



# BUNDESPATENTGERICHT

15 W (pat) 324/05

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
19. Mai 2008

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

**betreffend das Patent 103 43 535**

...

...

hat der 15. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 19. Mai 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Feuerlein sowie der Richterin Schwarz-Angele, des Richters Dr. Maksymiw und der Richterin Zettler

beschlossen:

Das Patent wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrecht erhalten:

Patentansprüche 1 - 13 gemäß Hilfsantrag 2 nach Schriftsatz vom 8. Mai 2008,

Beschreibung und Zeichnungen wie Patentschrift.

## **Gründe**

### **I.**

Auf die am 19. September 2003 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung DE 103 43 535.2 ist das Patent DE 103 43 535 mit der Bezeichnung „Separatoren für Lithium-Polymer-Batterien, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung“ in Form der DE 103 43 535 B3 erteilt worden. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 9. Dezember 2004.

Die erteilten Patentansprüche lauten:

- „1. Separator für Lithium-Polymer-Batterien mit einer profilierten Oberfläche.

2. Separator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator 10-40  $\mu\text{m}$  dick ist.
3. Separator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator 10-20  $\mu\text{m}$  dick ist.
4. Separator nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die profilierte Oberfläche eine Profiltiefe von 3-5  $\mu\text{m}$  hat.
5. Separator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die profilierte Oberfläche kraterartige Eindrücke hat.
6. Separator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindrücke einen Durchmesser an der Oberfläche des Separators von 100-3000  $\mu\text{m}$  haben.
7. Separator nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Eindrücke 9-100/ $\text{cm}^2$  ist.
8. Separator nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die profilierte Oberfläche Erhebungen hat.
9. Separator nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen einen Durchmesser zwischen 0,1  $\mu\text{m}$  und 3  $\mu\text{m}$  haben.
10. Separator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die profilierte Oberfläche offene Poren hat.

11. Verfahren zur Herstellung eines Separators für Lithium-Polymer-Batterien, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator profiliert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator durch Extrusion hergestellt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator durch Zufuhr von Gas in den Separator durch eine Extruderdüse (3) mit einer Gaszufuhr (2) bei der Extrusion profiliert wird.
14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator durch mindestens eine Profilwalze (6; 7) mit einer Oberflächenprofilierung profiliert wird.
15. Verwendung eines profilierten Separators nach einem der Ansprüche 1 bis 10 für Lithium-Polymer-Batterien.“

Gegen die Erteilung des Patents hat die D... AG am 8. März 2005 Einspruch eingelegt.

Sie stützt ihren Einspruch auf folgende Entgegenhaltungen:

- D1 WO 03/073534 A2
- D2 US 6 432 576 B1
- D3 DE 31 08 241 A1
- D4 Sieben Datenblätter zu diversen Separatoren vom Typ Celgard®
- D5 US 5 478 668

Aus dem Prüfungsverfahren sind außerdem folgende Entgegenhaltungen bekannt:

- D6 DE 199 21 955 A1
- D7 DE 101 43 889 A1
- D8 DE 699 00 860 T2
- D9 DE 100 20 031 C2
- D10 WAKIHARA, M. und YAMAMOTO, O. (Hrsg.): „Lithium Ion Batteries“, 1998, Wiley-VCH, Weinheim, S. 195
- D11 BESENHARD, J. O. (Hrsg.): „Handbook of Battery Materials“, 1998, Wiley-VCH, Weinheim, S. 553 und
- D12 „Ullmann´s Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH, Weinheim, Bd. A3 (1985), S. 391 und Bd. A17 (1991), S. 343.

Begründet wird der Einspruch damit, dass der Patentgegenstand gegenüber dem in der Entgeghaltung D1 bzw. D3 beschriebenen Stand der Technik keine erfinderische Tätigkeit aufweise. Es bleibe im Übrigen auch unklar, welchen Vorteil eine Profiltiefe von 3 bis 5 µm haben soll, so dass die patentgemäße Lehre allein schon deshalb keine erfinderische Leistung darstelle.

Der Vertreter der Einsprechenden stellt den Antrag,

das Patent vollumfänglich zu widerrufen.

Der Vertreter der Patentinhaberin stellt den Antrag, das Patent mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrecht zu erhalten:

Patentansprüche 1 bis 13 gemäß Hilfsantrag 2 nach Schriftsatz vom 8. Mai 2008,

hilfsweise gemäß Hilfsantrag 3 bis 5 nach Schriftsatz vom 8. Mai 2008,

Beschreibung und Zeichnungen wie Patentschrift.

Die in der Hauptsache verteidigten Patentansprüche 1 bis 13 lauten dabei folgendermaßen:

- „1. Separator für Lithium-Polymer-Batterien mit einer profilierten Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator 10-40  $\mu\text{m}$  dick ist und die profilierte Oberfläche eine Profiltiefe von 3-5  $\mu\text{m}$  hat.
2. Separator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator 10-20  $\mu\text{m}$  dick ist.
3. Separator nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die profilierte Oberfläche kraterartige Eindrücke hat.
4. Separator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindrücke einen Durchmesser an der Oberfläche des Separators von 100-3000  $\mu\text{m}$  haben.
5. Separator nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Eindrücke 9-100/ $\text{cm}^2$  ist.
6. Separator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die profilierte Oberfläche Erhebungen hat.
7. Separator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen einen Durchmesser zwischen 0,1  $\mu\text{m}$  und 3  $\mu\text{m}$  haben.

8. Separator nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die profilierte Oberfläche offene Poren hat.
9. Verfahren zur Herstellung eines Separators für Lithium-Polymer-Batterien nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator profiliert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator durch Extrusion hergestellt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator durch Zufuhr von Gas in den Separator durch eine Extruderdüse (3) mit einer Gaszufuhr (2) bei der Extrusion profiliert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Separator durch mindestens eine Profilwalze (6; 7) mit einer Oberflächenprofilierung profiliert wird.
13. Verwendung eines profilierten Separators nach einem der Ansprüche 1 bis 8 für Lithium-Polymer-Batterien.“

Der Vertreter der Patentinhaberin widerspricht dem Einspruch und führt aus, dass das patentgemäße Profil im Gegensatz zu mikroskopischen Poren makroskopisch strukturiert sei. Anders als bei Bleiakkumulatoren mit flüssigen Elektrolyten, bei denen Separatoren neben der Trennwirkung auch die Aufgabe der Gasableitung hätten, trügen die Separatoren in festverkapselten Lithium-Polymer-Batterien eine Depot-Wirkung für die gelartige Elektrolyten. Aufgrund der Viskosität der gelartigen Elektrolyten reiche es dabei nicht aus, dass die Separatoren Poren aufwiesen. Damit das Gel aufgenommen werden könne, müsse die Separatoroberfläche in-

folgedessen ein Profil bestimmter Größe aufweisen. Der Vorteil einer derart profilierten Separatoroberfläche gegenüber einem glatten Separator liege in der höheren Lebensdauer. Im Übrigen seien in der Patentschrift in [0040] weitere Vorteile des patentgemäßen Separators aufgeführt, die insgesamt u.a. zu einer höheren Belastbarkeit der Batterie führten. Außerdem finde beim Patent eine aktive Profilierung der Separatoroberfläche statt. Im Gegensatz dazu sei die Bildung der Poren bei der D1 ein zufälliger Prozess, wobei die dortige Porenweite von 450 nm im Übrigen auch weit weg von der patentgemäßen Lehre liege. Ein Hinweis auf eine Profiltiefe von 3 bis 5 µm finde sich erst recht nirgends, so dass sich der Patentgegenstand lediglich in einer rückschauenden - und somit unzulässigen - Betrachtungsweise ergeben würde.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt Bezug genommen.

## II.

1. Das Bundespatentgericht bleibt auch nach Wegfall des § 147 Abs. 3 PatG für die Entscheidung über die Einsprüche zuständig, die in der Zeit vom 1. Januar 2002 bis zum 30. Juni 2006 eingelegt worden sind. Es bestehen weder Zweifel an der Verfassungsmäßigkeit des § 147 Abs. 3 PatG (BGH, GRUR 2007, 859 - Informationsübermittlungsverfahren I), noch berührt die Aufhebung dieser Bestimmung ihre Geltung für alle bereits tatbestandlich erfassten Fälle (BPatG, BIPMZ 2007, 332). Nach dem allgemeinen verfahrensrechtlichen Grundsatz der perpetuatio fori (§ 261 Abs. 3 Nr. 2 ZPO) besteht eine einmal begründete gerichtliche Zuständigkeit vielmehr fort, solange der Gesetzgeber nichts anderes bestimmt hat (BGH, GRUR 2007, 862 - Informationsübermittlungsverfahren II).

2. Der rechtzeitig und formgerecht eingelegte Einspruch ist zulässig, denn es sind im Hinblick auf den druckschriftlich belegten Stand der Technik innerhalb der Einspruchsfrist die den Widerrufgrund der mangelnden Patentfähigkeit nach § 21

Abs. 1 PatG rechtfertigenden Tatsachen im Einzelnen dargelegt worden, so dass die Patentinhaberin und der Senat daraus abschließende Folgerungen für das Vorliegen oder Nichtvorliegen der geltend gemachten Widerrufsgründe ohne eigene Ermittlungen ziehen können (§ 59 Abs. 1 PatG).

3. Der Einspruch hat nur teilweise Erfolg, denn der Gegenstand gemäß dem geltenden Patentanspruch 1, der gegenüber dem erteilten Patentanspruch eingeschränkt ist, ist patentfähig. Das Patent war deshalb beschränkt aufrecht zu erhalten (PatG § 61 Abs. 1 S. 1).

4. Die Patentansprüche 1 bis 13 sind formal zulässig, denn sie finden ihre Stütze sowohl in der Patentschrift, als auch in den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen. So geht der Patentanspruch 1 zurück auf die erteilten Ansprüche 1, 2 und 4. Die geltenden Ansprüche 2 bis 13 entsprechen - in gleicher Reihenfolge - den erteilten Ansprüchen 3 und 5 bis 15. In den ursprünglichen Ansprüchen finden die geltenden Patentansprüche eine Grundlage in den Ansprüchen 1 bis 15, jeweils i. V. m. der Beschreibung, beispielsweise S. 1 Zn. 4 bis 7.

5. Als zuständiger Fachmann ist ein in der Entwicklung von Batterien bzw. Akkumulatoren tätiger Fachhochschulingenieur oder Techniker des Fachgebiets Elektrotechnik anzusehen sein, der aufgrund der Komplexität des Fachgebiets, auf dem physikalische, elektrochemische und materialspezifische Gesichtspunkte zusammenfließen, mit einem einschlägig erfahrenen Diplom-Chemiker zusammenarbeitet.

6. Dem Patent liegt die Aufgabe zugrunde, verbesserte Separatoren für Lithium-Polymer-Batterien, Verfahren zu ihrer Herstellung, sowie Lithium-Polymer-Batterien, welche diese Separatoren verwenden, zur Verfügung zu stellen (DE 103 43 535 B3 [0010]).

7. Der im Patentanspruch 1 angegebene Separator für Lithium-Polymer-Batterien ist patentfähig (PatG § 1). Insbesondere ist dieser gewerblich anwendbare Gegenstand gegenüber dem gesamten in Betracht gezogenen Stand der Technik neu und beruht auch auf erfinderischer Tätigkeit.

Der beanspruchte Separator ist neu, denn aus keiner der in Betracht zu ziehenden Entgegenhaltungen ist es bekannt, die Oberfläche eines 10 bis 40 µm dicken Separators zu profilieren, so dass die Profiltiefe 3 bis 5 µm beträgt. Weitere Einzelheiten hierzu ergeben sich aus den nachfolgenden Ausführungen zur erfinderischen Tätigkeit.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auf erfinderischer Tätigkeit.

So konnte die Entgegenhaltung D1 (WO 03/073534 A2), die dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 am Nächsten kommt, dem zuständigen Fachmann für die Lösung der dem Patent zugrunde liegenden Aufgabe keine Anregung zu einer Lehre vermitteln, wie sie im Patentanspruch 1 angegeben ist.

Wie aus der D1 auf S. 19 Z. 30 bis S. 20 Z. 4 und im Anspruch 2 hervorgeht, betrifft diese Entgegenhaltung einen Separator, der u. a. „für primäre und sekundäre (wiederaufladbare) Lithium-Batterien“ geeignet ist, und der eine Dicke von weniger als 80 µm aufweist (S. 7 Zn. 30 bis 32).

Dieser Separator umfasst ein flächiges, mit einer Vielzahl von Öffnungen versehenes, flexibles Substrat, mit einer auf und in diesem Substrat befindlichen porösen anorganischen bzw. keramischen Beschichtung, wobei das Material des Substrats aus gewebten oder ungewebten, nicht elektrisch leitfähigen Polymer- oder Naturfasern, etwa ein Vlies, mit einer Porosität von mehr als 50 %, besteht (Ansprüche 1 und 13). Die Porosität des Separators im Ganzen ist vorzugsweise 10 bis 70 % (Anspruch 9) wobei die mittlere Porenweite 100 bis 450 nm – d. h. 0,1 bis 0,45 µm – beträgt (S. 9 Zn. 6, 7 und Beispiele 1 bis 8 und 12).

Insoweit offenbart die D1 einen Separator für Lithium-Batterien, dessen Dicke von weniger als 80 µm zumindest teilweise mit dem im Patentanspruch 1 angegebenen Dickenbereich von 10 bis 40 µm überlappt, und der aufgrund der Porosität der anorganischen Beschichtung, insbesondere eine poröse Oberfläche, aufweist.

Nun ist in der D1 nicht ausdrücklich davon die Rede, dass der Separator für Lithium-Polymer-Batterien geeignet ist, der Elektrolyt also polymer sein kann. Auf S. 6 Zn. 30 bis 32 und auf S. 7 Zn. 26 bis 28 erfährt man zum einen lediglich, dass der Separator eine sehr gute Benetzbarkeit für Elektrolyten hat bzw. aufgrund seiner Porosität eine hohe Aufnahme des Elektrolyten mit dem Separator erzielt werden kann. Schließlich sind die einzigen Beispiele in der D1 die Lösemittel/Elektrolyt-Gemische Ethylencarbonat/2M LiClO<sub>4</sub> (S. 25 Zn. 18 bis 23) und LiPF<sub>6</sub> in Ethylencarbonat/Dimethylcarbonat (S. 27 Zn. 1 bis 5). Diese Gemische werden im Übrigen auch in der Streitpatentschrift in [0044] und [0045] genannt. Dem Fachmann ist aufgrund seines Wissens und Könnens jedoch selbstverständlich klar, dass er diesem Gemisch aus aprotischen Lösungsmitteln und anorganischem Elektrolyt lediglich ein polymeres Geliermittel zuzusetzen braucht, um einen Polymerelektrolyten zu erhalten, so dass man dem Fachmann hier ohne Weiteres das Mitberücksichtigen von Lithium-Polymer-Batterien als Einsatzort des dargestellten Separators unterstellen kann.

Doch selbst wenn man nun auch noch die poröse Oberfläche des Separators in der D1 als profiliert im weitesten Wortsinn ansehen würde, findet der Fachmann in der D1 keine Veranlassung, den patentgemäßen Lösungsweg einzuschlagen. Denn die Oberflächenporen gemäß D1 unterscheiden sich wesentlich von der profilierten Oberfläche des im Streitpatent dargestellten Separators. Hergestellt wird der Separator gemäß D1 nämlich so, dass auf das - poröse - Vlies eine Suspension aufgebracht wird und zumindest ein einmaliges Erwärmen auf 50 bis 350 °C erfolgt, wodurch sich die Suspension verfestigt (Anspruch 14 und S. 16 Zn. 13 bis 23). Es entsteht eine poröse keramische Beschichtung des Substrats.

Darüber hinausgehende Maßnahmen zur Erzeugung der Oberflächenporen sind nicht offenbart. Insgesamt kann dies nichts anderes bedeuten, als dass die Poren ohne weiteres Zutun beim Erwärmen bzw. Trocknen der Suspension entstehen und sich dabei naturgemäß eine statistische Verteilung der Porentiefe ergibt. Im Gegensatz dazu erfolgt nach dem Streitpatent eine zielgerichtete Profilierung der Oberfläche mittels Profilwalzen, Profilfolie oder Gaseintrag beim Extrudieren ([0023], [0024]), wodurch eine definierte Profiltiefe von 3 bis 5  $\mu\text{m}$  erzeugt wird. Zu diesem planmäßigen Vorgehen bei der Profilierung der Separatoroberfläche findet sich in der D1 indes keine Anregung.

Auch die anderen Entgegenhaltungen können keinen Anstoß in Richtung durch sämtliche im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale festgelegten Separators geben. Insbesondere ist dort ebenfalls nirgends ein Hinweis dahingehend zu finden, bei einem Separator eine profilierte Oberfläche mit einer Profiltiefe von 3 bis 5  $\mu\text{m}$  vorzusehen.

So beschreibt die D2 einen Separator, der zwischen der negativen und der positiven Elektrode einer Lithiumbatterie angeordnet ist (Anspruch 1), eine Dicke von 5 bis 300  $\mu\text{m}$  aufweist und u. a. aus einer porösen Polymerschicht besteht (Sp. 4 Z. 60 bis Sp. 5 Z. 2 und Sp. 8 Zn. 60, 61). Zur Porosität ist dort lediglich ein Porendurchmesser im Bereich von 0,01 bis 10  $\mu\text{m}$  angeführt. Von einer Porentiefe ist nirgends die Rede. Neben diesen materialspezifischen Poren weist dieser Separator ein Lochmuster („pattern of holes“) auf, wobei die in einem zweidimensionalen Matrixfeld („array“) angeordneten makroskopischen Löcher durch mechanisches Stanzen („mechanical punching“) erzeugt werden können und der Durchmesser der Löcher 1 mm ist (Sp. 3 Zn. 15 bis 25 und 58 bis 67 und Sp. 8 Zn. 60 bis 65). Des Weiteren ist in Sp. 3 Zn. 58 bis 67 ausgeführt, dass die Löcher des Separators sich mit Löchern in den Elektroden decken und dass all diese Löcher mit einem Polymermaterial ausgefüllt werden, um die Elektroden und den Separator miteinander zu verbinden. Dies bedeutet insgesamt nichts anderes, als dass die - wohl zielgerichtet - ausgestanzten Löcher vollständig durch den Separator

hindurch gehen. Im Gegensatz dazu betrifft die 3 bis 5  $\mu\text{m}$  tiefe Profilierung beim Separator gemäß dem Patentanspruch 1 des Streitpatents aufgrund der angegebenen Separatordicke von 10 bis 40  $\mu\text{m}$  ausschließlich die Oberfläche des Separators und dient, als Depot für Elektrolyte, im Übrigen auch einem ganz anderen Zweck als die Löcher gemäß der D2.

Die D3 befasst sich mit einem Separator für Akkumulatoren in Form einer porösen Platte, die mit beidseitig eingepprägten Erhebungen und Vertiefungen versehen ist (Anspruch 1). Der Abstand zwischen den Spitzen der Erhebungen der Oberseite und der Unterseite beträgt 0,5 bis 3 mm (Anspruch 5), also 500 bis 3000  $\mu\text{m}$ . Als Material für den Separator wird ein mikroporöser Kunststoff mit einem Porendurchmesser von 0,01 bis 100  $\mu\text{m}$  und einer Plattenstärke von 0,05 bis 1 mm - d. h. 50 bis 1000  $\mu\text{m}$  - eingesetzt (S. 8 Abs. 2). Die Prägung erfolgt vorzugsweise auf einem Rapportprägekalender mit einer Kombination einer Stahlwalze mit einer Papierwalze (S. 8 Abs. 3 Zn. 1 und 2), wobei eine beidseitige Prägung in einer Passage erfolgt. Die Erhebungen, beispielsweise in Form von Pyramiden bzw. Pyramidenstümpfen, bzw. Vertiefungen sind in Form eines gleichmäßig über die Fläche verteilten Rasters ausgeführt (S. 5 Abs. 4 und S. 9 le. Abs.). In einer Schnittansicht, wie sie in Figur 1b bzw. 1c dargestellt ist, ergibt sich insgesamt eine zickzack-wellenförmige Prägeform des 50 bis 1000  $\mu\text{m}$  dicken Separators als Ganzes, wobei der Spitzenabstand zwischen Oberseite und Unterseite 500 bis 3000  $\mu\text{m}$  beträgt. Dieser Sachverhalt kann nicht anders aufgefasst werden, als dass der Separator ein - globales - Wellblech- oder Eierkartonprofil aufweist. Ein Hinweis auf eine - lokale - Profilierung der Oberfläche des 10 bis 40  $\mu\text{m}$  dicken Separators mit einer Profiltiefe von 3 bis 5  $\mu\text{m}$  i. S. d. Patents geht indes nicht aus der D3 hervor.

Die unter D4 zusammengestellten Datenblätter zu diversen Membranen vom Typ Celgard<sup>®</sup>, die in Lithium-Batterien bzw. anderen Batteriesystemen mit wässrigem Elektrolyten eingesetzt werden, geben ausschließlich Auskunft über spezifische Materialeigenschaften, wie etwa Porosität und Dicke, der jeweiligen Membran und

zeigen jeweils eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Membranoberfläche, die typisch für poröse Membranen ist. Ein Hinweis auf eine planmäßige Profilierung der Membranoberfläche ergibt sich daraus nicht.

Eine Lithium-Batterie ist Gegenstand der D5. Dort ist in Figur 1 i. V. m. Sp. 4 Z. 54 bis Sp. 5 Z. 46 beschrieben, dass zwischen einer negativen Membranelektrode 13 und einer positiven Membranelektrode 17 eine Elektrolyt-/Separator-Membran 15 angeordnet ist. Was den Separator 15 angeht, ist dabei lediglich die Zusammensetzung und die Herstellung seines Membranmaterials beschrieben. Die Membran besteht aus Vinylidenfluorid/Hexafluorpropylen-Copolymer und einem organischen Weichmacher („plasticizer“). Als Weichmacher kommen dabei solche organische Verbindungen in Frage, die üblicherweise als Lösungsmittel für Elektrolytsalze verwendet werden, Propylencarbonat und Ethylencarbonat (Sp. 5 Zn. 11 bis 30). Dabei kann jedes übliche Verfahren zum Gießen oder Bilden von Folien oder Membranen aus Polymerzusammensetzungen bei der Herstellung des Membranmaterials angewendet werden (Sp. 5 Zn. 31 bis 46). Die Verbindung der einzelnen Elektroden und des Separators erfolgt durch Laminieren (Sp. 5 Zn. 47 bis 67). Weiterführende Einzelheiten zum Separator, insbesondere zu dessen Oberflächenbeschaffenheit, finden sich dort nicht.

Eine Änderung der die Patentfähigkeit bejahenden Auffassung ergibt sich auch nicht aus den bereits im Prüfungsverfahren berücksichtigten bzw. in der Streitpatentschrift zum Stand der Technik genannten Entgegenhaltungen DE 199 21 955 A1 (D6), DE 101 43 889 A1 (D7), DE 699 00 860 T2 (D8), DE 100 20 031 C2 (D9), sowie WAKIHARA, M. und YAMAMOTO, O. (Hrsg.): „Lithium Ion Batteries“, 1998, Wiley-VCH, Weinheim, S. 195 (D10), BESENHARD, J. O. (Hrsg.): „Handbook of Battery Materials“, 1998, Wiley-VCH, Weinheim, S. 553 (D11) und „Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH, Weinheim, Bd. A3 (1985), S. 391 und Bd. A17 (1991), S. 343 (D12).

In der D6 geht es nämlich ausschließlich um die Verbesserung des Sauerstofftransports von der positiven zur negativen Elektrode (Sp. 1 Zn. 3 bis 8). Dazu wird ein aus mikroporösem Pulver oder mikrofaserigem Material hergestellter Separator verwendet, der eine regelmäßige Anordnung von Passagen für Sauerstoff aufweist (Anspruch 1 und Sp. 4 Zn. 5 bis 7). Die Passagen sind raster- oder gitterförmig angeordnete Löcher, in denen der Kapillardruck des darin befindlichen Elektrolyten kleiner ist als in einer Nachbarschaft dieses Loches (Anspruch 2). Sobald sich Sauerstoffblasen an der positiven Elektrode in der Nachbarschaft eines solchen Lochs entwickeln, wird der Elektrolyt daraus verdrängt, so dass der Sauerstoff zur negativen Elektrode durchtreten kann (Sp. 3 Zn. 57 bis 65). Die D7 beschreibt Separatoren u. a. für Lithium-Batterien, die als flexible Schichten bzw. Folien mit einer Dicke von 10 bis 200 µm extrudiert oder mit der Anode bzw. Kathode colaminiert werden (Ansprüche 1 und 13). Gegenstand der D8 ist eine „Lithium-Sekundärbatterie“, bei der der Separator und die Elektroden eine Struktur von makroskopischen Löchern mit einem Durchmesser von beispielsweise 1 mm aufweisen, die sich im Wesentlichen überdecken und mit einem polymeren Material gefüllt sind, das eine Art Niete bildet, welches die Elektroden und den Separator miteinander verbinden (Figuren 1A, 1B, 1C i. V. m. S. 12 Z. 0 bis S. 13 Z. 22). Der Separator selbst besteht, wie allgemein üblich, aus Glasfaser bzw. einer porösen Schicht oder einem Faservlies aus Olefinpolymeren, wobei der Durchmesser der Poren generell im Bereich von 0,01 bis 10 µm liegt. Als Beispiel für den Separator ist eine 25 µm dicke, poröse Polyethylenfolie genannt (S. 12 Z. 30). Insoweit geht der Inhalt der D8 nicht über den in der D2 offenbarten Stand der Technik hinaus. In der D9 geht es um die Herstellung von Lithium-Polymer-Batterien, wobei eine Kathodenaktivmasse 15, eine Anodenaktivmasse 11 und ein Polymer-Gel-Elektrolyt 13 separat hergestellt und zu Massenschichten extrudiert und durch die Austragsdüse 5 zusammengeführt und über Kaschierwalzen 6 auf die Stromkollektoren 8,9 laminiert werden (Figur 1 i. V. m. [0031 bis [0036] sowie Anspruch 1). Die Auszüge D10 bis D12 zeigen jeweils lediglich einen schematischen Aufbau einer Lithium-Batterie bzw. grundlegende Separator-Eigenschaften auf. Ein auf die

patentgemäße Lösung gerichteter Anstoß findet sich in diesen Entgegenhaltungen nirgends.

An dieser Feststellung kann auch der Einwand der Einsprechenden, die patentgemäße Lehre beruhe allein schon deshalb nicht auf einer erfinderischen Leistung, weil keine Vorteile des beanspruchten Separators angegeben seien, nichts ändern. Denn in der Patentschrift ist allein schon im Absatz [0040] ausgeführt, dass die Vorteile der patentgemäßen Separatoren u. a. bei einer geringeren mechanischen Widerstands-Migrationssperre und einem geringeren inneren elektrischen Widerstand mit einer besseren Diffusionsfähigkeit und einer möglichen Verringerung der zugegebenen Mengen an Leitsalz und Elektrolyt im Vergleich zu herkömmlichen Separatoren liegen. Der entscheidende Vorteile einer höheren Belastbarkeit, auf den die Patentinhaberin ausdrücklich hingewiesen hat, geht schließlich aus den Beispielen 1 bis 4 ([0044] bis [0050] i. V. m. dem Vergleichsbeispiel im Absatz [0051] hervor. Denn dort ist angegeben, dass die Belastbarkeit bei den patentgemäßen Zellen bzw. Lithium-Polymer-Batterien bei 4C und darüber liegt, wohingegen bei dem Vergleichsbeispiel mit einer nicht profilierten Separatorfolie lediglich Belastbarkeiten von 2C erreicht wurden.

Da in den im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen somit Angaben und Hinweise in Richtung der profilierten Oberfläche eines 10 bis 40 µm dicken Separators mit einer Profiltiefe von 3 bis 5 µm nicht nachgewiesen werden konnten, führt auch eine zusammenschauende Betrachtung dieses Standes der Technik insgesamt zu keinem anderen Ergebnis.

8. In Verbindung mit dem Patentanspruch 1 haben auch die auf diesen Anspruch rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 8 Bestand, da diese Ansprüche vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausführungsformen des im Anspruch 1 angegebenen Separators beschreiben. Außerdem bleiben auch die nebengeordneten Ansprüche 9 - insbesondere i. V. m. den darauf rückbezogenen Ansprüchen 10 bis 12 - sowie der Verwendungsansprüche 13 bestehen. Denn diese An-

sprüche betreffen ein Verfahren zur Herstellung bzw. die Verwendung eines in den Ansprüchen 1 bis 8 angegebenen, patentwürdigen Separators für Lithium-Polymer-Batterien.

Dr. Feuerlein

Schwarz-Angele

Dr. Maksymiw

Zettler

Na