

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81104348.8

(51) Int. Cl.³: F 17 C 9/02

(22) Anmeldetag: 05.06.81

(30) Priorität: 19.09.80 DE 3035349

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.03.82 Patentblatt 82/13

(64) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB LU NL

(71) Anmelder: Uhde GmbH
Deggingstrasse 10 - 12
D-4600 Dortmund 1(DE)

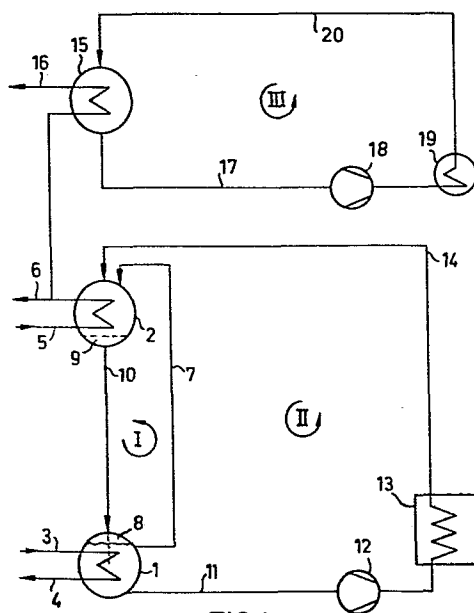
(72) Erfinder: Bauer, Lothar, Ing.-grad.
Am Birnbaum 11
D-5758 Fröndenberg(DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte Meinke und Dabringhaus
Westenhellweg 67
D-4600 Dortmund 1(DE)

(54) Verfahren und Anlage zur Rückverdampfung von flüssigem Erdgas.

(57) Bei einem Verfahren zur Rückverdampfung von flüssigem Erdgas, unter Einsatz eines Wärmeübertragungsmediums, welches in einem geschlossenen, über einen von einem Wärmesponder, insbesondere meerwasserbeaufschlagten Wärmetauscher geführten ersten Teilkreislauf und einem zweiten Teilkreislauf mit einer weiteren Energiezufuhr geführt ist, soll eine Lösung geschaffen werden, ein Verfahren sowie eine Anlage zur Durchführung eines eingangs bezeichneten Verfahrens anzugeben, bei dem eine Anpassung an Meerwassertemperaturschwankungen in einfacher Weise möglich und die Zufuhr von Fremdenergie auf ein Mindestmaß reduzierbar ist.

Dies wird dadurch erreicht, daß das Wärmeübertragungsmedium im ersten Teilkreislauf (I) zwischen Erdgasverdampfer (2) und Wärmetauscher (1) im Naturumlauf und im zweiten Teilkreislauf (II) zwischen Wärmetauscher (1) und Erdgasverdampfer (2) im Naturoder Zwangsumlauf bei zum ersten Teilkreislauf gleichem Druckniveau derart geführt ist, daß in dem Erdgasverdampfer (2) und in dem Wärmetauscher (1) für die beiden Teilmengen des Wärmeübertragungsmediums gleiche Drücke herrschen.



Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur Rück-
verdampfung von flüssigem Erdgas, unter Einsatz eines
Wärmeübertragungsmediums, welches in einem geschlos-
senen, über einen von einem Wärmespender, insbesondere
5 meerwasserbeaufschlagten Wärmetauscher geführten ersten
Teilkreislauf und einem zweiten Teilkreislauf mit einer
weiteren Energiezufuhr geführt ist sowie auf eine Anlage
zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei einem bekannten Verfahren (DE-AS 27 51 642) wird ein
10 Wärmeübertragungsmedium in zwei Druckstufen kondensiert,
wobei ein Hauptstrom in einem meerwasserbeaufschlagten
Verdampfer verdampft und unter Wärmeabgabe an einen vom
Erdgas durchströmten Wärmetauscher kondensiert und ein
von diesem Hauptstrom abzweigender Nebenstrom des Wärme-
15 übertragungsmediums von einer Druckerhöhungseinrichtung
auf ein höheres Druckniveau gebracht und seine Energie in
einem Erdgasüberhitzer abgibt und anschließend in einer
Druckminderungseinrichtung wieder auf den Druck des Haupt-
stromes gebracht und diesem zugeführt wird. Das bekannte
20 Verfahren hat insbesondere den Nachteil, daß es nicht im
gewünschten Maße den jeweiligen Standortbedingungen einer
solchen Anlage anpaßbar ist und insbesondere sehr schwer-
fällig auf unterschiedliche Temperaturen des meerwasser-
beaufschlagten Verdampfers reagieren kann. Darüber hinaus
25 verbrauchen Druckerhöhungs- und Druckerniedrigungsanlagen
Energie, die dem Gesamtprozeß verlorenggeht.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren sowie eine Anlage zur Durchführung eines eingangs bezeichneten Verfahrens anzugeben, bei dem eine Anpassung an Meer-
wassertemperaturschwankungen in einfacher Weise möglich und
5 die Zufuhr von Fremdenergie auf ein Mindestmaß reduzierbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art dadurch gelöst, daß das Wärmeübertragungsmedium im ersten Teilkreislauf zwischen Erdgasverdampfer und Wär-
metauscher im Naturumlauf und im zweiten Teilkreislauf zwi-
10 schen Wärmetauscher und Erdgasverdampfer im Natur- oder Zwangsumlauf bei zum ersten Teilkreislauf gleichem Druckniveau derart geführt ist, daß in dem Erdgasverdampfer und in dem Wärmetauscher für die beiden Teilmengen des
15 Wärmeübertragungsmediums gleiche Drücke herrschen.

Durch das Vorsehen von Teilkreisläufen, bereits im Bereich des Erdgasverdampfers, mit neben der Möglichkeit der bekannten Wärmezufuhr durch Meerwasser gesonderter Wärmezufuhr in einem Teilkreislauf in gleichem Druckniveau, kann
20 je nach Außenbedingungen der Gesamtprozeß ohne externe Wärmezufuhr, d.h. ausschließlich mit Meerwasser betrieben werden, wenn dessen Anlageneinlauftemperatur entsprechend hoch ist. Wenn beispielsweise jedoch im Winter die Meer-
wassertemperatur absinkt, kann über einen Teilstrom zu-
25 sätzliche Energie zugeführt werden, wobei die Teilstrom-

kreisläufe in der Regel über sehr weite Bereiche im Naturumlauf aufrechterhalten werden können. Dies bedeutet, daß die Fremdenergie jeweils den individuellen Umgebungsbedingungen angepaßt werden kann.

5 In Ausgestaltung sieht die Erfindung vor, daß dem Erdgasverdampfer ein Überhitzer nachgeschaltet wird, der von einem weiteren, unabhängigen Wärmeübertragungsmediumkreislauf mit zusätzlicher Energiezufuhr beaufschlagt wird, wobei insbesondere auch vorgesehen sein kann, daß der Wärmeübertragungsmediumkreislauf des Überhitzers bei einem höheren Druckniveau betrieben wird als der oder die Teil-

10 mengenkreisläufe des Erdgasverdampfers.

Aus der eingangs erwähnten DE-OS 27 51 642 ist das Vorsehen eines Überhitzers bekannt, der von einem Wärmeübertragungsmedium mit höherem Druck beaufschlagt ist. Wesentlich

15 für die Erfindung ist im vorliegenden Fall, daß der Überhitzungskreislauf des Wärmeübertragungsmediums in sich geschlossen auf einem höheren Druckniveau betrieben wird, so daß in einem solchen Kreislauf Druckerhöhungs- bzw. Druck-

20 minderungsanlagen entbehrlich sind, die das Wärmeübertragungsmedium den Drücken der Teilkreisläufe der vorgeschalteten Prozesse anpassen müßten. Damit ist eine weitere, gegenüber der bekannten Verfahrensweise wirtschaftlichere Lösung des Prozeßablaufes gegeben.

Nach der Erfindung kann auch vorgesehen sein, daß die Energiezufuhr zu dem zweiten Teilkreislauf und/oder zum zusätzlichen Kreislauf des Wärmeübertragungsmediums über eine Sekundärwärmequelle erfolgt, wobei es vorteilhaft sein kann, wenn das flüssige Erdgas in Rohrbündelwärmetauschern ein- oder zweistufig vom Wärmeübertragungsmedium verdampft wird, wobei in weiterer Ausgestaltung vorgesehen sein kann, daß als Sekundärwärmequelle ein Tauchflammenverdampfer und/oder das Abgas aus einem Kraftwerk eingesetzt wird.

Die Erfindung sieht auch eine Anlage zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens vor, welches sich insbesondere durch zwei von Meerwasser beaufschlagte Wärmetauscher als Verdampfer des Wärmeübertragungsmediums sowie in dessen Kreislauf angeordnete Wärmetauscher als Erdgasverdampfer sowie einen Wärmetauschermedium-Sammler auszeichnet.

Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung der Anlage hat den Vorteil, daß große Mengen Meerwasser einsetzbar sind, ebenso wie das Gesamtvolumen der Teilströme des Wärmeübertragungsmediums sehr groß gehalten werden kann, so daß sich eine insgesamt sehr große Anlagenleistung erreichen läßt. Gleichzeitig kann durch entsprechende Steuerung des Natur- bzw. Zwangsumlaufes bei der gewählten Anordnung ein breiter Bereich von Meerwassertemperaturen

5 gefahren werden, ohne daß es einer externen Energiezufuhr bedarf, wenn das Meerwasser eine entsprechend hohe Eintrittstemperatur in die Anlage aufweist. Es ist auch möglich, z.B. bei Frostgefahr, einen Wärmetauscher wärmeübertragungsmediumseitig abzuschalten, wobei das Meerwasser weiterströmt. Dadurch wird das Wärmeübertragungsmedium in den Sammler verlagert und der Wärmetauscher entsprechend vom Meerwasser erwärmt.

10 In Ausgestaltung ist nach der Erfindung vorgesehen, daß in Richtung des Erdgasdurchflusses einem ersten Wärmetauscher ein weiterer Wärmetauscher als Erdgasüberhitzer nachgeschaltet ist, wobei die Wärmetauscher sowie der Sammler des Wärmeübertragungsmediums mit den weiteren Wärmezuführeinrichtungen in den Kreisläufen zusammenge-
15 schaltet sind.

Nach der Erfindung kann auch vorgesehen sein, daß als weitere Wärmezuführeinrichtungen für das Wärmeübertragungsmedium Tauchflammenverdampfer vorgesehen und diese mit Erdgas beheizt sind, oder aber daß die Tauchflammenverdampfer
20 fremdbeheizt bzw. im Kreislauf über einen Abgaskühler eines Wärmekraftwerkes geführt sind, was nach der Erfindung auch vorgesehen sein kann.

Zur Steuerung der Gesamtanlage ist eine Regelung, die bei Absinken der zulässigen Seewassertemperatur den Wärmeüber-

tragungsmittelkreislauf über die Sekundärwärmequelle zuschaltet, wobei der Teilkreislauf über das von einer Kraftwerksabwärme beheizte Warmwasser des Tauchflammenverdampfers geführt und bei zusätzlichem Energiebedarf einen Brenner des Tauchflammenverdampfers zuschaltet bzw. den weiteren zusätzlichen Wärmeübertragungsmittelkreislauf zum Überhitzer einschaltet.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie in

Fig. 2 ein Prinzipschaltbild einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel.

Nach dem in Fig. 1 dargestellten Prinzipschaltbild wird ein Wärmeübertragungsmedium, vorzugsweise Propan (im folgenden wird ausschließlich das Wärmeübertragungsmedium als Propan bezeichnet) in einem ersten Teilkreislauf I zwischen einem meerwasserbeaufschlagten Propan-Verdampfer 1 und einem Erdgasverdampfer 2 geführt. Das Meerwasser tritt bei 3 in den Propan-Verdampfer 1 ein und verläßt diesen bei 4. Das Erdgas tritt in den Erdgasverdampfer bei 5 ein und verläßt ihn über die Leitung 6. Das im Propan-Verdampfer 1 zu-

- nächst noch flüssige Erdgas wird durch das Meerwasser verdampft und tritt über eine Leitung 7 aus dem Gasdom 8 des Propan-Verdampfers 1 aus und in den Erdgasverdampfer 2 oben ein. Dort kondensiert das Propan unter Wärmeabgabe an den Verdampferschlangen des Erdgasverdampfers 2 und schlägt sich als flüssiges Propan im Sumpf 9 des Erdgasverdampfers 2 nieder, von wo es über eine Leitung 10 flüssig dem Propan-Verdampfer 1 unter Schließung des Kreises I wieder zugeführt wird.
- 10 Neben dem Propankreislauf I ist ein weiterer Propankreislauf II parallel zum ersteren vorgesehen. Ein Teilstrom des Propans wird über eine Leitung 11 dem Propan-Verdampfer 1 entzogen und ggf. über eine Pumpe 12, insbesondere zur Überwindung der Rohrleitungsverluste, weiter zu einer Wärmequelle, z.B. einem Tauchflammenverdampfer 13, geführt, dort verdampft und über eine Leitung 14 dem Erdgasverdampfer 2 zugeführt, dort kondensiert und als Kondensat über die Leitung 10 unter Schließung des Kreises II erneut dem Propan-Verdampfer 1 aufgegeben.
- 20 Die Kreisläufe I und II können im Naturumlauf gefahren werden, sollten große Rohrreibungsverluste oder sonstige Systemverluste auftreten, können beide Kreisläufe im Zwangsumlauf jedoch auf gleichem Druckniveau geführt werden.
- 25 In Fig. 1 ist noch ein Erdgasüberhitzer 15 mit einer Erd-

gasleitung 16 dargestellt, der ebenfalls von Propan beaufschlagt ist. Dieser weitere Propankreislauf ist mit III bezeichnet und führt von dem Erdgasüberhitzer 15 über eine Leitung 17, ggf. über eine Pumpe 18 zu einer weiteren Wärmequelle, z.B. einem Tauchflammenverdampfer 19, und eine Leitung 20 zurück zum Erdgasüberhitzer. Die Wärmequelle 19 und die Wärmequelle 13 können identisch bzw. innerhalb eines gleichen Bauteils vorgesehen sein. So können sowohl die Wärmetauscherschlangen der Wärmequelle 19 als auch die der Wärmequelle 13 innerhalb eines gleichen Beckens angeordnet sein. Das zur Überhitzung erforderliche höhere Energieniveau wird dadurch erreicht, daß der Kreislauf III bei einem höheren Gesamtdruck betrieben wird als die Kreisläufe I und II.

In Fig. 2 ist gegenüber der Anordnung nach Fig. 1 eine modifizierte Prozeßführung als Prinzipskizze dargestellt. Zur besseren Identifizierung der unterschiedlichen Kältemittel-Kreisläufe sind in Fig. 2 zur Bezeichnung der Kreisläufe Großbuchstaben herangezogen. So entspricht dem Kältemittel-Kreislauf I in Fig. 1 zwei Propankreisläufen "A" und "A'", wobei das Propan über meerwasserbeheizte Propan-Verdampfer 21 und 21' und einen Erdgasverdampfer 22 sowie einen Propansammler 23 geführt ist.

Die Kreislaufleitungen der Kreisläufe "A" und "A'" sind nicht näher bezeichnet. Der Meerwassereintritt- und -aus-

tritt ist entsprechend Fig. 1 mit 3' bzw. 4' bezeichnet, ebenso wie der Eintritt des flüssigen Erdgases mit 5' und der Austritt des gasförmigen überhitzten Erdgases entsprechend Fig. 1 mit 6' bzw. 16' bezeichnet ist. Der der
5 Fig. 1 entsprechende Teilmengenkreislauf II ist in Fig. 2 mit "B" bezeichnet. Das Propan wird bei diesem Kreislauf über eine Leitung 11', eine Pumpe 12' und einen Tauchflammenverdampfer 13' sowie über eine Leitung 14' dem Erdgasverdampfer 22 zugeführt.

10 Der zusätzliche Propankreislauf III nach Fig. 1 ist in Fig. 2 mit "C" bezeichnet. Er führt vom Tauchflammenverdampfer 13' über eine Leitung 24 zu einem Erdgasüberhitzer 25 und über den Erdgasverdampfer 22, dem Propansammler 23, die Leitung 11', die Pumpe 12' zurück zum Tauchflammenverdampfer 13'.
15

Das Wasser des Tauchflammenverdampfers 13' kann über einen weiteren mit "D" bezeichneten Kreislauf geführt und ggf. von Abgas aus einem Kraftwerk, dessen Eintritt mit 26 bezeichnet ist, in einem Abgaskühler 27 vorgewärmt sein.

20 Der Brenner 28 des Tauchflammenverdampfers 13' kann von Erdgas über die Leitung 29 beaufschlagt sein. Die Wasserzufuhr zum Tauchflammenverdampfer 13' ist mit 30 bezeichnet.

Die Regelung der Anlage erfolgt dabei in Verbindung mit

Fig. 1 wie folgt: Je nach Wassertemperatur am Meerwasser-
einlauf 3 wird über entsprechende Regler die zusätzliche
Wärmezufuhr über den Kreislauf II bei der Wärmequelle 13
geregelt. Die Teilmenge des Kreislaufes II kann von 0 -
5 100 % gefahren werden, d.h. der Kreislauf II kann abge-
schaltet sein (0 %) oder die gesamte Propanmenge, auch die
des Kreislaufes I, über die Sekundärwärmequelle fördern
(100 %). Dabei wird zusätzlich die Abgabetemperatur des
vergasteten Erdgases bei 6 gemessen und ggf. der zusätzliche
10 Kreislauf III zugeschaltet, um bei 16 die erforderliche
Erdgastemperatur zu erhalten.

Diese Regelung ist grundsätzlich beim Ausführungsbeispiel
nach Fig. 2 die gleiche, dort können durch die Parallel-
schaltung von mindestens zwei meerwasserbeheizten Propan-
15 Verdampfern größere Mengen umgesetzt werden. Auch kann bei
Ausfall eines Gerätes oder bei Vereisung durch entsprechen-
de Maßnahmen ein Rückfluß von erwärmtem Propan durch diese
Verdampfer und damit die Enteisung erreicht werden. Je
nach Anfall von Kraftwerk-Abgasen im Kreislauf "D" kann
20 der Brenner 28 vollständig abgeschaltet sein oder aber mit
geringfügigem Überschuß gefahren werden.

Natürlich ist das beschriebene Ausführungsbeispiel noch
in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedan-
ken der Erfindung zu verlassen. So können neben den paar-
25 weise gefahrenen meerwasserbeaufschlagten Propan-Ver-

dampfern noch weitere Verdampfer ebenso wie weitere Überhitzer für das Erdgas in vergleichsweiser Schaltung vorgesehen sein. Auch ist die Erfindung nicht auf eine bestimmte zusätzliche Sekundärenergiequelle beschränkt. Hier
5 können je nach Standort die ortsüblichen Zusatzenergiequellen herangezogen werden.

Ansprüche :

1. Verfahren zur Rückverdampfung von flüssigem Erdgas, unter Einsatz eines Wärmeübertragungsmediums, welches in einem geschlossenen, über einen von einem Wärmespender, insbesondere meerwasserbeaufschlagten Wärmetauscher geführten
5 ersten Teilkreislauf und einem zweiten Teilkreislauf mit einer weiteren Energiezufuhr geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeübertragungsmedium im ersten Teilkreislauf zwischen Erdgasverdampfer und Wärmetauscher im Naturumlauflauf und im zweiten Teilkreislauf zwischen Wärmetauscher und Erdgasverdampfer im Natur- oder Zwangsumlauf
10 bei zum ersten Teilkreislauf gleichem Druckniveau derart geführt ist, daß in dem Erdgasverdampfer und in dem Wärmetauscher für die beiden Teilmengen des Wärmeübertragungsmediums gleiche Drücke herrschen.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Erdgasverdampfer ein Überhitzer nachgeschaltet wird, der von einem weiteren, unabhängigen Wärmeübertragungsmediumkreislauf mit zusätzlicher Energiezufuhr beaufschlagt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeübertragungsmediumkreislauf des Überhitzers bei einem höheren Druckniveau betrieben wird als der oder die Teilmengenkreisläufe des Erdgasverdampfers.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiezufuhr zu dem zweiten Teilkreislauf und/oder zum zusätzlichen Kreislauf des Wärmeübertragungsmediums über eine Sekundärwärmequelle erfolgt.
- 5
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige Erdgas in Rohrbündelwärmetauschern ein- oder zweistufig vom Wärmeübertragungsmedium verdampft wird.
- 10
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sekundärwärmequelle ein Tauchflammenverdampfer und/oder das Abgas aus einem Kraftwerk eingesetzt wird.
- 15
7. Anlage, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur Rückverdampfung von flüssigem Erdgas unter Einsatz eines Wärmeübertragungsmediums, gekennzeichnet durch zwei von Meerwasser beaufschlagte Wärmetauscher (8 bzw. 21) als Verdampfer des Wärmeübertragungsmediums sowie in dessen
- 20
- Kreislauf (I,II bzw. A) angeordnete Wärmetauscher als Erdgasverdampfer (2 bzw. 22) sowie einen Wärmetauscher-medium-Sammler (23).
8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in

Richtung des Erdgasdurchflusses einem ersten Wärme-
tauscher (2 bzw. 22) ein weiterer Wärmetauscher als Erd-
gasüberhitzer (15 bzw. 25) nachgeschaltet ist, wobei die
Wärmetauscher (2,15 bzw. 22,25) sowie der Sammler (23)
5 mit den weiteren Wärmezuführeinrichtungen (13) in den
Kreisläufen (II,III bzw. B,C) zusammengeschaltet sind.

9. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß als weitere Wärmezuführeinrichtungen
für das Wärmeübertragungsmedium Tauchflammenverdampfer
10 (13) vorgesehen und diese mit Erdgas beheizt sind.

10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die
Tauchflammenverdampfer (13) fremdbeheizt bzw. im Kreis-
lauf (D) über einen Abgaskühler (27) eines Wärmekraft-
werkes geführt sind.

15 11. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekenn-
zeichnet durch eine Regelung, die bei Absinken der zu-
lässigen Seewassertemperatur den Wärmeübertragungsmit-
telkreislauf (II bzw. B) über die Sekundärwärmequelle
(13) zuschaltet, wobei der Teilkreislauf (II bzw.B) über
20 ~~das~~ von einer Kraftwerksabwärme beheizte Warmwasser des
Tauchflammenverdampfers (13) geführt und bei zusätz-
lichem Energiebedarf ein Brenner (28) des Tauchflammen-
verdampfers (13) zuschaltet bzw. den weiteren zusätz-
lichen Wärmeübertragungsmittelkreislauf (III bzw. C) zum
25 Überhitzer (15 bzw. 25) einschaltet.

- 1/2 -

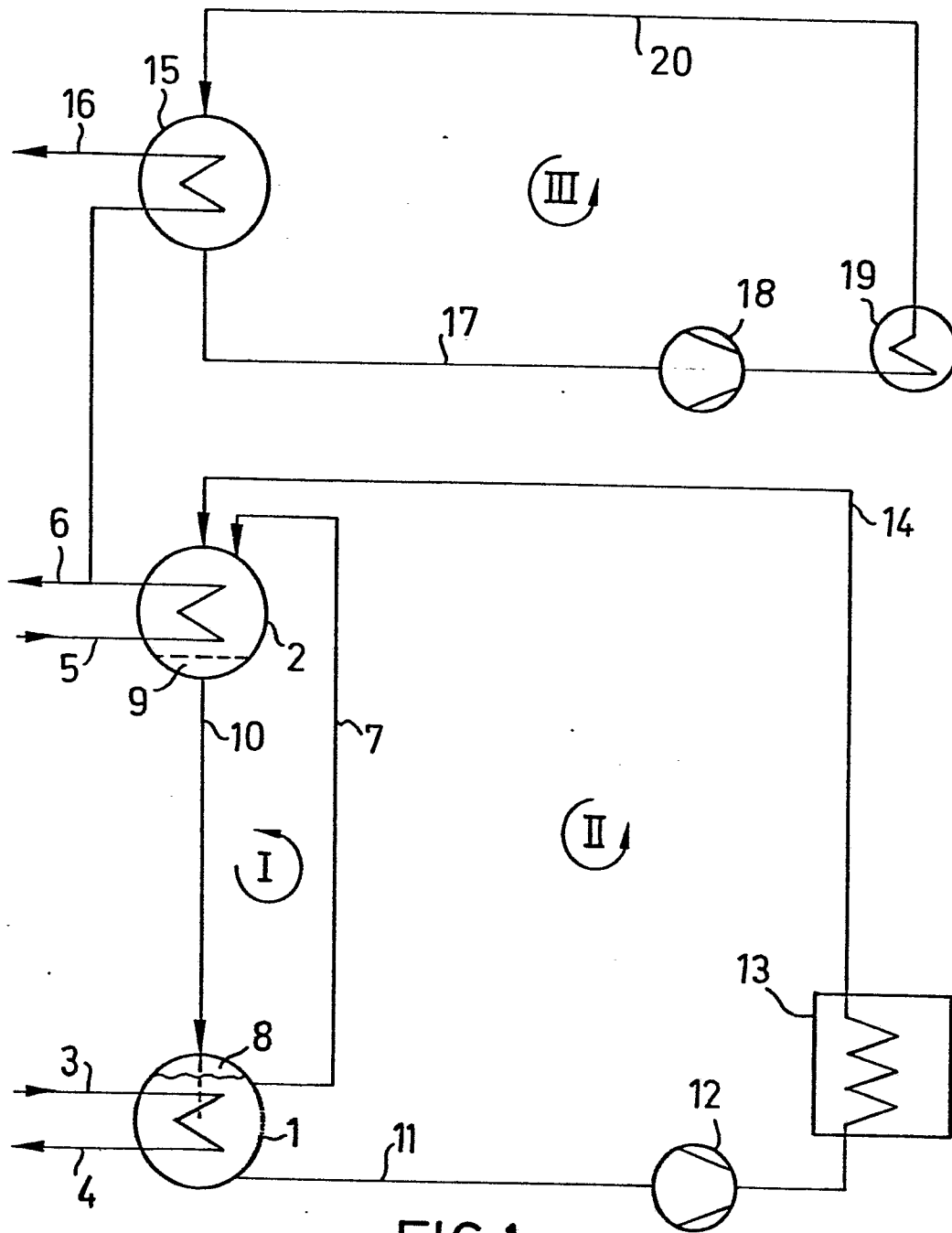


FIG.1

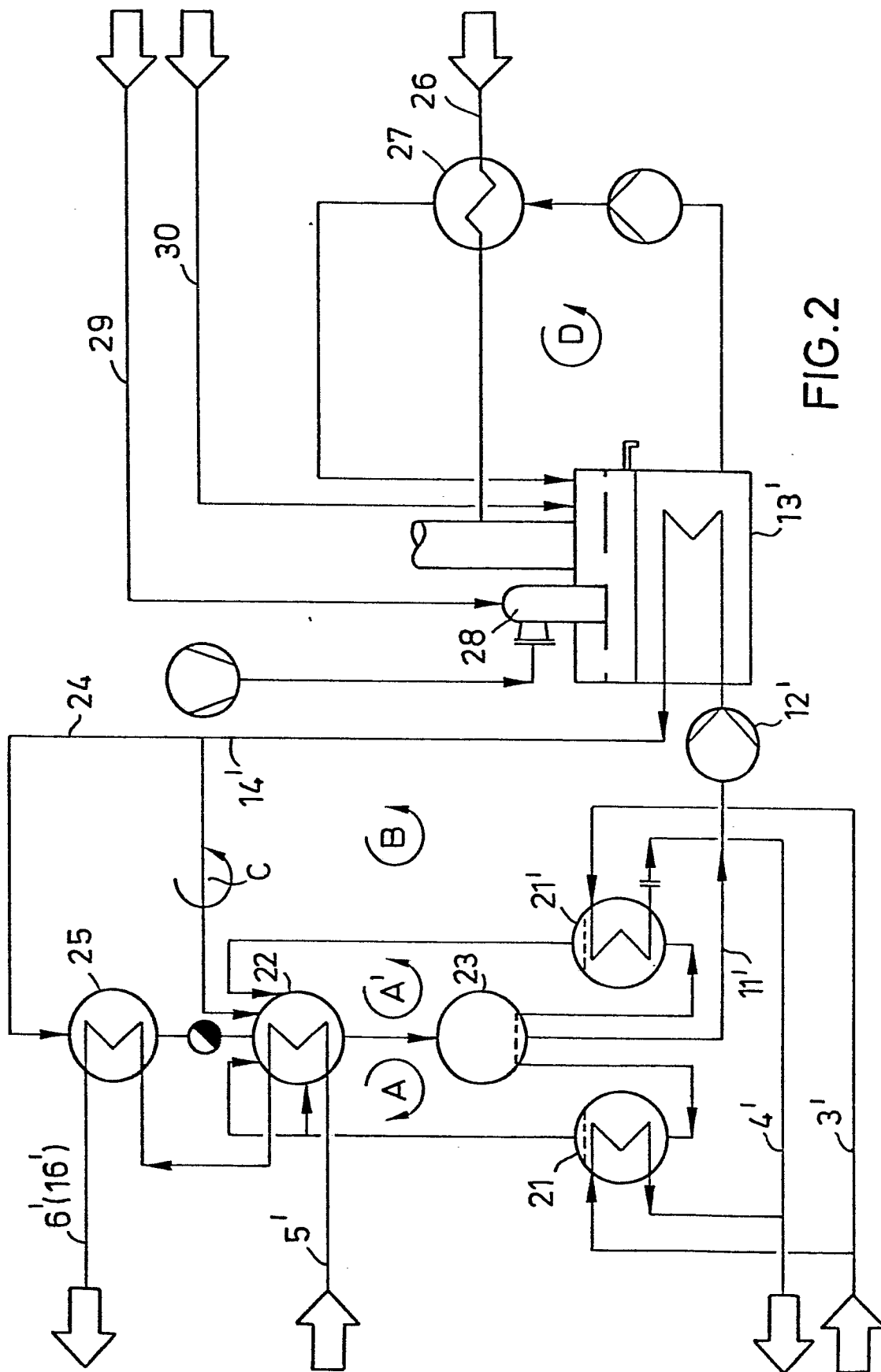


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0048316

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 4348

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
DA	<u>DE - B - 2 751 642</u> (BORSIG)		F 17 C 9/02
A	<u>US - A - 2 975 607</u> (W.W. BODLE) * Abbildungen 1,3 * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 17 C 9/02 9/04
			KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	05-11-1981	SIEM	