

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83200217.4

51 Int. Cl.³: **C 10 G 21/00**

22 Anmeldetag: 11.02.83

30 Priorität: 02.03.82 DE 3207404

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.83 Patentblatt 83/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG**
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

72 Erfinder: **Müller, Eckart, Dr.**
An der Pfaffenmauer 48
D-6000 Frankfurt am Main 60(DE)

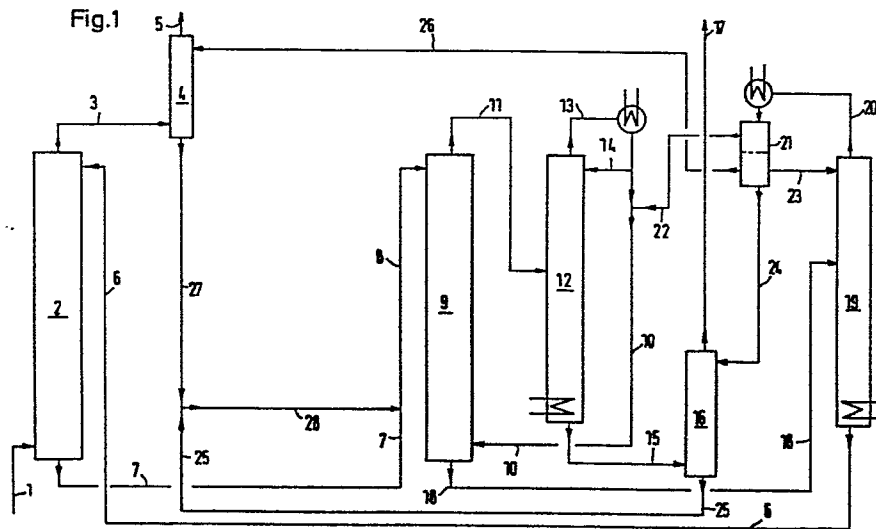
72 Erfinder: **Klein, Helmut**
Auf dem Unterfeld 2
D-6450 Hanau am Main(DE)

74 Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr.**
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

54 **Verfahren zur Entfernung von aromatischen Verbindungen aus Kohlenwasserstoffen.**

57 In einem Verfahren zur Entfernung von aromatischen Verbindungen aus Kohlenwasserstoffgemischen, bestehend aus beispielsweise Gemischen von C₆- bis C₁₀₊-Aromaten und C₈- bis C₁₁₊-Nichtaromaten mit Siedebereichen von 30 bis 300 °C durch Flüssig-Flüssig-Extraktion mit einem selektiven Lösungsmittel, werden das beladene Lösungsmittel durch Reextraktion mit einem Kohlenwasserstoff mit niedrigerem Siedepunkt als dem des selektiven Lösungsmittels, z.B. n-Hexan oder n-Heptan, regeneriert und die Aromaten von den nichtaromatischen Kohlenwasserstoffen abgetrennt, wobei man dem selektiven Lösungsmittel nach der Extraktion und vor der Reextraktion Wasser zusetzt. Die Wassermenge wird dabei auf etwa 1 bis 20 Gew.-% des Lösungsmittels bemessen. Zwischen der Extraktion und der Reextraktion werden zweckmäßig die niedrigsiedenden Anteile des Extraktes abdestilliert. Als selektives Lösungsmittel wird bevorzugt N-Methyl-pyrrolidon eingesetzt.

Fig.1



0087832

METALLGESELLSCHAFT
Metallgesellschaft

25. Februar 1982
DRLA/LWÜ/0452P

Prov. Nr. 8853 LÖ

Verfahren zur Entfernung von aromatischen Verbindungen
aus Kohlenwasserstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfernung von aromatischen Verbindungen aus Kohlenwasserstoffgemischen mit einem Siedebereich von 30 bis 300 °C durch Flüssig-Flüssig-Extraktion mit einem selektiven Lösungsmittel, Regenerierung des beladenen Lösungsmittels durch Reextraktion mit einem nichtaromatischen Kohlenwasserstoff und Abtrennung der Aromaten vom nichtaromatischen Reextraktionsmittel.

Es ist bekannt, aus Kohlenwasserstoffgemischen die aromatischen Kohlenwasserstoffe dadurch abzutrennen, daß man sie mit einem selektiven Lösungsmittel extrahiert und anschließend von diesem Lösungsmittel abdestilliert. Dieses Verfahren kann nicht angewendet werden, wenn die zu extrahierenden Aromaten die gleiche Siedelage haben wie das Lösungsmittel (DE-AS 15 45 365, Spalte 1, Zeilen 19-22). Es ist somit auf Einsatzprodukte mit einer Siedelage von etwa 30 bis 200 °C beschränkt.

Es ist ferner bekannt, die nach der Extraktion im selektiven Lösungsmittel gelösten Aromaten (Extrakt) durch Reextraktion mit einem niedrigsiedenden nichtaromatischen Kohlenwasser-

stoff (Reextraktionsmittel) zu gewinnen. Das dabei entstehende Gemisch aus niedrigsiedenden nichtaromatischen Kohlenwasserstoffen (Reextraktionsmittel) und reextrahierten Aromaten (Reextrakt) wird durch Destillation getrennt (DE-OS 15 45 383).

Bei diesem Verfahren ist nachteilig, daß bei der Extraktion mit dem selektiven Lösungsmittel aufgrund der unterschiedlichen Verteilungsfaktoren der abzutrennenden aromatischen Kohlenwasserstoffe die Lösungsmittelmenge so bemessen werden muß, daß auch der am schlechtesten im Lösungsmittel lösliche aromatische Kohlenwasserstoff noch extrahiert wird. Andererseits muß bei der Reextraktion die Reextraktionsmittelmenge so bemessen werden, daß auch der am besten im Lösungsmittel lösliche aromatische Kohlenwasserstoff noch reextrahiert wird. Dadurch ist die Menge des Reextraktionsmittels wesentlich größer als die Menge des Raffinats, und dieses Reextraktionsmittel muß von den extrahierten aromatischen Kohlenwasserstoffen abdestilliert werden. Das erfordert einen erheblichen Wärmeeaufwand.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß der am niedrigsten siedende Bestandteil des von den Aromaten zu befreienden Kohlenwasserstoffgemisches einen Siedepunkt haben muß, der um mindestens 30, möglichst um 50 °C höher liegt als der Siedepunkt des Reextraktionsmittels, um eine wirtschaftliche destillative Trennung zwischen Extrakt und Reextraktionsmittel zu erreichen. Die Siedetemperatur des Reaktionsmittels soll möglichst nicht niedriger als 50 °C sein, um noch eine wirtschaftliche Kondensation bei der Destillation zu ermöglichen. Das Kohlenwasserstoffgemisch muß demnach einen Siedebeginn von 100 bis 120 °C haben. Eine Abtrennung der Aromaten aus Gemischen mit einem Siedebereich von 30 bis 300 °C ist mit den bekannten Verfahren nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden und bei einem Verfahren zur Entfernung von aromatischen Verbindungen aus Kohlenwasserstoffgemischen durch Flüssig-Flüssig-Extraktion mit einem selektiven Lösungsmittel, Regenerierung des beladenen Lösungsmittels durch Reextraktion mit einem nichtaromatischen Kohlenwasserstoff und destillative Abtrennung der Aromaten vom nichtaromatischen Reextraktionsmittel den Wärmeaufwand für das Abdestillieren des Reextraktionsmittels zu verringern und außerdem den möglichen Siedebereich des zu entaromatisierenden Kohlenwasserstoffgemisches auf 30 bis größer 300 °C zu erweitern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man dem selektiven Lösungsmittel nach der Extraktion und vor der Reextraktion Wasser zusetzt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Menge des nach der Extraktion und vor der Reextraktion dem selektiven Lösungsmittel zugesetzten Wassers auf 1 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das selektive Lösungsmittel, bemessen.

Vorzugsweise bemißt man hierbei die Menge des zugesetzten Wassers auf 5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das selektive Lösungsmittel.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung setzt man als zuzusetzendes Wasser den lösungsmittelhaltigen Wasserablauf aus der Raffinatwasserwäsche ein.

Ferner kann im Rahmen der Erfindung auch der lösungsmittelhaltige Wasserablauf aus der Extraktwasserwäsche als zuzusetzendes Wasser eingesetzt werden.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung wird nach der Extraktion und vor der Reextraktion der niedrigsiedende Anteil des Extraktes abdestilliert.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung setzt man als nicht-aromatischen Kohlenwasserstoff zur Reextraktion einen Kohlenwasserstoff mit niedrigerem Siedepunkt als dem des selektiven Lösungsmittels ein.

Mit Vorteil wird n-Hexan als nichtaromatischer Kohlenwasserstoff zur Reextraktion eingesetzt.

Auch n-Heptan hat sich im Rahmen der Erfindung als nichtaromatischer Kohlenwasserstoff zur Reextraktion bewährt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise mit N-Methyl-pyrrolidon als selektives Lösungsmittel durchgeführt.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß es auf einfache und besonders wirtschaftliche Weise gelingt, aromatische Verbindungen aus Kohlenwasserstoffgemischen mit einem Siedeende von über 300 °C durch Flüssig-Flüssig-Extraktion mit einem selektiven Lösungsmittel, Regenerierung des beladenen Lösungsmittels durch Reextraktion mit einem nichtaromatischen Kohlenwasserstoff und Abtrennung der Aromaten vom nichtaromatischen Reextraktionsmittel zu gewinnen.

Durch den erfindungsgemäßen Zusatz von Wasser zu dem mit Aromaten beladenen Lösungsmittel aus der Extraktion werden die Verteilungsfaktoren zwischen der Kohlenwasserstoffphase und der Lösungsmittelphase zur Kohlenwasserstoffphase hin verschoben. Eine solche Verschiebung hat zur Folge, daß die notwendige Menge an Reextraktionsmittel wesentlich verringert wird. Dadurch wird Wärmeenergie für das Abdestillieren des Reextraktionsmittels vom Extrakt eingespart.

Das zugesetzte Wasser muß zwar von dem Lösungsmittel wieder abgedampft werden, jedoch entstehen hierdurch keine zusätz-

lichen Wärmekosten, weil dieses abgedampfte Wasser zum Auswaschen von Lösungsmittel aus Raffinat und Extrakt verwendet wird. Der Ablauf dieser Wasserwäschen wird dann zur Erhöhung des Wassergehaltes des Lösungsmittels nach der Extraktion und vor der Reextraktion verwendet. In dieser Kombination liegt ein wesentlicher Teil des erfindungsgemäßen Gedankens, daß die für die Verdampfung des Wassers aufzubringende Wärmemenge an zwei Stellen, nämlich der Wasserwäsche und der Verschiebung der Verteilungsfaktoren, mit ganz unterschiedlicher Wirkung ausgenutzt wird.

Das Verfahren bietet darüber hinaus den Vorteil, daß auch aus Kohlenwasserstoffgemischen mit einem Siedebeginn unter 100 °C, beispielsweise von 30 °C, die Aromaten abgetrennt werden können. Zu diesem Zweck werden nach der Erfindung von dem mit dem Aromaten-Extrakt beladenen Lösungsmittel, bevor es zur Reextraktion geführt wird, zunächst in einer Destillationskolonne die leichtersiedenden Anteile abdestilliert. Für die Reextraktion verbleiben dann nur noch die höhersiedenden Anteile des Extraktes und diese haben einen genügend großen Unterschied in der Siedetemperatur zum Reextraktionsmittel, so daß dieses mit niedrigem Rücklaufverhältnis vom Reextrakt abgetrennt werden kann.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen schematisch und beispielsweise dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 das erfindungsgemäße Verfahren für ein Einsatzprodukt mit einem Siedebereich von 120 bis 300 °C;

Fig. 2 das erfindungsgemäße Verfahren für ein Einsatzprodukt mit einem Siedebereich von 30 bis 300 °C.

Es bedeuten:

1 Zufuhr des Einsatzproduktes; 2 Extraktor zur Flüssig-Flüssig-Extraktion; 3 aromatenfreies Raffinat; 4 Extraktor für Raffinat-Wasserwäsche; 5 Abzug Raffinat; 6 unbeladenes selektives Lösungsmittel zur Extraktion 2; 7 beladenes Lösungsmittel mit niedrigerem Wassergehalt aus der Extraktion 2; 8 beladenes Lösungsmittel mit höherem Wassergehalt zur Flüssig-Flüssig-Reextraktion 9; 10 Zufuhr unbeladenes Reextraktionsmittel zur Flüssig-Flüssig-Reextraktion 9; 11 Abzug beladenes Reextraktionsmittel zur Reextraktionsmittel-Destillation 12; 13 Abzug Kopfprodukt der Destillationskolonne 12; 14 Rückfluß auf Destillationskolonne 12; 15 lösungsmittelhaltiger Extrakt als Ablauf der Destillationskolonne 12; 16 Extraktor für Extraktwasserwäsche; 17 Abzug gewaschener Extrakt; 18 regeneriertes mit Reextraktionsmittel gesättigtes Lösungsmittel mit höherem Wassergehalt zur Lösungsmittelstripperdestillation 19; 20 Abzug Kopfprodukt der Lösungsmittelstripperdestillation 19; 21 Flüssigabscheider; 22 Abzug Reextraktionsmittel vom Flüssigabscheider 21; 23 Rücklauf auf die Lösungsmittelstripperdestillation 19; 24 Wasserablauf vom Abscheider 21 zum Extraktor für Extraktwasserwäsche 16; 25 Ablauf lösungsmittelhaltiges Waschwasser aus Extraktor für Extraktwasserwäsche 16; 26 Wasserabzug aus Abscheider 21 zum Extraktor für Raffinat-Wasserwäsche 4; 27 Ablauf von lösungsmittelhaltigem Waschwasser aus dem Extraktor für Raffinat-Wasserwäsche 4; 28 Zuführung von lösungsmittelhaltigem Waschwasser zum beladenen Lösungsmittel mit niedrigerem Wassergehalt 7 zur Herstellung eines Lösungsmittels mit höherem Wassergehalt 8 für die Reextraktion 9; 29 Destillationskolonne zur Abtrennung der niedrigsiedenden Teile des Extraktes; 30 Abzug Kopfprodukt der Destillationskolonne 29; 31 Flüssigabscheider; 32 Abzug niedrigsiedender Teil des Extraktes; 33 Rücklauf auf Destillationskolonne 29; 35 lösungsmittelhaltiges Wasser zur Destillationskolonne 29.

Ausführungsbeispiel 1

Gemäß Fig. 1 werden über Leitung 1 1000 kg/h eines Kerosin-Einsatzproduktes der Siedelage 120 bis 300 °C mit 15 bis 20 Gew.-% Aromaten in den unteren Teil des Extraktors 2 eingeführt. Über 6 werden als selektives Lösungsmittel 4000 kg/h N-Methyl-pyrrolidon (NMP) mit 6 Gew.-% Wasser auf einen oberen Boden des Extraktors 2 aufgegeben. Die Extraktion wird bei 50 °C durchgeführt. Über Leitung 3 werden 790 kg/h eines Raffinats mit 1 bis 5 Gew.-% Aromaten und etwa 5 Gew.-% Lösungsmittel abgezogen und in die Raffinatwasserwäsche 4 überführt. Über 5 verlassen 750 kg/h gewaschenes Raffinat die Anlage.

Aus dem Sumpf des Extraktors 2 wird über Leitung 7 beladenes Lösungsmittel mit niedrigerem Wassergehalt abgezogen. Diesem Lösungsmittel werden über Leitung 28 ca. 300 kg/h lösungsmittelhaltigen Wassers aus der Raffinatwasserwäsche 4 über Leitung 27 und aus der Extraktwasserwäsche 16 über Leitung 25 zugesetzt. Dieser Zusatz enthält 200 kg/h Wasser und erhöht den Wassergehalt des Lösungsmittels von 6 auf 11 Gew.-%. Das beladene Lösungsmittel mit einem Wassergehalt von 11 Gew.-% wird über Leitung 8 auf den Kopf der Reextraktionskolonne 9 aufgegeben.

Über Leitung 10 werden der Kolonne 9 im unteren Teil 1200 kg/h n-Hexan als Reextraktionsmittel zugeführt. Wenn der Wassergehalt des Lösungsmittels nicht erfindungsgemäß von 6 Gew.-% auf 11 Gew.-% erhöht worden wäre, hätte die Menge n-Hexan 2500 kg/h betragen müssen.

Über Leitung 11 wird das beladene Reextraktionsmittel abgezogen und der Destillationskolonne 12 aufgegeben.

Über Leitung 15 wird lösungsmittelhaltiger Extrakt abgezogen und zur Extraktwasserwäsche 16 geführt. Dort werden mit 100 kg/h Wasser aus Leitung 24 die Lösungsmittelanteile herausgewaschen. Das Lösungsmittel-Wassergemisch verläßt die Extraktwasserwäsche 16 über die Leitung 25.

Über Leitung 17 verlassen 250 kg/h gewaschener Extrakt mit einem Aromatengehalt von 50 bis 70 Gew.-% die Anlage. Über Leitung 18 verläßt die Reextraktionskolonne 9 das regenerierte Lösungsmittel und wird zur Stripperdestillationskolonne 19 geführt. Dort wird das mitgelöste Hexan und ein Teil des Wassers über Leitung 20 abdestilliert. Das Kondensat wird im Abscheider 21 getrennt.

Das Hexan verläßt den Abscheider 21 über Leitung 22. Vom abgeschiedenen Wasser werden je 100 kg/h über Leitung 24 zur Extraktwasserwäsche 16 und über Leitung 26 zur Raffinatwasserwäsche 4 geführt. Außerdem fließt ein kleiner Teil des Wassers als Rückfluß auf den Kopf der Stripperdestillationskolonne 19. Am Sumpf der Kolonne 19 werden 4 kg/h N-Methylpyrrolidon mit 6 Gew.-% Wasser über Leitung 6 abgezogen. Von der Destillationskolonne 12 werden am Kopf über Leitung 13 Dämpfe abgezogen und kondensiert. Das Kondensat geht zum Teil über Leitung 14 als Rücklauf auf den Kopf der Kolonne zurück. Der Rest wird zusammen mit dem Hexan aus Leitung 22 über Leitung 10 zur Reextraktionskolonne 9 geführt.

Ausführungsbeispiel 2

Gemäß Fig. 2 werden über Leitung 1 1000 kg/h eines Kerosin-Einsatzproduktes der Siedelage 30 bis 300 °C mit 15 bis 20 Gew.-% Aromaten in den unteren Teil des Extraktors 2 eingeführt. Wie in Beispiel 1 werden über Leitung 6 4000 kg/h N-Methylpyrrolidon mit 6 Gew.-% Wasser zugeführt. Das Raffinat verläßt über Leitung 3, Wasserwäsche 4 und Leitung

5 in einer Menge von 750 kg/h und mit einem Aromatengehalt von 1 bis 5 Gew.-% die Anlage.

Aus dem Sumpf des Extraktors 2 wird über Leitung 7 beladenes Lösungsmittel mit niedrigerem Wassergehalt abgezogen und in die Destillationskolonne 29 etwa in der Mitte zugeführt. Der Destillationskolonne 29 werden in dem unteren Teil über Leitung 28 ca. 300 kg/h lösungsmittelhaltigen Wassers aus der Raffinatwasserwäsche 4 über Leitung 27 und der Extraktwasserwäsche über Leitung 25 zugeführt. Dieses Produkt enthält 200 kg/h Wasser und erhöht den Wassergehalt des Lösungsmittels, das über Leitung 8 den Sumpf der Destillationskolonne 29 verläßt, von 6 auf 11 Gew.-%.

Am Kopf der Destillationskolonne 29 werden über Leitung 30 die Dämpfe abgezogen, kondensiert und im Abscheider 31 in eine Kohlenwasserstoffphase und eine Wasserphase getrennt. Die Kohlenwasserstoffphase ist der niedrigsiedende Teil des Extraktes und verläßt in einer Menge von 75 kg/h mit einem Aromatengehalt von 50 bis 70 Gew.-% die Anlage. Wenn dieser leichtsiedende Teil des Extraktes nicht abdestilliert worden wäre, wäre er teilweise im Reextraktionsmittel verblieben und hätte letztendlich über den Lösungsmittelkreislauf zusammen mit dem Raffinat die Anlage verlassen, so daß eine wesentlich schlechtere Entaromatisierung stattgefunden hätte. Das azeotrop mitgeführte Wasser wird über Leitung 33 als Rücklauf auf den Kopf der Destillationskolonne 29 geleitet. Der restliche Extrakt verläßt in einer Menge von 175 kg/h mit einem Aromatengehalt von 50 bis 70 Gew.-% über Leitung 17 die Anlage. Der übrige Teil des Verfahrens verläuft genauso wie im Beispiel 1.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfernung von aromatischen Verbindungen aus Kohlenwasserstoffgemischen mit einem Siedebereich von 30 bis 300 °C durch Flüssig-Flüssig-Extraktion mit einem selektiven Lösungsmittel, Regenerierung des beladenen Lösungsmittels durch Reextraktion mit einem nicht-aromatischen Kohlenwasserstoff und Abtrennung der Aromaten vom nichtaromatischen Reextraktionsmittel, dadurch gekennzeichnet, daß man dem selektiven Lösungsmittel nach der Extraktion und vor der Reextraktion Wasser zusetzt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Menge des nach der Extraktion und vor der Reextraktion dem selektiven Lösungsmittel zugesetzten Wassers auf 1 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das selektive Lösungsmittel, bemißt.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß man die Menge des zugesetzten Wassers auf 5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das selektive Lösungsmittel, bemißt.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man als zuzusetzendes Wasser den lösungsmittelhaltigen Wasserablauf aus der Raffinatwasserwäsche einsetzt.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man als zuzusetzendes Wasser den lösungsmittelhaltigen Wasserablauf aus der Extraktwasserwäsche einsetzt.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man nach der Extraktion und vor der Reextraktion den niedrigsiedenden Anteil des Extraktes abdestilliert.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man als nichtaromatischen Kohlenwasserstoff zur Reextraktion einen Kohlenwasserstoff mit niedrigerem Siedepunkt als dem des selektiven Lösungsmittels einsetzt.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man als nichtaromatischen Kohlenwasserstoff zur Reextraktion n-Hexan einsetzt.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man als nichtaromatischen Kohlenwasserstoff zur Reextraktion n-Heptan einsetzt.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß man als selektives Lösungsmittel N-Methyl-pyrrolidon einsetzt.

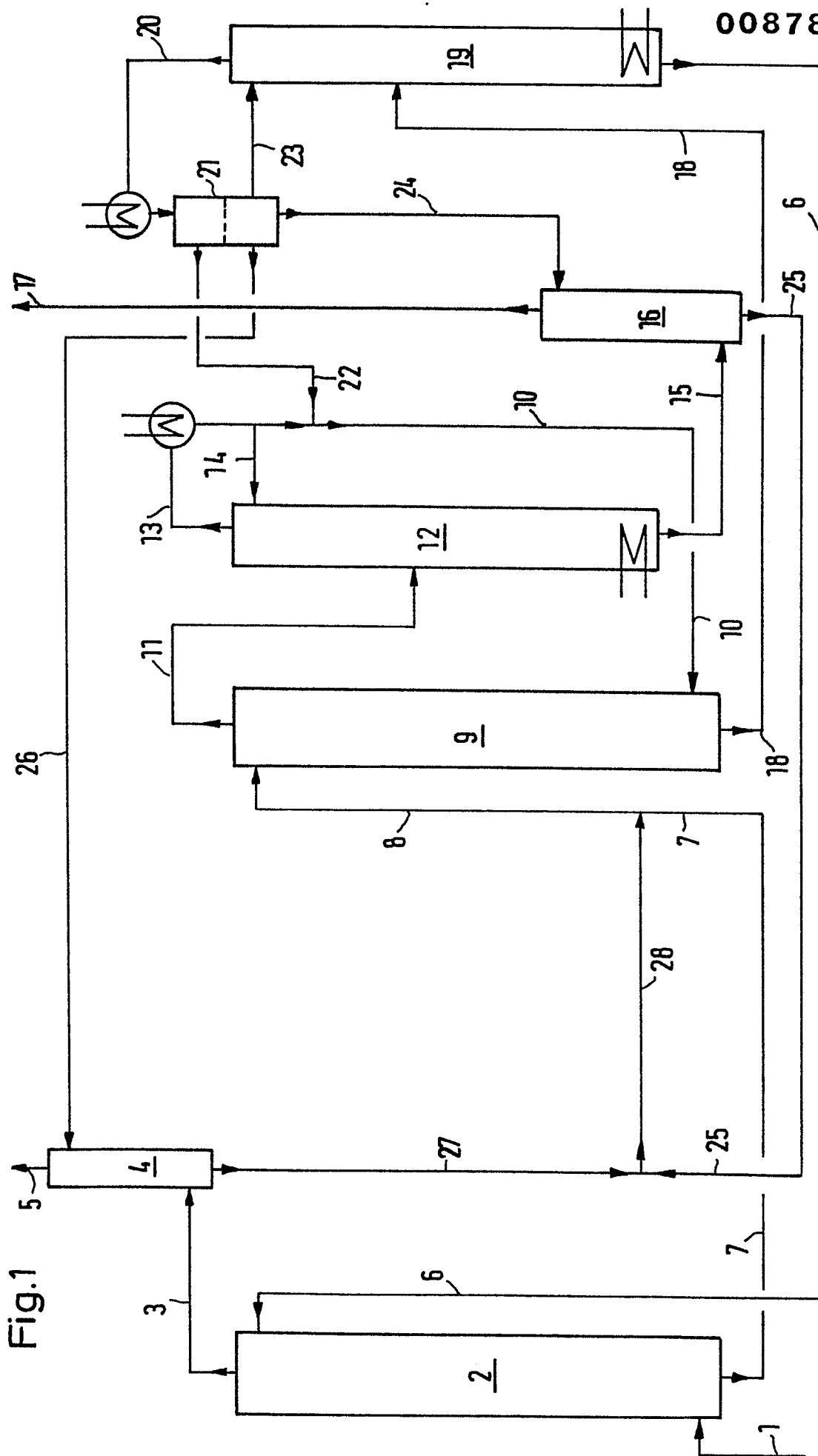
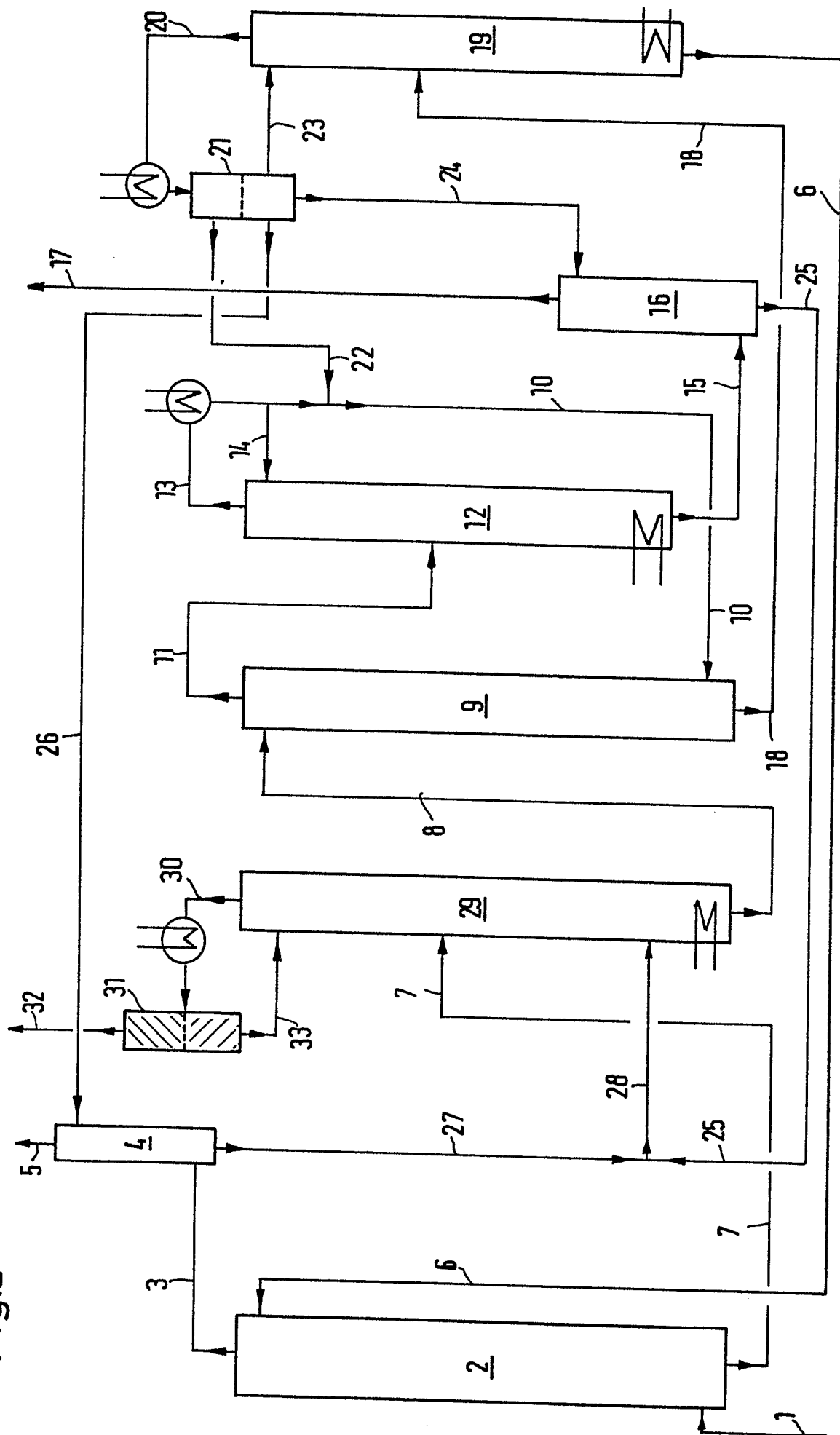


Fig. 1

Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0087832
Nummer der Anmeldung

EP 83 20 0217

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	GB-A-2 078 778 (TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION)		C 10 G 21/00
A	--- US-A-2 938 858 (K. BROWN) * Ansprüche 1,2 *	1	
D,A	--- DE-A-1 545 383 (SOCIETE D'HYDROCARBURES DE SAINT-DENIS) * Ansprüche 1-3 *	1,7-9	
D,A	--- DE-B-1 545 365 (SNAM SpA) * Anspruch 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			C 10 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-05-1983	Prüfer PIELKA I.A.
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 : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			