

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende
(D) Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 24. November 2011**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0324/08 - 3.3.07
Anmeldenummer: 03019117.5
Veröffentlichungsnummer: 1398070
IPC: B01D 61/36, B01D 53/22
Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Trennung von Stoffgemischen mittels Membranverfahren mit
thermischer Konditionierung des Feedgemischs

Patentinhaberin:

BASF SE

Einsprechende:

EXXON MOBIL RESEARCH

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):

-

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit (nein) - naheliegende Lösung (alle
Anträge)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0324/08 - 3.3.07

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.3.07
vom 24. November 2011

Beschwerdeführerin: BASF SE
(Patentinhaberin) D-67056 Ludwigshafen (DE)

Vertreter: Isenbruck, Günter
Isenbruck Bösl Hörschler LLP
Eastsite One
Seckenheimer Landstraße 4
D-68163 Mannheim (DE)

Beschwerdegegnerin: EXXON MOBIL RESEARCH
(Einsprechende) AND ENGINEERING COMPANY
P.O. Box 900
1545 Route 22 East
Annandale, New Jersey 08801-0900 (US)

Vertreter: Wall, Leythem
ExxonMobil Chemical Europe Inc.
IP Law Shared Services
Hermeslaan 2
B-1831 Machelen (BE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts, die am 30. November
2007 zur Post gegeben wurde und mit der das
europäische Patent Nr. 1398070 widerrufen
worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: D. Semino
Mitglieder: G. Santavicca
P. Schmitz

Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerde der Patentinhaberin (Beschwerdeführerin) richtet sich gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung über den Widerruf des europäischen Patents Nr. 1 398 070 (Anmeldenummer 03019117.5).

II. Die ursprünglich eingereichte Anmeldung, auf der das Streitpatent erteilt wurde, enthielt 8 Ansprüche, wobei Anspruch 1 wie folgt lautete:

"1. Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen mittels einer oder mehrerer Membranen, dadurch gekennzeichnet, dass man den Druck des Feedstroms vor Einleitung in die Membran

a. in flüssiger Phase erhöht und anschließend

b. den Feedstrom teilweise oder vollständig durch Wärmezufuhr verdampft."

III. Das erteilte Patent umfasste 8 Ansprüche, wobei Anspruch 1 wie folgt lautete (Änderungen gegenüber der ursprünglich eingereichten Fassung durch die Kammer hervorgehoben):

"1. Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen mittels **Gaspermeation unter Verwendung** ~~einer oder~~ mehrerer Membranen**stufen**, dadurch gekennzeichnet, dass man ~~den Druck des~~ **den** Feedstroms vor Einleitung in die **erste** Membran**stufe**

a. in flüssiger Phase **in seinem Druck** erhöht und anschließend

b. den Feedstrom teilweise oder vollständig durch Wärmezufuhr verdampft

in der ersten Membranstufe den Feedstrom auftrennt, den so gewonnen Permeatstrom kondensiert und diesen neuen Feedstrom vor Einleitung in die zweite Membranstufe c. in flüssiger Phase in seinem Druck erhöht und anschließend d. diesen Feedstrom teilweise oder vollständig durch Wärmezufuhr verdampft."

- IV. Gegen die Erteilung des Patents wurde ein Einspruch mit dem Antrag eingelegt, das gesamte Patent auf Grund fehlender Neuheit und mangelnder erfinderischen Tätigkeit (Artikel 100 a) EPÜ) sowie mangelnder Ausführbarkeit (Artikel 100 b) EPÜ) und unzulässiger Erweiterung (Artikel 100 c) EPÜ) zu widerrufen.
- V. Der angefochtenen Entscheidung lag das erteilte Patent als Hauptantrag sowie die während der mündlichen Verhandlung vor der Einspruchsabteilung eingereichten Hilfsanträge I und II zu Grunde.

Verglichen mit dem erteilten Anspruch 1 enthielten die Ansprüche 1 dieser Hilfsanträge folgende Änderungen:

- das zusätzliche Merkmal "**wobei die Feedmischung gasförmig mit der Membranstufe in Kontakt gebracht wird**" wurde in beiden Schritten b. und d. des Anspruchs 1 nach dem Hilfsantrag I hinzugefügt;
- die Adverbiale Alternative "~~teilweise oder~~" in beiden Schritten b. und d. des Anspruchs 1 nach dem Hilfsantrag II wurde gestrichen.

In der angefochtenen Entscheidung wurden unter anderem folgende Entgegenhaltungen zitiert:

- D1: M.C. Porter, *Handbook of Industrial Membrane Technology*, Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey, U.S.A., 1990, Seiten 349-400;
- D2: US-A-5,463,121;
- D3: JP-A-05 000 226 sowie deren Übersetzung, eingereicht mit Schreiben vom 15. Juni 2007;
- D5: US-A-4,925,459;
- D7: U.H.F. Sander, *Development of Vapour Permeation for Industrial Application*, in *Pervaporation Membrane Separation Processes*, herausgegeben von R.Y.M. Huang, (Membrane Science and Technology Series: 1), Elsevier Science Publisher B.V., 1991, Seiten 509 bis 535;
- D8: F.P. McCandless, *A comparison of Countercurrent Recycle Membrane Cascades with Some "One-Compressor" Recycle Permeators for Gas Separations in Terms of Ideal Crossflow Stages*, in *Separation Science and Technology*, 31(6), 1996, Seiten 729 bis 756;
- D11: M.R. Lindberg, *Mechanical Engineering Reference Manual*, Eight Edition, 1990, Professional Publications Ltd., Seiten 7-9 bis 7-12.

- VI. In der angegriffenen Entscheidung wurde unter anderem folgendes ausgeführt:
- a) Es sei zwischen den Parteien nicht streitig, dass der Begriff "Gaspermeation" im Sinne der Patentschrift mit dem Begriff "Dampfpermeation" im Sinne des erwähnten Standes der Technik synonym sei;
 - b) Der Einspruchsgrund unter Artikel 100 c) EPÜ, nämlich die Einwände dass sich Anspruch 1 auf ein mehrstufiges Verfahren beziehe, welches aber in dieser Allgemeinheit nicht ursprünglich offenbart worden sei, und dass in den Ausführungsbeispielen

stets Pumpen verwendet würden, während Anspruch 1 nur "Druckerhöhung in der flüssigen Phase" definiere, sei nicht zutreffend und stehe folglich der Aufrechterhaltung des Streitpatents nicht entgegen.

- c) Der Einspruchsgrund unter Artikel 100 b) EPÜ, insbesondere der Einwand, dass dem Fachmann aus Anspruch 2 unklar sei, wie die "durch Wärmezufuhr eingebrachte Energie" sowie die "insgesamt eingebrachte Energie" zu ermitteln seien, stehe der Aufrechterhaltung des Streitpatents im Rahmen des Hauptantrags sowie des Hilfsantrags I entgegen.
- d) Die geänderten Ansprüche des Hilfsantrags II erfüllten die Erfordernisse von Artikel 123(2) EPÜ. Darüber hinaus sei der beanspruchte Gegenstand ausreichend offenbart (Artikel 83 EPÜ). Ferner sei er neu gegenüber der Offenbarung von Entgegenhaltungen D2 und D3. Aber der Gegenstand des Anspruchs 1 des Hilfsantrags II sei nicht erfinderisch. Der nächstliegende Stand der Technik ergäbe sich aus D2. Die zu lösende Aufgabe sei den thermischen Energieeinsatz zu maximieren, d.h. den Eintrag mechanischer Energie zu minimieren. Da die geringere Effizienz und der höhere Energiebedarf von Verdichtern im Vergleich zu Pumpen bei Transport desselben Massenstroms dem Fachmann hinreichend bekannt seien, was auch von der Patentinhaberin nicht bestritten wurde, werde dem Fachmann aus seinem Fachwissen die Verwendung einer Druckerhöhung in der flüssigen Phase bereits nahegelegt.
- e) Daher musste das Streitpatent widerrufen werden.

VII. Mit der Beschwerdebegründung reichte die Beschwerdeführerin einen neuen Hauptantrag sowie Hilfsanträge 1 bis 3 ein. Mit Schreiben vom 30. März

2009 reichte die Beschwerdeführerin einen geänderten Hauptantrag, geänderte Hilfsanträge 1 bis 3 sowie zusätzliche Hilfsanträge 4 bis 7 ein.

VIII. Anspruch 1 nach diesen Anträgen lautete wie folgt (Änderungen gegenüber der erteilten Fassung durch die Kammer hervorgehoben):

Hauptantrag

"1. Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen mittels Gaspermeation unter Verwendung mehrerer Membranstufen, dadurch gekennzeichnet, dass man den Feedstrom vor Einleitung in die erste Membranstufe

- a. in flüssiger Phase in seinem Druck erhöht und anschließend
- b. den Feedstrom ~~teilweise oder~~ vollständig durch Wärmezufuhr verdampft

in der ersten Membranstufe den Feedstrom auftrennt, den so gewonnen Permeatstrom kondensiert und diesen neuen Feedstrom vor Einleitung in die zweite Membranstufe

- c. in flüssiger Phase in seinem Druck erhöht und anschließend
- d. diesen Feedstrom ~~teilweise oder~~ vollständig durch Wärmezufuhr verdampft,

wobei man auf der Feedseite der Membranstufen einen absoluten Druck von 4 bis 60 bar aufbaut."

Hilfsantrag 1

Verglichen mit dem Hauptantrag enthielt Anspruch 1 des Hilfsantrag 1 in Schritt d. das zusätzliche Merkmal **"wobei das Retentat ganz oder teilweise aus dieser Stufe dem Feed in die erstgenannte Stufe zugemischt wird"**.

Hilfsantrag 2

Verglichen mit dem Hilfsantrag 1 enthielt Anspruch 1 des Hilfsantrag 2 das zusätzliche Merkmal "**mittels einer geeigneten Pumpe**", und zwar in den Schritten a. und c, nach "in flüssiger Phase".

Hilfsantrag 3

Verglichen mit dem Hilfsantrag 2 enthielt Anspruch 1 des Hilfsantrag 3 das zusätzliche Merkmal "**und Gemische enthaltend Kohlenwasserstoffe mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen je Molekül auftrennt**", und zwar als letztes Merkmal des Anspruchs 1.

Hilfsanträge 4 bis 7

Die zusätzlichen Hilfsanträge 4 bis 7 entsprachen jeweilig dem Hauptantrag und den Hilfsanträgen 1 bis 3 mit dem Unterschied, dass die folgenden zusätzlichen Merkmale am Ende des jeweiligen Anspruchs 1 hinzugefügt wurden: "**der Druck auf der Permeatseite der Membranstufen unterhalb dem Druck auf der Feedseite liegt und das Permeat der Membranstufen unter Atmosphärendruck oder einem über Atmosphärendruck liegenden Permeatdruck abströmt**".

IX. In ihrer Erwiderung auf die Beschwerdebegründung hielt die Beschwerdegegnerin die Einspruchsgründe unter Artikel 100 EPÜ (Absätze a), b) und c)) aufrecht.

X. In einer Mitteilung zur Vorbereitung der mündlichen Verhandlung wies die Kammer auf die Schwerpunkte der zu

erörternden Fragen hin und stellte unter anderem fest, dass insbesondere D3 und D5 als nächstliegender Stand der Technik zu diskutieren seien.

XI. Auf diese Mitteilung der Beschwerdekammer wies die Beschwerdegegnerin auf Artikel 13 der Verfahrensordnung der Beschwerdekammern des EPA hin und kündigte an, sie werde an der mündlichen Verhandlung nicht teilnehmen.

XII. Die mündliche Verhandlung fand am 24. November 2011 in der angekündigten Abwesenheit der Beschwerdegegnerin statt (Regel 115(2) EPÜ). Am Ende der Verhandlung wurde die Entscheidung verkündet.

XIII. Die Argumente der Beschwerdeführerin (Patentinhaberin), insofern sie für diese Entscheidung relevant sind, können wie folgt zusammengefasst werden:

Nächstliegender Stand der Technik

- a) Der nächstliegende Stand der Technik sei in D5 beschrieben, welche eine Anlage offenbare (Abbildung 4), die eine Pumpe P1 für den Feedstrom, einen Wärmeaustauscher EV1 und eine Membraneinheit 60 aufweise.
- b) Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach allen Anträgen unterscheide sich davon durch die Verschaltung von zwei oder mehreren Membranstufen. Der Gegenstand der Hilfsanträge 4 bis 7 unterscheide sich zusätzlich dadurch, dass das Permeat unter Atmosphärendruck oder einem über Atmosphärendruck liegenden Permeatdruck abströme.

Aufgabe und Lösung

- c) Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung sei in Absatz [0009] des Streitpatents beschrieben. Es gehe darum, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, welches darauf aufziele, die Anwendung der mechanischen Energie zu verringern und die Anwendung der thermischen Energie zu erhöhen bzw. zu maximieren.
- d) Die sich daraus ergebenden Vorteile, wie etwa die Reduzierung der für die Erzeugung des Feeddruckes nötigen Energie, seien in den Absätzen [0012], [0019] und [0031] des Streitpatents beschrieben.
- e) Trotz der Breite des Anspruchs 1 sei die im Streitpatent erwähnte Aufgabe durch den überwiegenden Teil des Anspruchs 1 gelöst worden. Nur am Rande des Anspruchs 1 sei vielleicht die zu lösende Aufgabe darin zu sehen, ein alternatives Verfahren bereitzustellen.

Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit

- f) Bei der einstufigen Verfahrensweise nach D5 werde der Permeatstrom kondensiert. Bei einer Verschaltung mit mehreren Membranstufen wie beansprucht, würde dem Fachmann aber zunächst die Möglichkeit einfallen, das Gas direkt (d.h. ohne Zwischenkondensation) in die zweite Stufe strömen und weiter auftrennen zu lassen, anstatt das Gemisch zunächst zu kondensieren und dann wieder zu verdampfen. Dies ergebe sich aus der Tatsache, dass eine Zwischenkondensation aufwendiger erscheine, und dass eine Zwischenkondensation weder in D5 noch in D2, D3 und D7 vorgeschlagen sei, wobei

D2 und D3 Verschaltungen von mehreren Membranen betreffen. In der Tat bringe aber eine Zwischenkondensation Vorteile, auch wenn das Permeat unter Atmosphärendruck oder einem über Atmosphärendruck liegenden Permeatdruck abströme, und zwar bei Druckerhöhung in flüssiger Phase. Daher sei im Stand der Technik gerade die Gegenrichtung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen worden. Die vorteilhafte vorliegende Erfindung, welche den Druck des flüssigen Permeats mit einer Pumpe erhöhe, sei somit für den Fachmann nicht naheliegend gewesen.

Hilfsanträge

- g) Die zur Stützung der erfinderischen Tätigkeit des Hauptantrags vorgebrachten Argumente berücksichtigten Ausführungsformen, welche die zusätzlichen Merkmale der Hilfsanträge aufwiesen. Somit gelten die vorgebrachten Argumente im wesentlichen auch für die Verfahren nach den Hilfsanträgen.

XIV. Die schriftlich vorgebrachten Argumente der Beschwerdegegnerin (Einsprechende), insofern sie für diese Entscheidung relevant sind, können wie folgt zusammengefasst werden:

Nächstliegender Stand der Technik

- a) Es werde nicht bestritten, dass D5 als nächstliegender Stand der Technik angesehen werden könne.
- b) Tatsächlich offenbare D5 (Anspruch 1, Abbildung 4 und Beispiel 6) ein Verfahren, welches folgende

Handlungen aufweise: Pumpen eines flüssigen Stroms, Verdampfen dieses Stroms, Auftrennen des gasförmigen Stroms auf eine Membranfläche, Kondensieren des Permeats und Pumpen des kondensierten Permeats, wodurch der Druck des kondensierten Permeats erhöht werde.

- c) Das im Streitpatent beanspruchte Verfahren unterscheide sich davon durch die Anwesenheit einer weiteren Membranstufe. Dieser Unterschied könne lediglich zur besseren Reinheit des Produktes beitragen.

Aufgabe und Lösung

- d) Gegenüber D5 sei die Aufgabe von der Patentinhaberin so formuliert worden, ein mehrstufiges Verfahren mit reduziertem mechanischen Energieverbrauch zur Verfügung zu stellen.

Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit

- e) Das allgemeine Fachwissen für das beanspruchte Verfahren sei aus D7 zu entnehmen, welche unter anderem offenbare, dass der für die Auftrennung notwendige Transmembrandruck entweder mit erhöhtem Feeddruck oder mit reduziertem Permeatdruck aufrechterhalten werden könne, wobei der reduzierte Permeatdruck einfach durch Kondensation erhalten werde.
- f) Dass ein Kompressor deutlich aufwendiger als eine Pumpe sei, und dass thermische Energie aus Abwärme praktisch kostenlos zur Verfügung stehe, sei auch im

Streitpatent anerkannt, d.h. diese Tatsachen seien nicht bestritten. Auf jeden Fall sei die Tatsache, dass eine Pumpe weniger mechanische Energie verbrauche als ein Kompressor aus D11 zu entnehmen.

- g) Da das in Beispiel 6 nach D5 veranschaulichte Gemisch aus Pentan und Isopentan bestehe, wobei diese Stoffe auf Umgebungstemperatur und Druck leicht zu verflüssigen oder zu verdampfen seien, stelle die Druckerhöhung in der flüssigen Phase die leichter ersichtliche Option für den Fachmann dar.
- h) Daher liege das beanspruchte Verfahren gegenüber D5 nahe.

Hilfsanträge

- i) Die Argumente gegen den Hauptantrag gelten auch gegenüber den Hilfsanträgen.
 - j) Es sei insbesondere bei einem Feedstromdruck im Bereich zwischen 4 und 60 bar nicht bewiesen worden, dass die vermeintlichen Einsparungen der mechanischen Energie auftreten würden.
 - k) Die Hilfsanträge seien auch nicht gewährbar.
- XV. Die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und Aufrechterhaltung des Patents auf der Basis des Hauptantrags oder eines der Hilfsanträge 1 bis 7 eingereicht mit Schreiben vom 30. März 2009.

XVI. Die Beschwerdegegnerin (Einsprechende) hatte im schriftlichen Verfahren die Zurückweisung der Beschwerde beantragt.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.

Änderungen, Ausführbarkeit, Neuheit

2. Die Kammer ist der Auffassung, dass die mit Schreiben vom 30. März 2009 eingereichten Ansprüche 1 des 3. und 7. Hilfsantrags den Erfordernissen des Artikels 123(2) EPÜ genügen und dass deren beanspruchten Gegenstände ausführbar und neu sind. Eine Begründung dieser Feststellungen erübrigt sich aber, da der Beschwerde aufgrund der nachfolgenden Erwägungen mangels erfinderischer Tätigkeit (Artikel 56 EPÜ) nicht stattgegeben werden kann. Aus den nachfolgenden Erwägungen ist auch ersichtlich, dass es dem beanspruchten Verfahren nach dem Hauptantrag oder den Hilfsanträgen 1, 2, 4, 5 und 6, welches jeweils breiter als das beanspruchte Verfahren nach den Hilfsanträgen 3 und 7 abgefasst ist, *a fortiori* an erfinderischer Tätigkeit mangelt. Daher werden für die nachstehende Begründung der mangelnden erfinderischen Tätigkeit zunächst die Hilfsanträge 3 und 7 abgehandelt.

Hilfsanträge 3 und 7

Erfinderische Tätigkeit

3. Das Streitpatent betrifft die Trennung von Stoffgemischen mittels Membranverfahren mit thermischer Konditionierung des Feedgemischs, insbesondere Membranverfahren zur Trennung gasförmig vorliegender Gemische, welche als Gaspermeation (oder Dampfpermeation) bezeichnet werden (Absätze [0001] und [0002]).

Nächstliegender Stand der Technik

4. Es wird nicht bestritten, dass Membranverfahren zur Trennung gasförmig vorliegender Gemische aus D3 und D5 bekannt sind.
 - 4.1 Zwar betrifft D3 eine Verschaltung mehrerer Membranen, sie offenbart aber eine Verfahrensweise, in der im Unterschied zur vorliegenden Erfindung nicht das Permeat, sondern das Retentat weiter aufgetrennt wird (Zusammenfassung und Abbildung 1).
 - 4.2 D5 offenbart eine einstufige Verfahrensweise (Abbildung 4), bei der der flüssige Feedstrom über eine Pumpe in einen Verdampfer geführt wird, an den sich die Membran anschließt. Das aufgetrennte Gemisch wird nachfolgend kondensiert. D5 wird im Streitpatent gewürdigt. Daher ist D5 nicht nur auf die gleiche Gaspermeation wie das Streitpatent gerichtet, sondern betrifft auch die gleiche Verfahrensweise wie das Streitpatent.
 - 4.3 Somit stellt D5 den nächstliegenden Stand der Technik für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit nach dem Aufgabe-Lösungs-Ansatz dar.
 - 4.4 Dies wird von den Parteien nicht bestritten.

Die Offenbarung von D5

5. D5 (Anspruch 1) betrifft ein Verfahren zum Trennen eines Gemisches aus wenigstens zwei Bestandteilen A und B, bei dem man
- a) dieses Gemisch in gas- oder dampfförmiger Phase mit einer ersten Fläche einer Membran kontaktiert,
 - b) einen partiellen Druck des Bestandteils A, der geringer auf der zweiten Fläche der Membran als auf der ersten Fläche der Membran ist, aufrechterhält und auf der zweiten Fläche dieser Membran ohne Phasenänderung ein am Bestandteil A angereichertes und am Bestandteil B verarmtes Gemisch sammelt und
 - c) auf der ersten Fläche der Membran ein am Bestandteil A verarmtes Gemisch sammelt.

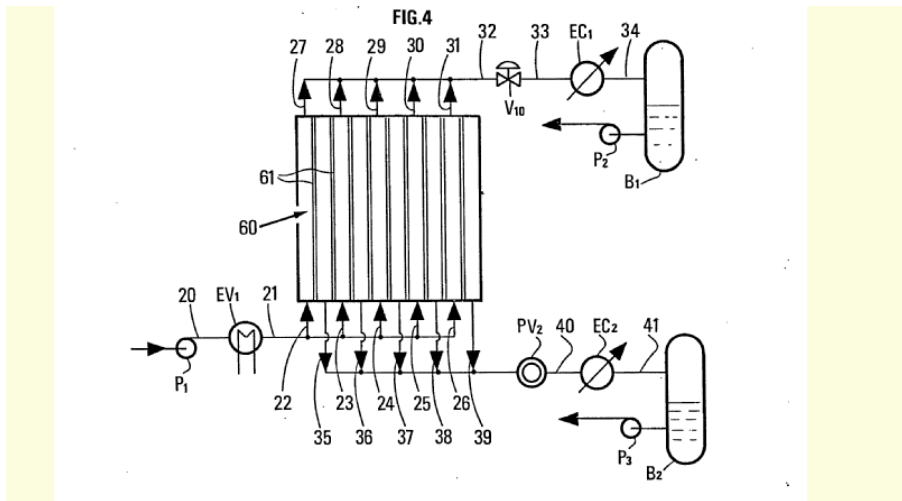
Die Membran ist zusammengesetzt aus

- i) wenigstens einer aktiven Schicht mit einer Dicke kleiner als 100 Mikrometer, welche eine feste adsorbierende Phase umfasst, wobei die Phase selektiv gegenüber dem Bestandteil A wirkt und in einem nicht porösen und nicht elastomeren Polymer dispergiert vorliegt, wobei das Polymer eine kontinuierliche Phase bildet und
- ii) einer porösen Schicht, welche direkt an der wenigstens einen aktiven Schicht haftet.

Das Verhältnis der Masse der dispergierten Phase zu der Masse der kontinuierlichen Phase in der aktiven Schicht der Membran ist größer als 1.

- 5.1 Das zu trennende Gemisch kann Paraffine umfassen, wie Normal- und Iso-Pentane (Anspruch 18).

5.2 Ein Verfahren zur Trennung eines equimolaren Gemisches aus Normal- und Iso-Pentane wird in Beispiel 6 von D5 veranschaulicht (Spalte 9, Zeilen 5 bis 50), und zwar in Bezug auf die Anlage der Abbildung 4, welche hier gezeigt wird, wie folgt:



- a) Das Gemisch in flüssiger Phase wird über die Pumpe P1 entnommen und dann über die Leitung 20 in den Wärmeaustauscher EV1 gegeben, von wo es in dampfförmiger Phase bei der Temperatur von 100°C austritt.
- b) Diese Dampfphase 21 wird über die Leitungen 22 bis 26 zu einem Permeator 60 mit planen Platten 61 geschickt, wobei jede Platte durch eine Membran wie beansprucht gebildet wird.
- c) Über die Leitungen 27 bis 31 zieht man eine mit Isopentan angereicherte Dampfphase ab, welche die folgende Molekulare Zusammensetzung hat:
 - iC₅: 0,987
 - nC₅: 0,013.
- d) Das so erhaltene gasförmige Gemisch wird über die Leitung 32 abgezogen und tritt durch das Entspannungsventil V10 aus, welches ermöglicht, in den Leitungen 27 bis 32 einen kontrollierten und

konstanten Druck von 4,5 bar aufrechtzuerhalten. Das entspannte Gemisch wird über die Leitung 33 zum Kondensator EC1 gegeben, von wo es über die Leitung 34 austritt, wobei das Gemisch in flüssiger Phase im Ballon B1 gesammelt wird, woraus es mittels der Pumpe P2 abgezogen wird.

- e) Über die Leitungen 35 bis 39 zieht man eine dampfförmige mit Normalpentan angereicherte Dampfphase ab, welche die folgende molekulare Zusammensetzung hat:

iC_5 : 0,952

nC_5 : 0,048.

- f) Die Vakuumpumpe PV2 ermöglicht, in den Leitungen 35 bis 39 einen Druck von 0,6 kPa aufrechtzuerhalten.
- g) Am Austritt aus der Vakuumpumpe PV2 wird das Wasserdampfgemisch über die Leitung 40 zum Kondensator EC2 geschickt, von wo es über die Leitung 41 austritt.
- h) Das Gemisch in flüssiger Phase wird im Ballon B2 gesammelt, von wo es durch die Pumpe P3 abgezogen wird.

5.3 Somit unterscheidet sich das Verfahren gemäß dem Anspruch 1 des 3. Hilfsantrags von D5 dadurch, dass ein mehrstufiges Verfahren mit Rückführung des Retentats zur vorigen Stufe vorhanden ist. Das Verfahren nach dem Anspruch 1 des 7. Hilfsantrags unterscheidet sich von D5 zusätzlich dadurch, dass das Permeat unter Atmosphärendruck oder einem über Atmosphärendruck liegenden Permeatdruck abströmt.

Aufgabe und Lösung

6. Die in der ursprünglich eingereichten europäischen Patentanmeldung, auf der das Streitpatent erteilt wurde, genannte Aufgabe (Absätze [0006] und [0007] der veröffentlichten Fassung) lautet wie folgt: "ein Verfahren zu finden, welches die genannten Nachteile (z.B. eine mechanische Kompression des gasförmigen Feedgemischs mittels Kompressoren sei verfahrenstechnisch und wirtschaftlich aufwendig) vermeidet und das eine verfahrenstechnisch einfache und wirtschaftliche Methode zur Stofftrennung ermöglicht".
- 6.1 Es wird nicht bestritten, dass die in Absatz [0008] der ursprünglich eingereichten Anmeldung angegebene Lösung - nämlich ein Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen mittels einer oder mehrerer Membranen, bei welchem man den Druck des Feedströms vor Einleitung in die Membran in flüssiger Phase erhöht und anschließend den Feedström teilweise oder vollständig durch Wärmezufuhr verdampft, in Beispiel 6 von D5 veranschaulicht ist. Mit anderen Worten wird die ursprünglich formulierte Aufgabe des Streitpatents durch das Verfahren nach D5 schon gelöst, welches ein Verfahren mit allen Merkmalen des in der ursprünglich eingereichten Anmeldung des Streitpatents beanspruchten Verfahrens offenbart.
- 6.2 Somit ist die tatsächlich gelöste Aufgabe neu zu formulieren, und zwar auf der Basis der tatsächlich erreichten Ergebnisse des beanspruchten Verfahrens nach Anspruch 1 der Hilfsanträge 3 und 7 gegenüber dem Verfahren nach D5.

- 6.3 Das Streitpatent enthält kein Beispiel. Darüber hinaus sind keine weiteren Dokumente wie vergleichende Versuchsberichte gegenüber D5 eingereicht worden, welche hinreichend nachprüfbar Tatsachen über technische Wirkungen, Vorteile oder Verbesserungen zeigen. Schließlich setzt das Verfahren nach D5 eine Membran spezieller Konzeption ein (Anspruch 1), welche ermöglicht, die Normalparaffine eines Gemisches aus Normal- und Isoparaffinen wirksam zu trennen, und zwar wie in Beispiel 6 veranschaulicht schon mit einer Membranstufe (Spalte 9, Zeilen 5 bis 50). Ein einstufiges Membranverfahren nach D5 stellt somit schon eine verfahrenstechnisch einfache und wirtschaftliche Variante zur Stofftrennung dar.
- 6.4 Anspruch 1 nach den Hilfsanträgen 3 und 7 ist insbesondere bezüglich der Art der Membran völlig offen, so dass es nicht klar ersichtlich ist, ob ein zwei- oder mehrstufiges Verfahren zur Trennung von Gemischen enthaltend Kohlenwassertoffe mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen je Molekül tatsächlich wirksamer als ein einstufiges Verfahren nach D5 ist, insbesondere wenn der Permeatdruck über Atmosphärendruck liegt.
- 6.5 Dementsprechend kann die tatsächlich gelöste Aufgabe lediglich darin gesehen werden, ein weiteres Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen zur Verfügung zu stellen.

Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit

7. D5 gibt keinen Hinweis auf die Hinzufügung einer zweiten Trennstufe zur Anlage gemäß Abbildung 4, welche zwar eine Kondensation und das Pumpen des flüssigen Permeats vorsieht, nicht aber die Rückführung des Retentats und

auch nicht eine Erhöhung des Permeatdrucks über Atmosphärendruck aufweist.

7.1 Es ist aber auf dem Gebiet der Membranverfahren und insbesondere der Gas- und/oder Dampfpermeation für den Fachmann offensichtlich:

- a) dass, wenn die erwünschte Reinheit bei der Fraktionierung eines Gemischs mit einer einzigen Stufe nicht erreichbar ist, das Trennverfahren in mehreren Stufen durchzuführen ist (D1, "Cascades"; Absatz, der die Seiten 360 und 361 überbrückt, insbesondere der erste Satz) (D8, Abbildung 2);
- b) dass Verschaltungen mehrerer Membranenstufen ("Cascades") notwendig sind, falls organische Gemische nur durch Membranverfahren zu trennen sind (D1, Seite 361, Zeile 11-14), wobei dies bedeutet, dass auch ein einstufiges Verfahren wie in Beispiel 6 von D5 veranschaulicht eine Umgestaltung zu einem mehrstufigen Verfahren braucht, wenn Membranen ohne Adsorbentien benutzt werden;
- c) dass der Begriff "Cascade" eine Kombination von Stufen bezeichnet, wobei das Permeat einer Stufe der Feedstrom der nächsten Stufen wird (D1 Seite 362, erste Definition nach der Abbildung 6.14 und Abbildung 6.14, welche eine mögliche Cascade veranschaulicht);
- d) dass die Verschaltung mehrerer Membranen die Rückführung des Retentats zur vorigen Stufe vorsieht, und zwar wenn das Retentat nicht wertlos ist. Dies kann nicht nur im Allgemeinen aus D1 (Seiten 364

und 365; "Reflux Cascades"; Abbildung 6.15) und D8 (Abbildung 2) entnommen werden, sondern wird auch speziell in D2 (Abbildung 2; Spalte 3, Zeilen 32 bis 47) für "vapor permeation" veranschaulicht.

Somit stehen Verfahren mit mehreren Membranenstufen und Rückführung des Retentats dem Fachmann als konventionelle Optionen für Stofftrennung zur Verfügung.

- 7.2 Auch die Anwendung einer Zwischenkondensation des Permeatstroms in Verschaltungen mehrerer Membranenstufen, welche lediglich einer Wiederholung der in der Entgegenhaltung D7 (Abbildung 5, welche eine kombinierte Einheit mit Permeator und Kondenser zeigt) gezeigten Permeatkondensation entspricht, war eine bekannte Option, die in der Verschaltung mehrerer Membranen nach D2 (Abbildung 2; Spalte 3, Zeile 42) tatsächlich als implementierbar dargestellt wird.
- 7.3 Die Erhöhung des Permeatdrucks auf oder über Atmosphärendruck ist eine Maßnahme für Dampfpermeation, die als solche zumindest in D7 (Seite 513, erster vollständiger Absatz, erster und zweiter Satz) erwähnt ist, und zwar für den Fall dass die Kondensation des Permeats noch durch Wasser ausgeführt werden kann. Daher hängt auch diese Maßnahme von den tatsächlichen Bedingungen (Temperatur des Feeds, Art des Feeds) des Trennverfahrens ab. Die in D5 offenbarten Pentane sind leicht mit Wasser als Kühlmedium zu kondensieren.
- 7.4 Es ist selbstverständlich, dass eine Gasdruckerhöhung verfahrenstechnisch und wirtschaftlich aufwendiger ist als eine Flüssigkeitdruckerhöhung, wie im Streitpatent gewürdigt (Absatz [0006]). Die Beschwerdegegnerin hat

hierfür auch auf die Abbildungen 7.14 von D11 hingewiesen.

- 7.5 Somit entsprechen sowohl die allgemeinen Hinweise in D1, D7 und D8, als auch die spezifischen Hinweise in D2, welche konventionelle oder übliche Maßnahmen darstellen, den Merkmalen, die das Verfahren nach Anspruch 1 der Hilfsanträge 3 und 7 von dem Verfahren nach D5 unterscheiden. Nach diesem allgemeinen Fachwissen standen diese konventionellen oder üblichen Maßnahmen für weitere Membranstofftrennungen zur Verfügung.
- 7.6 Folglich liegt das beanspruchte Verfahren des Anspruchs 1 der Hilfsanträge 3 und 7 für den Fachmann nahe.
- 7.7 Das von der Patentinhaberin erwähnte und vermeintliche Problem, dass der Fachmann das Permeat gasförmig zur weiteren Stufen hätte weiterleiten können und wollen, ist aus folgenden Gründen nicht überzeugend:
- a) Das Problem stellt sich zunächst nicht, weil in der Anlage nach D5 schon ein flüssiger Permeatstrom vorhanden ist.
 - b) Das Permeatgemisch von D5 befindet sich in flüssiger Phase, weil der abströmende Dampf leicht zu kondensieren ist.
 - c) Somit würde der D5 betrachtende Fachmann selbstverständlich eine weitere notwendige Membranstufe direkt an der Leitung nach der Pumpe P3 anschließen, und zwar mit einem Verdampfer EV2 und so weiter, wie in Abbildung 4 von D5 schon gezeigt wird.
 - d) Eigentlich handelt es sich bei der erwähnten direkten Verwendung eines gasförmig vorliegenden Gasgemisches in Gaspermeation um eine an sich bekannte Option,

welche der Fachmann mit allen Vor- und Nachteilen wohl erwägen würde, und zwar im Falle von Permeatgemischen aus schwer zu kondensieren Gasen.

- 7.8 Wegen mangelnder erfinderische Tätigkeit ist somit der Gegenstand des Anspruchs 1 der Hilfsanträge 3 und 7 nicht gewährbar.

Weitere Anträge

8. Während der mündlichen Verhandlung war nicht bestritten, dass die in Bezug auf den Gegenstand des 3. und 7. Hilfsantrags gezogenen Schlüsse *a fortiori* in Bezug auf den Gegenstand von Anspruch 1 des Hauptantrags und des 1. und 2. oder 4. bis 6. Hilfsantrags gelten würden, und zwar weil das beanspruchte Verfahren nach dem 3. und 7. Hilfsantrag den engsten beanspruchten Gegenstand umfasst.
- 8.1 Daher sind auch der Hauptantrag und die Hilfsanträge 1, 2, 4, 5 und 6 nicht gewährbar.

Zusammenfassung

9. Da kein Antrag der Beschwerdeführerin den Erfordernissen des EPÜ genügt, kann das Streitpatent nicht aufrechterhalten werden.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte

Der Vorsitzende

S. Fabiani

D. Semino