

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im AB1.
- (B) An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) An Vorsitzende
- (D) Keine Verteilung

E N T S C H E I D U N G
vom 24. September 2001

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0217/99 - 3.3.3

Anmeldenummer: 93109238.1

Veröffentlichungsnummer: 0628575

IPC: C08F 10/10

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:
Verfahren zur Herstellung hochreaktiver Polyisobutene

Patentinhaber:
BASF Aktiengesellschaft

Einsprechender:
BP Chemicals Limited

Stichwort:
-

Relevante Rechtsnormen:
EPÜ Art. 54, 56

Schlagwort:
"Neuheit (ja) - keine implizite Offenbarung"
"Naheliegen (nein) - unerwarteter Effekt"

Zitierte Entscheidungen:
-

Orientierungssatz:
-



Aktenzeichen: T 0217/99 - 3.3.3

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.3.3
vom 24. September 2001

Beschwerdeführer:
(Einsprechender)

BP Chemicals Limited
Belgrave House
76 Buckingham Palace Road
London SW1W 0SU (GB)

Vertreter:

Krishnan, Suryanarayana Kalyana
BP INTERNATIONAL LIMITED
Patents & Agreements Division
Chertsey Road
Sunbury-on-Thames
Middlesex TW16 7LN (GB)

Beschwerdegegner:
(Patentinhaber)

BASF Aktiengesellschaft
Carl-Bosch-Straße 38
D-67063 Ludwigshafen (DE)

Vertreter:

Riedl, Peter, Dr.
Patentanwälte
Reitstötter, Kinzebach & Partner
Postfach 86 06 49
D-81633 München (DE)

Angefochtene Entscheidung:

Zwischenentscheidung der Einspruchsabteilung
des Europäischen Patentamts über die
Aufrechterhaltung des europäischen Patents
Nr. 0 628 575 in geändertem Umfang, zur Post
gegeben am 28. Dezember 1998 .

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: R. J. Young
Mitglieder: P. Kitzmantel
J. De Preter

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Erteilung des Europäischen Patents Nr. 0 628 575 auf die europäische Patentanmeldung Nr. 93 109 238.1 der BASF Aktiengesellschaft, angemeldet am 9. Juni 1993 wurde am 4. September 1996 bekanntgemacht.
- II. Gegen das Patent wurde gestützt auf die Bestimmungen des Artikels 100 a) EPÜ am 24. Mai 1997 von der BP Chemicals Ltd. Einspruch erhoben und beantragt, das Patent in seinem gesamten Umfang zu widerrufen.
- III. In ihrer am 11. Dezember 1998 mündlich verkündeten und am 28. Dezember 1998 schriftlich begründeten Zwischenentscheidung stellte die Einspruchsabteilung fest, daß das Patent in der im Einspruchsverfahren geänderten Fassung den Erfordernissen des EPÜ genüge.

Die einzige Änderung gegenüber der erteilten Fassung betraf die Einfügung des im folgenden Zitat des Anspruchs 1 hervorgehobenen Begriffs "einwertigen":

"1. Verfahren zur Herstellung hochreaktiver Polyisobutene mit einem Gehalt an endständigen Vinylidengruppierungen von über 80 Mol-% und einem mittleren Molekulargewicht von 500 - 5000 Dalton durch die kationische Polymerisation von Isobuten oder isobutenhaltigen Kohlenwasserstoffströmen in der flüssigen Phase mit Hilfe von Bortrifluorid als Katalysator und bei Temperaturen von 0°C bis - 60°C, dadurch gekennzeichnet, daß man in Gegenwart von geradkettigen oder verzweigten, **einwertigen**, sekundären Alkoholen mit 3 - 20 Kohlenstoffatomen polymerisiert und dabei ein Bortrifluorid/sek-Alkohol-Molverhältnis von 0,5 bis 0,9 anwendet."

Die weiteren, unveränderten Ansprüche 2 to 4 sind von Anspruch 1 abhängig.

- IV. Die genannte Entscheidung der Einspruchsabteilung stellte fest, daß der beanspruchte Gegenstand neu sei gegenüber dem nächstliegenden Stand der Technik gemäß der Entgegenhaltung

D1: EP-A-0 145 235,

weil dort Katalysatorkomplexe aus Bortrifluorid (BF_3) und sekundären Alkoholen weder explizit beschrieben seien, noch im Sinne einer willkürlichen Auswahl aus den dort beschriebenen Alkohol-Komplexen abgeleitet werden könnten. Diese Merkmalskombination rechtfertige auch die Anerkennung einer erfinderischen Tätigkeit gegenüber dem zitierten Stand der Technik, insbesondere gegenüber D1, weil diesem kein Hinweis entnommen werden könne, daß durch die Verwendung eines sekundären anstelle eines primären Alkohols der Polymerisationsumsatz und der Gehalt an endständigen Doppelbindungen im Polyisobutylene maximiert werden könnten.

- V. Gegen diese Entscheidung hat die Einsprechende (Beschwerdeführerin) unter gleichzeitiger Zahlung der Beschwerdegebühr am 25. Februar 1999 Beschwerde eingelegt und mit Schriftsatz vom 26. April 1999 die Beschwerdebegründung nachgereicht.

Darin führte die Beschwerdeführerin aus, daß der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents gegenüber der Entgegenhaltung D1 nicht neu sei, weil durch die dort beschriebene Verwendbarkeit von Komplexen des Bortrifluorids mit Alkoholen wie "the propanols and the butanols" als Katalysatoren für die Isobuten-Polymerisation auch Komplexe mit dem sekundären Alkohol Isopropanol offenbart seien. Zumindest sei der Gegenstand des Anspruchs 1 aber gegenüber D1 nicht

erfinderisch, da diese Entgegenhaltung auch bei Verwendung von BF_3 -Komplexen mit primären Alkoholen vergleichbar hohe Polymerisations-Umsätze und Anteile an endständigen Doppelbindungen im Polyisobuten offenbare. Eine diesbezügliche Verbesserung durch den Einsatz sekundärer Alkohole könnten die im erstinstanzlichen Verfahren vorgelegten Vergleichsversuche der Patentinhaberin wegen der Verwendung des dem "erfindungsgemäßen" Isopropanol strukturell nicht ausreichend nahestehenden Ethanol als Vergleich nicht belegen. Selbst eine eventuelle marginale Verbesserung sei aber nur als ein nicht erfinderischer Bonuseffekt zu betrachten.

Auch dem Gegenstand des Anspruchs 2 mangle es gegenüber D1 in Verbindung mit der Offenbarung der Entgegenhaltung

D2: EP-A-0 322 241

an erfinderischer Tätigkeit und ebenso seien die Gegenstände der Ansprüche 3 und 4 gegenüber D1 nicht neu oder nicht erfinderisch.

VI. In ihrem Schriftsatz vom 15. November 1999 verteidigte die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) die Neuheit des Gegenstandes von Anspruch 1 gegenüber der Entgegenhaltung D1 damit, daß die Verwendung der sekundären Alkohole Isopropanol und sek.-Butanol aus der in D1 offenbarten Liste der Propanole und Butanole einer gezielten Auswahl bedürfe, die der Fachmann nicht ernsthaft in Betracht gezogen hätte.

Daß der Gegenstand des Anspruchs 1 auch auf erfinderischer Tätigkeit beruhe, erschließe sich nach Meinung der Beschwerdegegnerin u. a. aus der unerwarteten Erhöhung des Gehalts an endständigen Doppelbindungen des hergestellten Polyisobutens, wenn als Katalysator ein Komplex aus BF_3 /Isopropanol anstelle

von BF₃/Ethanol (siehe mit Schriftsatz vom 28. Januar 1998 eingereichter Vergleichsversuch) oder BF₃/n-Propanol (siehe mit Schriftsatz vom 4. Juli 2001 eingereichter Vergleichsversuch) eingesetzt werde.

Mit ihrem letztgenannten Schriftsatz reichte die Beschwerdegegnerin auch Ansprüche 1 bis 4 eines Hilfsantrags ein.

VII. Beide Parteien beantragten hilfsweise die Durchführung einer mündlichen Verhandlung. Nachdem die Kammer per Mitteilung vom 9. Mai 2001 dazu geladen hatte, zog die Beschwerdeführerin ihren diesbezüglichen Antrag mit Schriftsatz vom 25. Juni 2001 zurück und erklärte ihre Absicht an einer solchen Verhandlung nicht teilnehmen zu wollen.

VIII. Die Beschwerdeführerin beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den vollständigen Widerruf des Streitpatents.

Die Beschwerdegegnerin beantragte die Zurückweisung der Beschwerde und die Aufrechterhaltung des Patents auf Grundlage der am 11. Dezember 1998 eingereichten Ansprüche 1 bis 4 (Hauptantrag) oder der mit Schriftsatz vom 4. Juli 2001 eingereichten Ansprüche 1 bis 4 (Hilfsantrag).

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Im Hinblick auf den Ausgang des Beschwerdeverfahrens erübrigt sich die von der Beschwerdegegnerin hilfsweise beantragte Durchführung einer mündlichen Verhandlung.

Hauptantrag

3. Änderungen

Die Einfügung des die Erfindungsdefinition einschränkenden Begriffs "einwertigen" in Anspruch 1 ist ursprünglich offenbart auf Seite 7, Zeilen 18 bis 19 der Anmeldung (Seite 5, Zeilen 50 bis 51 der Patentschrift).

Diese Änderung genügt somit den Bedingungen des Artikels 123 (2) und (3) EPÜ.

4. Neuheit

4.1 Anspruch 1 der Entgegenhaltung D1 betrifft ein Flüssigphasenverfahren für die kationische Polymerisation eines 1-Olefine enthaltenden Ausgangsmaterials in Gegenwart eines vorgebildeten Katalysator-Komplexes von Bortrifluorid mit einem Alkohol bei einer Temperatur zwischen -100 und $+50^{\circ}\text{C}$, wobei die Kontaktzeit der Polymerisationsreaktion wenigstens 8 Minuten beträgt, so daß wenigstens 70% der ungesättigten Bindungen im Polymerprodukt in der Endstellung vorliegen.

Als Alkohol werden insbesondere Methanol, Ethanol, die Propanole und die Butanole genannt, wobei das Molverhältnis Bortrifluorid/Alkohol von 0.5/1 bis 5/1, besonders bevorzugt 0.5/1 bis 1/1 betragen kann; Ethanol ist als Alkohol besonders bevorzugt (Seite 2, Zeile 64 bis Seite 3, Zeile 4).

Auf diese Weise kann durch Polymerisation von Isobuten Polyisobuten mit einem Molekulargewicht zwischen 500 und 5000 hergestellt (Seite 3, Zeilen 24 bis 26).

Gemäß Seite 4, Tabelle 1, Variante (b) ("At constant polymer grade") wurden bei der Polymerisation einer 38% Isobuten enthaltenden Monomermischung (bei -5°C und bei

Kontaktzeiten von 15 bis 20 Minuten) bei Molverhältnissen $\text{BF}_3/\text{Ethanol}$ von 0.74/1, 0.74/1 und 0.55/1 Isobutenumsätze von 82, 85 und 71% sowie Konzentrationen an endständigen Doppelbindungen im Polyisobuten von 84, 80 und 89% erreicht. Die SSU Viskositäten (98.9°C) dieser Polymere lagen bei 1000, 900 bzw. 800, woraus sich im Hinblick auf die Angaben auf Seite 4, Zeilen 14 bis 15, wonach eine SSU Viskosität von 1041 einem Zahlenmittel des Molekulargewichts von 955 entspricht, Molekulargewichte zwischen 500 und 1000 errechnen.

- 4.2 D1 offenbart somit ein Verfahren zur Herstellung von Polyisobutenen mit einem Gehalt an endständigen Vinylidengruppierungen von ≥ 80 Mol-% und einem mittleren Molekulargewicht von 500 bis 5000 durch kationische Polymerisation von isobutenhaltigen Kohlenwasserstoffströmen bei 0° bis -60°C mit einem Bortrifluorid/Ethanol-Verhältnis von 0.5 bis 0.9.
- 4.3 Zwar beschreibt D1 auch die mögliche Verwendung von Propanolen und Butanolen anstelle von Ethanol, exemplifiziert diese aber nicht. Da die unter die Pluralbegriffe fallenden sekundären Alkohole Isopropanol und sek.-Butanol trotz ihrer strukturellen Ähnlichkeit mit Ethanol andere Eigenschaften als jenes aufweisen, muß dasselbe auch für deren Komplexe mit Bortrifluorid gelten, die folglich auch unterschiedliche katalytische Effizienz aufweisen müssen. Daher kann in Abwesenheit eines diese Schlußfolgerung widerlegenden experimentellen Befunds nicht zwangsläufig davon ausgegangen werden, daß derartige Komplexe ohne weiteres an die Stelle der gemäß D1 verwendeten Bortrifluorid/Ethanol-Komplexe treten können. Es ist somit unzulässig die Offenbarung von D1 auf Versuchsbedingungen und Polymerisationsergebnisse zu erstrecken, die denen der in Tabelle 1 referierten Beispiele entsprechen, wobei aber anstelle der Bortrifluorid/Ethanol Komplexe im

selben Molverhältnis z. B. Bortrifluorid/Isopropanol eingesetzt wird.

Die Unzulässigkeit einer solchen Vorgangsweise wird auch illustriert durch den der Tabelle 1 zu entnehmenden Einfluß des Molverhältnisses Bortrifluorid/Alkohol auf den Prozentsatz an endständigen Vinylidengruppierungen, der die patentgemäße Untergrenze von 80 Mol-% auch unterschreiten kann: gemäß dem zweiten Beispiel der Serie (b) der Tabelle 1 erreicht der genannte Prozentsatz z. B. bei einem Bortrifluorid/Ethanol-Molverhältnis von 0,91, das nur unwesentlich außerhalb des patentgemäß geforderten Bereichs von 0,5 bis 0,9 liegt, nur 76 Mol-%.

- 4.4 Folglich offenbart D1 kein Verfahren zur Herstellung von Polyisobutylenen mit einem Gehalt an endständigen Vinylidengruppierungen von über 80 Mol-%, bei dem als Katalysator Komplexe von Bortrifluorid mit einem sekundären Alkohol in einem Molverhältnis von 0,5 bis 0,9 eingesetzt werden.

Diese Schlußfolgerung gilt aus den in Punkt 4.3 ausgeführten Gründen auch unter der Annahme, daß die Pluralnennung "Propanole", die nur die zwei Alternativen n-Propanol und Isopropanol umfaßt (das nicht isomere und reaktiv abweichende Cyclopropanol wird der Fachmann nicht unter diesen Begriff subsummieren), zwangsläufig als Offenbarung von Isopropanol aufgefaßt wird.

- 4.5 Der Gegenstand von Anspruch 1 ist somit gegenüber D1, der einzigen diesbezüglich im Beschwerdeverfahren angezogenen Entgegenhaltung, neu.

- 4.6 Da die weiteren Ansprüche 2 bis 4 des Hauptantrags von Anspruch 1 abhängig sind, trifft auf sie dieselbe Schlußfolgerung zu.

5. Aufgabe und Lösung

- 5.1 Gemäß Seite 4, Zeile 56 bis Seite 5, Zeile 1 des Streitpatents (Seite 5, Zeilen 23 bis 30 der Anmeldung) bestand die Aufgabe der Erfindung *inter alia* in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Polymerisation von Isobuten bei hohen Umsätzen zu Polyisobuten eines mittleren Molekulargewichts von 500 bis 5000 und mit einem hohen Gehalt an endständigen Doppelbindungen (= Vinylidengehalt) von mehr als 80 Mol-%.
- 5.2 Gegenüber dem von der Beschwerdeführerin angezogenen, in D1 offenbarten nächstliegenden Stand der Technik verengt sich diese Aufgabe objektiv auf die Bereitstellung eines wie vorstehend definierten Verfahrens zur Herstellung von Polyisobuten mit gegenüber den Polymeren gemäß D1 erhöhtem Vinylidengehalt.
- 5.3 Diese Aufgabe soll gemäß vorliegendem Anspruch 1 durch die Verwendung eines Katalysator-Komplexes von Bortrifluorid mit einem sek.-Alkohol mit 3 bis 20 Kohlenstoffatomen gelöst werden.
- 5.4 Den mit Schriftsatz der Beschwerdegegnerin vom 4. Juli 2001 vorgelegten Versuchsergebnissen kann entnommen werden, daß diese Aufgabe durch die beanspruchten Maßnahmen tatsächlich gelöst wird:

Die die Resultate zusammenfassende Tabelle zeigt, daß bei sehr ähnlichen Molekulargewichten M_n von etwas über 1000 des erhaltenen Polyisobutens dessen Vinylidengehalt bei Verwendung eines Bortrifluorid/Isopropanol-Komplexes signifikant höher ist als bei Verwendung eines Bortrifluorid/n-Propanol-Komplexes, und zwar sowohl bei einem Isobuten-Umsatz von etwa 97% (exakt 97.3% bzw. 97.8%) als auch bei einem Isobuten-Umsatz von etwa 75% (exakt: 75.0% bzw. 75.3%). Im ersten Fall erhöht sich der Vinylidengehalt bei Verwendung von Isopropanol von

79.3 auf 88.6 mol-% (Spalten 1 und 2 der Tabelle), im zweiten Fall von 79.3 auf 88.6 mol-% (Spalten 3 und 4 der Tabelle).

5.5 Im Lichte dieser Resultate erübrigt sich eine Bewertung der - wegen der Verwendung von Ethanol anstelle von n-Propanol als Vergleichs-Alkohol - für die Beurteilung des Wechsels von einem primären zu einem sekundären Alkohol weniger aussagekräftigen Vergleichsversuche der Patentinhaberin gemäß Schriftsatz vom 28. Januar 1998.

6. Naheliegen

6.1 Das Verfahren gemäß Anspruch 1 ist durch die Offenbarung von D1 nicht nahegelegt, da dieser kein Hinweis zu entnehmen ist, daß durch die Verwendung von Katalysator-Komplexen von Bortrifluorid mit sek.-Alkoholen der Vinylidengehalt des Polyisobutens erhöht werden kann.

6.2 Zwar hat sich auch D1 die generelle Aufgabe der Herstellung von Polyisobuten mit einem hohem Vinylidengehalt gestellt, weil dies für die Weiterreaktion mit z. B. Maleinsäureanhydrid einen Vorteil darstellt (Seite 2, Zeilen 14 bis 23), so daß insoferne Aufgabengleichheit mit dem Streitpatent besteht (siehe Punkt 5.1 supra; Streitpatent Seite 2, Zeilen 7 bis 24), D1 kann dem Fachmann aber keine Anregung zur erfindungsgemäß Lösung der in obigem Punkt 5.2 definierten objektiven Aufgabe geben, da sie in allen Beispielen Komplexe von Bortrifluorid mit dem primären Alkohol Ethanol verwendet und keinerlei Hinweis auf einen möglichen Einfluß der Position der alkoholischen OH-Gruppe (primär oder sekundär) auf den Vinylidengehalt enthält.

6.3 Das Argument der Beschwerdeführerin (Seite 4, 2. Absatz der Beschwerdebegründung), es handle sich bei der Erhöhung des Vinylidengehalts um einen "Bonuseffekt",

der wegen seiner Geringfügigkeit ("marginal improvement") die an sich naheliegende Alternative der Verwendung eines Bortrifluorid-Komplexes mit einem sekundären Alkohol, wie Isopropanol, nicht erfinderisch machen könne, kann nicht überzeugen. Einerseits ist nämlich die erfindungsgemäß erreichte Erhöhung des Vinylidengehalts durchaus deutlich (siehe Punkt 5.4 supra) und kann andererseits auch nicht als zwangsläufiges (Neben)resultat einer an sich naheliegenden Maßnahme bezeichnet werden, weil der Fachmann, wie vorstehend ausgeführt, in der Offenbarung von D1 keinen wie immer gearteten Anreiz für die Verwendung von Bortrifluorid-Komplexen mit sekundären Alkoholen finden kann.

6.4 Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht somit gegenüber D1 auf erfinderischer Tätigkeit.

6.5 Da ein Naheliegen des Gegenstandes von Anspruch 1 im Beschwerdeverfahren einzig auf Basis der Entgegnung D1 behauptet wurde, erübrigt sich ein Eingehen auf die weiteren vor der ersten Instanz genannten Dokumente, die dem Streitpatent auch nach Ansicht der Kammer ferner liegen. Insbesondere kann auch die von der Beschwerdeführerin gegen den Gegenstand des Anspruchs 2 angeführte Entgegnung D2 keinen Beitrag zur Lösung der vorliegenden technischen Aufgabe leisten, weil auch D2 die Verwendung von Komplexen des Bortrifluorid mit sekundären Alkoholen (dort als "Katalysatorpromotor") nicht offenbart, und *de facto* die Verwendung von Wasser und/oder Ethanol empfiehlt (siehe Ansprüche 1; 4; Seite 9, Zeilen 52 bis 55).

6.6 Da die Ansprüche 2 bis 4 nur besondere Ausführungsformen des Verfahrens nach Anspruch 1 beschreiben, erstreckt sich die Schlußfolgerung des Nicht-Naheliegens von Anspruch 1 auch auf sie.

- 6.7 Der Gegenstand des Hauptantrags erfüllt somit die Bedingungen des Artikel 56 EPÜ.
7. Bei dieser Sachlage erübrigt sich ein Eingehen auf den Hilfsantrag.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:


E. Görgmaier


R. J. Young