wird dem Brüdenverdichter 2 zugeführt und dort durch die Turboverdichter 10; 12 der ersten und zweiten Stufe auf ein nutzbares Druckniveau von 1,5 bar verdichtet. Zwischen den Turboverdichtern 10; 12 wird mittels der Einspritzdüse 11 Kondensat zugeführt, wodurch eine Enthitzung des Wasserdampfes, eine Begrenzung der Verdichtungs-
 25 endtemperatur und letztendlich eine Leistungssteigerung des Brüdenverdichters 2 bewirkt wird. Der Rücklauf wird über das Rücklaufventil 13 entspannt und dem Dampferzeuger 9 zugeführt oder als Kondensat eingespritzt.

[0028] Nach thermodynamischen Berechnungen, wobei Gütegrade der Verdichter nach dem Stand der Technik angesetzt wurden, erreicht die Anordnung bei der Erzeugung von Wasserdampf mit 111°C und 1,5 bar eine Gesamtleistungszahl von $\epsilon = 2,8$.

[0029] Dabei werden 87 % der im Dampf enthaltenen Energie von der Wärmepumpe (bei Leistungszahl 3,9) und lediglich die restlichen 13 % vom Brüdenverdichter erbracht.

[0030] Für die Berechnungen wurde eine Verdampfung des Kältemittels R134a bei 20°C und 5,7 bar, ein Mitteldruck des Kältemittels von 11,9 bar, ein Verflüssigungsdruck des Kältemittels von 25 bar bei 77,6°C und eine Verdampfung des Wassers bei 0,38 bar (77,6°C) angesetzt.

[0031] Das in Fig. 2 dargestellte und bevorzugt anzuwendende Anlagenschema zeigt in der ersten Temperaturstufe den Verdampfer 16 einer mit einem natürlichen Kältemittel, hier Ammoniak, betriebenen Wärmepumpe. Der Verdampfer nimmt den Wärmestrom aus einem Prozesskühlwasserkreislauf auf und verdampft das flüssige Kältemittel. Das nun dampfförmige Kältemittel wird vom Verdichter 17 auf den Verflüssigungsdruck der ersten Temperaturstufe verdichtet. Im Verdampferkondensator 18 wird das Kältemittel unter Wärmeabgabe wieder verflüssigt und danach in den Kältemittelsammler 19 einge-
 45 leitet. Der Kältemittelsammler 19 hat die Aufgabe, die arbeitspunktabhängigen Kältemittelfüllmengen im Verdampfer 16 und in dem Verdampferkondensator 18 aus-

zugleichen. Über das Expansionsventil 20 wird das Kältemittel wieder dem Verdampfer 16 zugeführt.

[0032] Im Verdampferkondensator 18 wird das natürliche Kältemittel Ammoniak der zweiten Temperaturstufe bei einer Mindesttemperatur verdampft. Der Verdichter 21 verdichtet das verdampfte Kältemittel auf einen überkritischen Druck von 120 bar. Anschließend wird das verdichtete überkritische Kältemittel in dem Wärmeübertrager 22 geleitet, wo es, ohne verflüssigt zu werden, Wärme abgibt. Dies wird **dadurch gewährleistet, dass** das Regelventil 23 gerade soviel Kältemittel zurück in den Verdampferkondensator 18 entspannt, dass der Druck im Wärmeübertrager 22 auf dem vorgegebenen Sollwert gehalten wird. Da der Verdampferkondensator 18 auf der Seite der zweiten Temperaturstufe durch diese Maßnahme überflutet ist, kann auf einen auf der Saugseite installierten oder dem Wärmeübertrager 22 nachgeschalteten Kältemittelsammler verzichtet werden. Ein Teil des im Wärmeübertrager 22 herunter gekühlten Kältemittels wird über das Ventil 26 dem Ölkühler zugeführt.

[0033] Wegen der Verwendung eines Schraubenverdichters als Verdichter 21 ist zwischen diesem und dem Wärmeübertrager 22 ein Ölabscheider zwischengeschaltet. Das im Ölabscheider 24 gesammelte Öl wird anschließend dem Ölkühler 25 zugeführt. Im Ölkühler wird es durch Kältemittel, welches zuvor im Wärmeübertrager 22 heruntergekühlt und durch das Ventil 26 entspannt wurde, abgekühlt und wieder dem Verdichter 21 zugeführt. Das vom Ventil 26 entspannte Kältemittel wird, nachdem es den Ölkühler passiert hat, dem Verdichter saugseitig oder, falls vorhanden, einem Economizeranschluss am Verdichter 21 zugeführt.

[0034] In der dritten Stufe wird im Wärmeübertrager 22 das Wasser bei atmosphärischen oder höheren Druck verdampft, welches durch die Verdichter 27 und 28 auf das geforderte Druckniveau verdichtet wird. Zwischen beiden Verdichtern erfolgt durch Kondensateinspritzung mittels des Ventils 29 eine Zwischenkühlung des Wasserdampfes.

[0035] Im Ausführungsbeispiel liegt die Verdampfungstemperatur des Kältemittels Ammoniak der ersten Temperaturstufe bei 40 °C und die Verflüssigungstemperatur bei 75 °C, wobei die zugehörigen Drücke 15,6 bar und 37,1 bar betragen. Somit wird eine Wärmepumpenleistungszahl von mindestens 5,2 erreicht.

[0036] In der zweiten Temperaturstufe wird das Kältemittel auf einen Druck von 120 bar verdichtet. Die Verdichtungsendtemperatur kann durch das Kältemaschinenöl auf die zulässige Öltemperatur von 160 °C begrenzt werden. Die Leistungszahl der zweiten Temperaturstufe liegt bei 4,7. Erzeugt man Wasserdampf bei Normaldruck, kann dieser mittels zweier in Reihe geschalteter Wasserdampfverdichter auf ca. 1,4 bar Sattampfdruck verdichtet werden.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0037]

1	Wärmepumpe
2	Brüdenverdichter
3	Verdampfer
4	Rekuperator (erste Stufe)
5	Verdichter (erste Stufe)
6	Mitteldruckflasche
7	Rekuperator (zweite Stufe)
8	Verdichter (zweite Stufe)
9	Dampferzeuger
10	Turboverdichter (erste Stufe)
11	Einspritzdüse
12	Turboverdichter (zweite Stufe)
13	Rücklaufventil
14	Entspannungsventil (zweite Stufe)
15	Entspannungsventil (erste Stufe)
16	Verdampfer
17	Verdichter
18	Verdampferkondensator
19	Kältemittelsammler
20	Expansionsventil
21	Verdichter
22	Wärmeübertrager
23	Regelventil
24	Ölabscheider
25	Ölkühler
26	Ventil
27	Verdichter (erste Stufe)
28	Verdichter (zweite Stufe)
29	Ventil

Patentansprüche

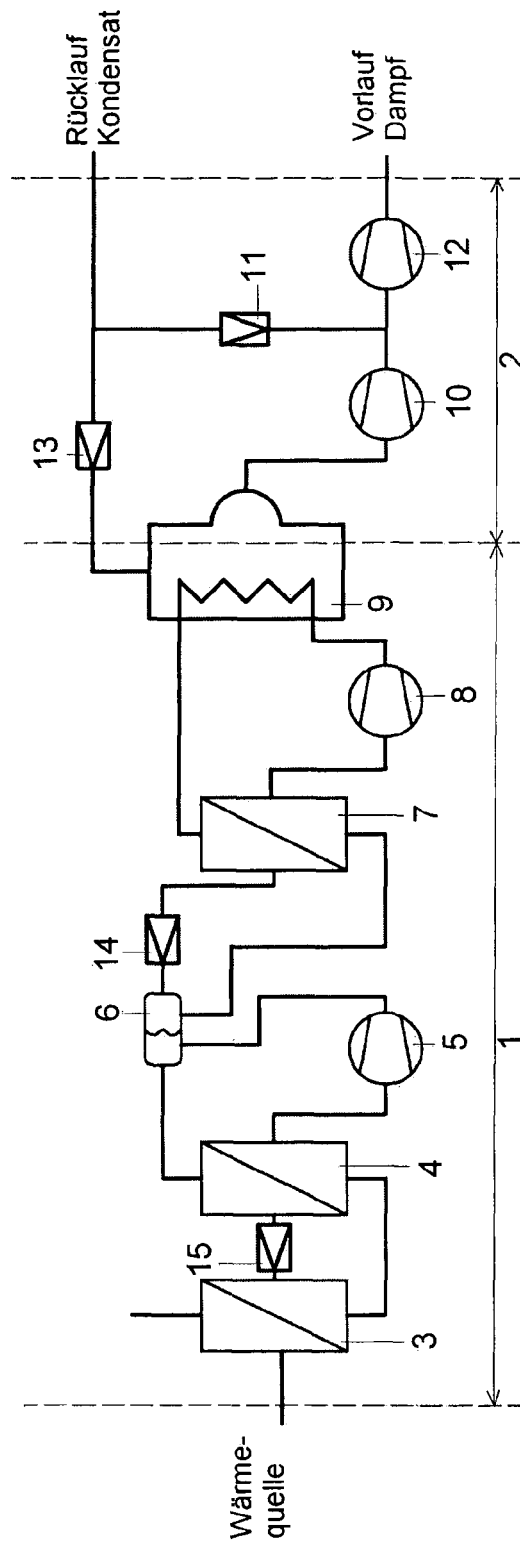
1. Verfahren zur Erzeugung von Wasserdampf mittels Wärmepumpentechnik, bei dem Prozessabwärme in einer Wärmerückgewinnungsanlage genutzt wird, die in einer ersten Temperaturstufe die Abwärmtemperatur auf ein Niveau anhebt, das es ermöglicht, in einer zweiten Temperaturstufe ein Temperaturniveau zu erreichen, bei dem Wasser verdampft und der Wasserdampf in einer dritten Temperaturstufe mittels eines oder mehreren in Reihe geschalteten ein- oder mehrstufigen Brüdenverdichter auf ein industriell nutzbares Temperaturniveau angehoben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdampfungstemperatur mit einer hochdruckseitig im sub- oder transkritischen Bereich arbeitende Wärmepumpe bei einem Druck von bis zu 120 bar erreicht wird, wobei das Wasser bei einem Druck von 0,14 bis 1,45 bar verdampft und durch die Brüdenverdichtung der Sattampf auf eine Temperatur über 110 °C angehoben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Temperaturstufe als Kältemittel Ammoniak verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass in der zweiten Temperaturstufe ein Kältemittel aus der Gruppe der fluorierten Kohlenwasserstoffe oder der natürlichen Kältemittel verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zulässige Verdichtungs-
endtemperatur in der zweiten Temperaturstufe
durch Einspritzen von gekühltem Schmierstoff be-
grenzt wird. 5
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** in der zweiten Temperaturstufe eine
über- oder unterkritische Wärmeauskopplung statt-
findet. 10
6. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach
Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie
eine Wärmerückgewinnungsanlage für Wärmever-
braucher mit hohen Rücklauftemperaturen ist, die
drei Stufen umfasst. 15
7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die erste Stufe einen Verdampfer
(16), einen Verdichter (17), einen Verdampferkon-
densator (18), einen Kältemittelsammler (19) und ein
Expansionsventil (20) aufweist. 20
8. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die zweite Stufe aus dem Verdamp-
ferkondensator (18), einem Verdichter (21), einem
Ölabscheider (24), einem Wärmeübertrager (22), ei-
nem Regelventil (23), einem Ölkühler (25) und einem
Ventil (26) besteht. 25
9. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die dritte Stufe aus dem Wärmetau-
scher (22), zwei Verdichtern (27 und 28) und einem
Ventil (29) aufgebaut ist. 30
10. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die erste Temperaturstufe als Re-
kuperator, Blockheizkraftwerk, Gasmotor oder
Brennstoffzelle ausgeführt ist. 35
11. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Verdichter (2 und 6) der ersten
und zweiten Stufe Schrauben-, Scroll-, Turbo- oder
Flüssigkeitskolbenverdichter sind. 40
12. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Verdichter der dritten Stufe
Schraubenverdichter, Turboverdichter, Radialge-
bläse oder Druckkolbenmaschinen sind. 45
13. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Wärmepumpen der ersten und/
oder zweiten Stufe mit inneren Rekuperatoren (4, 7)

ausgestattet ist.

14. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Wärmepumpe der ersten und/
oder zweiten Stufe mit einer Mitteldruckflasche (6)
ausgerüstet sind. 5
15. Anordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Verdichter zwischen den Ver-
dichterstufen eine besitzen oder zwischen den ein-
zelnen Verdichtern eine Einspritzdüse (11) zur Kon-
densateinspritzung angeordnet ist. 10

**Fig. 1**

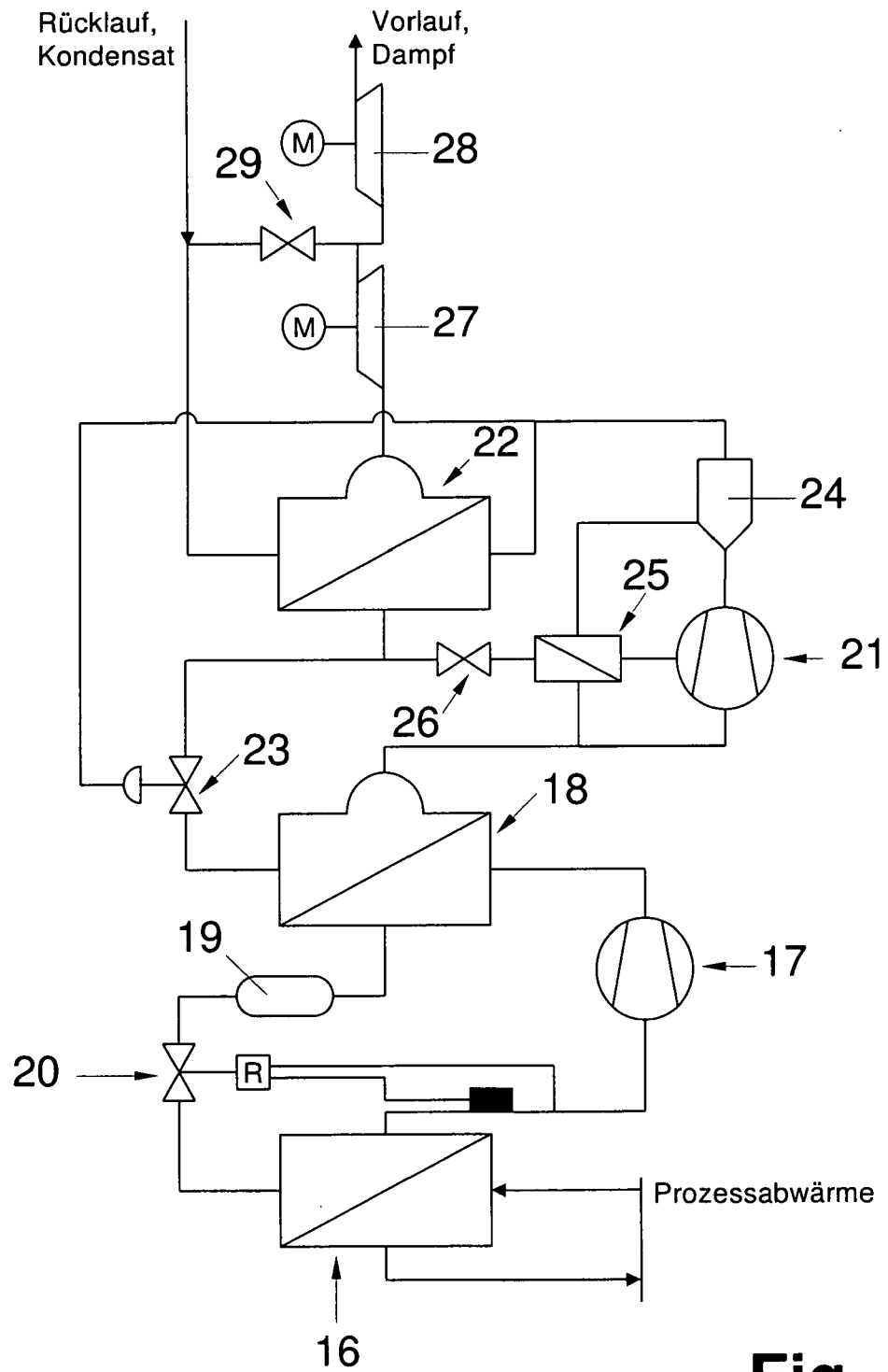


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 09 00 7578

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 516 205 A3 (SAINT LAUMER DANIEL DE [FR]) 13. Mai 1983 (1983-05-13)	1-3,5-7, 9-12,14, 15	INV. F22B3/00 F22B3/04
Y	* Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 15 - Seite 9, Zeile 9 * -----	4,8,12, 13,15	F25B27/02 F25B7/00
Y	US 6 058 727 A (FRASER JR HOWARD H [US] ET AL) 9. Mai 2000 (2000-05-09) * Abbildungen 1-3 * * Spalte 1, Zeile 6 - Spalte 7, Zeile 11 * -----	4,8	
Y	WO 2006/027330 A1 (IARP S R L [IT]; REPOSO MARCO [IT]) 16. März 2006 (2006-03-16) * Abbildung 1 * -----	13	
Y	WO 2004/010003 A2 (RERUM COGNITIO GES FUER MARKTI [DE]; HARAZIM WOLFGANG [DE]) 29. Januar 2004 (2004-01-29) * Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 2 * -----	12,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F22B F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Mai 2010	Prüfer Lepers, Joachim
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 7578

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2516205	A3	13-05-1983	KEINE	
US 6058727	A	09-05-2000	KEINE	
WO 2006027330	A1	16-03-2006	KEINE	
WO 2004010003	A2	29-01-2004	AU 2003257385 A1	09-02-2004
			CA 2497581 A1	29-01-2004
			DE 10331978 A1	12-02-2004
			DE 10393450 D2	21-07-2005
			US 2006083605 A1	20-04-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3110463 A1 [0005]
- US 4565161 A1 [0009]