



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 81110641.8

 Int. Cl.³: C 10 L 3/00

 Anmeldetag: 21.12.81

 Priorität: 15.01.81 DE 3101063

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 28.07.82 Patentblatt 82/30

 Benannte Vertragsstaaten:
 BE FR IT NL

 Anmelder: LGA Gastechnik GmbH
 Postfach 604
 D-5480 Remagen 6(DE)

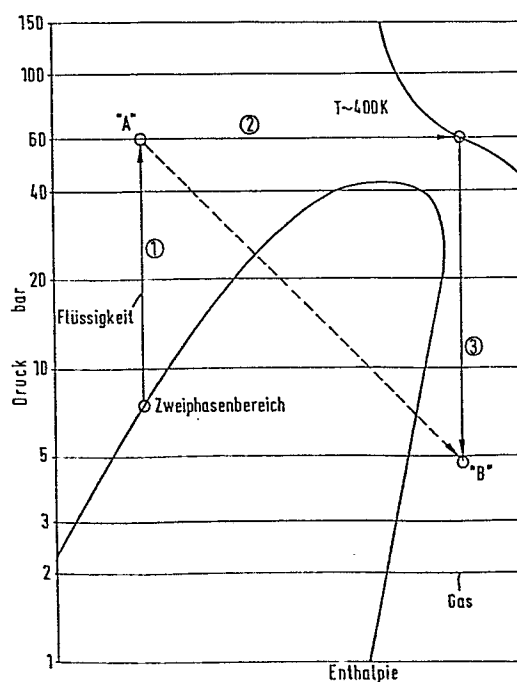
 Erfinder: Brumshagen, Wilhelm, Dipl.-Ing.
 Rheinhöhenweg 105
 D-5480 Remagen-Oberwinter(DE)

 Erfinder: Papmahl, Fritz, Dipl.-Ing.
 Hauptstrasse 280 b
 D-5330 Königswinter 1(DE)

Verfahren zur Erhöhung des Heizwertes eines Gases.

 Zur Erhöhung des Heizwertes eines Gases (1) von niedrigem Heizwert, z. B. Erdgas, Koksgas, wird ein Gas (2) von höherem Heizwert, z.B. Propan, Propanmischung, zugesetzt (3). Dabei wird das Gas erwärmt (14) und es werden die beiden Gase mittels Verdüsung (3) miteinander vermischt, wobei die Erwärmung mittels eines Wärmetauschers (14) durchgeführt wird. Es ist die Gaskomponente von höherem Heizwert (3), die erwärmt wird (14) und welche dem Gas von niedrigerem Heizwert zugemischt wird. Dabei wird das Gas von höherem Heizwert auf einen Druck oberhalb seines Zwei-Phasenbereichs (Naß-Dampfgebiet) gebracht (4) und danach erwärmt (14). Die Einspeisung (3) des Gases von höherem Heizwert erfolgt unmittelbar in die Leitung des Gases von niedrigerem Heizwert (1), ohne daß die Gastemperatur angehoben werden muß. Es läßt sich eine rasche Durchmischung der Gaskomponenten erreichen.

Fig. 2



- 1 -

LGA Gastechnik GmbH, Bonner Straße 10, 5480 Remagen 6

Verfahren zur Erhöhung des Heizwertes eines Gases

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erhöhung des Heizwertes eines Gases von niedrigem Heizwert, z. B. Erdgas, Koksgas, durch Zusetzen eines Gases von höherem Heizwert, z. B. Propan, Propan-Mischung, bei dem ein Gas erwärmt und die beiden
5 Gase mittels Verdüsung miteinander vermischt werden, wobei die Erwärmung mittels eines Wärmetauschers durchgeführt wird.

Zur Aufwertung eines Gases von niedrigem Heizwert, z. B. Erdgas, in ein Gas mit höherem Heizwert wird dem Gas mit niedrigerem Heizwert häufig eine Gaskomponente von höherem Heizwert zugesetzt, wo-
10 bei es sich bei Erdgas im allgemeinen um das Zusetzen von Propan handelt. Unter Propan ist reines Propan, Propan mit Äthan-Gemisch, Propan mit Butan-Gemisch oder Propan mit Äthan und Butan gemischt zu verstehen.

In der herkömmlichen Methode der Erhöhung des Heizwertes wird das Erdgas oder dergleichen in einem Seitenstrom erwärmt und es wird die Gaskomponente höheren Heizwertes, vor allem Propan, in diesen erwärmten Gasstrom eingedüst. Nach einer Mischstrecke wird der Seitenstrom wieder in die Hauptleitung eingeführt. Bei dieser Methode kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich bis zur vollständigen Durchmischung des Propans mit dem Erdgas, welchem gleichzeitig Energie entzogen wird, eine flüssige Propanphase mit der möglichen Gefahr der Abscheidung an der Rohrwandung ergibt. Es wird dem angewärmten Erdgas durch Verdampfung von eingespritztem kaltem Propan oder dergleichen Wärme entzogen. Eine vollständige Verdampfung ohne Ausscheidung von flüssigem Propan oder dergleichen setzt eine sehr feine Einspritzung und eine gleichmäßige Verteilung des Propans voraus, was in der Praxis schwierig einzuhalten ist.

Eine weitere herkömmliche Methode überwindet den Nachteil des vorstehend beschriebenen Verfahrens, indem das dem Erdgas zuzumischende Propan verdampft wird. Der Druck des Propandampfes wird nur unwesentlich über dem Gasdruck in der Erdgasleitung liegen, welcher bei regionalen Verteilungssystemen im Bereich von 20 bis 35 bar liegen wird. Im Propanverdampfer liegen bei diesen Drücken zwei Phasen vor, flüssiges und gasförmiges Propan. Ein Mitreißen von flüssigem Propan in den Gasstrom muß über einen großen Dampfraum oder über einen nachgeschalteten Abscheider verhindert werden, da die flüssige Phase in der Dampfleitung zu Flüssigkeitsschlägen und Unregelmäßigkeiten in der nachgeschalteten Mengenregelung führt. Zu dem hohen apparativen Aufwand kommt eine komplexe Regelung für das Flüssigkeitsniveau im Verdampfer und die Mengenregelung der Zumischung. Dieses System der Verdampfung führt zudem bei steigenden Drücken in der Nähe des kritischen Druckes von Propan zu Schwierigkeiten in der Flüssigkeitsniveau-Regelung im Verdampfer.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Anreichern des Gases von niedrigem Heizwert, insbesondere von Erdgas, durch Zumischen einer Gaskomponente von höherem Heizwert, vornehmlich Propan oder dergleichen, sicherer und wirksamer durchzuführen. Bei dem Verfahren
5 der anfangs genannten Art zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, daß das Gas von höherem Heizwert, z.B. Propan oder dergleichen, erwärmt und dieses erwärmte Gas von höherem Heizwert dem Gas von niedrigerem Heizwert, z. B. Erdgas, zugemischt wird.

Bei einem solchen Verfahren bleibt das durch die hohe Leistung,
10 z. B. die Versorgungsleitung oder dergleichen, strömende Gas von niedrigem Heizwert unbehandelt und es wird die zu einer vollkommenen Gasmischung notwendige Wärmemenge bei im wesentlichen unveränderter Temperatur des Gases von niedrigem Heizwert in der Rohrleitung durch Anwärmen des zuzumischenden Gases zugeführt.
15 Die Einspeisung des Gases von höherem Heizwert, d. h. von Propan oder dergleichen, erfolgt unmittelbar in die Erdgasleitung, ohne daß die Gastemperatur angehoben werden muß. Bei Entspannen des erwärmten Propan oder dergleichen auf den Gasdruck in der Rohrleitung und weiter auf den Partialdruck in dem Gasgemisch wird
20 bei ausreichender Anwärmung des Gases höheren Heizwertes, insbesondere von Propan, eine Zweiphasenbildung mit entsprechendem Nachteil bei der Mischung des Propan mit dem Leitungsgas verhindert. Verglichen mit dem üblichen System von angewärmtem Gas von niedrigerem Heizwert und kalten zuzuführenden Gas von höherem Heizwert ist bei dem unbehandelten Gas von niedrigerem Heizwert,
25 d. h. von Erdgas, und warmen Propan oder dergleichen, ein geringerer Unterschied der Dichte gegeben. Die Durchmischung der Komponenten erfolgt rascher, wobei die Gefahr einer Ausscheidung von flüssigem Propan oder dergleichen an dem Rohrrand praktisch
30 ausgeschaltet ist. Die zur Gemischbildung zuzuführende Wärmemenge

ist bereits in dem eingespritzten Gas von höherem Heizwert, z.B. des Propan oder dergleichen, enthalten. Während der Gemischbildung wird die Konzentration von 100 % Propan oder dergleichen auf die gewünschte Konzentration absinken. Dabei gehen Verdünnung und Temperaturabsenkung parallel, so daß es nicht zu einer Flüssigkeitsabscheidung kommen kann. Weiterhin ergibt sich ein Wärmetauscher geringerer Abmessungen verglichen mit einer Anwärmevorrichtung für Gas von niedrigem Heizwert gleicher Wärmeleistung, da bessere Wärmeübergangsverhältnisse geschaffen sind. Der bauliche Aufwand für den Wärmetauscher wird geringer. Dabei können auch die Wärmeverluste, z. B. durch Abstrahlung oder dergleichen, niedriger gehalten werden. Man kann weiterhin die Erdgasleitung oder dergleichen unterirdisch weiterlaufen lassen. Eine By-Pass-Leitung ist nicht erforderlich. Das Verfahren der Erfindung ist im Prinzip vom Druck in der Erdgasleitung unabhängig.

Die zuzusetzende Gaskomponente von höherem Heizwert, vornehmlich Propan oder dergleichen, wird gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung auf einen Druck oberhalb seines Zweiphasenbereiches (Naßdampfgebiet) gebracht, d. h. auf einen Druck oberhalb des kritischen Punktes gepumpt und danach erwärmt, d. h. z.B. durch einen Zwangsdurchlauf-Wärmetauscher geführt. Die Anwärmung richtet sich nach der für das Gemisch erforderlichen Wärmemenge. Die Erwärmung wird wenigstens so weit durchgeführt, daß bei der Entspannung des Gases von höherem Heizwert auf den Druck des Gases von niedrigem Heizwert und weiter bis zum Partialdruck des Gases von höherem Heizwert die Entspannung in dem Gasgemisch außerhalb des Naßdampfgebietes des Gases von höherem Heizwert erfolgt. Damit ist sichergestellt, daß das Entstehen einer flüssigen Propanphase mit einer möglichen Gefahr der Abscheidung an der Rohrwandung der Erdgasleitung nicht eintreten kann.

Wenn das Gas von niedrigem Heizwert in der Transportleitung einen Druck aufweist, der über dem kritischen Punkt in bezug auf das Naßdampfgebiet des zuzumischenden Gases von höherem Heizwert liegt, kann das erwärmte Gas von höherem Heizwert bei einem entsprechenden Druck unmittelbar zugeführt werden. Wenn der Druck des Gases von niedrigem Heizwert unterhalb des vorstehend erläuterten kritischen Druckes des Gases von höherem Heizwert liegt, wird der höhere Druck in dem Anwärmer für das Gas von höherem Heizwert vorteilhaft über eine Druckregelung sichergestellt, und zwar unmittelbar nach der Erwärmung des Gases von höherem Heizwert. Eventuell zuviel geförderte Menge von der Gaskomponente von höherem Heizwert kann zu seinem Vorratsraum wieder zurückgeführt werden. Dies geschieht zweckmäßig unmittelbar nach der Pumpe, d. h. dem kalten Bereich des Gases von höherem Heizwert, z. B. des Pro-
pans. Dadurch läßt sich die Überströmleitung in den Lagertank zurückführen.

Für den letzteren Fall ist es weiterhin vorteilhaft, wenn die auf Druck gebrachte Gaskomponente von höherem Heizwert vor der Erwärmung über einen Speicherraum geführt wird. Dies hat den Vorteil, daß, selbst wenn die Leitung bei Betrieb des Wärmetauschers beidseitig abgesperrt wird, das warme, sich ausdehnende Gas von höherem Heizwert, z. B. Propan oder dergleichen, zurück in den Speicherraum drücken kann. Im Falle des Ansprechens eines Druck-sicherheitsventils wird lediglich kaltes Propan oder dergleichen zurück in den Sammelbehälter gefördert werden.

Die Erwärmung des Gases von höherem Heizwert kann zweckmäßig mittels eines Wärmeträgerkreislaufes vorgenommen werden. Sie kann mittels des Wärmetauschers durch Hochdruckdampf erfolgen, wobei der Kessel zur Erzeugung des Hochdruckdampfes mittels des Gases des niedrigen Heizwertes, z. B. Erdgas, oder des Gases des höheren Heizwertes, z. B. Propan, geheizt werden.

Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Verfahrensbeispiele und der zugehörigen Zustandsdiagramme nachstehend erläutert, wobei es sich im ersten Beispiel um die Vermischung von Erdgas und Propan und in dem zweiten Beispiel um
 5 die Herstellung eines Gemisches von Koksgas und Propan handelt.

Fig. 1 zeigt das Verfahrensschema des ersten Beispiels, während

Fig. 2 das Verfahren im Zustandsdiagramm für Propan veranschaulicht.

Fig. 3 stellt das Verfahrensschema des zweiten Beispiels dar, und

10 Fig. 4 erläutert das Verfahren im zugehörigen Zustandsdiagramm für Propan.

Bei dem Beispiel 1 der Fig. 1 und 2 fließt durch eine Ferngasleitung 1 mit einem Betriebsdruck von 60 bar Erdgas mit folgender Zusammensetzung:

15	CO ₂	0.98 Mol. %
	N ₂	8.82 Mol. %
	CH ₄	88.7 Mol. %
	C ₂ H ₆	1.37 Mol. %
	C ₃ H ₈	0.09 Mol. %
20	C ₄ H ₁₀	0.03 Mol. %
	C ₅ +	0.01 Mol. %

Die Temperatur in der Leitung 1 unterscheidet 278 K nicht. Zur Heizwerterhöhung des Erdgases soll Propan zugesetzt werden, wobei ein Ausscheiden von flüssigem Propan und schwereren Gasbestandteilen in der Transportleitung zu vermeiden ist.
 25

Aus dem Vorratslager 2 wird Propan auf den zur Eindüsung bei 3 in die Erdgasleitung 1 erforderlichen Druck gebracht, z. B. durch eine mehrstufige Kreiselpumpe 4. Überflüssiges Propan wird über ein Regelventil 5 und die Leitung 6 zurück zum Vorratslager 2 gefördert. Es erfolgt eine Mengenregelung über eine entsprechende Steuerungsvorrichtung 7 für die Regelung der Propan-Zugabe. In die Vorrichtung 7 werden die Werte einer Vorrichtung 8 betreffend Temperatur, Druck und Gasanalyse, einer Vorrichtung 9 betreffend Taupunktbestimmung und einer Vorrichtung 10 betreffend Mengenmessung eingebracht. Eine Steuerleitung 11 führt zu dem Regelventil 5 über eine Mengenmeßvorrichtung 12 zu dem Regelventil 5.

Das von der Mengenregelung bestimmte Propan in einem Wärmetauscher 14 wird auf ca. 400 K angewärmt und über eine isolierte Leitung 15 zum Eindüsungsorgan 3 an der Erdgasleitung 1 geführt. Dort erfolgt die Durchmischung mit dem Erdgas unter Abkühlung des Propans.

Zur Erwärmung des Propans mittels des Wärmetauschers 14 dient ein Wärmeträgerkreislauf 16, in dem eine Pumpe 17 und ein Kessel 18 angeordnet sind. Mit dem Kessel 18 kann beispielsweise Hochdruckdampf durch Verbrennung von Propan, Erdgas oder einem anderen Brennmittel erzeugt werden. Mittels einer weiteren Steuerleitung 19 und einer Temperaturmeßvorrichtung 20 wird die Leistung des Kessels 18 reguliert.

In der Fig. 2 ist das Verfahren der Fig. 1 in einem i-logp-Zustandsdiagramm dargestellt. Linie 1 beschreibt die Druckerhöhung

im Flüssigkeitsbereich vom Lagerdruck auf ca. 60 bar (Der Pumpendruck wird um die apparate-bedingten Druckverluste oberhalb des Erdgasdruckes liegen).

Linie 2 veranschaulicht die Temperaturerhöhung und Volumenänderung durch Wärmezufuhr.

Bei einer Erdgastemperatur von $+5^{\circ}\text{C}$ mit obiger Zusammensetzung und Druck kann eine Propan-Zugabe von 8 Mol. % ohne Bildung von Kohlenwasserstoffkondensat möglich sein. Dies wird einem Partialdruck des Propans in der Gasmischung von 4.8 bar entsprechen. Die Entspannung des Propans erfolgt ohne Arbeitsleistung, Wärmezufuhr oder Abfuhr aus dem Gesamtgemisch, d. h. adiabatisch (Enthalpie konstant), und ist durch die Linie 3 dargestellt. Die Entspannung erfolgt im Gasbereich. Eine Zweiphasenbildung mit der Möglichkeit der Abscheidung von Flüssigkeit ist vermieden.

Diese Darstellung der Propan-Entspannung auf den Partialdruck im Erdgasegemisch ist eine Vereinfachung, welche lediglich veranschaulichen soll, wie die zur Mischung notwendige Energie aus dem erwärmten Propan genommen wird. Die gestrichelte Linie deutet an, wie die Zustandsänderung des Propans beim konventionellen Verfahren verläuft, wobei bis zur vollständigen Durchmischung mit dem Erdgas, welchem gleichzeitig Energie entzogen wird, eine flüssige Propanphase mit der möglichen Gefahr der Abscheidung an der Rohrwandung vorhanden ist.

Eine Nachrechnung mittels EDV als Vielkomponentensystem der Gemischbildung aus Propan bei 60 bar und 400 K sowie dem Erdgas bei 60 bar und 278 K ergab eine Gemischtemperatur oberhalb 280 K, d.h.

die Anwärmung war ausreichend. Der Taupunkt des Gemisches wurde zu weniger als 260 K bestimmt, d. h. ein Ausscheiden von flüssigen Kohlewasserstoffen bei einer Betriebstemperatur von 278 K ist vermieden.

- 5 Bei dem zweiten Beispiel der Fig. 3 und 4 strömt durch eine Verteilerleitung 1a Koksgas bei 20 bar und Temperaturen oberhalb 265 K. Die Zusammensetzung des Gases ist wie folgt (Ruhrgas):

10	N ₂	9.3 Mol. %
	O ₂	0.4 Mol. %
	CO	5.4 Mol. %
	CO ₂	2.2 Mol. %
	H ₂	56.8 Mol. %
	CH ₄	24.3 Mol. %
	C ₂ H ₆	1.6 Mol. %

- 15 Die Zugabe von Propan soll der Heizwerterhöhung dienen, wobei eine Zugabe von 15 Mol. % Taupunktprobleme nicht erwarten läßt.

Aus dem Propanlager 2a (Fig. 3) wird Propan mittels einer Verdrängerpumpe 4a, z. B. eine zur Mengenregelung dienende Membrandosierpumpe, auf einen Druck von ca. 50 bar gebracht. Ein Druckregler 22
20 hält diesen Druck konstant, da der Gasdruck in der Koksgasleitung 1a wesentlich niedriger liegt.

Die Pumpe 4a fördert in einen Puffer- oder Speicherbehälter 23. Dieser dient als Pulsationsdämpfer oder Speicher von kaltem Propan. Wenn der Druckregler 22 die Propan-Einspeiseleitung 15a ab-
25 sperren sollte, könnte sich das in dem Anwärmer 14 ausdehnende Propan in den Speicherbehälter 23 entspannen. Über das Überdruck-

ventil 24 des Speicherbehälters 23 wird jedoch nur kaltes Propan in den Lagerbehälter 2a gedrückt. Auf diese Weise vermeidet man ein Entspannen von warmem Propan direkt in die Atmosphäre.

Der Wärmetauscher 14 und der Wärmeträgerkreislauf 16, 17, 18 können wie im Beispiel 1, Fig. 1, ausgeführt werden.

Der Vorrichtung 7 a zur Regelung der Propan-Zugabe werden Meßwerte der Vorrichtung 25 betreffend Heizwertbestimmung und der Vorrichtung 26 betreffend Mengenmessung, Volumen, Temperatur und Druck zugeleitet. Eine Steuerleitung 11a führt zu der Propan-Dosierpumpe 4a. Die Propan-Mengenregelung entspricht dem Gasbedarf und die Heizwerteinstellung erfolgt unmittelbar an der Dosierpumpe durch Änderung der Fördermenge.

Die Verfahrensweisen des Beispiels 2 sind in dem Propan-Zustandsdiagramm der Fig. 4 dargestellt. Linie 1 stellt die Druckerhöhung des Propons, Linie 2 die Erwärmung auf ca. 390 K dar. In dem Druckregler 22 und dem Einspritzpunkt 3 erfolgt die Drosselung auf den Leitungsdruck von 20 bar (Linie 3). Die weitere Entspannung von Propan auf den Partialdruck von ca. 3 bar im Gasgemisch ist durch die Linie 4 dargestellt und nur als Annäherung zu werten.

Die Einspritzvorrichtung 3 besteht vorteilhaft aus einem Behälter oder einer Rohrerweiterung 28 und einer oder mehreren Einspritzdüsen 29, wobei die Anordnung der Düsen eine gute Durchmischung garantiert, z. B. bei Eindüsung in Gegenstromrichtung zum Koks-gasdurchfluß. Für die Düse könnte z. B. eine federbelastete Bauart gewählt werden. Bei Vorhandensein von mehreren Düsen können diese mit unterschiedlich großen Federbelastungen ausgerüstet sein, um zu erreichen, daß mit steigendem Vordruck die Düsen nacheinander in Tätigkeit treten.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Erhöhung des Heizwertes eines Gases von niedrigem Heizwert, z. B. Erdgas, Koksgas, durch Zusetzen einer Gaskomponente von höherem Heizwert, z. B. Propan, Propan-Mischung, bei dem ein Gas erwärmt und die beiden Gase mittels Verdüsung miteinander vermischt werden, wobei die Erwärmung mittels eines Wärmetauschers durchgeführt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gaskomponente von höherem Heizwert erwärmt und das erwärmte Gas von höherem Heizwert dem Gas von niedrigem Heizwert zugemischt wird.
5
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Gas von höherem Heizwert auf einen Druck oberhalb seines Zweiphasenbereiches (Naßdampfgebiet) gebracht und danach erwärmt wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Erwärmung des Gases von höherem Heizwert so weit durchgeführt wird, daß bei der Entspannung dieses Gases auf den Druck des Gases von niedrigem Heizwert und weitere bis zum Partialdruck des Gases von höherem Heizwert die Entspannung in dem Gasgemisch außerhalb des Naßdampfgebietes des Gases von höherem Heizwert erfolgt.
20
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei einem Druck des Gases von niedrigem Heizwert unterhalb des kritischen Druckes in bezug auf das Naßdampfgebiet des Gases von höherem Heizwert der höhere Druck bei der Erwärmung des Gases von höherem Heizwert über eine Druckregelung nach der Erwärmung der Gaskomponente von höherem Heizwert sichergestellt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß zuviel gefördertes Volumen
der Gaskomponente von höherem Heizwert zu dem Vorratsbehälter
dieses Gases zurückgeführt wird.
- 5 6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die auf Druck gebrachte Gaskomponente
von höherem Heizwert vor der Erwärmung über einen Speicherraum
geführt wird.
- 10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Erwärmung der Komponen-
te von höherem Heizwert mittels eines Wärmeträgerkreislaufes
vorgenommen wird.
- 15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Eindüsung der Komponen-
te von höherem Heizwert in eine Rohrerweiterung (28) (oder ei-
nen Behälter) in der Leitung des Gases mit niedrigem Heizwert
erfolgt.
- 20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Eindüsung der Komponen-
te von höherem Heizwert im Gegenstrom zum Gas mit niedrigem
Heizwert erfolgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Eindüsung über federbe-
lastete Düsen (29) erfolgt.
- 25 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß bei mehreren Düsen unter-
schiedliche Federbelastungen gewählt werden, so daß mit stei-
gendem Vordruck eine Düse nach der anderen öffnet.

Fig. 1

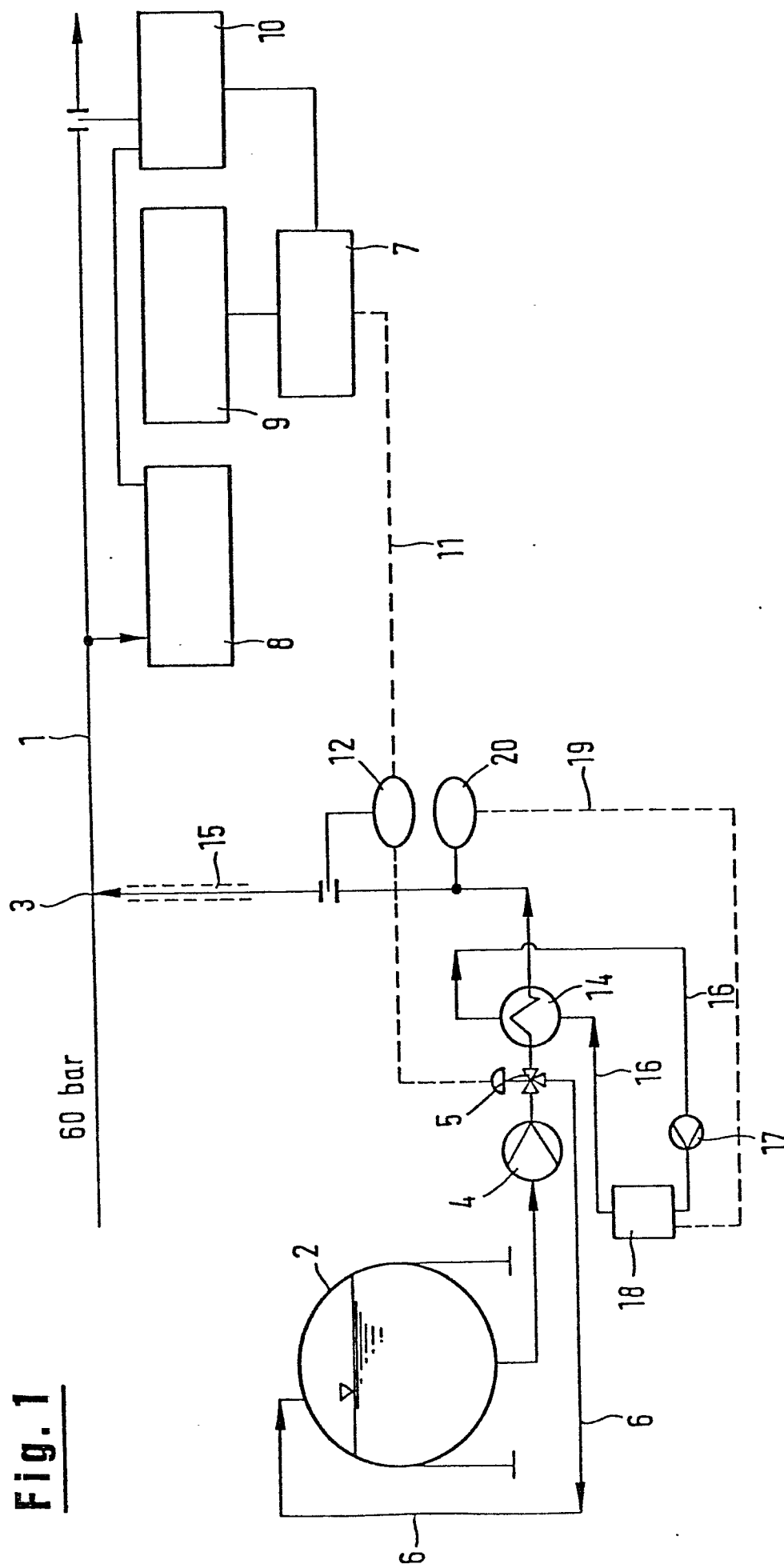
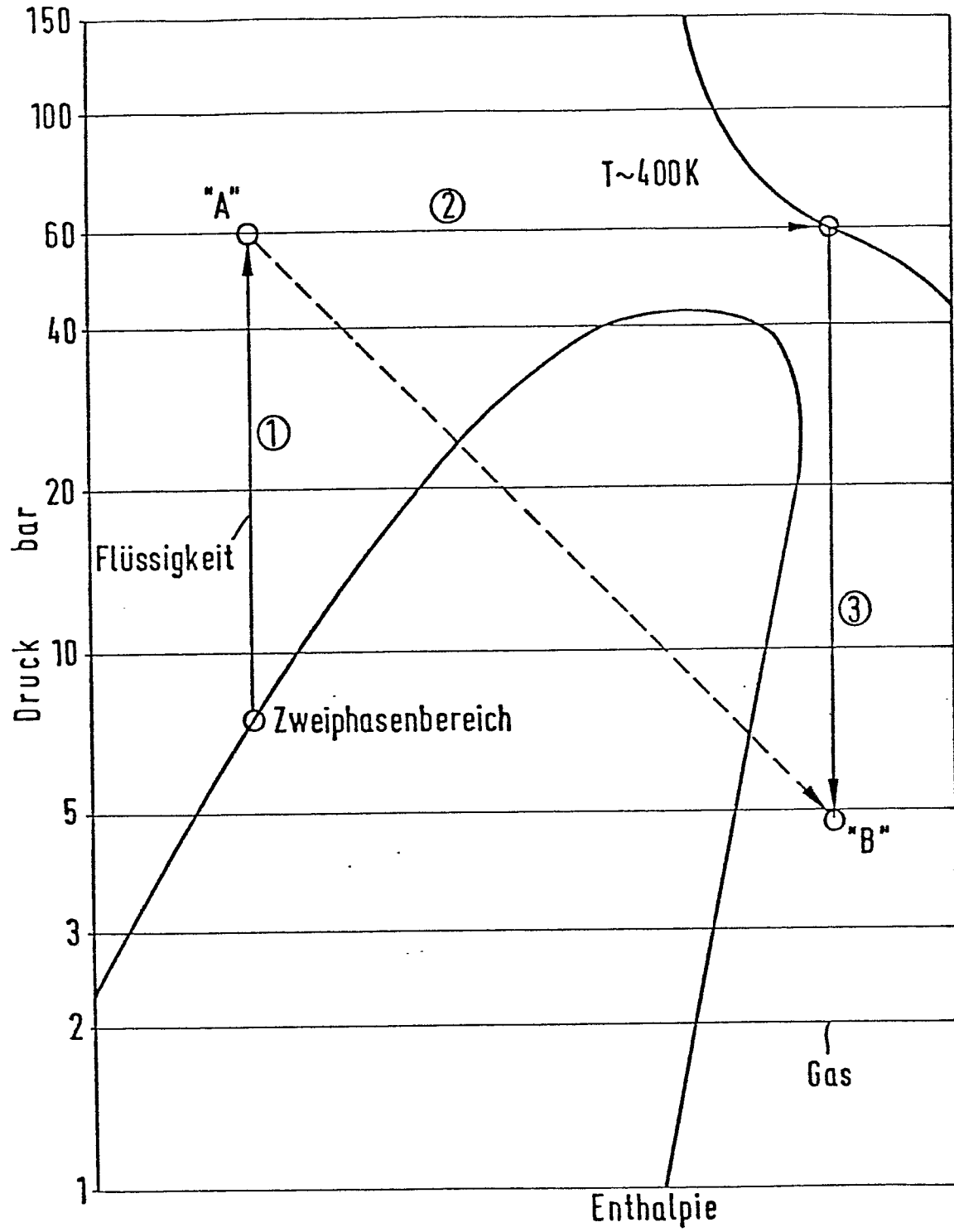


Fig. 2

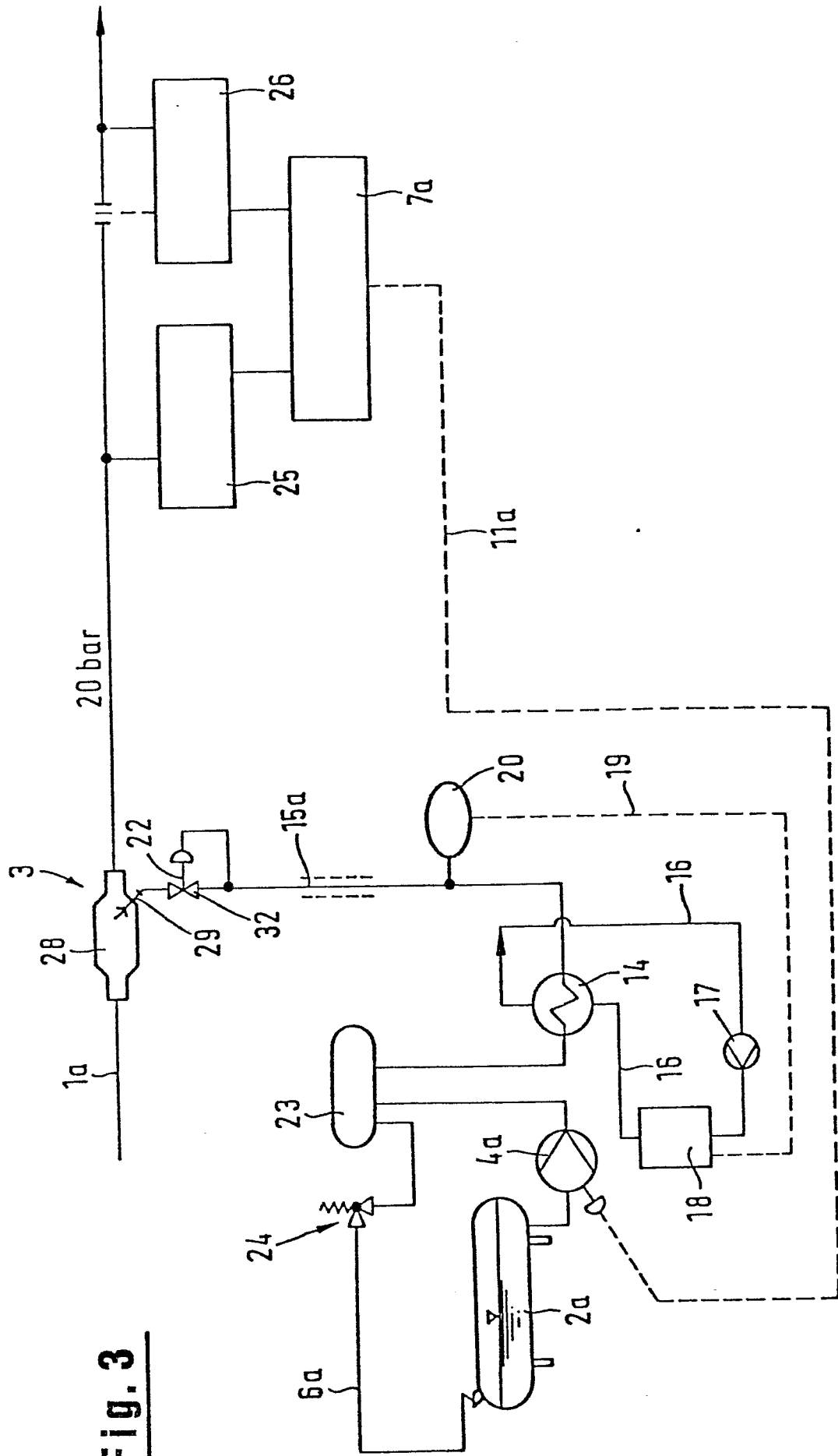
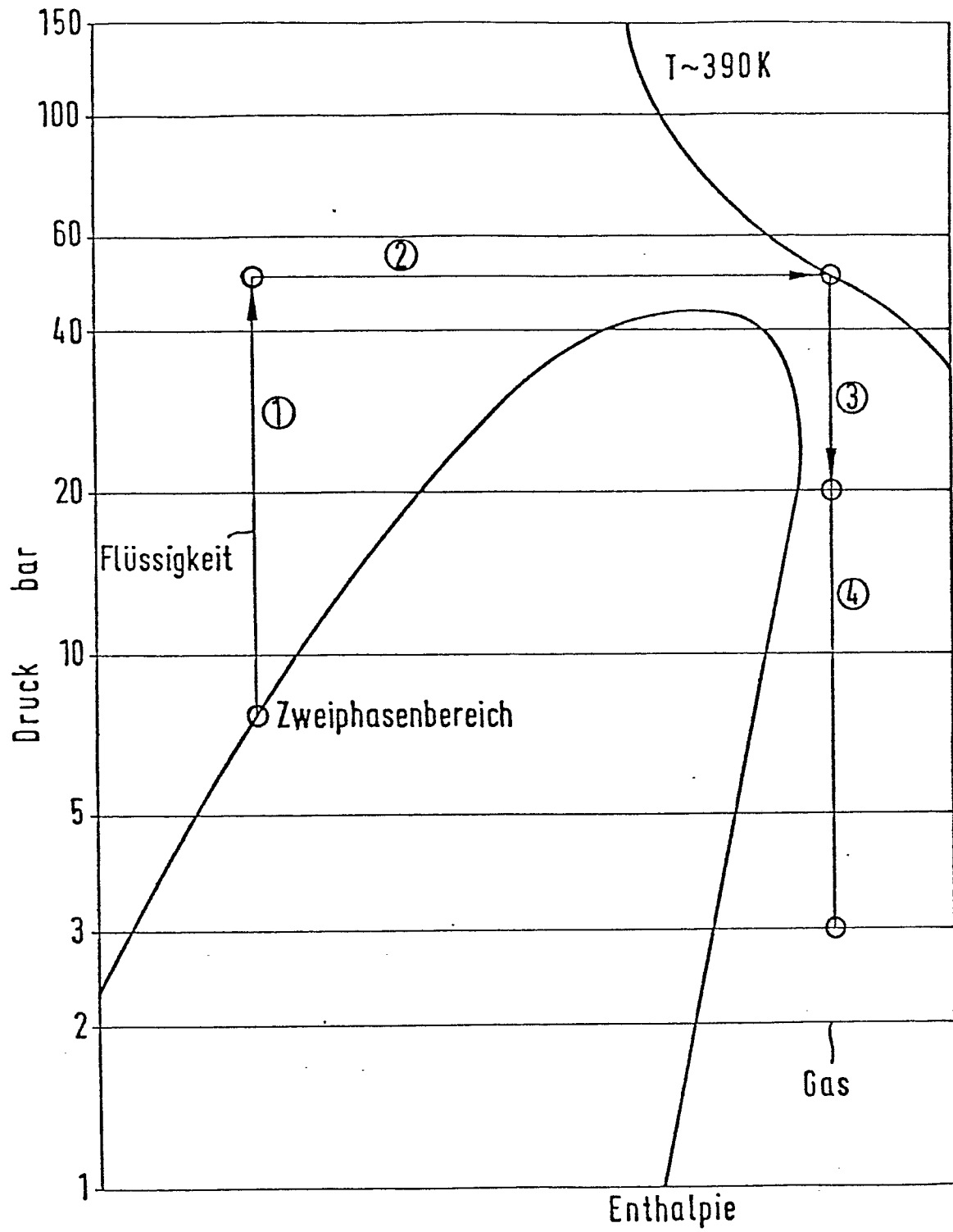


Fig. 3

Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0056476

Nummer der Anmeldung

EP 81 11 0641

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>FR - A - 2 296 811</u> (ESSO) * Ansprüche 1-11 *	1	C 10 L 3/00
	--		
A	<u>FR - A - 778 039</u> (S.H. WHITE) * Zusammenfassungen 1-4 *	1	
	--		
A	<u>FR - A - 1 052 823</u> (AEROGEN CO)		
A	<u>FR - A - 1 345 594</u> (INDUSTRIEBE-DARF-GESELLSCHAFT) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			C 10 L
			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: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
☒	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		&. Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		16-04-1982	LO CONTE