

Interner Verteilerschlüssel:

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

E N T S C H E I D U N G
vom 27. Juni 1995

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0597/91 - 3.4.2
Anmeldenummer: 82111429.5
Veröffentlichungsnummer: 0082433
IPC: B01D 13/04
Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Makroporöse asymmetrische hydrophile Membran aus synthetischem Polymerisat

Patentinhaber:

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT

Einsprechender:

Fresenius AG

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 83, 54, 96

Schlagwort:

"Ausreichende Offenbarung (bejaht)"
"Neuheit (bejaht)"
"Erfinderische Tätigkeit (bejaht)"
"Selbstbindung der Kammer"

Zitierte Entscheidungen:

T 0185/89

Orientierungssatz:



Aktenzeichen: T 0597/91 - 3.4.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.2
vom 27. Juni 1995

Beschwerdeführer: Fresenius AG
(Einsprechender) D-61343 Bad Homburg v.d. Höhe (DE)

Vertreter: Dr. Fuchs, Dr. Luderschmidt
Dr. Mehler, Dipl.-Ing. Weiss
Patentanwälte
Postfach 46 60
D-65036 Wiesbaden (DE)

Beschwerdegegner: HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT
(Patentinhaber) D-65926 Frankfurt (DE)

Vertreter: Werner, Hans-Karsten, Dr.
Patentanwälte
Von Kreisler-Selting-Werner
Postfach 10 22 41
D-50462 Köln (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 25. Juni 1991,
mit der der Einspruch gegen das europäische
Patent Nr. 0082433 aufgrund des Artikels
102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: C. Black
Mitglieder: R. Zottmann
M. Lewenton

Sachverhalt und Anträge

- I. Am 5. März 1986 wurde der Hinweis bekanntgemacht, daß auf die am 9. Dezember 1982 unter Inanspruchnahme der Priorität der deutschen Voranmeldung DE 3149976 vom 17. Dezember 1981 eingereichte europäische Patentanmeldung Nr. 82 111 429.5 auf der Grundlage von 14 Ansprüchen das europäische Patent Nr. 0 082 433 erteilt worden war.

Der erteilte Anspruch 1 lautet wie folgt:

"1. Asymmetrische makroporöse Membran auf Basis von synthetischem Polymerisat, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Polymerisatgemenge besteht, das im Bereich von 5 bis 70 Gew.% aus Polyvinylpyrrolidon mit Molekulargewicht ≥ 100000 Dalton und zu 95 bis 30 Gew.% aus Polymerem, ausgewählt aus einer Gruppe, umfassend Polysulfon, Polyethersulfon, aromatischem bzw. araliphatischem Polyamid, besteht, wobei die gewichtsprozentualen Angaben sich jeweils auf das Gesamtgewicht des angegebenen Polymerisatgemenges beziehen und die Membran eine Wasseraufnahmefähigkeit von wenigstens 11 Gew.% Wasser, bezogen auf ihr Gesamtgewicht, bei 100% relativer Feuchte und 25°C besitzt."

Die erteilten Ansprüche 2 bis 6 sind vom Anspruch 1 abhängig.

Der erteilte Anspruch 7 lautet wie folgt:

"7. Verfahren zur Herstellung einer Membran nach Anspruch 1 bis 4, bei dem man von einer Polymerisatlösung ausgeht, die ein Polymerisatgemenge gelöst enthält und aus der Polymerisatlösung durch Einwirkung von Fällflüssigkeit eine makroporöse asymmetrische Membran ausbildet, dadurch gekennzeichnet, daß man eine

Polymerenlösung einsetzt, die als gelösten Anteil ein Polymerisatgemisch enthält, das zu 5 bis 70 Gew.% aus Polyvinylpyrrolidon mit Molekulargewicht ≥ 100000 Dalton und zu 95 bis 30 Gew.% aus Polymerem, ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Polysulfon, Polyethersulfon sowie aromatischem bzw. araliphatischem Polyamid, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des gelösten Polymerisatanteils, besteht."

Die erteilten Ansprüche 8 bis 14 sind vom Anspruch 7 abhängig.

- II. Mit Schreiben vom 4. Dezember 1986 wurde Einspruch gegen das Patent eingelegt. Der Einsprechende beantragte, das Patent in vollem Umfange aus den Einspruchsgründen nach Artikel 100 a), b) EPÜ zu widerrufen. Der Patentinhaber beantragte, den Einspruch zurückzuweisen.

Die Einspruchsabteilung widerrief das Patent mit Entscheidung vom 3. Februar 1989. Der Widerruf wurde lediglich mit mangelnder Neuheit der Gegenstände der Ansprüche 1 und 7 begründet (Artikel 100 a) i.V.m. Artikel 54 EPÜ). Die Ausführbarkeit der Erfindung wurde anerkannt (Artikel 100 b) i.V.m. Artikel 83 EPÜ).

- III. Der Patentinhaber legte daraufhin Beschwerde ein und beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und den Einspruch zurückzuweisen. Der Einsprechende beantragte, die Beschwerde zurückzuweisen.

Mit der Entscheidung T 0185/89 vom 11. Dezember 1990 entschied die Technische Beschwerdekammer 3.4.2, daß die Gegenstände der erteilten Ansprüche 1 und 7 den Erfordernissen des Artikels 54 (1) EPÜ genügten. Sie verwies die Sache zur Fortsetzung des Einspruchsverfahrens an die Einspruchsabteilung zurück.

IV. Mit Entscheidung vom 25. Juni 1991 wies die Einspruchsabteilung den Einspruch zurück. Sie war der Auffassung, daß die in Artikel 100 a), b) EPÜ genannten Einspruchsgründe der Aufrechterhaltung des Patents in unveränderter Form nicht entgegenstünden. Bezüglich der Neuheit der Gegenstände der erteilten Ansprüche 1 und 7 war die Einspruchsabteilung an die Entscheidung T 0185/89 gebunden.

Die Einspruchsabteilung hat inter alia folgende Entgegenhaltungen berücksichtigt:

- (D1) US-A-3 615 024,
- (D2) US-A-4 051 300,
- (D3) Journal of Applied Polymer Science, Bd. 20, 1976, Seiten 2377 bis 2394, I. Cabasso et al., "Polysulfone Hollow Fibers. I. Spinning and Properties",
- (D4) Journal of Applied Polymer Science, Bd. 21, 1977, Seiten 165 bis 180, I. Cabasso et al., "Polysulfone Hollow Fibers. II. Morphology",
- (D5) Journal of Applied Polymer Science, Bd. 21, 1977, Seiten 1883 bis 1900, I. Cabasso et al., "Porosity and Pore Size Determination in Polysulfone Hollow Fibers",
- (D6) GAF, Polyvinylpyrrolidone, unbekanntes Veröffentlichungsdatum, Kapitel 21, insbesondere Seiten 21-1 bis 21-4,
- (D7) Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, 1978, Band 16, Seite 517,
- (D8) Encyclopedia of Polymer Science and Technology, 1971, Band 14, Seite 246,
- (D9) Englische Übersetzung der Anmeldung JP-B-9632/78.

V. Der Einsprechende (Beschwerdeführer in der vorliegenden Sache) legte gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung, den Einspruch zurückzuweisen, Beschwerde ein.

VI. Die folgenden weiteren Entgegnungen wurden von der Kammer berücksichtigt:

- (D10) Englische Übersetzung der Anmeldung JP-B-44486/78,
- (D11) V. Bühler, Kollidon, BASF, August 1993, Seiten 15 bis 17 und 30 bis 37,
- (D12) Drug Development and Industrial Pharmacy, Bd. 8, Nr. 3, 1982, Seiten 355 bis 369, J.C. Callahan et al., "Equilibrium moisture content of pharmaceutical excipients".

D10 (und D9) wurden gemäß Artikel 115 EPÜ von einem Dritten mit Schreiben vom 2. Juli 1991 als Beweismittel gegen die Patentierbarkeit der Erfindung vorgelegt.

D11 und D12 wurden vom Patentinhaber (Beschwerdegegner in der vorliegenden Sache) mit Schreiben vom 22. Februar 1995 eingereicht.

VII. Am 24. August 1994 wurde mündlich verhandelt.

VIII. Der Beschwerdeführer beantragt, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

Der Beschwerdegegner beantragt, die Beschwerde zurückzuweisen und das Patent in der erteilten Fassung mit den mit Schreiben vom 13. Mai 1992 (vgl. die als Anlage zu diesem Schreiben beigefügte Erklärung vom 29. April 1992) eingereichten Änderungen der Tabelle auf Seite 8 aufrechtzuerhalten.

IX. Der Beschwerdeführer hat im wesentlichen folgendes vorgetragen:

Das Streitpatent genüge nicht den Erfordernissen des Artikels 83 EPÜ.

Insbesondere sei eine Korrelation der hohen Wasseraufnahmefähigkeit mit dem PVP-Gehalt der Membran in der Streitpatentschrift weder bewiesen, noch nacharbeitbar. Selbst bei Verwendung von PVP mit einem Molekulargewicht größer als 100.000 Dalton sei ein erhebliches Herauslösen des PVP in der Fällflüssigkeit nicht zu vermeiden und deshalb könne eine nach dem im Anspruch 7 beanspruchten Verfahren hergestellte Membran, insbesondere im Fall des Einsatzes kleiner Mengen von PVP entsprechend dem unteren Teil des beanspruchten Bereichs, die beanspruchte Wasseraufnahmefähigkeit nicht aufweisen. Ein laut Anspruch 13 (Vernetzung des PVP) modifiziertes Verfahren könnte zwar zu diesem Ergebnis führen, es sei jedoch fraglich, ob ein solch quervernetztes PVP unter den Umfang des Anspruchs 1 subsumiert werden könne.

Ferner bezögen sich quantitative Angaben zur Wasseraufnahmefähigkeit in der Patentschrift ausschließlich auf nicht von den Ansprüchen umfaßte glycerinhaltige Membranen.

Der dem Streitpatent zugrundeliegende Gegenstand genüge darüber hinaus nicht den Erfordernissen des Artikels 56 EPÜ.

Ausgehend von dem sich aus D2 ergebenden nächstkommenden Stand der Technik sei die erfindungsgemäße Aufgabe lediglich darin zu sehen, eine Membran mit "ausgeprägten" hydrophilen Eigenschaften bereitzustellen. Die Aufgabe werde durch die Ausbildung der Membran gemäß Anspruch 1 gelöst. Sowohl die Polymerbestandteile der Membran als auch die Zugabe von PVP zu dem Zwecke, einer Membran aus hydrophobem strukturbildendem Polymer hydrophile Eigenschaften zu verleihen, sei dem Fachmann zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents bereits bekannt (vgl. D2 und D3). Zu diesem Zeitpunkt habe es PVP in verschiedenen diskreten Chargen mit mehr oder weniger

definierten Molekulargewichtsbereichen gegeben. In D2 seien PVP-Typen bis zum Typ K-40 erwähnt. In der Verwendung einer hochmolekularen PVP-Charge gegenüber den in D2 ausdrücklich beschriebenen niedermolekularen PVP-Chargen sei jedoch keine Erfindungshöhe zu erkennen. Die Feststellung in der Streitpatentschrift, daß sich ab einem Molekulargewicht von 100.000 Dalton das PVP überraschenderweise verfestige, sei so auszulegen, daß das PVP im Zuge der Verfestigung des hydrophoben Polymers über eine Kopräzipitation oder allenfalls Okklusion teilweise immobilisiert werde. Dies treffe jedoch, wenn auch graduell unterschiedlich, für Molekulargewichte des PVP unter dem beanspruchten Wert von 100.000 zu. Im übrigen sei der Zusatz von PVP mit Molekulargewichten über 100.000 Dalton zum Zwecke der Hydrophilierung bzw. Wasserdurchlässigkeit von Membranen aus sonst hydrophobem Polymer zum Prioritätszeitpunkt längst Stand der Technik gewesen (vgl. D10). Es sei ferner darauf hingewiesen, daß es bei der Verwendung von PVP bei der Membranherstellung nicht plötzlich ab einer Molekulargewichtsgrenze von 100.000 Dalton sprunghafte unerwartete Änderungen in bezug auf die Hydrophilie, etwa durch "Verfestigung" des PVP in der Membranstruktur, gebe. Die Verwendung von K-90 oder K-60 Typen des PVP müsse im Vergleich mit den in D2 verwendeten niedermolekularen Typen als gleichwirkendes Mittel angesehen werden, welches für sich allein genommen keine erfinderische Tätigkeit darstelle.

- X. Der Beschwerdegegner hat im wesentlichen folgendes vorgetragen:

Bezüglich der Ausführbarkeit der Erfindung (Artikel 83 EPÜ) werde auf die Ausführungsbeispiele des Streitpatents, insbesondere Beispiel 1, hingewiesen. Gerade in den Beispielen erhalte der Fachmann eindeutige und klare technische Anweisungen, denen folgend er die Erfindung nacharbeiten könne, um eine Membran zu erhalten, mit der

die gestellte technische Aufgabe (hohe Wasseraufnahme) einwandfrei gelöst werde. Vergleichsversuche hätten gezeigt, daß nur erfindungsgemäß (vgl. insbesondere das Beispiel 1) eine Membran erhalten werde, die neben den im Streitpatent beschriebenen wertvollen Eigenschaften hinsichtlich der Wasseraufnahmefähigkeit auch eine charakteristische asymmetrische Struktur besitze, durch die die Membran schon rein optisch von den Membranen, die gemäß dem Stand der Technik mit niedermolekularem PVP hergestellt worden seien, unterscheidet.

Der Zusatz von Glycerin sei notwendig, um die Eigenschaften der nassen Membran vollständig zu erhalten. Zur Bestimmung von Membran-Parametern sei es jedoch absolut selbstverständlich, daß vor der Durchführung der jeweiligen Messung die Membran gewässert werde.

Was die erfinderische Tätigkeit (Artikel 56 EPÜ) anbelange, offenbare die Lehre der Streitpatentschrift erstmalig die Möglichkeit der dauerhaften Modifizierung einer hydrophoben Polysulfonmembran in Richtung auf eine Hydrophilierung, ohne die Vorteile des Polysulfons, d. h. die hohe mechanische Festigkeit, aufgeben zu müssen.

Die erwähnten Entgegnungen könnten die beanspruchte Erfindung nicht nahelegen. Als wesentlicher Unterschied des Patentgegenstands gegenüber D2 sei insbesondere die Tatsache anzusehen, daß bei der erfindungsgemäßen Membran das eingesetzte PVP auch in der fertigen Membran noch vorhanden sei, während gemäß D2 das die Hohlfaser nicht bildende Material im wesentlichen ausgewaschen werde. Dieser Unterschied sei in erster Linie auf das Molekulargewicht des eingesetzten PVP zurückzuführen. Die Erfinder von D2 selbst gäben in D5 an, daß PVP mit einem Molekulargewicht von 40.000 oder 10.000 in dem verwendeten Löschwasser gelöst werde. Ein weiterer

wichtiger Unterschied des Patentgegenstands gegenüber D2 sei in der asymmetrischen Ausbildung der Membran entsprechend dem Streitpatent zu sehen.

In D3 sei lediglich ausgeführt, daß Spuren von PVP die Benetzbarkeit der Faser beeinflussen würden. Damit sei jedoch weder erkannt worden, wie größere Mengen an PVP in die Membran gebracht werden könnten, wobei das PVP auch im Dauerbetrieb in der Membran verbleibe, noch, daß die technische Lehre des Streitpatents zum Einbau des PVP in die Polysulfonmembran zu den angestrebten Verbesserungen führe.

In D10 finde sich nicht der geringste Hinweis darauf, PVP zusammen mit Polysulfon oder einer anderen der im Streitpatent erwähnten hydrophoben Polymerverbindungen einzusetzen. Ferner sei festzustellen, daß in D10 dem Molekulargewichtsgrenzwert von 100.000 keinerlei Bedeutung zugemessen werde.

Im allgemeinen seien auf dem Gebiet der Polymermischungen keine zuverlässigen Voraussagen möglich. Insbesondere sollte man vermeiden, Schlüsse betreffend einen Typ von Polymergebischen auf einen anderen Typ zu übertragen.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde entspricht den Artikeln 106 bis 108 und Regel 64 EPÜ. Sie ist somit zulässig.
2. *Ausführbarkeit der Erfindung*
 - 2.1 Die Membran gemäß Anspruch 1 weist eine asymmetrische makroporöse Struktur aus hydrophoben Polymeren auf. Entsprechend der Lehre der Erfindung wird durch den Einsatz von hochmolekularem PVP, das sich in der Struktur

"überraschenderweise "verfestigt"" (vgl. die Beschreibung des Streitpatents, Seite 5, Zeilen 51 bis 54), die Hydrophilierung der Membran erreicht, ohne auf die hohe mechanische Festigkeit der strukturbildenden Polymeren verzichten zu müssen.

In der mündlichen Verhandlung vom 6. Dezember 1988 im Einspruchsverfahren (vgl. die Niederschrift, Seite 2, vorletzter Absatz) führte der Beschwerdegegner tatsächlich aus, daß es sich bei dem beanspruchten Merkmal der Wasseraufnahmefähigkeit um eine Überbestimmung handele (dieses Merkmal fehlt im Anspruch 7). Dies bedeutet, daß die Membran diese Eigenschaft aufweist, vorausgesetzt, daß die Herstellung entsprechend dem Verfahren gemäß Anspruch 7 erfolgt.

- 2.2 Es obliegt gemäß Regel 55 c) EPÜ dem Einsprechenden (Beschwerdeführer), der den Widerruf des Patents beantragt, Tatsachen und Beweise zur Stützung der Behauptung anzuführen, daß die Erfindung nicht realisierbar sei.

Verschiedene Vergleichsversuche sind deshalb vom Beschwerdeführer mit dem Ziel vorgelegt worden, glaubhaft zu machen, daß die erfindungsgemäß hergestellte Membran die beanspruchte Wasseraufnahmefähigkeit doch nicht unbedingt aufweist, da beim Fällen PVP selbst mit einem hohen Molekulargewicht zu erheblichen Anteilen ausgewaschen wird. Der Beschwerdegegner vermag dagegen mit anderen Vergleichsversuchen zu dem entgegengesetzten Schluß zu kommen.

In der mündlichen Verhandlung vom 6. Dezember 1988 (vgl. die Niederschrift, Seite 1, vierter Absatz) hatte der Beschwerdeführer selber den Einwand der Ausführbarkeit wegen Auswaschens des PVP nicht aufrechterhalten. Dies unterstützt die Meinung der Einspruchsabteilung in der

Entscheidung vom 3. Februar 1989 (vgl. Punkt II.2), daß der von dem Beschwerdeführer in derselben mündlichen Verhandlung überreichte Versuchsbericht vom 2. Dezember 1988 wegen der Unterschiede zwischen dem dem Versuchsbericht zugrundeliegenden Verfahren und dem in den Beispielen des Streitpatents beschriebenen Verfahren nicht geeignet sei, die Ausführbarkeit des beanspruchten Verfahrens in Zweifel zu ziehen. In diesem Zusammenhang führt der Beschwerdegegner in seinem Schreiben vom 17. Juli 1994 (vgl. Seite 5, zweiter Absatz) mit Recht aus, daß "kleine Änderungen in der Rezeptur merkbare Schwankungen in den Absolutzahlen zum Wasseraufnahmevermögen der fertigen Membran bedingen". Der gleichen Ansicht ist die Kammer, die z. B. auf den Unterschied der Temperatur bei der Fällung hinweist (20°C gemäß den Beispielen 1 und 2, 30°C gemäß den Beispielen 3 bis 5 der Streitpatentschrift, 40°C entsprechend dem Versuchsbericht).

Zu einem späteren Zeitpunkt, nämlich in seinem Schreiben vom 20. Dezember 1989 (vgl. Seite 18), kam jedoch der Beschwerdeführer wieder zu dem Schluß, daß bei Verwendung von nur 5 Gew.% PVP niemals die beanspruchte Mindestwasseraufnahme von 11 Gew.% erreicht werden könne, wenn die maximale Wasseraufnahme des PVP selbst nur 70 Gew.% seines eigenen Gewichts betrage. Dieser Schluß kam aufgrund von Berechnungen der überhaupt möglichen, maximalen Wasseraufnahmefähigkeit anhand der in den Beispielen des Streitpatents angegebenen Komponentenverhältnisse zustande. Grundlage für die Berechnungen waren die Daten auf Seite 3 des vom Beschwerdegegner in der mündlichen Verhandlung von 6. Dezember 1988 überreichten Versuchsberichts vom 9. April 1981, insbesondere die Tatsache, daß PS-Pulver und PVP-Pulver vom Typ K-90 (vgl. D6, Seite 21-3, letzte 2 Zeilen, Seite 21-4, erste 2 Zeilen; D8, Tabelle 5) eine Wasseraufnahmefähigkeit von 0,5 Gew.% bzw. 70 Gew.% aufweisen.

Der Einwand des Beschwerdegegners in seinem Schreiben vom 5. November 1990 (vgl. Seite 4, letzter Absatz), daß im Hinblick auf das physikalische Verhalten das PVP-Pulver mit dem in die erfindungsgemäße Membranstruktur eingebundenen PVP nicht gleichzusetzen sei, scheint jedoch stichhaltig. In bezug auf die Wasseraufnahmefähigkeit von PVP-Pulver (K-90) ist ferner zu vermerken, daß in dem von dem Beschwerdeführer mit Schreiben vom 4. Dezember 1990 eingereichten Versuchsbericht vom 30. November 1990 (vgl. Seite 6) ein Wert von 94 % angegeben ist, der höher als der entsprechende o. g. Wert ist.

Abgesehen von diesem Widerspruch, sind die Ergebnisse des Versuchsberichts vom 30. November 1990 nicht überzeugend, wie der Beschwerdegegner in seinem Schreiben vom 17. Juli 1994 (vgl. Punkt III) ausführt. Es wird hier mit Recht darauf hingewiesen, daß Werte der Wasseraufnahme nur für die Muster 1/2, 1/3, 1/4, 1/4/1, 3/1 und 3/2 (vgl. Punkt III.1 des Berichts) angegeben werden, bei denen mit der Ausnahme des Musters 1/3, abweichend von der Lehre des Streitpatents, die frisch gefällte Membran stundenlang gewässert wird. Bei dem Muster 1/3 scheint die Bedingung des Anspruchs 1 des Streitpatents, daß wenigstens 5 Gew.% PVP im Polymerisatgemisch vorhanden sein muß, nicht erfüllt zu sein. Als Lösungsmittel wurde ferner für alle Muster 2-Methylpyrrolidon verwendet, die jedoch nicht genau dem in den Beispielen des Streitpatents zum Einsatz kommenden N-Methylpyrrolidon entspricht.

In der mündlichen Verhandlung vom 24. August 1994 hat der Beschwerdeführer einen weiteren Versuchsbericht vom 23. August 1994 eingereicht. Gemäß diesem Bericht wird die Wasseraufnahme der hergestellten, nicht

glycerinisierten, für 24 h über P_2O_5 getrockneten Membranen nach einer zwölfstündigen Lagerung bei 100 % relativer Feuchte und 25°C bestimmt.

Ein Widerspruch ist zwischen diesem Bericht und dem vom 30. November 1990 festzustellen. Der Ansatz Nr. 3 des älteren Berichts (3 min im Fällbad bei Raumtemperatur, danach 4 h gewässert) mit 6 % PVP K-30, 12 % PSU und 4 % LiCl entspricht dem Versuch Nr. 1 des jüngsten Berichts (Herstellung gemäß Beispiel 1 des Streitpatents), obwohl die eingesetzten Lösungsmittel (2-Methylpyrrolidon und N-Methylpyrrolidon) nicht identisch sind. Die Wasseraufnahme des Musters 3/2 gemäß dem besagten Ansatz Nr. 3 beträgt 4.5 % und liegt somit über den im Versuchsbericht vom 23. August 1994 angegebenen Werten (0.3 % bis 2.0 %). Dieser Widerspruch wiegt umso schwerer, als man nicht erwarten kann, daß gerade die Membran, die nach der Fällung gewässert wurde - was nach der Argumentation des Beschwerdeführers zu einem Auswaschen des PVP hätte führen müssen -, eine höhere Wasseraufnahmefähigkeit aufweist.

Dieser Widerspruch ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, daß der im Versuchsbericht vom 23. August 1994 vorgesehene Zeitraum von 12 h im Klimaschrank unzureichend erscheint, um zur Einstellung der gemäß Streitpatent (vgl. Beispiel 6, Ziffer a) erforderlichen Gewichtskonstanz zu gelangen, die Voraussetzung einer richtigen Bestimmung der Wasseraufnahmewerte ist. Der Beweis dafür wird vom Beschwerdegegner anhand der Entgegenhaltungen D11 und D12 geliefert, die zwar nach dem Prioritätsdatum des Streitpatents, jedoch vor dem Datum des Versuchsberichts (23. August 1994) veröffentlicht wurden. Sowohl D11 (vgl. Figur 14 mit dem entsprechendem Text, die sich auf Kollidon 30 bezieht, i.V.m. dem ersten Absatz des Kapitels 2.2.5 auf Seite 31, gemäß dem die Feuchtigkeitsabsorption von PVP vom

Molekulargewicht nicht wesentlich beeinflußt wird) als auch D12 (vgl. Seite 356, letzter Absatz, Tabellen 3 und 5) zeigen, daß zum Zeitpunkt des o. g. Versuchsberichts bekannt war, daß innerhalb eines Zeitdauers von 12 h die Gewichtskonstanz nicht erreicht wird. Die im Bericht angegebenen Werte der Wasseraufnahme sind deshalb für die Diskussion der Lehre des Streitpatents ungeeignet.

Versuchsberichte wurden auch vom Beschwerdegegner vorgelegt. Die Versuchsberichte vom 9. April 1981, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 6. Dezember 1988, und vom 22. Oktober 1990, eingereicht mit Schreiben vom 5. November 1990, scheinen jedoch insofern mangelhaft, als für die Proben, die unter derselben Bezeichnung "E73" in beiden Berichten identifiziert wurden und von denen man annehmen kann, daß sie keine Unterschiede zueinander aufweisen, verschiedene Werte der Wasseraufnahmefähigkeit gemessen wurden, nämlich 11,4 Gew.% im ersten Bericht und 21,9 Gew.% sowie 23,2 Gew.% im zweiten Bericht. Die Zusammensetzung der Probe E73, die auf Seite 3 des Schreibens vom 5. November 1990 angegeben wird, sollte nach Meinung des Beschwerdegegners dem Beispiel 1 der strittigen Patentschrift entsprechen; diesem Beispiel ist jedoch noch ein weiterer Wert für die Wasseraufnahmefähigkeit, nämlich 29 Gew.%, zu entnehmen.

Die im Laufe des Verfahrens vorgelegten Versuchsberichte sowohl des Beschwerdeführers als auch des Beschwerdegegners sind somit für die Beurteilung der Offenbarung hinsichtlich der Ausführbarkeit ungeeignet.

- 2.3 Die Ausführbarkeit der Erfindung gemäß Artikel 83 EPÜ setzt voraus, daß die Offenbarung, die in der Anmeldung, d. h. der Beschreibung, den Patentansprüchen und ggf. den Zeichnungen, erfolgt, es dem Fachmann ermöglicht, die

Erfindung in die Praxis umzusetzen, wobei gemäß Regel 27 (1) e) EPÜ wenigstens ein Weg zur Ausführung der beanspruchten Erfindung im einzelnen anzugeben ist.

Im vorliegenden Fall setzt die Beurteilung der Offenbarung der Erfindung hinsichtlich der Ausführbarkeit die Beantwortung der vom Beschwerdeführer gestellten Frage voraus, inwieweit sich die erfindungsgemäß beanspruchte Wasseraufnahmefähigkeit überhaupt mit dem eingesetzten PVP korrelieren läßt (vgl. die Beschwerdebegründung vom 1. November 1991, Punkt IV, zweiter Absatz).

Gemäß dem Streitpatent (vgl. Seite 5, Zeilen 34 bis 62, und die Ansprüche 1 und 7) wird aus der Polymerisatlösung, die als gelösten Anteil das beanspruchte Polymerisatgemisch enthält, nach dem Phaseninversionsverfahren eine asymmetrische makroporöse Membran hergestellt. Dabei wird die Polymerisatlösung auf eine plane Unterlage als flüssige Schicht ausgebreitet. Auf die flüssige Schicht läßt man eine mit dem Lösungsmittel der Lösung mischbare Fällflüssigkeit einwirken, in der die in der Lösung gelösten Polymerisate als Membran ausgefällt werden. Man läßt die Fällflüssigkeit so lange einwirken, bis das gesamte Lösungsmittel durch Fällflüssigkeit ersetzt ist. Danach wird die Membran von der Fällflüssigkeit befreit, indem sie direkt oder nach einer Behandlung mit einem Weichmacher, z. B. Glycerin, getrocknet wird.

Die Lehre der Erfindung besteht in der Feststellung, daß sich das im Fällmittel lösliche PVP in der Membranzstruktur überraschenderweise verfestigt, vorausgesetzt, daß PVP mit einem hohen Molekulargewicht (≥ 100.000 Dalton) eingesetzt wird. Dies führt zu dem Ergebnis, ausgewählte hydrophobe Polymerverbindungen als substantiellen Bestandteil der Membran beizubehalten, gleichzeitig aber die Nachteile zu beseitigen, die mit

deren hydrophoben Eigenschaften verbunden sind. Bevorzugte Ausführungswege werden mit den Beispielen angegeben, wobei nähere Angaben betreffend das der Erfindung zugrundegelegte Phaseninversionsverfahren nicht notwendig sind, da dieses Verfahren am Prioritätstag des Streitpatents bereits bekannt war (vgl. Seite 5, Zeilen 47 bis 50, und den Bezug auf die Entgegenhaltung US-A-4 229 291 im Beispiel 1).

Durch diese Lehre wird ein gewisser Verlust an PVP durch ein geringfügiges Auswaschen nicht ausgeschlossen. Die Beispiele zeigen jedoch, daß selbst im unteren Bereich des PVP-Gehaltes das PVP nicht in der Maße ausgewaschen wird, daß Wasseraufnahmewerte in dem Intervall gemäß Anspruch 1 nicht erreicht werden können.

Sollte dies wegen der Besonderheit des einzelnen Falles dennoch vorkommen, hat der Fachmann die Möglichkeit, im Rahmen der Erfindung entweder den PVP-Gehalt anzuheben oder die zusätzlichen Maßnahmen gemäß Ansprüchen 11 bis 13 vorzunehmen. Die in diesen abhängigen Ansprüchen erwähnte Vernetzung läßt sich ohne weiteres unter den Umfang des Anspruchs 7 subsumieren, denn bei diesem Herstellungsverfahren wird eine Polymerisatlösung eingesetzt, die als gelösten Anteil ein Polymerisatgemisch enthält, wobei die Verwendung des Verbs "enthalten" die Anwesenheit anderer Bestandteile wie z. B. Vernetzungsmittel nicht ausschließt.

Wie bereits dargestellt, konnte der Beschwerdeführer anhand der von ihm vorgelegten Vergleichsversuche eindeutig und zweifellos nicht beweisen, daß die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Membran nicht unbedingt die beanspruchte Wasseraufnahmefähigkeit aufweist.

Die vom Beschwerdegegner vorgelegten Versuche sind ebenfalls ungeeignet, einen Gegenbeweis zu erbringen. Kein Grund besteht jedoch, die Ergebnisse der im Streitpatent angegebenen Beispiele anzuzweifeln.

Schließlich ist der Einwand des Beschwerdeführers, daß sich quantitative Angaben zur Wasseraufnahmefähigkeit in der Patentschrift ausschließlich auf nicht von den Ansprüchen umfaßte glycerinhaltige Membranen bezögen, unbegründet (vgl. die Beschwerdebegründung vom 1. November 1991, Seite 17, Ende des dritten Absatzes). Es wird zunächst darauf hingewiesen, daß im Anspruch 7 Schritte wie z. B. die Behandlung der Membran mit Weichmachern wie Glycerin nicht ausgeschlossen werden. Was die Beispiele der Patentschrift anbelangt, enthalten im Gegensatz zu der Behauptung des Beschwerdeführers in seiner Beschwerdebegründung (vgl. Seite 10, Ende des zweiten Absatzes) nur die Beispiele 1 und 3 Angaben über die Wasseraufnahmefähigkeit einer mit Glycerin behandelten Membran. Die Ausdrücke "gemäß Beispiel 1" und "analog" in dem Beispiel 2 beziehen sich offensichtlich auf die Herstellung der Polymerlösung bzw. den Koagulierungsvorgang, jedoch nicht auf die mögliche Nachbehandlung der Membran mit Glycerin. Ähnliches gilt für die Beispiele 4 und 5. Auch gemäß der ursprünglichen Beschreibung (vgl. Seite 15, Zeilen 14 bis 21) ist die Behandlung mit Glycerin nicht zwingend. An der zitierten Stelle wird nämlich ausgeführt, daß die gebildete Membran von Fällflüssigkeit beispielsweise dadurch befreit wird, daß man die Membran direkt trocknet oder aber zunächst mit einem Weichmacher wie Glycerin behandelt und danach trocknet. Darüber hinaus sind die Ausführungen des Beschwerdegegners in seinem Schreiben vom 13. Mai 1992 (vgl. Seite 19, dritter Absatz) im Hinblick auf die Glycerin-Problematik überzeugend. Demzufolge sei es selbstverständlich für den Fachmann, daß vor der Durchführung einer Messung zur Bestimmung eines

Parameters der Membran, wie z. B. der Wasserdurchlässigkeit oder der Wasseraufnahme, die Membran so lange gewässert werden müsse, bis die in handelsüblichen Membranen im Anlieferungszustand enthaltenen Stoffe, wie Glycerin, Tenside oder Konservierungsmittel, ausgewaschen seien.

- 2.4 Aus diesen Gründen offenbart das Streitpatent die Erfindung so deutlich und vollständig, daß ein Fachmann sie ausführen kann. Den Erfordernissen des Artikels 83 EPÜ wird somit Genüge getan.

3. *Neuheit*

- 3.1 Im vorangegangenen Beschwerdeverfahren T 0185/89 hat die technische Beschwerdekammer 3.4.2 am 11. Dezember 1990 die Entscheidung getroffen, die Neuheit der Gegenstände der Ansprüche 1 und 7 des Streitpatents in der erteilten Fassung anzuerkennen (vgl. Punkt 8 der Entscheidungsgründe) und die Sache zur Fortsetzung des Verfahrens an die Einspruchsabteilung zurückzuverwiesen (vgl. Punkt 2 der Entscheidungsformel).

Gemäß der vorangegangenen Entscheidung sei insbesondere die Neuheit des Gegenstands des Anspruchs 1 gegenüber der Entgegenhaltung D2 darin anzusehen, daß die in D2 offenbarte Membran nicht aus einem Polymerisatgemenge bestehe, das im Bereich von 5 bis 70 Gew.% aus PVP mit Molekulargewicht von mindestens 100.000 Dalton bestehe (vgl. Punkte 7 und 8 der Entscheidungsgründe). Obwohl es sich in T 0185/89 erübrigte, bei der Erörterung der Neuheit auf das Merkmal der Wasseraufnahmefähigkeit einzugehen, stellte die Kammer außerdem fest, daß der beanspruchte untere Wert des Bereichs für die Wasseraufnahmefähigkeit in D2 nicht offenbart sei (vgl. Punkt 10 der Entscheidungsgründe).

- 3.2 Da sowohl der Entscheidung T 0185/89 als auch dem Antrag des Beschwerdegegners in der vorliegenden Sache die erteilten Ansprüche zugrundegelegt worden sind, ist die Kammer hinsichtlich der Frage der Neuheit an die eigene erste Entscheidung gebunden.

Somit sind aus den in der Entscheidung T 0185/89 dargelegten Gründen die Gegenstände der vorliegenden Ansprüche 1 und 7 neu im Sinne von Artikel 54 EPÜ.

4. Erfinderische Tätigkeit

- 4.1 Die Tatsache, daß die Entgegenhaltung D2 den nächstkommenden Stand der Technik darstellt, ist unstrittig.

Ausgehend vom Stand der Technik gemäß D2 kann die dem Streitpatent zugrundeliegende Aufgabe darin gesehen werden, eine für unterschiedliche Einsatzgebiete gleichermaßen gut verwendbare Membran zu schaffen (vgl. die ursprüngliche Anmeldung, Seite 1, letzter Absatz), die die auf Seite 7, Zeilen 5 bis 23, der ursprünglichen Anmeldung angegebenen Eigenschaften aufweist. Als besonders wesentlich werden die ausgeprägte permanente Hydrophilie trotz der hydrophoben Membranstruktur (vgl. Beschwerdebegründung vom 6. Juni 1989, Seite 30, erster Absatz), die erhöhte Bioverträglichkeit sowie das verringerte "Membranfouling" (vgl. Schreiben vom 25. Juni 1990, Punkte II.2 und II.3) angesehen.

Die o. g. Aufgabenstellung entspricht also dem Versuch, eine Membran zu schaffen, die gleichzeitig mehrere Eigenschaften aufweist, von denen jede bei verschiedenen Membranen des Standes der Technik zur Lösung einer spezifischen Aufgabe bereits verwirklicht ist. Es scheint somit keine erfinderische Tätigkeit zu erfordern, sich diese Aufgabe zu stellen.

Das wesentliche Merkmal zur Lösung der gestellten Aufgabe gemäß Anspruch 1 liegt darin, daß das eingesetzte Polymerisatgemenge PVP im Bereich von 5 bis 70 Gew.% mit einem Molekulargewicht von mindestens 100.000 Dalton enthält. Das hydrophilierende PVP wird erfindungsgemäß weder beim Prozeß der Membranbildung noch beim Einsatz der Membran in insbesondere wäßrigen Medien ausgewaschen (vgl. die ursprüngliche Anmeldung, Seite 15, Zeilen 1 bis 7), so daß eine Wasseraufnahmefähigkeit von wenigstens 11 Gew.% Wasser, bezogen auf das Gesamtgewicht der Membran, bei 100 % relativer Feuchte und 25° erreicht wird.

Die Verwendung von PVP bei der Membranherstellung ist im Stand der Technik bekannt.

4.1.1 D2 (vgl. Ansprüche 1, 4 und 5) betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Hohl-faser, das folgende Schritte umfaßt:

- (a) Bilden einer Lösung aus einem ersten faserbildenden Polymer, insbesondere PS oder aromatischem Polyamid, und Hinzufügen eines zweiten Polymers, insbesondere PVP mit einem Molekulargewicht von mindestens 2000,
- (b) Extrudieren der Lösung,
- (c) Inkontaktbringen des Extrudats mit einer Flüssigkeit, in der sich das faserbildende Polymer nicht auflöst, die jedoch für das zweite Polymer (PVP) ein Lösemittel ist,
- (d) Waschen der Hohl-faser, damit sie im wesentlichen **frei** von Lösemittel und **nicht faserbildenden Materialien** wird.

Eine obere Grenze für den Wert des Molekulargewichts des PVP wird in D2 nicht angegeben. In den Beispielen 7 und 9 ist insbesondere eine Molekulargewichtsangabe in Höhe von 40.000 erwähnt.

Gemäß D2 wird also während des Herstellungsverfahrens (vgl. insbesondere den Schritt (d)) das eingesetzte PVP ausgewaschen. Dies ist erwünscht und möglicherweise auf das niedrige Molekulargewicht des PVP zurückzuführen.

4.1.2 Ein Verfahren zur Herstellung einer Hohlfaser ist auch aus D3 (vgl. Seite 2378 und 2379, Absatz "Spinning") bekannt. Hier wird insbesondere eine Lösung aus PS, PVP und DMA bevorzugt, wobei das PVP als die Viskosität der Lösung beeinflussender Zusatz angesehen wird (vgl. Seite 2383, insbesondere "... incorporate a third component into the spinning mixture, to induce elevated viscosities. ... Various additives (third component) have also been investigated. These include ... poly(vinylpyrrolidone) (PVP) ..."). Werte in Höhe von 10.000 bzw. 40.000 für das Molekulargewicht des einzusetzenden PVP sind auf Seite 2385 (vgl. Tabelle II) angegeben. Bezüglich der Benetzbarkeit bzw. der Wasseraufnahmefähigkeit der Hohlfaser wird auf Seite 2390 darauf hingewiesen, daß nur **Spuren** von PVP und anderen Zusätzen in der Hohlfaser nach dem Quenchen verbleiben (vgl. "... traces of PVP and other additives which remain in the quenched polymers ...").

Dies wird in der Entgegenhaltung D4, die die Morphologie der gemäß D3 hergestellten Hohlfasern beschreibt, bestätigt. Auf Seiten 178 und 179 wird nämlich ausgeführt, daß die eingesetzten Zusätze, insbesondere PVP, nicht nur die Lösungsviskosität, sondern auch die Bildung von Poren beeinflussen, weil sie während des Quenchens **ausgewaschen** werden (vgl. den Absatz "Microstructure", insbesondere "... additives also

contribute to pores formation, since they are leached from the nascent fiber during the later stages of quenching and flushing.").

Daß das PVP ausgewaschen wird, ist auch der Entgegenhaltung D5 (vgl. Seite 1884, zweiter Absatz, insbesondere "... the PVP is dissolved into the precipitant water.") zu entnehmen.

4.1.3 Aus D9 (vgl. Anspruch 1 sowie Seite 5) ist ferner eine Membran bekannt, die aus einem ersten Polymer, insbesondere PS oder Polyamiden, und einem zweiten polymer, insbesondere PVP, besteht. Gemäß Beispiel 19 wird PVP mit einem Molekulargewicht von 10.000 eingesetzt. Die Bedeutung des kritischen Werts von 100.000 wird auch hier verkannt.

4.1.4 Aus D10 (vgl. Anspruch 1 sowie Seiten 4 und 5) ist eine Membran bekannt, die insbesondere aus einem Polymerisatgemenge aus **Vinylpolymeren** und PVP mit einem Molekulargewicht von mindestens 10.000, bevorzugt mindestens 40.000, besteht. Gemäß Beispiel 3 wird PVP mit einem Molekulargewicht von 800.000 eingesetzt. Diese Entgegenhaltung gibt jedoch keinen Hinweis darauf, PVP zusammen mit PS oder einem anderen Polymer gemäß Anspruch 1 des Streitpatents zu verwenden. Darüber hinaus wird der Wert von 100.000 als kritische Grenze nicht anerkannt, oberhalb deren sich das ursprünglich im Fällmittel lösliche PVP verfestigen kann.

4.2 Aus dem o. g. Stand der Technik ergibt sich somit keine Anregung für den Fachmann, eine hydrophobe Membran aus PS, Polyethersulfon oder Polyamiden in Richtung auf eine dauerhafte Hydrophilierung durch den Einsatz von PVP mit einem hohen Molekulargewicht zu modifizieren, ohne die Vorteile der hydrophoben Polymeren aufgeben zu müssen.

Daß sich das PVP in der Membranstruktur möglicherweise verfestigen kann, wird insbesondere von den erwähnten Entgegenhaltungen nicht nahegelegt. Dieser Schluß wird von Dr. E. Klein, einem der Erfinder von D2, in seiner von dem Beschwerdeführer in der mündlichen Verhandlung vom 6. Dezember 1988 überreichten Erklärung bezüglich D2 bestätigt. Dr. Klein erklärt, daß die Erfinder von D2 auch mit Lösungen von PS und hochmolekularem PVP (K-60 und K-90) experimentierten. Sie hielten es jedoch für unnötig, die Ansprüche (von D2) durch Molekulargewichtsangaben zu begrenzen, weil man davon ausging, daß unabhängig vom Molekulargewicht von PVP poröse Strukturen hergestellt werden konnten. Erst zu einem späteren Zeitpunkt im Vergleich zu dem Prioritätsdatum (17. Dezember 1981) des Streitpatents gelangte man zu der Erkenntnis, daß abhängig vom Molekulargewicht ein **wesentlicher** Anteil des eingesetzten PVP während der Membranherstellung doch **nicht** ausgewaschen wird (vgl. Seite 2, erster Absatz, "... a significant fraction of the PVP is retained, even when the polysulfone membrane is washed thoroughly. This work has been published in the **1988** issue of the ...").

- 4.3 Aus diesen Gründen beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 56 EPÜ).

Dasselbe gilt entsprechend für den Verfahrensanspruch 7.

5. Somit stehen die in Artikel 100 a), b) EPÜ genannten Einspruchsgründe der Aufrechterhaltung des Patents nicht entgegen.
6. Die in der Tabelle auf Seite 8 des Streitpatents angegebenen Werte für die mechanische Permeabilität sind offensichtlich unrealistisch. Der Beschwerdeführer selbst

gibt in der Beschwerdebeurteilung vom 1. November 1991 (vgl. Seite 15, zweiter Absatz) zu, daß der Grund in einem Schreibfehler anzusehen sei.

Der vom Beschwerdegegner mit Schreiben vom 13. Mai 1992 (vgl. die als Anlage zu diesem Schreiben beigefügte Erklärung vom 29. April 1992) beantragten Berichtigung wird somit aufgrund der Regel 88 EPÜ stattgegeben.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückverwiesen, das Patent in der erteilten Fassung mit den mit Schreiben vom 13. Mai 1992 (vgl. die als Anlage zu diesem Schreiben beigefügte Erklärung vom 29. April 1992) eingereichten Änderungen der Tabelle auf Seite 8 aufrechtzuerhalten.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

P. Martorana

C. Black