

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084066 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/0525 (2010.01) **H01M 10/0569** (2010.01)
H01M 10/0567 (2010.01)

48161 Münster (DE). **KRÄMER, Elisabeth** [DE/DE];
Turmstraße 34, 48151 Münster (DE). **KAZAKOVA,**
Olesya [UA/DE]; Nüstedt 13, 27211 Bassum (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/001025

(74) Anwälte: **STERN, Wolfgang** et al.; Weidner Stern,
Rubianusstrasse 8, 99084 Erfurt (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

2. März 2011 (02.03.2011)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10015876.5 21. Dezember 2010 (21.12.2010) EP

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **WESTFÄLISCHE WILHELMS-**
UNIVERSITÄT [DE/DE]; Schlossplatz 2, 48149 Münster
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **WINTER, Martin**
[DE/DE]; Altumstrasse 11, 48149 Münster (DE).
RÖSCHENTHALER, Gerd-Volker [DE/DE];
Meldenweg 19, 28357 Bremen (DE). **SCHMITZ, René**
[DE/DE]; Turmstraße 34, 48151 Münster (DE).
KALINOVICH, Nataliya [DE/DE]; Nernststraße 2a,
28357 Bremen (DE). **PASSERINI, Stefano** [IT/DE]; Am
Schlossgarten 40, 48143 Münster (DE). **LEX-**
BALDUCCI, Alexandra [AT/DE]; Dreizehnerstraße 46,
48159 Münster (DE). **MÜLLER, Romek** [DE/DE];
Clevornstraße 14, 48153 Münster (DE). **NOWAK, Sascha**
[DE/DE]; Horstmarer Landweg 80a, 48149 Münster (DE).
KUNZE, Miriam [DE/DE]; Isolde-Kurz-Straße 147,

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) **Title:** ELECTROLYTES COMPRISING PROPYLENE CARBONATE FOR BATTERIES AND ACCUMULATORS

(54) **Bezeichnung :** ELEKTROLYTE UMFASSEND PROPYLENCARBONAT FÜR BATTERIEN UND AKKUMULATOREN

(57) **Abstract:** The invention relates to an electrolyte, comprising at least one compound of the general formula (I) as component (a), at least one conducting salt as component (b), and propylene carbonate as component (c), wherein the relative weight ratio of component (a) to component (c) is within the range from 100:1 to 1:100, to a battery or an accumulator comprising at least one such electrolyte, to a vehicle or device having such a battery and/or such an accumulator, and to the use of the electrolyte in a battery or an accumulator.

(57) **Zusammenfassung:** Elektrolyt, umfassend als Komponente (a) wenigstens eine Verbindung der allgemeinen Formel (I), als Komponente (b) wenigstens ein Leitsalz, und als Komponente (c) Propylencarbonat, wobei das relative Gewichts -Verhältnis von Komponente (a) zu Komponente (c) im Bereich von 100:1 bis 1:100 liegt, eine Batterie oder einen Akkumulator umfassend wenigstens einen solchen Elektrolyt ein eine solche Batterie und/oder einen solchen Akkumulator aufweisendes Fahrzeug oder Gerät, sowie die Verwendung des Elektrolyten in einer Batterie oder einem Akkumulator.



WO 2012/084066 A1

Elektrolyte umfassend Propylencarbonat für Batterien und
Akkumulatoren

[01] Die Erfindung betrifft einen Elektrolyten umfassend
als Komponente (a) wenigstens eine Verbindung der
5 allgemeinen Formel (I), als Komponente (b) wenigstens ein
Leitsalz, und als Komponente (c) Propylencarbonat, wobei
das relative Gewichts-Verhältnis von Komponente (a) zu
Komponente (c) im Bereich von 100:1 bis 1:100 liegt, eine
10 Batterie oder einen Akkumulator umfassend wenigstens einen
solchen Elektrolyten, ein eine solche Batterie und/oder
einen solchen Akkumulator aufweisendes Fahrzeug oder Gerät,
sowie die Verwendung des Elektrolyten in einer Batterie
oder einem Akkumulator.

[02] Elektrolyte aus Lösungsmitteln und darin gelösten
15 Leitsalze werden beispielsweise in wiederaufladbaren
Batterien (Akkumulatoren) eingesetzt.

[03] Aus dem Stand der Technik sind Elektrolyte auf Basis
von linearen Carbonaten und/oder Ethylencarbonat und
Leitsalzen bekannt. Aus DE 10016 816 A1 und WO 01/78183 A1
20 sind ferner organische Verbindungen bekannt, die eine
Verbesserung der Löslichkeit von Leitsalzen in
Elektrolytlösungen bewirken.

[04] Nachteilig bei diesen aus dem Stand der Technik
bekannten Elektrolyten ist jedoch u.a. deren schlechte
25 Leistungsfähigkeit bei hohen und tiefen Temperaturen. Zudem
sind insbesondere Elektrolyte auf Basis von Ethylencarbonat

und linearen Carbonaten leicht entzündlich. Dadurch ist ihre Handhabung erschwert und bei der Herstellung der Elektrolyte und dem Betrieb der diese enthaltenen Batterien und Akkumulatoren ein erhöhtes Sicherheitsrisiko gegeben.

5 Zudem weisen übliche in Batterien oder Akkumulatoren eingesetzte Elektrolyte u.a. hinsichtlich ihrer Reversibilität, Langzeitstabilität und SEI-Bildung Nachteile auf.

10 [05] Es besteht daher ein Bedarf an solchen Elektrolyten, die zumindest einige der vorstehend genannten Nachteile nicht aufweisen.

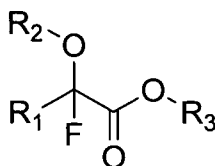
[06] Aufgabe der Erfindung ist es den Stand der Technik zu verbessern.

15 [07] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der Patentansprüche gelöst.

[08] Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Elektrolyt umfassend

als Komponente (a) wenigstens eine Verbindung der allgemeinen Formel (I)

20



(I),

worin

R1 für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br, I, =O, C₁₋₄-Alkyl und O-C₁₋₄-Alkyl steht, und

R2 und R3 jeweils unabhängig voneinander für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br, I, =O, C₁₋₄-Alkyl und O-C₁₋₄-Alkyl stehen,

in Form der freien Verbindung oder in Form des Salzes wenigstens einer Säure,

als Komponente (b) wenigstens ein Leitsalz, vorzugsweise wenigstens ein Lithium-Leitsalz, und

als Komponente (c) Propylencarbonat,

wobei das relative Gewichts-Verhältnis von Komponente (a) zu Komponente (c) im Bereich von 100:1 bis 1:100 liegt.

[09] Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass durch die Anwesenheit der Komponente (a) eine vorteilhafte Verwendung von Propylencarbonat als Elektrolyt-Komponente in Batterien und Akkumulatoren, insbesondere Lithium-Akkumulatoren, ermöglicht wird.

[10] Ferner wurde dabei überraschenderweise gefunden, dass mit dem erfindungsgemäßen Elektrolyten im Vergleich zu Elektrolyten, die übliche Alkyencarbonate wie z.B. Ethylencarbonat, oder Mischungen von Ethylencarbonat und Diethylcarbonat enthalten, eine vergleichbare Reversibilität, vergleichbare Langzeitstabilität und eine ebenso effiziente SEI-Bildung (solid electrolyte interphase) erzielt werden kann. Eine solche vergleichbare Reversibilität, vergleichbare Langzeitstabilität und effiziente SEI-Bildung kann auch nicht mit Elektrolyten umfassend Propylencarbonat erreicht werden, die nicht die Komponente (a) aufweisen.

[11] Hinsichtlich seines elektrochemischen Verhaltens auf Graphit führt ein erfindungsgemäßer Elektrolyt überraschenderweise u.a. zu einem niedrigen irreversiblen Kapazitätsverlust bei der Formierung, zu einer hohen Effizienz bei der Zyklisierung im Vergleich zu bekannten Elektrolyten, die üblicherweise Alkyencarbonate enthalten. Ferner zeichnet sich der erfindungsgemäße Elektrolyt zudem durch eine hohe Oxidationsstabilität aus.

[12] Ferner führt der Einsatz von Propylencarbonat im Vergleich zu üblicherweise verwendeten Elektrolyten durch seinen höheren Siedepunkt und niedrigeren Schmelzpunkt zu einer erhöhten thermischen Stabilität und damit zu einer gesteigerten Leistungsfähigkeit von Batterien und Akkumulatoren umfassend den erfindungsgemäßen Elektrolyten auch bei kritischen Temperaturen mit gleichzeitiger Reduktion des Sicherheitsrisikos, da auch die Entzündlichkeit von Elektrolyten umfassend Propylencarbonat

geringer ist als die herkömmlicher Elektrolyte umfassend übliche Alkylencarbonate.

[13] Zudem ist Propylencarbonat leichter handhabbar als z.B. Ethylencarbonat, welches bei Raumtemperatur fest ist.

- 5 [14] Außerdem ist Komponente (a) leichter handhabbar als Vinylencarbonat, welches lichtempfindlich ist und gekühlt gelagert werden muss.

[15] Folgendes Begriffliche sei erläutert.

- 10 [16] Die Ausdrücke "C₁₋₄-aliphatischer Rest" und "C₁₋₃-aliphatischer Rest" umfassen im Sinne dieser Erfindung acyclische gesättigte oder ungesättigte, vorzugsweise gesättigte, aliphatische Kohlenwasserstoffreste, die jeweils verzweigt oder unverzweigt, sowie unsubstituiert oder ein- oder mehrfach substituiert sein können, mit 1 bis
- 15 4 bzw. 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, d.h. C₁₋₄-Alkyle, C₂₋₄-Alkenyle und C₂₋₄-Alkinyle bzw. C₁₋₃-Alkyle, C₂₋₃-Alkenyle und C₂₋₃-Alkinyle. Dabei weisen Alkenyle mindestens eine C-C-Doppelbindung und Alkinyle mindestens eine C-C-Dreifachbindung auf. Bevorzugte "C₁₋₄-aliphatische Reste"
- 20 sind ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, 2-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, Ethenyl (Vinyl), Ethinyl, Propenyl ($-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$, $-\text{C}(=\text{CH}_2)-\text{CH}_3$), Propinyl ($-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$, $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$), Butenyl und Butinyl. Bevorzugte "C₁₋₃-aliphatische Reste"
- 25 sind ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, 2-Propyl, Ethenyl (Vinyl), Ethinyl, Propenyl ($-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$, $-\text{C}(=\text{CH}_2)-\text{CH}_3$) und Propinyl ($-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$, $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$).

[17] Vorzugsweise ist ein "C₁₋₄-aliphatischer Rest" ein „C₁₋₄-Alkyl" und ein "C₁₋₃-aliphatischer Rest" ein „C₁₋₃-Alkyl". Besonders bevorzugt ist ein "C₁₋₄-aliphatischer Rest" daher ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, 2-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, vorzugsweise aus der Gruppe bestehend aus Ethyl und Methyl. Besonders bevorzugt ist ein "C₁₋₃-aliphatischer Rest" daher ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Methyl, Ethyl, n-Propyl, 2-Propyl, n-Butyl, vorzugsweise aus der Gruppe bestehend aus Ethyl und Methyl.

[18] Im Zusammenhang mit "C₁₋₄-aliphatischer Rest" und "C₁₋₃-aliphatischer Rest" versteht man unter dem Begriff "ein- oder mehrfach substituiert" die ein- oder mehrfache, z.B. zwei-, drei- oder vierfache Substitution eines oder mehrerer Wasserstoffatome jeweils unabhängig voneinander durch Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br, I, =O, C₁₋₄-Alkyl und O-C₁₋₄-Alkyl, wobei unter mehrfach substituierten Resten solche Reste zu verstehen sind, die entweder an verschiedenen oder an gleichen Atomen mehrfach, z.B. zwei-, drei- oder vierfach substituiert sind, beispielsweise dreifach am gleichen C-Atom wie im Falle von CF₃ oder CH₂CF₃ oder an verschiedenen Stellen wie im Falle von CH(F)-CH=CH-CHF₂.

[19] Die Mehrfachsubstitution kann mit dem gleichen oder
mit verschiedenen Substituenten erfolgen. Ein besonders
bevorzugter Substituent ist F. Besonders bevorzugte
(per)fluorierte "C₁₋₄-aliphatische Reste" und "C₁₋₃-
aliphatische Reste" sind CH₂F, CHF₂, CF₃, CH₂CH₂F, CH₂CHF₂,
CH₂CF₃, CHFCH₂F, CHFCHF₂, CHFCH₂F, CHFCH₂F,
CHFCH₂F, CHFCH₂F, CHFCH₂F, CHFCH₂F, CHFCH₂F,

CHFCH₂F, CHFCHF₂ und CHF CF₃. Ganz besonders bevorzugt ist CF₃.

[20] Unter dem Begriff eines mit einer Säure gebildeten Salzes sind Salze der Verbindung der allgemeinen Formel (I) mit anorganischen bzw. organischen Säuren zu verstehen. Besonders bevorzugt ist das Hydrochlorid. Beispiele für Säuren sind: Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Methansulfonsäure, p-Toluolsulfonsäure, Kohlensäure, Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Mandelsäure, Fumarsäure, Maleinsäure, Milchsäure, Zitronensäure, Glutaminsäure und Saccharinsäure.

[21] In einer Ausführungsform der Verbindung der allgemeinen Formel (I) des erfindungsgemäßen Elektrolyten ist wenigstens einer der Reste R₁, R₂ und R₃, vorzugsweise genau einer der Reste R₁, R₂ und R₃, besonders bevorzugt der Rest R₁, ein mit wenigstens einem F, vorzugsweise mit wenigstens zwei F, besonders bevorzugt mit wenigstens drei F, substituierter C₁₋₄-aliphatischer Rest.

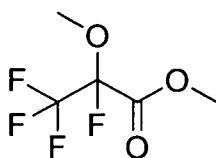
[22] In einer weiteren Ausführungsform der Verbindung der allgemeinen Formel (I) des erfindungsgemäßen Elektrolyten steht der Rest R₁ für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br und I; ist vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus CH₃, CH₂F, CHF₂ und CF₃; steht besonders bevorzugt für CF₃.

[23] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Verbindung der allgemeinen Formel (I) des erfindungsgemäßen Elektrolyten stehen die Reste R₂ und R₃ jeweils unabhängig voneinander für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br, I, =O, C₁₋₄-Alkyl und O-C₁₋₄-Alkyl stehen; vorzugsweise jeweils unabhängig voneinander für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br und I; besonders bevorzugt jeweils unabhängig voneinander für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit F; ganz besonders bevorzugt jeweils unabhängig voneinander für einen unsubstituierten C₁₋₄-aliphatischen Rest; noch bevorzugter jeweils unabhängig voneinander für einen unsubstituierten C₁₋₃-aliphatischen Rest; insbesondere jeweils unabhängig voneinander für Methyl oder Ethyl; am bevorzugtesten jeweils für Methyl.

[24] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Verbindung der allgemeinen Formel (I) des erfindungsgemäßen Elektrolyten stehen die Reste R₁ für CH₃, CH₂F, CHF₂ oder CF₃, vorzugsweise für CF₃; R₂ für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit F; vorzugsweise für einen unsubstituierten C₁₋₄-aliphatischen Rest; besonders bevorzugt für einen unsubstituierten C₁₋₃-aliphatischen Rest; ganz besonders bevorzugt für Methyl oder Ethyl; insbesondere bevorzugt für

Methyl; und R³ für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit F; vorzugsweise für einen unsubstituierten C₁₋₄-aliphatischen Rest; besonders bevorzugt für einen unsubstituierten C₁₋₃-aliphatischen Rest; ganz besonders bevorzugt für Methyl oder Ethyl; insbesondere bevorzugt für Methyl.

[25] Ganz besonders bevorzugt enthält der erfindungsgemäße Elektrolyt als eine Verbindung der allgemeinen Formel (I) Methyl 2,3,3,3-tetrafluor-2-methoxypropanoat (nachstehend abgebildete Strukturformel (II)) in Form der freien Verbindung oder in Form des Salzes wenigstens einer Säure, vorzugsweise in Form der freien Verbindung.



(II).

[26] Die Verbindungen der allgemeinen Formel (I) sind kommerziell erhältlich oder können nach literaturbekannten Verfahren wie beispielsweise den in DE 100 16 816 A1 beschriebenen Verfahren hergestellt werden. Weitere Verfahren sind dem Fachmann geläufig und sind den Standardwerken der Organischen Chemie zu entnehmen wie bspw. J. March, Advanced Organic Chemistry, Wiley & Sons, 6th edition, 2007; F. A. Carey, R. J. Sundberg, Advanced Organic Chemistry, Parts A and B, Springer, 5th edition, 2007); Autorenkollektiv, Compendium of Organic Synthetic Methods, Wiley & Sons. Darüber hinaus können weitere

Methoden sowie Literaturverweise von den gängigen Datenbanken wie bspw. der Reaxys® Datenbank der Firma Elsevier, Amsterdam, NL oder der SciFinder® Datenbank der American Chemical Society, Washington, US, ausgegeben werden.

[27] Der erfindungsgemäße Elektrolyt weist neben der Komponente (a) als Komponente (b) wenigstens ein Leitsalz, vorzugsweise wenigstens ein Lithium-Leitsalz auf, besonders bevorzugt wenigstens ein Lithium-Leitsalz ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus LiAsF_6 , LiClO_4 , LiSbF_6 , LiPtCl_6 , $\text{Li}(\text{CF}_3)\text{SO}_3$ (LiTf), $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$, phosphatbasierten Lithiumsalzen, vorzugsweise LiPF_6 , $\text{LiPF}_3(\text{CF}_3)_3$ (LiFAP) und $\text{LiPF}_4(\text{C}_2\text{O}_4)$ (LiTFOB), boratbasierten Lithiumsalzen, vorzugsweise LiBF_4 , $\text{LiB}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ (LiBOB), $\text{LiBF}_2(\text{C}_2\text{O}_4)$ (LiDFOB), $\text{LiB}(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{C}_3\text{O}_4)$ (LiMOB), $\text{Li}(\text{C}_2\text{F}_5\text{BF}_3)$ (LiFAB) und $\text{Li}_2\text{B}_{12}\text{F}_{12}$ (LiDFB), L und Lithium-Salze von Sulfonylimiden, vorzugsweise $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ (LiTFSI) und $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ (LiBETI), . Ein besonders bevorzugtes Lithium-Leitsalz ist LiPF_6 (Lithiumhexafluorophosphat).

[28] Der erfindungsgemäße Elektrolyt weist neben den Komponenten (a) und (b) als eine weitere Komponente (c) Propylencarbonat auf, welches vorzugsweise als Lösungsmittel für das Leitsalz dient.

[29] Unter „Propylencarbonat“ wird im Sinne dieser Erfindung 4-Methyl-1,3-dioxol-2-on als ein Ester von Kohlensäure und 1,2-Propandiol verstanden. Propylencarbonat kann beispielsweise als Nebenprodukt bei der Synthese von

Polypropylencarbonat aus Propylenoxid und CO₂ gewonnen werden und ist kommerziell zu erhalten.

[30] Vorzugsweise liegt Komponente (b) in den Komponenten (a) und (c) gelöst vor.

- 5 [31] Vorzugsweise ist die Konzentration der Komponente (b) im Elektrolyten, vorzugsweise im Elektrolyten aus den Komponenten (a) und (c), im Bereich von 0,50 mol/l bis 2,50 mol/l, vorzugsweise von 0,65 mol/l bis 2,00 mol/l, besonders bevorzugt von 0,80 mol/l bis 1,5 mol/l.
- 10 [32] Vorzugsweise liegt das relative Gewichts-Verhältnis von Komponente (a) zu Komponente (c) im Bereich von 50:1 bis 1:50, vorzugsweise im Bereich von 30:1 bis 1:30, besonders bevorzugt im Bereich von 20:1 bis 1:20, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 10:1 bis 1:10,
- 15 insbesondere im Bereich von 9:1 bis 1:9.

- [33] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektrolyten beträgt das relative Gewichts-Verhältnis von Komponente (a) zu Komponente (c) wenigstens 2:1, vorzugsweise wenigstens 2,5:1, besonders bevorzugt
- 20 wenigstens 4:1, ganz besonders bevorzugt wenigstens 6:1, insbesondere bevorzugt wenigstens 9:1.

- [34] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektrolyten beträgt das relative Gewichts-Verhältnis von Komponente (a) zu Komponente (c) wenigstens
- 25 1:2, vorzugsweise wenigstens 1:2,5, besonders bevorzugt wenigstens 1:4, ganz besonders bevorzugt wenigstens 1:6, insbesondere bevorzugt wenigstens 1:9.

[35] In einer alternativen Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Elektrolyt die Komponente (a) in einer Menge von 0,1 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise von 0,5 bis 20 Gew.-%, besonders bevorzugt von 1,0 bis 17 Gew.-%, ganz
5 besonders bevorzugt von 1,5 bis 15 Gew.-%, insbesondere von 2,0 bis 12 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Elektrolyten, auf.

[36] In einer weiteren Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Elektrolyt die Komponente (a) in einer
10 Menge von höchstens 30 Gew.-%, vorzugsweise von höchstens 25 Gew.-%, besonders bevorzugt von höchstens 20 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt von höchstens 18 Gew.-%, insbesondere von höchstens 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Elektrolyten, auf.

[37] In einer anderen Ausführungsform ist der erfindungsgemäße Elektrolyt eine flüssige Zusammensetzung aus wenigstens den Komponenten (a) bis (c), vorzugsweise aus den Komponenten (a) bis (c). Eine flüssige Zusammensetzung kann eine Lösung oder eine Dispersion sein,
20 z.B. eine Emulsion oder eine Suspension. Vorzugsweise liegt der erfindungsgemäße Elektrolyt als eine flüssige Zusammensetzung, besonders bevorzugt in Form einer Lösung, d.h. als Elektrolytlösung vor. Liegt der erfindungsgemäße Elektrolyt als eine flüssige Zusammensetzung, bevorzugt als
25 eine Lösung vor, so ist diese vorzugsweise im Wesentlichen wasserfrei, d.h. zu wenigstens 99 Gew.-% wasserfrei, vorzugsweise zu wenigstens 99,5 Gew.-% wasserfrei, besonders bevorzugt zu wenigstens 99,9 Gew.-% wasserfrei, insbesondere zu wenigstens 99,99 Gew.-% wasserfrei, jeweils

bezogen auf das Gesamtgewicht des Elektrolyten. Insbesondere ist der erfindungsgemäße Elektrolyt vollständig wasserfrei, d.h. der Gehalt an Wasser beträgt höchstens 30 ppm, vorzugsweise höchstens 20 ppm.

- 5 [38] Liegt der erfindungsgemäße Elektrolyt als eine flüssige Zusammensetzung, bevorzugt als eine Lösung vor, enthält diese flüssige Zusammensetzung, vorzugsweise diese Lösung wenigstens die Komponenten (a) bis (c), vorzugsweise die Komponenten (a) bis (c).
- 10 [39] Liegt der erfindungsgemäße Elektrolyt als eine flüssige Zusammensetzung, bevorzugt als eine Lösung vor, so ist das Gesamtvolumen dieser Zusammensetzung nicht beschränkt.
- 15 [40] In einer weiteren Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Elektrolyt die Komponente (c) in einer Menge von wenigstens 30 Gew.-%, vorzugsweise von wenigstens 40 Gew.-%, besonders bevorzugt von wenigstens 50 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt von wenigstens 60 Gew.-%, noch bevorzugter von wenigstens 70 Gew.-%, insbesondere
- 20 bevorzugt von wenigstens 80 Gew.-% und am meisten bevorzugt von wenigstens Gew.-90% jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Elektrolyten, auf, wobei sich die Komponenten des Elektrolyten, vorzugsweise die Komponenten (a) bis (c) genau auf 100 Gew.-% addieren.
- 25 [41] In einer alternativen Ausführungsform ist der erfindungsgemäße Elektrolyt ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus vorzugsweise im Wesentlichen wasserfreien organischen Flüssigelektrolyten, organischen

Flüssigelektrolyten enthaltende Gel-Polymer-Elektrolyten und/oder Hybrid-Elektrolyten, und ionischen Flüssigkeiten. Vorzugsweise ist der erfindungsgemäße Elektrolyt ein vorzugsweise im Wesentlichen wasserfreier organischer Flüssigkeitselektrolyt.

[42] Es kann sich der erfindungsgemäße Elektrolyt als ein Elektrolyt für eine Batterie oder einen Akkumulator eignen, insbesondere als ein Elektrolyt für eine Lithium-Ionen Batterie oder einen Lithium-Ionen Akkumulator.

10 [43] Folgendes Begriffliche sei erläutert.

[44] Der Begriff „Akkumulator“ oder „Akku“ wird im Sinne dieser Erfindung als ein Speicher für elektrische Energie auf Basis eines elektrochemischen Systems verstanden. Beispiele für Akkumulatoren sind Lithium-Akkumulatoren, insbesondere Lithium-Ionen-Akkumulatoren, Lithium-Titanat-Akkumulatoren, Lithium-Luft-Akkumulatoren, Lithium-Mangan-Akkumulatoren, Lithium-Eisen-Phosphat-Akkumulatoren, Lithium-Eisen-Mangan-Phosphat-Akkumulatoren, Lithium-Eisen-Yttrium-Phosphat-Akkumulatoren, Lithium-Schwefel-Akkumulator, Lithium-Nickel-Cobalt-Mangan-Oxid-Akkumulator, Lithium-Nickel-Cobalt-Aluminium-Oxid-Akkumulator und Zinn-Schwefel-Lithium-Akkumulatoren. Ein Lithium-Akkumulator weist üblicherweise eine negative und eine positive Elektrode auf, wobei Lithium-Ionen durch einen Elektrolyten zwischen den beiden Elektroden beim Laden bzw. Entladen hin- und her wandern können. Die negative Elektrode besteht üblicherweise im Wesentlichen aus Graphit, wohingegen die positive Elektrode üblicherweise Lithium-

Übergangstallverbindungen, z.B. Lithium-Übergangsmetalloxe aufweist. Übliche Lithium-Übergangsmetallverbindungen sind z.B. Lithiumeisenphosphat (LFP), oder Lithium-Übergangsmetalloxe wie
5 Lithiumcobaltdioxid, Lithiumnickeldioxid, Lithium-Nickel-Cobalt-Mangan-Oxid oder Lithium-Nickel-Cobalt-Aluminium-Oxid.

[45] In einer zusätzlichen Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Elektrolyt, abgesehen von der Komponente
10 (c), kein aprotisches Lösungsmittel auf, insbesondere keine üblicherweise eingesetzten Alkylencarbonate und/oder Kohlensäureester(derivate) wie beispielsweise Ethylen-carbonat, Dimethylcarbonat, Diethylcarbonat und 1,2-Dimethoxyethan.

15 [46] In einer zusätzlichen Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Elektrolyt neben den Komponenten (a) bis (c) wenigstens eine weitere Komponente (d) auf. Vorzugsweise ist die Komponente (d) ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus SEI-Additiven, Flammenschutzmitteln und
20 Überladeschutzadditiven.

[47] Enthält der erfindungsgemäße Elektrolyt als eine Komponente (d) wenigstens ein Flammenschutzmittel, so ist dieses vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus organische Phosphaten, vorzugsweise Trimethylphosphat,
25 Triethylphosphat, Triphenylphosphat, Tris(2,2,2-trifluorethyl)-phosphat, Bis(2,2,2-trifluorethyl)methylphosphonat und Diphenyloctylphosphat, Alkylphosphonate, vorzugsweise Dimethylmethylphosphonat und Dimethyl(2-

methoxyethoxy)methylphosphonat, Phosphite, vorzugsweise Tris(2,2,2-trifluorethyl)phosphit und Triphenylphosphit und Phosphazene.

[48] Enthält der erfindungsgemäße
5 Elektrolyt als eine Komponente (d) wenigstens ein Überladeschutzadditiv, so ist dieses vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Metallocene, Tetracyanoethylene, Tetramethylphenylenediamine,, Dihydrophenazinderivate, vorzugsweise Dihydrophenazin-
10 derivate, deren Stickstoffatome alkylsubstituiert, vorzugsweise ethyl- oder propylsubstituiert sind, wobei der Alkylrest ggf. mit OH substituiert sein kann, ggf. substituierte (Hetero)aromaten und ggf. substituierte Heterozyklen, jeweils in Form der freien Verbindungen oder
15 in Form ihrer Salze, vorzugsweise ihrer Alkalimetallsalze.

[49] Enthält der erfindungsgemäße Elektrolyt als eine Komponente (d) wenigstens ein SEI-Additiv, so ist dieses vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Chlorethylencarbonat, Fluorethylencarbonat, Vinylencarbonat
20 (VC), Vinylethylencarbonat (VEC), Ethylensulfit (ES), Ethylensulfat, Propansulfonate, Sulfite, vorzugsweise Dimethylsulfit und Propylensulfit, Sulfate, ggf. mit F, Cl oder Br substituierte Butyrolactone, Phenylethylencarbonat, Vinylacetat und Trifluorpropylencarbonat, besonders
25 bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Chlorethylencarbonat, Fluorethylencarbonat, Ethylensulfit (ES), Ethylensulfat, Propansulfonate, Sulfite, vorzugsweise Dimethylsulfit und Propylensulfit, Sulfate, ggf. mit F, Cl

oder Br substituierte Butyrolactone, Vinylacetat und Trifluorpropylencarbonat.

[50] In einer alternativen Ausführungsform umfasst der erfindungsgemäße Elektrolyt wenigstens Methyl 2,3,3,3-
5 tetrafluor-2-methoxypropanoat als Komponente (a), wenigstens ein Lithium-Leitsalz, vorzugsweise LiPF_6 , als Komponente (b) und Propylencarbonat als Komponente (c), wobei das relative Gewichts-Verhältnis von Komponente (a) zu Komponente (c) im Bereich von 100:1 bis 1:100 liegt.

10 [51] Der erfindungsgemäße Elektrolyt lässt sich durch Einbringen der Komponente (b) in eine Mischung der Komponenten (a) und (c) herstellen. Alternativ kann Komponente (b) auch zunächst mit einer der Komponenten (a) und (c) gemischt werden und dann die verbleibende
15 Komponenten (a) oder (c) zu dieser Mischung hinzugegeben werden.

[52] Zusätzlich wird die Aufgabe gelöst durch weitere erfindungsgemäße Gegenstände.

[53] So ist ein weiterer Gegenstand der vorliegenden
20 Erfindung eine Batterie oder ein Akkumulator, vorzugsweise eine Lithium-Ionen Batterie oder ein Lithium-Ionen Akkumulator, umfassend wenigstens einen erfindungsgemäßen Elektrolyten. Die jeweiligen Herstellungsverfahren und entsprechende Produktionsparameter für die Herstellung von
25 (Lithium)-Batterien- und Akkumulatoren sind dem Fachmann allgemein bekannt.

[54] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Fahrzeug, vorzugsweise ein Kraftfahrzeug wie ein Automobil oder ein Gerät umfassend wenigstens eine erfindungsgemäße Batterie und/oder wenigstens einen
5 erfindungsgemäßen Akkumulator.

[55] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Verwendung eines erfindungsgemäßen Elektrolyten in einer Batterie oder einem Akkumulator, vorzugsweise in einer Lithium-Ionen Batterie oder einem Lithium-Ionen
10 Akkumulator.

[56] Bestimmung der Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeit eines Elektrolyten bei hohen und bei tiefen Temperaturen kann u.a. zur Beurteilung der
15 Leistungsfähigkeit einer Batterie oder eines Akkumulators herangezogen werden. Die Leitfähigkeit erfindungsgemäßer Elektrolyte und Vergleichselektrolyte wird unter Verwendung von Platinelektroden in Leitfähigkeitsmesszellen von Amel bestimmt und in einem Temperaturbereich von -40°C bis +60°C
20 untersucht. Die Leitfähigkeit wird in diesem Temperaturbereich ausgehend von -40°C durch langsame Erwärmung in 5°C Schritten bis zu einer Temperatur von +60°C gemessen. Die Leitfähigkeit wird in mS/cm bestimmt.

[57] Bestimmung der Oxidationsstabilität

Die Oxidationsstabilität von Elektrolyten wird mit Lithiummetall als Referenz- und Gegenelektrode gegen eine Arbeitslektrode aus Platin vermessen.

[58] Untersuchung der Zyklisierung/der SEI-Bildung

- 5 Zellen mit den erfindungsgemäßen Elektrolytlösungen werden hergestellt und zyklisiert, wobei als negative Elektrode eine Graphitelektrode eingesetzt wird. Als positive Elektrode wird eine Lithium-Nickel-Cobalt-Mangan-Oxid-Elektrode (NCM) eingesetzt. Unter einem Zyklus versteht man
- 10 das einmalige Laden und Entladen der Zelle. Die Lade- und Entladerate beträgt zur Formierung der SEI bei den ersten zwei Lade-/Entladezyklen C/5, so dass das Graphitmaterial der negativen Elektrode 5 Stunden ge- und entladen wird. Die Zellen werden anschließend 20 mal mit 1C (1 Stunde
- 15 laden, 1 Stunde entladen) zyklisiert. Der Ladungstransport durch den Elektrolyten kann durch schnelleres Laden- bzw. Entladen getestet werden. Hierbei wird das Graphitmaterial langsam vollständig geladen und anschließend innerhalb von 30 min (2C), 20 min (3C), 15 min (4C) und 12 min (5C)
- 20 entladen. Die C-Rate (C) gibt die Höhe des Laststromwerts in Ampere relativ zur nominellen Gesamtkapazität an. Besitzt ein Akku beispielsweise eine Nennkapazität von 2000 mAh und wird mit 2A geladen, so wird mit 1C geladen. Bei 400 mAh Ladestrom entspricht dies C/5.
- 25 [59] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einiger Beispiele näher erläutert. Diese Erläuterungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein.

Beispiel und Vergleichsbeispiele

Elektrolytlösungen

Erfindungsgemäßes Beispiel 1 - **B1**

- 5 [60] In Propylencarbonat (90 Gew.-%) und Methyl 2,3,3,3-tetrafluor-2-methoxypropanoat (10 Gew.-%) wird LiPF_6 gelöst, so dass die resultierende Lösung 1 mol/l LiPF_6 enthält.

Vergleichsbeispiel 1 - **V1**

- 10 [61] In Propylencarbonat (100 Gew.-%) wird LiPF_6 gelöst, so dass die resultierende Lösung 1 mol/l LiPF_6 enthält.

Vergleichsbeispiel 2 - **V2**

[62] In Ethylencarbonat (30 Gew.-%) und Diethylcarbonat (70 Gew.-%) wird LiPF_6 gelöst, so dass die resultierende Lösung 1 mol/l LiPF_6 enthält.

- 15 [63] Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeit von **V1**, **V2** und **B1** wurde mit der vorstehend beschriebenen Methode bestimmt. Tabelle 1 zeigt die Leitfähigkeit von **V1**, **V2** und **B1** bei -40°C , $+25^\circ\text{C}$ und $+60^\circ\text{C}$.

Tabelle 1 - Leitfähigkeit

Beispiel/ Vergleichsbeispiel	-40°C	+25°C	+60°C
V1	0,3 mS/cm	7,3 mS/cm	14.1 mS/cm
V2	0.8 mS/cm	8,0 mS/cm	13.1 mS/cm
B1	0.9 mS/cm	8,0 mS/cm	13.6 mS/cm

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, zeichnet sich der erfindungsgemäße Elektrolyt **B1** sowohl durch eine sehr gute
5 Leitfähigkeit bei -40°C als auch bei +60°C aus.

[64] Oxidationsstabilität

Die Oxidationsstabilität der Elektrolyte V1, **V2** und **B1** wurde wie vorstehend beschrieben bestimmt. V1 ist bis 5,8 V, V2 bis 6,1 V und B1 bis 6,0 V stabil. Oberhalb
10 dieser Spannung zersetzten sich die Elektrolyte.
Zyklisierung/SEI-Bildung

Das elektrochemische Verhalten von **B1**, **V1** und **V2** hinsichtlich Zyklisierung und SEI-Bildung wurde gemäß vorstehend beschriebener Methode untersucht. Tabelle 2
15 zeigt die Ergebnisse dieser Untersuchungen.

Tabelle 2 - Elektrochemisches Verhalten

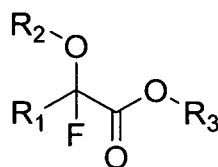
Beispiel/ Vergleichsbeispiel	SEI-Bildung bei C/5	Zyklisierung bei 1C	Kapazität bei 5C
V1	Zerstörung der Graphitanode bei 0.85 V	Nicht möglich	Nicht möglich
V2	bei 0.70 V	stabil bei ca. 370 mAh/g	98,6% der Kapazität bei 1C
B1	bei 1.1 V und 0.78 V	stabil bei ca. 370 mAh/g	95,7% der Kapazität bei 1C

In **B1** wird die Zerstörung der Graphitanode im Vergleich zu **V1** durch die Anwesenheit von Komponente (a) verhindert.

Patentansprüche:

1. Ein Elektrolyt umfassend

5 als Komponente (a) wenigstens eine Verbindung der allgemeinen Formel (I)



(I),

worin

10 R₁ für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br, I, =O, C₁₋₄-Alkyl und O-C₁₋₄-Alkyl steht, und

15 R₂ und R₃ jeweils unabhängig voneinander für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br, I, =O, C₁₋₄-Alkyl und O-C₁₋₄-Alkyl stehen,

20 in Form der freien Verbindung oder in Form des Salzes wenigstens einer Säure,

als Komponente (b) wenigstens ein Leitsalz, und

als Komponente (c) Propylencarbonat,

wobei das relative Gewichts-Verhältnis von Komponente (a) zu Komponente (c) im Bereich von 100:1 bis 1:100 liegt.

- 5 2. Der Elektrolyt nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** R1 für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br und
- 10 I steht; vorzugsweise ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus CH₃, CH₂F, CHF₂ und CF₃; besonders bevorzugt für CF₃ steht.
3. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** R2 und R3 jeweils unab-
- 15 hängig voneinander für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br, I, =O, C₁₋₄-Alkyl und O-C₁₋₄-Alkyl stehen; vorzugsweise jeweils unabhängig
- 20 voneinander für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit wenigstens einem Substituenten ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus F, Cl, Br und I stehen; besonders bevorzugt jeweils unabhängig voneinander für einen C₁₋
- 25 ₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit F stehen; ganz besonders bevorzugt jeweils unabhängig voneinander für einen unsubstituierten C₁₋₄-aliphatischen Rest stehen;

insbesondere jeweils unabhängig voneinander für Methyl oder Ethyl stehen.

4. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** R1 für CH₃, CH₂F, CHF₂ oder CF₃, vorzugsweise für CF₃ steht; R2 für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit F steht; vorzugsweise für einen unsubstituierten C₁₋₄-aliphatischen Rest steht; besonders bevorzugt für Methyl oder Ethyl steht; ganz besonders bevorzugt für Methyl steht; und R3 für einen C₁₋₄-aliphatischen Rest, unsubstituiert oder einfach oder mehrfach substituiert mit F steht; vorzugsweise für einen unsubstituierten C₁₋₄-aliphatischen Rest steht; besonders bevorzugt für Methyl oder Ethyl steht; ganz besonders bevorzugt für Methyl steht.
5. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektrolyt ein Elektrolyt für eine Batterie oder einen Akkumulator, vorzugsweise für eine Lithium-Ionen Batterie oder einen Lithium-Ionen Akkumulator ist.
6. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das als Komponente (b) eingesetzte Leitsalz ein Lithium-Leitsalz ist, vorzugsweise ein Lithium-Leitsalz ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus LiPF₆, LiBF₄, LiAsF₆, LiSbF₆, Lithium-bisoxalatoborat, Lithium-difluorooxalatoborat Lithium-Salze von Sulfonylimiden, vorzugsweise von

Bis(trifluormethansulfonyl)imid und Bis(pentafluor-ethansulfonyl)imid, LiClO_4 , LiPtCl_6 , $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$, $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ und LiSO_3CF_3 , besonders bevorzugt LiPF_6 ist.

- 5 7. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konzentration der Komponente (b) im Elektrolyten, vorzugsweise im Elektrolyten aus den Komponenten (a) und (c), im Bereich von 0,50 mol/l bis 2,50 mol/l, vorzugsweise
10 von 0,65 mol/l bis 2,00 mol/l, besonders bevorzugt von 0,80 mol/l bis 1,5 mol/l, liegt.
8. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das relative Gewichts-Verhältnis von Komponente (a) zu Komponente (c) im
15 Bereich von 50:1 bis 1:50, vorzugsweise im Bereich von 30:1 bis 1:30, besonders bevorzugt im Bereich von 20:1 bis 1:20, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 10:1 bis 1:10 liegt.
9. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektrolyt in Form
20 einer flüssigen Zusammensetzung, vorzugsweise in Form einer Lösung vorliegt.
10. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektrolyt die
25 Komponente (a) in einer Menge von höchstens 30 Gew.-%, vorzugsweise von höchstens 25 Gew.-%, besonders bevorzugt von höchstens 20 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Elektrolyten, aufweist.

11. Der Elektrolyt nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektrolyt die Komponente (c) in einer Menge von wenigstens 30 Gew.-%, vorzugsweise von wenigstens 40 Gew.-%, besonders **5** bevorzugt von wenigstens 50 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt von wenigstens 60 Gew.-%, aufweist, wobei sich die Komponenten des Elektrolyten auf 100 Gew.-% addieren.
12. Eine Batterie oder ein Akkumulator, vorzugsweise eine Lithium-Ionen Batterie oder einen Lithium-Ionen Akkumulator, umfassend wenigstens einen Elektrolyten nach einem der vorstehenden Ansprüche. **10**
13. Ein Fahrzeug oder ein Gerät umfassend wenigstens eine Batterie und/oder wenigstens einen Akkumulator nach **15** Anspruch 12.
14. Eine Verwendung eines Elektrolyten nach einem der Ansprüche 1 bis 11 in einer Batterie oder einem Akkumulator, vorzugsweise in einer Lithium-Ionen Batterie oder in einem Lithium-Ionen Akkumulator.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M10/0525 H01M10/0567 H01M10/0569
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 16 816 A1 (SOLVAY FLUOR & DERIVATE [DE]) 11 October 2001 (2001-10-11) cited in the application	1-9, 12-14
Y	paragraphs [0001] - [0017]; claims 6-8 -----	10,11
Y	JP 10 092222 A (TOKUYAMA SEKIYU KAGAKU KK; SHOWA DENKO KK) 10 April 1998 (1998-04-10) paragraphs [0005] - [0013] -----	10,11
A	JP 6 020719 A (MITSUBISHI PETROCHEMICAL CO; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 28 January 1994 (1994-01-28) the whole document -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 August 2011

Date of mailing of the international search report

25/08/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Panitz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/001025

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10016816	A1	11-10-2001	AU 5475401 A 23-10-2001
			WO 0178183 A1 18-10-2001
			TW 501303 B 01-09-2002
JP 10092222	A	10-04-1998	NONE
JP 6020719	A	28-01-1994	JP 3444607 B2 08-09-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01M10/0525 H01M10/0567 H01M10/0569
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 16 816 A1 (SOLVAY FLUOR & DERIVATE [DE]) 11. Oktober 2001 (2001-10-11) in der Anmeldung erwähnt	1-9, 12-14
Y	Absätze [0001] - [0017]; Ansprüche 6-8 -----	10,11
Y	JP 10 092222 A (TOKUYAMA SEKIYU KAGAKU KK; SHOWA DENKO KK) 10. April 1998 (1998-04-10) Absätze [0005] - [0013] -----	10,11
A	JP 6 020719 A (MITSUBISHI PETROCHEMICAL CO; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 28. Januar 1994 (1994-01-28) das ganze Dokument -----	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. August 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Panitz, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/001025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10016816	A1	11-10-2001	AU 5475401 A 23-10-2001
		WO 0178183 A1 18-10-2001	
		TW 501303 B 01-09-2002	
JP 10092222	A	10-04-1998	KEINE
JP 6020719	A	28-01-1994	JP 3444607 B2 08-09-2003