

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

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : H01M 6/14		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 03597
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE88/00617		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. April 1989 (20.04.89)	(81) Bestimmungsstaaten: CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), JP, US.
(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Oktober 1988 (06.10.88)			
(31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 33 812.9			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(32) Prioritätsdatum: 7. Oktober 1987 (07.10.87)			
(33) Prioritätsland: DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SONNENSCHEIN LITHIUM GMBH [DE/DE]; Industriestr. 22, D-6470 Büdingen (DE).			
(72) Erfinder;und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : EICHINGER, Günter [DE/DE]; Im Kastell 3, D-6472 Altenstadt (DE). SEMRAU, Günter [DE/DE]; Ringstr. 44, D-6471 Kelenrod (DE).			
(74) Anwalt: BAUMANN, Eduard; Postfach 1201, D-8011 Höhenkirchen/München (DE).			

(54) Title: ELECTROCHEMICAL CELL

(54) Bezeichnung: ELEKTROCHEMISCHE ZELLE

(57) Abstract

An electrochemical cell comprises a light-metal anode, a porous metallic or graphite cathode, and a liquid electrolyte in the form of a non-aqueous inorganic solvent, preferably thionyl chloride. The electrolyte is stored in a sealed container and is only destroyed when the cell is first used, in order to wet the cathode. The resultant increase in the rated voltage is an index of the activation time. In order to reduce the activation time and to increase the rated voltage, an oxidizing agent, preferably sulphuryl chloride, is added to the basic constituent of the electrolyte.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrochemische Zelle mit einer Leichtmetallanode, einer porösen Metall- oder Kohlenstoffkathode und einem flüssigen Elektrolyt in Form eines nichtwässrigen, anorganischen Lösungsmittels, wobei vorzugsweise Tionylchlorid eingesetzt wird. Dieser Elektrolyt ist in einem geschlossenem Behälter gelagert und wird erst bei der Inbetriebnahme zerstört, um die Kathode zu benetzen. Den darauffolgenden Anstieg der Sollspannung bezeichnet man als Aktivierungszeit. Zur Verringerung der Aktivierungszeit und zur Erhöhung der Sollspannung wird dem Elektrolyt-Grundbestandteil ein Oxidationsmittel, vorzugsweise in Form von Sulfurylchlorid, zugesetzt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

B E S C H R E I B U N G
Elektrochemische Zelle

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrochemische Zelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Zellen weisen einen hohen gravimetrischen Energieinhalt und eine hohe Energiedichte pro Volumen auf. Darüberhinaus sind derartige Zellen in einem sehr breiten Temperaturbereich von etwa - 55 ° C, bei speziellen Ausführungsformen sogar bis + 150 ° C und höher einsetzbar. Besonders vorteilhafte Ergebnisse erzielt man mit einem Lithium-Thionylchlorid-System (Li/SoCl₂), insbesondere auch wegen des weiten Flüssig-Temperaturbereiches von Thionylchlorid.

Elektrochemische Zellen der genannten Art sind in US-PS 4517 736, in EP-A 158 104, in der DE-A 3122080, in der DE-A 31302002 beschrieben. Dort sind aktivierbare Lithium/Thionylchlorid-Zellen dargestellt, d.h. Zellen, bei denen erst bei der Benutzungsaufnahme der Elektrolyt die Kathode benetzt. In Electrochem. Soc. 131 (1984) 1985, M. Binder, S. Gilman et al, in Electrochem. Soc. 131 (1984) 492, K.A. Klinedinst, sind aktive Lithium/Sulfurylchlorid-Zellen beschrieben, in Electrochem. Soc. 128 (1981) 1631, C.C. Liang, M.E. Bokster et al, sind aktive gewickelte D-Zellen mit Lithium/Sulfurylchlorid beschrieben, wobei dem Sulfurylchlorid Chlor beigemischt wurde. Thionylchlorid ist dort nicht beigemischt.

In der Zeitschrift J. Electrochem. Soc. Vol.128 (1981), S. 1631-1636, werden elektrochemische Zellen mit reinem Sulphurylchlorid-Elektrolyt und einem Chlor-Zusatz beschrieben. Durch den Chlor-Zusatz, dessen Menge verhältnismäßig unwesentlich ist, soll die Entladekapazität bzw. das gesamte Entladeverhalten verbessert werden, dagegen dient er nicht dazu, das Potential während der Entladung zu erhöhen. Gemäß FR-PS 2 593 968 wird einem reinen Sulphurylchlorid-Elektrolyt zur Verbesserung des Entladeverhaltens Brom statt Chlor beigefügt. Das Brom wirkt dabei als Katalysator

und nicht als Oxidationsmittel, das als Depolarisator wirken könnte. Verwendet wird dieser Elektrolyt in einem Füllkörper, bei dem der Elektrolyt zunächst in einem getrennten Behälter gelagert und erst bei Inbetriebsetzung in die Zelle eingeführt wird.

In der FR-PS 2 497 607 ist eine Zelle mit einer Lithium-Negativ-elektrode beschrieben, wobei als Elektrolyt-Lösungsmittel eine Mischung von Sulphurylchlorid und Thionylchlorid vorgeschlagen wird. Weiterhin sind eine bestimmte Lewis-Säure und ein bestimmtes Leitsalz vorgesehen.

Aus J. Electrochem. Soc., Vol.138 (1987), Heft 1, S. 258-259, sind elektrochemische Zellen mit einem Elektrolyt-Lösungsmittel in Form einer Mischung von SOCl_2 und SO_2Cl_2 bekannt. Darin wurde LiAlCl_4 gelöst. Teilweise wurde auch eine Lithium-Bezugselektrode eingesetzt. Insbesondere wurde die Zellenkapazität in Abhängigkeit von der Zusammensetzung und verschiedenen Temperaturen untersucht. Die untersuchten Gemische von Sulphurylchlorid und Thionylchlorid weisen in etwa gleiche Volumenverhältnisse auf. Ein Hinweis auf eine Reduktion von Sulphurylchlorid bei höherem Potential ist dieser Druckschrift nicht zu entnehmen. Vielmehr stellt sich bei der Entladung dieser Zelle ein Mischpotential ein.

Aus der DE-OS 32 36 042 ist eine elektrochemische Zelle mit einer Metallanode und einem Elektrolyt in Form eines Depolarisators aus Sulphurylchlorid und einem Elektrolytsalz bekannt. Zur Verbesserung der Ausbeute und Spannungserhöhung soll die Kathode mit einem Katalysator in Form eines makrozyklischen Komplexes eines Übergangsmetallaltes dotiert werden.

Ein Problem bei derartigen elektrochemischen Zellen unter Verwendung einer Leichtmetallanode ist, daß im wesentlichen sämtliche als Elektrolyt infrage kommenden nicht wässrigen, anorganischen Lösungsmittel gegenüber einer derartigen Leichtmetallanode, insbesondere gegenüber Lithium, thermodynamisch instabil sind. Infolgedessen findet im Kontakt mit dieser Leichtmetallanode, insbesondere Lithium, eine spontane Zerset-

zungsreaktion des als Elektrolyt dienenden Lösungsmittels statt. Diese Reaktion läuft allerdings überraschenderweise nicht so lange ab, bis alles Lithium oder alles Lösungsmittel verbraucht ist, sondern kommt nach kurzer Zeit zum Stillstand. Dies liegt daran, daß die Reaktionsprodukte einen sehr schwer löslichen, schützenden Film auf dem Lithium bilden und somit eine weitere Reaktion des Lithiums mit dem Lösungsmittel verhindern. Dadurch ist eine langjährige Lagerzeit derartiger betriebsbereiter elektrochemischer Zellen möglich.

Für längere Lagerzeiten ist es jedoch vorteilhafter, eine elektrochemische Zelle gattungsgemäß so auszubilden, daß der Elektrolyt während der Lagerzeit völlig getrennt von der übrigen Zelle in einem geschlossenen Behälter aufbewahrt wird und erst bei der Inbetriebnahme der übrigen Zelle zugeführt wird.

Beispielsweise wird der innerhalb einer derartigen Zelle angeordnete Behälter durch einen Schlag zerstört oder anderweitig geöffnet, wobei anschließend der Elektrolyt möglichst rasch die Kathode beneten soll. Die Zeit vom Öffnen des Behälters, beispielsweise dem mechanischen Zerschlagen eines zerbrechlichen Behälters, bis zum Erreichen einer Sollspannung, wird als Aktivierungszeit bezeichnet. Verständlicherweise ist der mechanische Aufbau für das Erreichen einer möglichst kurzen Aktivierungszeit bedeutsam.

Darüberhinaus spielen auch chemische Vorgänge eine Rolle, wie ein begrenzter Flüssigkeitstransport und ein - wenn auch in diesem Falle dünner - Schutzfilm auf der Lithiumoberfläche.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Aktivierungszeit einer elektrochemischen Zelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 so zu verringern und gleichzeitig die erhaltene

Sollspannung so zu erhöhen, daß ein effektiver Einsatz bei Fülllementen, bei denen der Elektrolyt erst bei Inbetriebsetzung in die Zelle eingeführt wird, möglich wird.

Das Problem wird durch die Merkmale des Kennzeichens des Anspruches 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen unter Schutz gestellt.

Durch den Erfindungsgegenstand sind somit gleichzeitig mehrere Vorteile erfüllt, nämlich zum einen ein rascherer Anstieg der Aktivierungszeit nach dem Zerbrechen oder Öffnen des Elektrolyt-Behälters, zum anderen wird eine höhere Sollspannung, damit eine höhere Leistungsfähigkeit der Batterie bei gleichen äußeren Abmessungen, erzielt.

In der einzigen Figur ist der zeitliche Anstieg der Zellenspannung mit und ohne Zusatz dargestellt.

Die Ordinate zeigt hierbei die Spannung U, angegeben in Volt (V), die Abszisse zeigt die Zeit t, angegeben in Sekunden (s). Die gestrichelte Kurve A zeigt den Spannungsanstieg in einer elektrochemischen Zelle nach der Zerstörung oder Öffnung des Elektrolyt-Behälters unter Verwendung eines üblichen Elektrolyt in Form von Thionylchlorid, die Kurve D zeigt den entsprechenden Spannungsanstieg bei Zusatz des Oxidationsmittels Sulphurylchlorid in Höhe von 5 % zum Elektrolyt-Grundbestandteil in Form von Thionylchlorid.

Ein Vergleich zeigt einen erheblich rascheren Spannungsanstieg bis zu einem deutlich höheren Wert an den Zellen-Klemmen, wobei eine konstante deutlich höhere Sollspannung erhalten bleibt. Somit ist nicht nur die Aktivierungszeit bis zum Erreichen der Sollspannung kürzer, auch die Höhe der Sollspannung und damit die Leistungsfähigkeit eines derartigen Akkumulators wird vergrößert.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Elektrochemische Zelle mit einer Leichtmetallanode, einer porösen Metall- oder Kohlenstoffkathode und einem flüssigen Elektrolyten in Form eines nicht wässrigen, anorganischen Lösungsmittels, bestehend aus einer Oxi-Verbindung oder Oxihalogenid-Verbindung aus der V. und/oder VI. Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente,
dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß der Elektrolyt in einem geschlossenen, von den übrigen Zellbestandteilen getrennten Behälter gelagert und bei Inbetriebsetzung in die Zelle einführbar ist,
 - b) daß der Grundbestandteil des Elektrolyten Thionylchlorid ist, das zur Leitfähigkeitserhöhung Lithiumtetrachloraluminat und einen höheren Anteil an Aluminiumtrichlorid enthält,
 - c) daß dem Elektrolyt-Grundbestandteil ein als Oxidationsmittel wirkender Elektrolyt-Zusatz in Form von Sulphurylchlorid oder von Sulphurylchlorid und Chlor, der bei einem höheren Potential als der Grundbestandteil des Elektrolyten elektrochemisch reduziert wird, und in einer Menge zwischen 1 und 90 Vol.-%, vorzugsweise 1 und 10 Vol.-%, des Grundbestandteiles zugesetzt wird.
2. Zelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Oxidationsmittel eine Mischung aus Sulphurylchlorid und Chlor in gegenseitigen Mengenverhältnissen von 5 : 95 Vol.-% bis zu 95 : 5 Vol.-% eingesetzt wird.
3. Zelle nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Leichtmetallanode Lithium eingesetzt ist.

4. Zelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathode aus Acetylenruß besteht.
5. Zelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Elektrolyten unter weiterer entsprechender anteilmäßiger Verringerung des Oxidationsmittel-Zusatzes ein üblicher Katalysator zugesetzt ist, vorzugsweise ein katalytisch wirkender Übergangsmetallkomplex wie Eisenphthalocyanin.

1 / 1

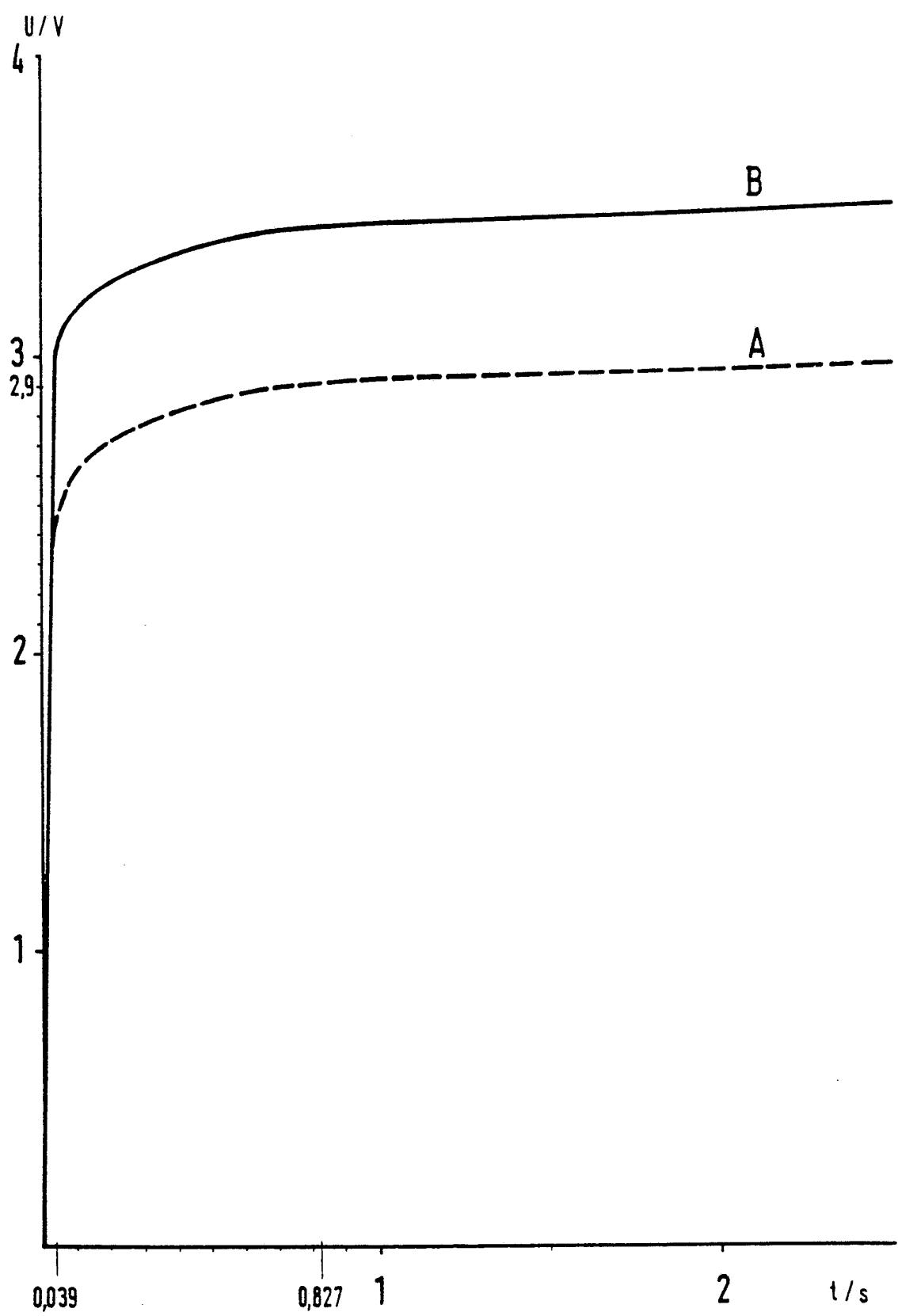


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 88/0617

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl ⁴ H 01 M 6/14

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁷

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl ⁴	H 01 M 6/14; H 01 M 6/38
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸	

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT⁹

Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	GB, A, 2187590 (RAMOT UNIVERSITY AUTHORITY) 9 September 1987, see abstract; page 4, lines 21-35; page 5, table 5	1
X	Chemical Abstracts, volume 107, No. 4, July 1987, (Columbus, Ohio, US) K.A. Klinedinst: "Lithium-anode cells with flowing oxyhalide electrolytes" see page 158, abstract No. 25958j & Proc. -Electrochem. Soc. 1987, 87-1 (Proc. Symp. Lithium Batteries, 1986)	1,3
X	Journal of Electrochemical Society, volume 128, No. 4, April 1981 (Manchester, New Hampshire, US) H.V. Venkatasetty et al.: "Properties of LiAlCl ₄ -SOCl ₂ Solutions for Li/SOCl ₂ Battery", pages 773-777, see abstract; page 776, figures 8,9	1,3
Y	---	2,4,5
		•/•

* Special categories of cited documents: ¹⁰

- "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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

13 January 1989 (13.01.89)

Date of Mailing of this International Search Report

7 February 1989 (07.02.89)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category*	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
Y	Journal of the Electrochemical Society, volume 130, No. 6, June 1983 (Manchester, New Hampshire, US) R.M. Murphy et al.: "The Li/Cl ₂ in SO ₂ Cl ₂ inorganic battery system" pages 1231-1237, see abstract; page 1231, "Experimental" --	2
Y	Extended Abstracts, volume 83, No. 2, 9-14 October 1983 (Washington, DC, US) N. Doddapaneni: "Li/SO ₂ -Cl ₂ system: the influence of cathode substrate and electrocatalysts on performance characteristics", pages 57,58 see the whole article --	4,5
P,X	DE, A, 3702290 (SONNENSCHEIN LITHIUM GMBH) 4 August 1988, see claims 1,4,7,9-11; column 4, lines 40-42; column 6, line 27 - column 7, line 17 --	1,3,4,5
A	GB, A, 2056752 (WILSON GREAT BATCH LTD) 18 March 1981, see the whole document -----	1-5

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

DE 8800617
SA 24497

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 24/01/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB-A- 2187590	09-09-87			
DE-A- 3702290	04-08-88			
GB-A- 2056752	18-03-81	FR-A, B	2463516	20-02-81
		DE-A-	3020198	26-02-81
		NL-A-	8004478	10-02-81
		JP-A-	56026371	13-03-81
		CA-A-	1133049	05-10-82
		AU-A-	6115280	12-02-81
		SE-A-	8001944	09-02-81
		AU-B-	541987	31-01-85

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 88/00617

I. KLASSEFAKTION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)⁶

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

Int Cl⁴ -H 01 M 6/14

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff⁷

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int. Cl ⁴	H 01 M 6/14; H 01 M 6/38

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹

Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	GB, A,2187590 (RAMOT UNIVERSITY AUTHORITY) 9. September 1987, siehe Zusammenfassung; Seite 4, Zeilen 21-35; Seite 5, Tabelle 5 --	1
X	Chemical Abstracts, Band 107, Nr. 4, Juli 1987, (Columbus, Ohio, US) K.A. Klinedinst: "Lithium-anode cells with flowing oxyhalide electrolytes" siehe Seite 158, Zusammenfassung Nr. 25958j & Proc.-Electrochem.Soc. 1987, 87-1 (Proc.Symp.Lithium Batteries, 1986) --	1,3
X	Journal of Electrochemical Society, Band 128, Nr. 4, April 1981 (Manchester, New Hampshire, US) H.V. Venkatasetty et al.: "Properties of LiAlCl ₄ -SOCl ₂ Solutions for Li/SOCl ₂ Battery", Seiten 773-777, siehe Zusammenfassung; Seite 776, Figuren 8,9	1,3

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:
 "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 nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 13. Januar 1989	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 07.02.89
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten M. VAN MOL

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art •	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	--	2,4,5
Y	Journal of the Electrochemical Society, Band 130, Nr. 6, Juni 1983 (Manchester, New Hampshire, US) R.M. Murphy et al.: "The Li/Cl ₂ in SO ₂ Cl ₂ inorganic battery system" Seiten 1231-1237, siehe Zusammenfassung; Seite 1231, "Experimental" --	2
Y	Extended Abstracts, Band 83, Nr. 2, 9-14. Oktober 1983 (Washington, DC, US) N. Doddapaneni: "Li/SO ₂ -Cl ₂ system: the influence of cathode substrate and electrocatalysts on performance characteristics", Seiten 57,58 siehe den ganzen Artikel --	4,5
P,X	DE, A, 3702290 (SONNENSCHEIN LITHIUM GMBH) 4. August 1988, siehe Patentansprüche 1,4,7,9-11; Spalte 4, Zeilen 40-42; Spalte 6, Zeile 27 - Spalte 7, Zeile 17 --	1,3,4,5
A	GB, A, 2056752 (WILSON GREAT BATCH LTD) 18. März 1981, siehe das ganze Dokument	1-5

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 8800617
SA 24497

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 24/01/89
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB-A- 2187590	09-09-87	Keine		
DE-A- 3702290	04-08-88	Keine		
GB-A- 2056752	18-03-81	FR-A, B DE-A- NL-A- JP-A- CA-A- AU-A- SE-A- AU-B-	2463516 3020198 8004478 56026371 1133049 6115280 8001944 541987	20-02-81 26-02-81 10-02-81 13-03-81 05-10-82 12-02-81 09-02-81 31-01-85