

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84103658.5

(51) Int. Cl.³: **C 10 G 9/00**

(22) Anmeldetag: 03.04.84

(30) Priorität: 19.04.83 DE 3314132

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.84 Patentblatt 84/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB NL

(71) Anmelder: Linde Aktiengesellschaft
Abraham-Lincoln-Strasse 21
D-6200 Wiesbaden(DE)

(72) Erfinder: Mikulla, Klaus, Dipl.-Ing.
Brauneckweg 6
D-8192 Geretsried 1(DE)

(74) Vertreter: Schaefer, Gerhard, Dr.
Linde Aktiengesellschaft Zentrale Patentabteilung
D-8023 Höllriegelskreuth(DE)

(54) Verfahren zum Betreiben einer Anlage für die Spaltung von Kohlenwasserstoffen.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Anlage für die Spaltung von Kohlenwasserstoffen. Dabei werden die Kohlenwasserstoffe in Spaltöfen indirekt über die bei der Verbrennung eines Heizmittels mit einem sauerstoffhaltigen Gas entstehende Wärme erhitzt. Um die Betriebsmittelkosten eines derartigen Verfahrens zu senken wird vorgeschlagen, das Abgas einer Gasturbine mit Luft zu vermischen und das Gasgemisch dem Spaltofen zur Verbrennung des Heizmittels zuzuführen, wobei durch die Gasturbine ein Elektrogenerator angetrieben wird.

1

5

10

Verfahren zum Betreiben einer Anlage für
die Spaltung von Kohlenwasserstoffen

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Anlage für die Spaltung von Kohlenwasserstoffen, wobei die Kohlenwasserstoffe in Spaltöfen indirekt durch die bei der Verbrennung eines Heizmittels mit einem sauerstoffhaltigen Gas entstehende Wärme erhitzt werden.

20

Zur Erzeugung olefinreicher Spaltgase werden in einer Anlage der angegebenen Art Kohlenwasserstoffe in Spaltöfen der Einwirkung hoher Temperaturen ausgesetzt. Zu diesem Zweck wird in den Spaltöfen ein Heizmittel mit

25

Luft verbrannt. Um das am Ofenaustritt bestehende Reaktionsgleichgewicht des Spaltgases zu erhalten, wird dieses in Quenchkühlern gekühlt. Die Abhitze der Spaltgase wird zur Hochdruckdampferzeugung genutzt. Herkömmlicherweise wird der gebildete Dampf in das aus mehreren

30

Dampfschienen bestehende Dampfsystem der Anlage eingespeist. Der Dampf wird unter anderem in Dampfturbinen entspannt, durch die Großverdichter der Anlage, wie beispielsweise die Verdichter für das Rohgas, für das Äthylen und das Propylen des Äthylen- bzw. Propylen-

35

kreislaufs, angetrieben werden.

1 Die auf ein hohes Niveau gestiegenen Rohstoffpreise verursachen bei der bisherigen Prozeßführung hohe Betriebsmittelkosten.

5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben einer Anlage für die Spaltung von Kohlenwasserstoffen anzugeben, bei dem die Betriebsmittelkosten geringer sind als bei bisherigen Verfahren.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Abgas einer Gasturbine mit Luft vermischt und das Gasgemisch dem Spaltofen zur Verbrennung des Heizmittels zugeführt wird, wobei durch die Gasturbine ein Elektrogenerator angetrieben wird.

15

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist davon ausgegangen worden, daß das Abgas einer Gasturbine auf einem - im Vergleich zu einem Dampfkreislauf - hohen Temperaturniveau zur Verfügung steht. Wird die Abwärme des Gasturbinenprozesses genutzt, so kann der Gesamtwirkungsgrad eines Gasturbinenprozesses wesentlich verbessert werden.

20

Andererseits ist man bei der Auswahl einer Gasturbine an die Typenlisten der Anbieter gebunden, die zur Zeit große Leistungssprünge aufweisen. Eine Anpassung an die gewünschte Leistung, wie bei Dampfturbinen ist nicht möglich. Dies führt dazu, daß man für eine bestimmte Anlagengröße eventuell eine zu große Leistung installieren und ungünstigere Verbrauchszahlen durch ständigen Teillastbetrieb hinnehmen muß.

30

Ist eine Drehzahlregelung der Nutzturbine erforderlich, so muß die Gasturbine zweiwellig ausgelegt werden. Diese Art der Gasturbine ist jedoch relativ kostspielig. Unter Berücksichtigung dieser Eigenschaften von Gasturbinen

35

- 1 besitzt das erfindungsgemäße Verfahren entscheidende Vorteile:

Durch die erfindungsgemäße Vorwärmung der Verbrennungsluft
5 der Spaltöfen, die Weiterverwendung des Gasturbinenabgases sowie durch den Einsatz einer Gasturbine als Generatorantrieb lassen sich die Betriebsmittelkosten von Olefinanlagen - wie an anderer Stelle noch ausgeführt wird - senken.

- 10 Gasturbinen für Generatorantrieb können wegen der im Betrieb konstanten Drehzahl einwellige Gasturbinen sein. Einwellige Gasturbinen inklusive Generatoren sind aber als Standardbausteine erhältlich und wesentlich billiger als (zweiwellige) Gasturbinen für mechanische Antriebe.

15

- Erfindungsgemäß wird die Gasturbine zur Elektroenergieerzeugung genutzt. Diese Energie kann innerhalb der Anlage beispielsweise zum Antrieb von Pumpen oder von Verdichtern genutzt werden. Es ist daher nicht erforderlich, eine Gasturbine mit einer für die Anlagengröße zu großen Leistung
20 installieren zu lassen. Vielmehr ist es möglich, eine Gasturbine auswählen zu können, die der jeweiligen Anlage angemessen stets im Vollastbetrieb arbeitet und daher günstigere Verbrauchszahlen hat, als eine Gasturbine mit
25 einer für die Anlagengröße zu großen Leistung, die im Teillastbetrieb arbeitet.

- Allerdings kann beim erfindungsgemäßen Verfahren ein bestimmter Stromimport erforderlich werden, der jedoch geringer sein wird, als der für den Betrieb einer zum Stand
30 der Technik zählenden Anlage. Die zu importierende Strommenge ist davon abhängig, ob sich für die untersuchte Anlage eine mehr oder weniger gut angepaßte Gasturbine finden läßt und welche Antriebsart (Dampfturbinen oder
35 E-Motore) der jeweiligen Anlagenverdichter gewählt wird.

- 1 Ein Ausfall der Gasturbine hat prinzipiell keinen gravie-
renden Einfluß auf den Anlagenbetrieb, wenn sofort elek-
trische Leistung in vollem Umfang aus dem Netz bezogen
werden kann. In diesem Fall kann die Anlage weiterhin
5 spezifikationsgerechte Produkte liefern. Änderungen der
Verbrennungsluftdaten müssen von der Ofenregelung aufge-
fangen werden.

Bei einem Ausfall der Spaltöfen oder der gesamten Olefin-
10 anlage kann die Gasturbine weiterbetrieben werden. In
diesem Fall wird das Turbinenabgas in einen Kamin einge-
leitet, der erzeugte Strom wird nach Möglichkeit expor-
tiert.

- 15 Erfindungsgemäß wird das Turbinenabgas, das noch relativ
viel Sauerstoff (ca. 16 %) enthält, als vorgewärmte
"Verbrennungsluft" in den Spaltöfen verwendet. Der im
Gasturbinenabgas enthaltene Restsauerstoff reicht aber
nicht für eine vollständige Versorgung aller Öfen einer
20 Olefinanlage aus. Erfindungsgemäß wird daher dem Gas-
turbinenabgas Luft zugemischt. Wird dem Abgas der Tur-
bine Luft von Umgebungstemperatur zugemischt, so wird
die relativ hohe Temperatur des Abgases stark gesenkt.
Bei einer Mischung mit Luft von Umgebungstemperatur
25 treten unverhältnismäßig große Exergieverluste auf.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsge-
mäßigen Verfahrens wird daher die Luft vor der Zumischung
zum Turbinenabgas vorgewärmt. Besonders zweckmäßig ist
30 es dabei, die Luft durch Wärmetausch mit Dampf aus dem
Dampfsystem der Anlage vorzuwärmen. Wegen der damit
höheren theoretischen Verbrennungstemperatur erhöht
sich der Strahlungszonenwirkungsgrad, so daß sich der
Heizmittelbedarf der Spaltöfen verringert.

1 Infolge der geringeren Wärmezufuhr zu den Spaltöfen wird
das Wärmeangebot in der Konvektionszone kleiner. Wegen des
geringeren Wärmeangebotes verringert sich auch die Dampf-
produktion der Spaltöfen. Werden Prozeßpumpen und Ver-
5 dichter der Anlage nicht durch Dampfturbinen, sondern
durch Elektromotoren angetrieben, so vergrößert sich
der Dampfexport beim erfindungsgemäßen Verfahren im Ver-
gleich zum herkömmlichen Verfahren trotz der geringeren
Dampfproduktion.

10

In einer weiteren Ausgestaltung des Erfindungsgedankens
wird die dem Abgas zuzumischende Luft mit Vorteil auf
eine Temperaturschwankungen des Gasturbinenabgases aus-
gleichende Temperatur erhitzt. ~~Auf diese Weise wird die~~
15 Temperatur der aus Gasturbinenabgas und Luft gebildeten
Gasmischung stets konstant gehalten. Auswirkungen von
Temperaturschwankungen des Gasturbinenabgases auf den
Ofenbetrieb werden vermieden.

20 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird
die Luft dem Abgas der Gasturbine in eine Abgasmengen-
schwankungen der Gasturbine ausgleichenden Menge zuge-
mischt. Diese Variante ist insbesondere bei einem Aus-
fall der Gasturbine von Bedeutung, da die Spaltöfen in
25 diesem Fall ausschließlich mit Frischluft versorgt wer-
den. Im Normalbetrieb beträgt die Temperatur des Turbinen-
abgases z.B. ca. 550 °C. Die Zusatzluft wird auf z.B.
200 °C vorgewärmt, um eine Mischtemperatur von 400 °C
zu erreichen. Der Luftvorwärmer wird zweckmäßigerweise
30 für den Normalbetrieb ausgelegt. Er ist damit auch in
der Lage, bei Gasturbinenausfall die volle Luftmenge auf
ca. 100 °C zu erwärmen, so daß sich an den Spaltöfen
möglichst geringe Änderungen bezüglich des Strahlungs-
zonenwirkungsgrades und damit des Heizmittelbedarfs
35 und der Dampfproduktion ergeben.

1 Wie bereits ausgeführt, ist es zweckmäßig, wenn nach einem
Merkmal der Erfindung Verdichter und Pumpen der Anlage von
Elektromotoren, die durch den von der Gasturbine angetrie-
benen Elektrogenerator mit elektrischer Energie versorgt
5 werden, angetrieben werden. Da infolgedessen die zu konden-
sierende Dampfmenge stark zurückgeht, vermindert sich auch
der Kühlwasserbedarf der Anlage.

Im folgenden sollen in zwei Tabellen einige wichtige Daten
10 für den Ofenbetrieb und die Betriebsmittelverbräuche einer
herkömmlichen Anlage mit den entsprechenden Daten einer
nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitenden Anlage
verglichen werden. Als Vergleichsanlage konventioneller Art
wird eine Anlage mit einer Kapazität von 250 000 jato
15 Äthylen aus Hydrokonverterrückstand gewählt. Die Großver-
dichter (Rohgas, Äthylen, Propylen) und Pumpen (wie Spei-
sewasserpumpen, Kühlwasser, Quenchöl usw.) werden durch
Dampfturbinen angetrieben. Die Spaltöfen mit integrierter
Abhitze sind mit selbstansaugenden Seitenwandbrennern
20 ausgestattet.

Betriebsmittelverbräuche

25	Heizmittelbedarf	Öfen	MW	251,9	204,8
		Gasturbine	MW	-	41,2
		Summe	MW	251,9	246,0
	HD-1Export		t/h	41,8	69,3
	HD-1Import		t/h	-	-
	BFW-Import		t/h	81,8	110,0
	Heizkondensatexport		t/h	27,9	27,9
30	Kühlwasserumlauf		m ³ /h	5.400	4.220
	Elektr. Leistungsbedarf		kW	1.685	1.202

1 Ofenbetrieb

	Heizmittelbedarf	MW	251,9	204,8
	Verbrennungsluft-Wärme	MW	0,0	37,8
	gesamte zugeführte Wärme	MW	251,9	242,6
5	Strahlungszone	%	38,1	39,6
	Prozeß	%	61,2	63,6
	gesamt	%	91,3	91,3
	Dampfproduktion	t/h	155,2	144,6
10	Rauchgasmenge	Nm ³ /h	300.509	287.020
	BFW-Temp. Ofeneintritt	°C	130	130
	Verbrennungslufttemperatur	°C	15	400.

Die Betriebsmittelkosten und damit die Wirtschaftlichkeit
 15 der beiden zu vergleichenden Verfahren werden durch den
 Wärmepreis und die Relation zwischen Wärmepreis und Dampf-
 bewertung beeinflusst. Je nach Wert dieser beiden Para-
 meter können die Betriebsmittelkosten des erfindungsge-
 mäßigen Verfahrens gegenüber dem konventionellen Verfahren
 20 um einen Anteil von bis zu 12 % und mehr gesenkt werden.

Gegenüber einer herkömmlichen Anlage müssen in einer An-
 lage, die nach dem erfindungsgemäßen Konzept betrieben
 wird, Änderungen vorgenommen werden, die mit zusätzlichen
 25 Investitionskosten verbunden sind (z.B. Installation einer
 Gasturbine mit Elektrogenerator, Ersatz der Kältemittel-
 turbinen durch Elektromotoren, Ersatz von Kleinturbinen
 durch entsprechende Motoren, Installation eines Frisch-
 luftgebläses und eines Luftvorwärmers). Aufgrund der
 30 hohen Betriebskosteneinsparungen ergibt sich jedoch eine
 kurze Amortisationszeit.

Im folgenden soll anhang einer schematischen Skizze ein
 Ausführungsbeispiel einer nach dem erfindungsgemäßen
 35 Verfahren arbeitenden Anlage erläutert werden.

- 1 Ein Spaltofen 1 wird über Leitung 2 mit Brennstoff und über eine Leitung 3 mit einem sauerstoffhaltigen Gas für die Verbrennung des Brennstoffes versorgt. Das sauerstoffhaltige Gas wird im Normalfall aus zwei Komponenten gebildet.
- 5 Die eine Komponente ist das Abgas einer Gasturbine 4, deren wesentliche Bauteile Luftverdichter 5; Gaserzeuger 6 und Nutzturbine 7 sind. Das Abgas verläßt die Turbine über eine zu einem Luftvorwärmer 9 führende Leitung 8.
- 10 Die zweite Komponente ist Luft, die über ein Frischluftgebläse 10 angesaugt und in den Luftvorwärmer 9 eingeleitet wird. Im Luftvorwärmer 9 wird die Luft indirekt durch Dampf, der in Wärmetauscherelementen 11 strömt, erhitzt und anschließend mit dem Gasturbinenabgas vermischt. Die
- 15 Mischung wird in die zum Spaltofen führende Leitung 3 eingespeist.

Das im Spaltofen 1 gebildete Spaltgas verläßt den Spaltofen über eine Leitung 21. Es wird in einem Quenchkühler 22

20 im Wärmetausch mit Druckwasser aus einer Dampftrommel 23 gekühlt und der in der Skizze nicht dargestellten Ölfraktionierung zugeführt. Beim Wärmetausch verdampftes Wasser wird in die Dampftrommel 23 zurückgeführt.

- 25 Aus der Dampftrommel 23 wird über eine Leitung 25 Dampf entnommen, in einem Wärmetauscher 24 im Wärmetausch mit Rauchgasen des Spaltofens 1 überhitzt und in eine Dampfschiene 26 eingeleitet.
- 30 Über Dampfturbinen 30, 31, 32 wird Dampf dieser Dampfschiene entnommen, entspannt und je nach Druck des entspannten Dampfes in eine Hochdruckdampfschiene 27, eine Mitteldruckdampfschiene 28 oder eine Niederdruckdampfschiene 29 eingespeist. Durch die Turbine 30 kann beispielsweise der nicht
- 35 dargestellte Rohgasverdichter angetrieben werden. Der die

1 Turbine 30 verlassende, auf Kondensationsdruck entspannte Dampf wird in einem Kondensator 34 kondensiert und einem Speisewasserbehälter 33, in dem das Kondensat entgast wird, zugeführt.

5

Über die Hochdruckdampfschiene 27 kann erfindungsgemäß Dampf aus der Anlage exportiert aber auch Dampf importiert werden. Der Dampf der beiden Dampfschienen 28 und 29 wird an Verbraucher 35, beispielsweise Prozeßdampferzeuger oder
10 Kolonnenaufkocher abgegeben und kondensiert. Das Kondensat dieser Dampfschienen sowie das beim Wärmetausch mit der vorzuwärmenden Luft im Wärmetauscher 11 gebildete Kondensat werden in den Speisewasserbehältern 13 geführt.

15 Speisewasser wird dem Speisewasserbehälter über eine Leitung 36 entnommen, auf den Druck des Dampfes in der Dampftrommel 23 gebracht und im Dampfsystem gegen kondensierenden Dampf verschiedener Druckstufen angewärmt (Wärmetauscher 37). Das vorgewärmte Speisewasser tritt über Lei-
20 tung 38 in die Dampftrommel 23 ein.

Erfindungsgemäß werden als Brenner für den bzw. die Spalt-
öfen Zwangsluftbrenner eingesetzt. Im Gegensatz zu selbst-
ansaugenden Brennern hat man bei Zwangsluftbrennern die
25 Möglichkeit, die den Brenner zuströmende Luftmenge zu messen und den Luftüberschuß knapp zu halten. Da sich der Sauerstoffgehalt der beim erfindungsgemäßen Verfahren aus Gasturbinenabgas und Luft zusammensetzenden Gasmischung ändern kann, wird erfindungsgemäß nicht die Luftmenge,
30 sondern die Sauerstoffmenge gemessen und geregelt. Um Sauerstoffmangel zu vermeiden, wird mit Luftvorhalt gefahren und das Heizmittel nachgezogen. Jeder der Zwangsluftbrenner hat zu diesem Zweck eine Luftzuführung und eine Drosseleinrichtung zur Mengenregulierung.

35

- 1 Die Ofenaustrittstemperatur wird gemessen. Über eine Drosselklappe wird die für die erforderliche Heizleistung notwendige Sauerstoffmenge (Druck- und Temperaturkorrigiert) vorgegeben. Die für einen bestimmten Sauerstoffüberschuß
5 mögliche Brennstoffmenge wird über einen Verhältnisteiler dazugefahren, in dem bei Schwankungen des Heizmittels auch dessen Wobbezahl als Korrekturgröße eingeht.

Ein Druckregler 13 in Leitung 3 für die den Spaltöfen zu-
10 strömende Gasmischung wirkt bei zu geringem Druck auf eine Dralldrosselregelung für das Frischluftgebläse 10. Bei zu hohem Druck in Leitung 3 wird ein Teil des aus Turbinenabgas und Frischluft bestehenden Gasgemisches über eine Klappe 14 in den Kamin abgegeben.

15

In Leitung 3 ist zudem ein Temperaturregler 12 eingebaut. Dieser wirkt auf ein Regelventil 39 in der zum Wärmetauscher 11 führenden Dampfleitung. Durch die Vorwärmung der Frischluft hat man die Möglichkeit, die Temperatur des
20 Gemisches aus Gasturbinenabgas und Frischluft auch bei Schwankungen der Gasturbinaustrittstemperatur konstant zu halten und Auswirkungen auf den Ofenbetrieb zu vermeiden.

Wesentliches Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens ist,
25 daß die Turbine 7 einen Elektrogenerator 15 antreibt. Der im Generator 15 erzeugte elektrische Strom dient zum Antrieb von Motoren 16, 17 für Verdichter 18, 19, in denen beispielsweise Äthylen und Propylen verdichtet werden. In gleicher Weise liefert der Generator 15 die Antriebsener-
30 gie für andere Verdichter oder Pumpen der erfindungsgemäßen Anlage zur Spaltung von Kohlenwasserstoffen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß durch den Einsatz einer Gasturbine als Generatorantrieb und durch die Weiterverwendung des Gasturbinenabgases zusammen mit vorgewärmter Frischluft die Betriebskosten einer Olefinanlage
35 gesenkt werden können.

1

5

10

Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zum Betreiben einer Anlage für die Spaltung von Kohlenwasserstoffen, wobei die Kohlenwasserstoffe in Spaltöfen indirekt über die bei der Verbrennung eines Heizmittels mit einem sauerstoffhaltigen Gas entstehende Wärme erhitzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß
- 20 das Abgas einer Gasturbine mit Luft vermischt und das Gasgemisch dem Spaltofen zur Verbrennung des Heizmittels zugeführt wird, wobei durch die Gasturbine ein Elektrogenerator angetrieben wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft vor der Vermischung erwärmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft durch Wärmetausch mit Dampf aus dem Dampfsystem der Anlage vorgewärmt wird.
- 30 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft auf eine Temperaturschwankungen des Gasturbinenabgases ausgleichende Temperatur erhitzt wird.
- 35

1 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft dem Abgas der Gasturbine in einer Gas-Mengenschwankungen der Gasturbine ausgleichenden Menge zugemischt wird.

5

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Verdichter und Pumpen der Anlage von Elektromotoren, die durch den von der Gasturbine angetriebenen Elektrogenerator mit elektrischer Energie
10 versorgt werden, angetrieben werden.

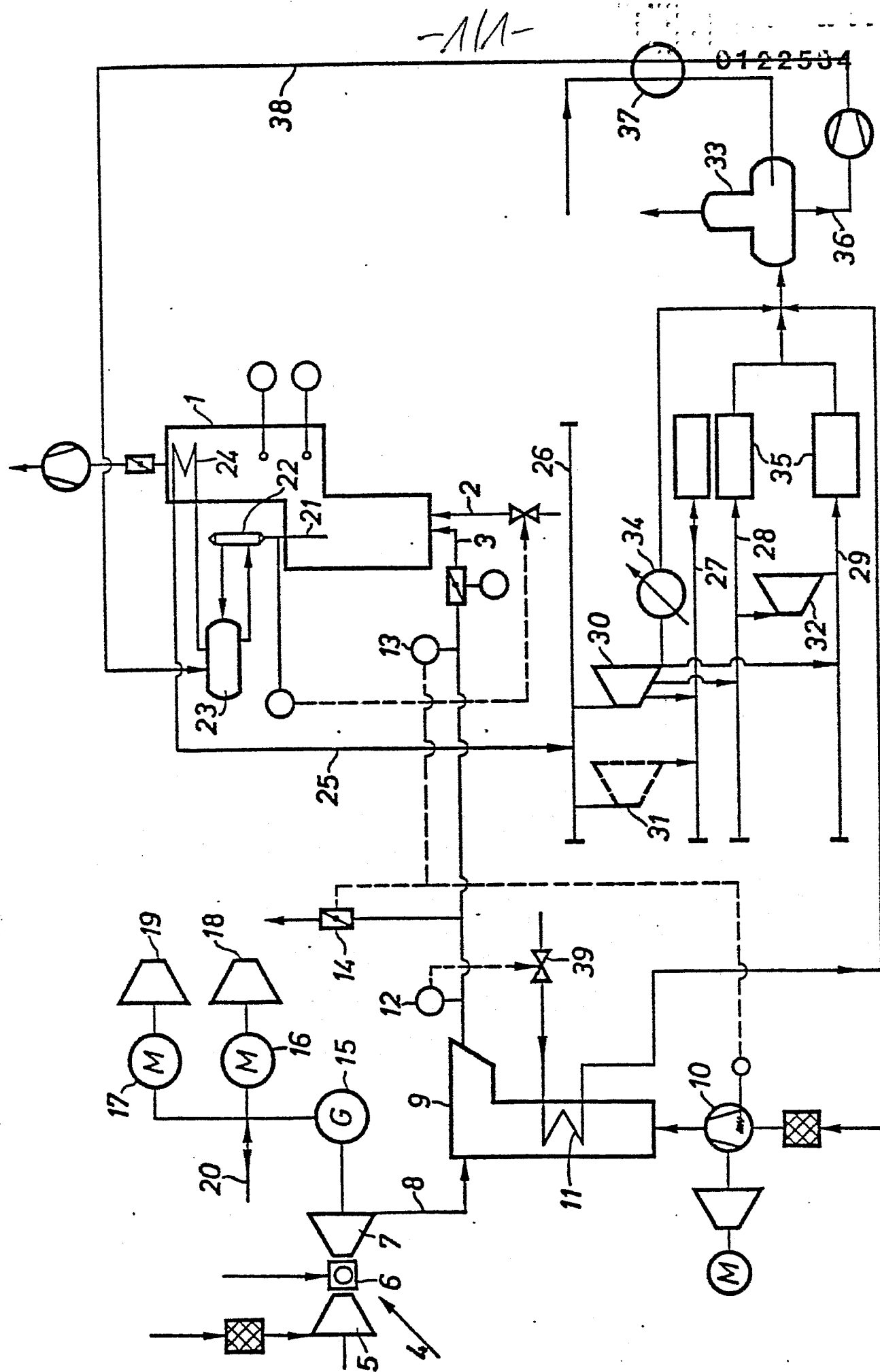
15

20

25

30

35





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0122534

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 84103658.5
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	FR - A1 - 2 258 443 (SPIE-BAIGNOLLES ET SOCIETE GENERALE DE TECHNIQUES ET D'ETUDES) * Ansprüche; Seite 3, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 33 * --	1	C 10 G 9/00
A	FR - A - 1 415 550 (TAKEYOSHI) * Ansprüche; Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, linke Spalte, letzte Zeile * --	1-3	
A	EP - A1 - 0 008 166 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED) * Ansprüche; Seite 3, Zeile 2 - Seite 5, Zeile 31 * --	1-3	
A	DE - A1 - 898 745 (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION) * Ansprüche; Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 44 * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	FR - A1 - 2 088 026 (ÖSTER-REICHISCHE MINERALÖLVERWALTUNG AKTIENGESELLSCHAFT) * Ansprüche; Seiten 2-5 * ----	1-3	C 10 G 9/00 C 10 G 11/00 C 10 G 7/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 11-07-1984	Prüfer STÖCKLMAYER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			