

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 760**

21 Número de solicitud: 201331499

51 Int. Cl.:

H01M 10/0565 (2010.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

C08F 214/22 (2006.01)

C08L 27/16 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

11.10.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.04.2015

71 Solicitantes:

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA-ITE
(100.0%)
Avda. Juan de la Cierva, nº 24
46980 Paterna (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

**ZUBIZARRETA SÁENZ DE ZAITEGUI, Leire;
GIL AGUSTÍ, María Teresa;
QUIJANO LÓPEZ, Alfredo y
GARCÍA PELLICER, Marta**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **Membrana polimérica de litio basada en una matriz polimérica fluorada semicristalina y un surfactante no iónico**

57 Resumen:

Membrana polimérica de litio basada en una matriz polimérica fluorada semicristalina y un surfactante no iónico.

Membrana polimérica de litio caracterizada porque comprende una matriz polimérica fluorada y semicristalina una sal de litio y un surfactante no iónico como plastificante. Preferiblemente, comprende poli(vinilideno fluoruro-co-hexafluoropropileno), polietilenglicol tert-octilfenil éter y hexafluorofosfato de litio. Así como el uso de esta membrana polimérica como electrolito y/o aislante eléctrico en baterías poliméricas de litio.

ES 2 533 760 A1

DESCRIPCIÓN

Membrana polimerica de litio basada en una matriz polimerica fluorada semicristalina y un surfactante no ionico

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se sitúa dentro del sector de los dispositivos de conversión de la energía eléctrica en energía química, o viceversa. En particular, se refiere a una membrana polimérica para utilizar como electrolito y separador en baterías poliméricas de litio.

10

ESTADO DE LA TÉCNICA

Las baterías de litio son unas candidatas interesantes debido a su elevada densidad de energía y potencia en comparación con otros dispositivos de almacenamiento (Lithium Battery Energy Storage (LIBES) Publication, Technological Research Association, Tokyo 1994). Los componentes básicos de este tipo de baterías son el cátodo, ánodo y electrolito, pudiendo ser este último líquido o sólido. Las baterías de litio disponibles comercialmente en la actualidad utilizan electrolitos líquidos que consisten en sales de litio disueltas en disolventes altamente inflamables. La utilización de este tipo de electrolito lleva asociados una serie de problemas en la batería tales como problemas de goteo y peligro de explosión (W.A. van Schalkwijk, B. Scrosati, *Advanced in Lithium-Ion Batteries*, Kluwer Academic/Plenum Publisher, 2002; G.-A. Nazri, G. Pistoia, *Lithium Batteries*, Kluwer Academic/Plenum Publisher, 2004). Por otro lado, los electrolitos líquidos están compuestos por sales de litio disueltos en disolventes basados en carbonatos. Estos carbonatos presentan una serie de ventajas tales como una elevada solubilidad de las sales de litio en los mismos, lo cual permite una elevada conductividad iónica. Sin embargo presentan una serie de problemas como son su elevada volatilidad y alta reactividad con los electrodos (Megahed, S.; Scrosati, B. *Rechargeable Nonaqueous Batteries*, *Interface*, 1995, 4 (4), 34-37; Brummer, S.B.; Koch, V.R. *Materials for Advanced Batteries*. D.W. Murphy, J. Broadhead, B.C.H. Steels; Plenum: New York, 1980).

15

20

25

En el caso de membranas poliméricas, donde los carbonatos se usan como plastificante, además de los inconvenientes mencionados, estas membranas presentan malas propiedades mecánicas a elevados grados de plastificación (Diganta Saikia, Hao-Yiang Wu,

35

Yu-Chi Pan, Chi-Pin Lin, Kai-Pin Huang, Kan-Nan Chen, George T.K. Fey, Hsien-Ming Kao, Highly conductive and electrochemically stable plasticized blend polymer electrolytes based on PVdF-HFP and triblock copolymer PPG-PEG-PPG diamine for Li-ion batteries *Journal of Power Sources*, Volume 77, Issue 2, February 1999, Pages 183-197). Por ello, la búsqueda
5 de electrolitos alternativos es uno de los retos tecnológicos más importantes en el desarrollo de baterías de litio, preferiblemente de electrolitos sólidos o poliméricos.

Las ventajas de los electrolitos sólidos o poliméricos respecto a los líquidos son su excelente procesabilidad y flexibilidad; incremento en la seguridad de la batería final debido a una
10 mayor retención de los solventes orgánicos inflamables utilizados; la prevención del posible crecimiento de dendritas de litio con los ciclos, y su elevada estabilidad dimensional (Di Noto V., Lavina S., Giffin G.A., Negro E., *Polymer Electrolyte: Present, Past and future. Electrochimica Acta*, 57, 4-13, 2011; Song J.Y., Wang Y.Y. Wan C.C. Review of gel-type polymer electrolytes for lithium-ion batteries, 77 (1999) 183-197; Tarascon J.M., Armand M.,
15 Issues and challenges facing rechargeable lithium batteries, *Nature*, 414 (2001)). Estas propiedades conllevan un aumento de la seguridad de la batería final así como una reducción de reacciones secundarias indeseables en la batería.

Actualmente los sistemas comerciales utilizan electrolitos basado en carbonatos orgánicos
20 como, por ejemplo, carbonato de etileno (EC), carbonato de dietilo (DEC) o etilmetil carbonato (EMC). La razón por la que se utilizan este tipo de plastificantes es que disuelven las sales de litio en suficiente concentración por su elevada constante dieléctrica, y son estables electroquímicamente hasta unos 4 V. Sin embargo, estos carbonatos son inflamables y volátiles, esto aún provoca serios problemas de seguridad en las baterías y
25 reduce el rango de operabilidad de las mismas.

Actualmente se está estudiando como alternativa a los carbonatos la utilización de líquidos iónicos, que son también disolventes orgánicos que no presentan apenas inflamabilidad, tienen muy baja presión de vapor, y son química y térmicamente estable. Sin embargo, los
30 procesos de obtención son muy sofisticados y el coste de este tipo de disolventes es muy elevado. En el estado de la técnica también se ha descrito la utilización de surfactantes no iónicos como el polietilenglicol (PEG) con matrices poliméricas como el oxido de polietileno (PEO) (Nirali Gondaliya, Dinesh K. Kanchan, Poonam Sharma, Effect of a plasticizer on a solid polymer electrolyte. *Society of Plastics Engineers; Plastics Research Online*, 2013). Sin

embargo, la utilización de estos componentes no produce aumento de la conductividad de la membrana polimérica con respecto a no añadir el mencionado surfactante.

5 También se ha realizado algún estudio utilizando PEG como plastificante en matriz fluorada como el PVdF-HFP pero con el objeto de formar geles poliméricos y no membranas poliméricas (Lee C., Km J., Bae J., Polymer 44 (2003) 7143-7155). La diferencia entre ambos se encuentra en que en los geles poliméricos se añade en la etapa final electrolito líquido (sal de litio disuelta en carbonatos) sobre la matriz polimérica y se forma un gel. En una membrana polimérica sólida no se utilizan electrolitos líquidos y por lo tanto se obtiene
10 un film polimérico sólido.

En consecuencia, la sustitución de los carbonatos líquidos utilizados como disolvente en baterías líquidas y como plastificante en baterías poliméricas es un problema a resolver, siendo necesaria la utilización de plastificantes menos volátiles, menos inflamables,
15 respetuosos con el medio ambiente y de bajo coste. Así mismo, también existe una necesidad de encontrar plastificantes que sean estables térmica y electroquímicamente en el rango de operación de la batería, capaces de disolver las sales de litio eficientemente, y que proporcionen a la membrana polimérica buenas propiedades mecánicas.

20 DESCRIPCIÓN

Breve descripción de la invención

En un primer aspecto, la presente invención proporciona una membrana polimérica de litio
25 caracterizada porque comprende una matriz polimérica fluorada y semicristalina, una sal de litio y un surfactante no iónico como plastificante.

Las membranas poliméricas descritas en esta solicitud de patente presentan mejores propiedades térmicas, electroquímicas y mecánicas, es decir, las membranas son estables
30 térmicamente hasta mayor temperatura y a un mayor voltaje y, además, no sufren rotura, siendo la conductividad iónica de las mismas similares a las obtenidas utilizando carbonatos orgánicos como plastificantes. Además el uso de surfactantes no iónicos como plastificantes en la presente invención permite incorporar mayores proporciones de sal de litio en la composición de las membranas poliméricas, pudiendo llegar hasta un 30% en peso de sal
35 de litio respecto al peso total de la membrana, dando lugar a mayores valores de

conductividad iónica con unas propiedades mecánicas de la membrana aptas de ser utilizadas en baterías. Membranas poliméricas con un 30% de sal de litio y carbonatos orgánicos en la misma proporción que las utilizada para las membranas con surfactante no iónico de la presente invención, son heterogéneas y presentan peores propiedades mecánicas con roturas a un 30% de deformación no aptas de ser utilizadas en baterías de litio.

La presente invención se refiere a membranas poliméricas de litio, adecuadas para su uso en baterías, que comprenden un surfactante no iónico como plastificante. La membrana descrita en esta solicitud de patente presenta estabilidad térmica (hasta 200°C), electroquímica (mayor a 4 V vs Li/Li⁺) y no presenta rotura en el rango de deformación aplicado (de hasta el 100%) en comparación con las membranas que comprenden carbonatos orgánicos tradicionales como carbonato de etileno (EC) o carbonato de dietilo (DEC), presentando adicionalmente valores de conductividad iónica a 25 °C similares a éstas. En consecuencia, las membranas poliméricas de la presente invención son aptas para ser utilizadas en el rango de operación en cuanto a temperatura y voltaje.

La membrana polimérica propuesta por los inventores puede actuar tanto como electrolito, permitiendo el paso de iones litio a través de los electrodos, como de aislante eléctrico. Además, las membranas poliméricas descritas en esta solicitud de patente proporcionan a la batería una mayor seguridad ya que no poseen sustancias inflamables en su composición, en comparación con los carbonatos líquidos utilizados en la actualidad que son altamente inflamables.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de la membrana polimérica tal como se describe en esta solicitud de patente, preferiblemente cuando comprende PVdF-HFP, hexafluorofosfato de litio y polietilenglicol tert-octilfenil éter, caracterizado porque el procedimiento comprende:

- a) obtener una disolución polimérica que comprende la matriz polimérica fluorada y semicristalina, la sal de litio, el surfactante no iónico y al menos un disolvente,
- b) depositar la disolución obtenida en la etapa a) sobre un soporte, y
- c) eliminar el disolvente.

En un tercer aspecto, la presente invención también se refiere al uso de la membrana polimérica tal como se describe en esta solicitud de patente, como electrolito y/o aislante eléctrico en baterías poliméricas de litio.

- 5 En una realización preferida, la presente invención se refiere al uso de la membrana polimérica que comprende PVdF-HFP, hexafluorofosfato de litio y polietilenglicol tert-octilfenil éter, como electrolito y/o aislante eléctrico en baterías poliméricas de litio.

Descripción detallada de la invención

10

En un primer aspecto, la presente invención proporciona una membrana polimérica de litio caracterizada porque comprende una matriz polimérica fluorada y semicristalina, una sal de litio y un surfactante no iónico como plastificante

- 15 En una realización preferida, el surfactante no iónico comprendido en la membrana polimérica de litio de la presente invención es un derivado del polietilenglicol, o una mezcla de diferentes derivados de polietilenglicol. Ejemplos de derivados de polietilenglicol que pueden utilizarse como plastificantes en la membrana polimérica de la presente invención son, polietilenglicol tert-octilfenil éter, distribuido comercialmente como Triton®, o
- 20 polioxietileno-23-lauril éter, distribuido comercialmente como Brij®. Preferiblemente, el plastificante comprendido en la membrana polimérica de litio que se describe en esta solicitud de patente es polietilenglicol tert-octilfenil éter.

- El surfactante no iónico comprendido en la membrana polimérica de litio que se describe en
- 25 esta solicitud de patente, preferiblemente polietilenglicol tert-octilfenil éter, produce un aumento de la conductividad de la membrana polimérica.

- Las matrices poliméricas fluoradas ofrecen ventajas como una elevada estabilidad química y electroquímica. Adicionalmente, el hecho de que la matriz sea semicristalina significa que la
- 30 membrana obtenida tiene una parte amorfa y una parte cristalina. La parte amorfa de la membrana proporciona la posibilidad de que tenga lugar la conducción de iones litio, mientras que la parte cristalina proporciona buenas propiedades mecánicas a la membrana de la invención.

En otra realización preferida, la matriz polimérica fluorada y semicristalina es poli(vinilideno fluoruro-co-hexafluoropropileno) (PVdF-HFP). Preferiblemente, con un punto de fusión entre 110 y 160 °C, más preferiblemente 140°C. Esta matriz polimérica es estable en la ventana de potencial típica de las baterías de litio, es decir, entre 2-4 V.

5

En otra realización preferida, la membrana polimérica de litio tal como se describe en esta solicitud de patente comprende una sal de litio soluble en disolventes orgánicos, estable química y electroquímicamente. Preferiblemente se selecciona del grupo que consiste en triflato de litio, bis(oxalato)borato de litio, perclorato de litio y hexafluorofosfato de litio. Más preferiblemente, la sal de litio es hexafluorofosfato de litio.

10

En otra realización preferida, la membrana polimérica de litio tal como se describe en esta solicitud de patente, preferiblemente cuando comprende PVdF-HFP, hexafluorofosfato de litio y polietilenglicol tert-octilfenil éter, presenta una conductividad entre $2.4 \cdot 10^{-8}$ y $1.20 \cdot 10^{-5}$ S cm^{-1} a 25 °C; y entre $1.6 \cdot 10^{-5}$ y $3.4 \cdot 10^{-4}$ en el rango de temperaturas de 40-100°C.

15

En otra realización preferida, la membrana polimérica de litio de la presente invención comprende entre 35 y 55% de PVdF-HFP, entre 15 y 30 % de hexafluorofosfato de litio y entre 30 y 50% de polietilenglicol tert-octilfenil éter.

20

Tal como se muestra en el apartado de los ejemplos, la membrana polimérica de la presente invención permite obtener un valor de conductividad similar al de otras membranas de carbonato obtenidas por el mismo procedimiento, con la misma proporción de reactivos, siendo la sal de litio y matriz polimérica idénticas, y la utilización de un carbonato, en los ejemplos EC (carbonato de etileno) o DEC (carbonato de dietilo), como plastificante la única diferencia entre ambas.

25

Así la presente invención proporciona una membrana polimérica de litio mejorada respecto a las conocidas que comprenden carbonato ya que presenta conductividades del mismo orden de magnitud a éstas, siendo el resto de componentes y el procedimiento de obtención iguales, con la ventaja adicional de que la membrana de la invención es más estable térmica y electroquímicamente, y utiliza plastificantes no inflamables. Además, tal como se ha mencionado anteriormente, la presente invención proporciona una membrana polimérica con hasta un 30 % en peso de sal de litio respecto al peso total de la membrana, con

30

características mecánicas adecuadas para utilizarla en baterías de litio. Preferiblemente, cuando la sal de litio es hexafluorofosfato de litio.

5 En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de la membrana polimérica tal como se describe en esta solicitud de patente, preferiblemente cuando comprende PVdF-HFP, hexafluorofosfato de litio y polietilenglicol tert-octilfenil éter, caracterizado porque el procedimiento comprende:

- a) obtener una disolución polimérica que comprende la matriz polimérica fluorada semicristalina, la sal de litio, surfactante no iónico y al menos un disolvente,
- 10 b) depositar la disolución obtenida en la etapa a) sobre un soporte, y
- c) eliminar el disolvente.

En una realización preferida, la etapa a) comprende disolver la mezcla de matriz polimérica fluorada semicristalina, sal de litio y surfactante no iónico en un disolvente orgánico o mezcla
15 de disolventes como, por ejemplo, tetrahidrofurano, acetonitrilo, acetona o mezcla de los anteriores. Preferiblemente para que tenga lugar la disolución se calienta la mezcla a una temperatura entre 50-70°C.

En una realización aún más preferida, el disolvente utilizado en la etapa a) es
20 tetrahidrofurano y la disolución tiene lugar calentando a una temperatura de 60 °C.

En otra realización preferida, la etapa b) comprende depositar la disolución polimérica obtenida en la etapa a) en un soporte plano, preferiblemente en un sustrato plano. La deposición preferiblemente se realiza mediante casting.

25

En otra realización preferida, la etapa c) comprende evaporar el disolvente, preferiblemente a una temperatura máxima de 30 °C, con corriente de un gas inerte tal como nitrógeno o argón.

30 En un tercer aspecto, la presente invención también se refiere al uso de la membrana polimérica que se describe en esta solicitud de patente, como electrolito y/o aislante eléctrico en baterías poliméricas de litio.

En una realización preferida, la presente invención se refiere al uso de la membrana polimérica que comprende PVdF-HFP, hexafluorofosfato de litio y polietilenglicol tert-octilfenil éter, como electrolito y/o aislante eléctrico en baterías poliméricas de litio.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1. Voltametría lineal de barrido para P72 (carbonatos líquidos)

Figura 2. Voltametría lineal de barrido para S2 (surfactante no iónico).

10

Figura 3. Termograma de las membranas S2 y P72.

Figura 4. Curvas de tensión-deformación de las membranas S3 y P73.

15 EJEMPLOS

Ejemplo 1: Membrana polimérica que comprende surfactante no iónico (muestra S2 y S3)

20 Se preparó en primer lugar, bajo atmósfera inerte, una suspensión polimérica que contenía PVdF-HFP, hexafluorofosfato de litio y polietilenglicol tert-octilfenil éter. La mezcla de los tres componentes se disolvió en tetrahidrofurano a 60 °C durante 1 hora. Una vez obtenida la disolución polimérica se llevó a cabo el proceso de casting que consiste en depositar sobre un sustrato plano una película de polímero con el espesor deseado. Una vez realizada la
25 deposición se dejó evaporar el disolvente a 22-25°C y bajo una corriente de nitrógeno hasta que el contenido de disolventes residuales sea menor del 1%.

Las proporciones de los componentes de la membrana estudiadas fueron 35-55% de PVdF-HFP, 15-30 % de hexafluorofosfato de litio y 30-50% de polietilenglicol tert-octilfenil éter.

30

Ejemplo 2: Membrana polimérica que comprende surfactante basado en carbonatos (muestra P72 y P73)

La membrana polimérica que contiene carbonato líquido se sintetizó utilizando exactamente
35 el mismo procedimiento descrito en el ejemplo 1, con la salvedad de utilizar como

plastificante una mezcla 1/1 en volumen de EC/DEC que da lugar a los valores de conductividad de la tabla 2.

5 **Tabla 1.** Composición de membranas poliméricas desarrolladas utilizando surfactante no iónico (S2 y S3) y membranas poliméricas con carbonatos líquidos (P72 y P73) utilizadas para la medición de la conductividad iónica en la tabla 2

Muestra	Plastificante	%Polímero (PVdF-HFP)	%Sal (LiPF6)	%Plastificante
S2	Surfactante no iónico (polietilenglicol tert-octilfenil éter)	55	15	30
P72	Carbonatos líquidos	55	15	30
S3	Surfactante no iónico (polietilenglicol tert-octilfenil éter)	40	30	30
P73	Carbonatos líquidos	40	30	30

10 **Tabla 2.** Conductividad iónica a temperatura ambiente de S2, P72, S3 y P73

MEMBRANA	CONDUCTIVIDAD T=25°C (S cm-1)
S2 (surfactante no iónico)	$2.8 \cdot 10^{-7}$
P72 (carbonatos líquidos)	$9.5 \cdot 10^{-7}$
S3 (surfactante no iónico)	$4.6 \cdot 10^{-6}$
P73 (carbonatos líquidos)	$1.0 \cdot 10^{-5}$

Tabla 3. *Coste de carbonatos líquidos frente al surfactante no iónico utilizado*

PLASTIFICANTE	COSTE
polietilenglicol tert-octilfenil éter	67€/kg
EC	140 €/L
DEC	371 €/L

REIVINDICACIONES

1. Membrana polimérica de litio caracterizada porque comprende una matriz polimérica fluorada y semicristalina una sal de litio y un surfactante no iónico como plastificante.
- 5
2. Membrana polimérica de litio según la reivindicación 1, donde el plastificante es un derivado del polietilenglicol o mezcla de diferentes polietilenglicoles.
3. Membrana polimérica de litio según la reivindicación 2, donde el plastificante es
- 10 polietilenglicol tert-octilfenil éter.
4. Membrana polimérica de litio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la matriz polimérica fluorada y semicristalina es poli(vinilideno fluoruro-co-hexafluoropropileno).
- 15 5. Membrana polimérica de litio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la sal de litio es hexafluorofosfato de litio.
6. Membrana polimérica de litio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, con una conductividad entre $2.4 \cdot 10^{-8}$ y $1.20 \cdot 10^{-5}$ S cm^{-1} a 25 °C; y entre $1.6 \cdot 10^{-5}$ - $3.4 \cdot 10^{-4}$ en el rango de
- 20 temperaturas de 40-100°C.
7. Membrana polimérica de litio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende entre 35 y 55% de PVdF-HFP, entre 15 y 30 % de hexafluorofosfato de litio y entre 30 y 50% de polietilenglicol tert-octilfenil éter.
- 25
8. Procedimiento de obtención de la membrana polimérica de litio tal como se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque comprende:
- a) obtener una disolución polimérica que comprende la matriz polimérica fluorada semicristalina, la sal de litio, el surfactante no iónico y al menos un disolvente,
- 30 b) depositar la disolución obtenida en la etapa a) sobre un soporte, y
- c) eliminar el disolvente.
9. Uso de la membrana polimérica de litio tal como se describe en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, como electrolito y/o aislante eléctrico en baterías poliméricas de litio.

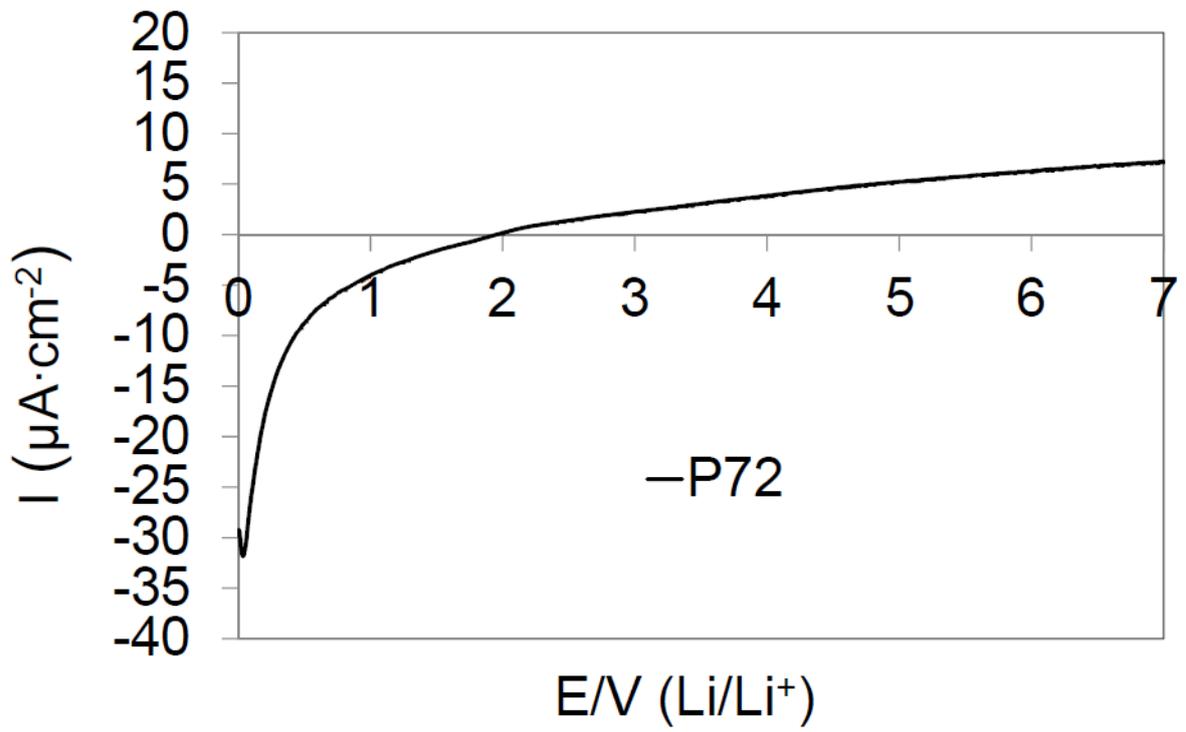


Fig. 1

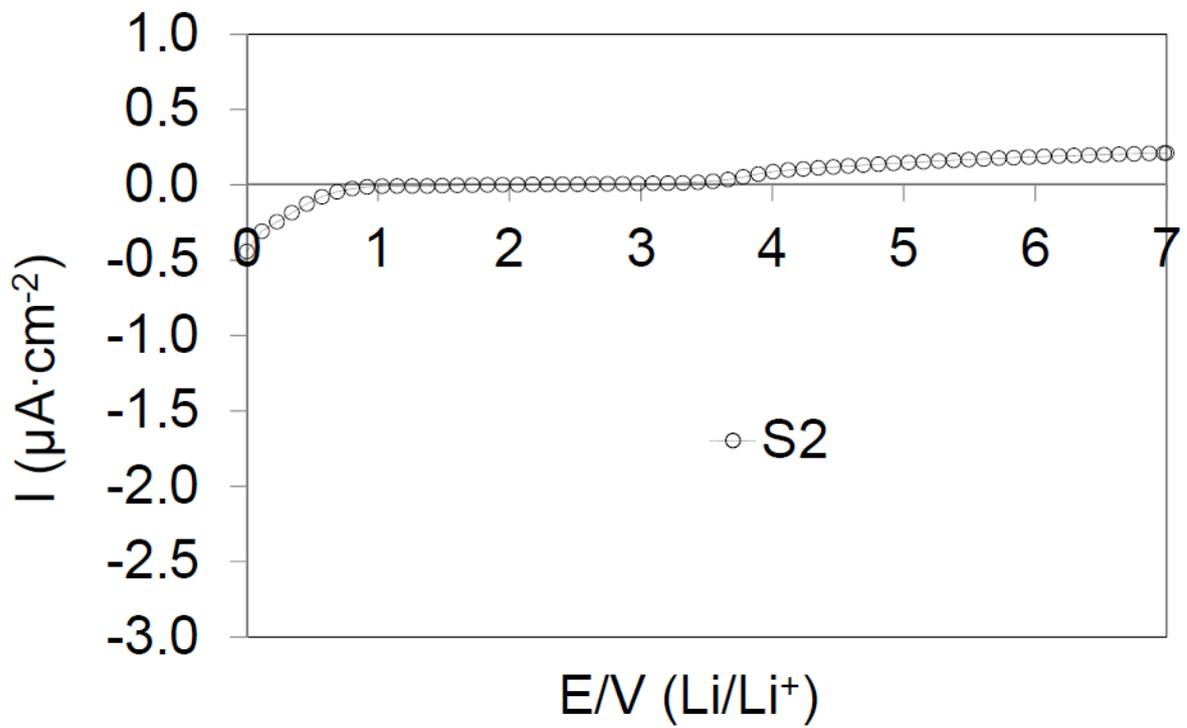


Fig. 2

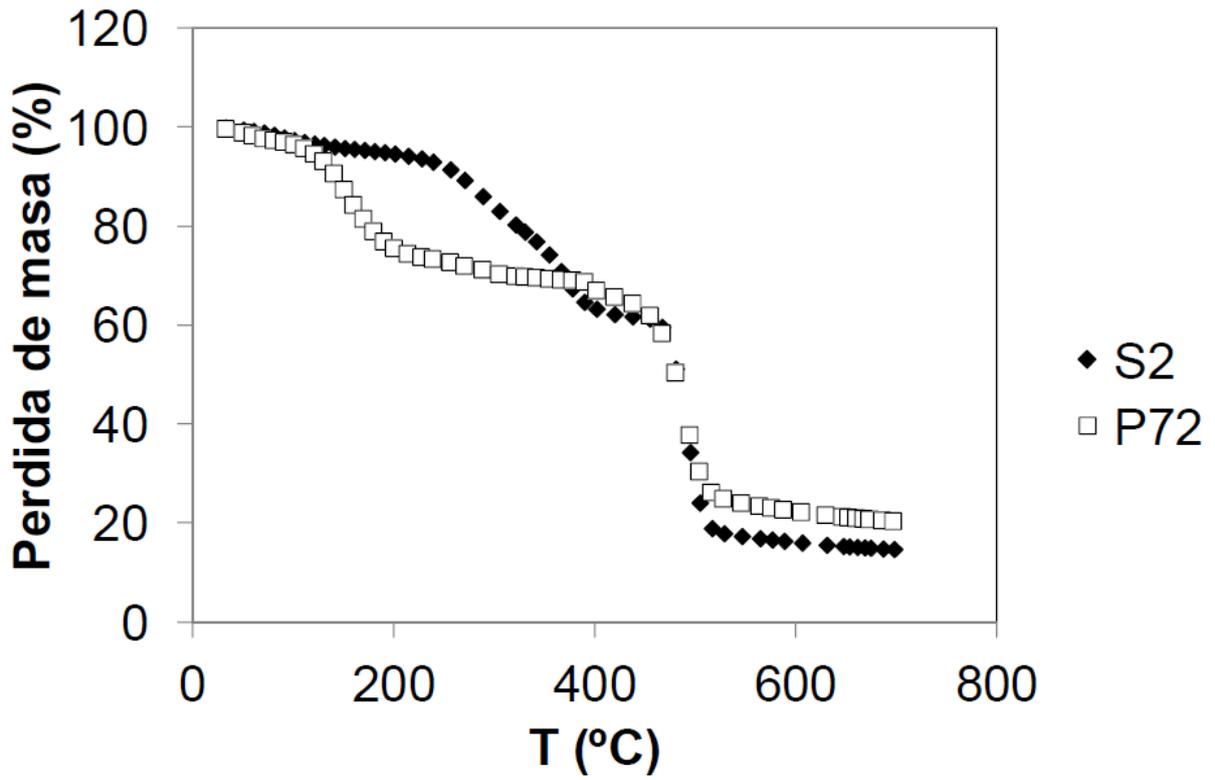


Fig. 3

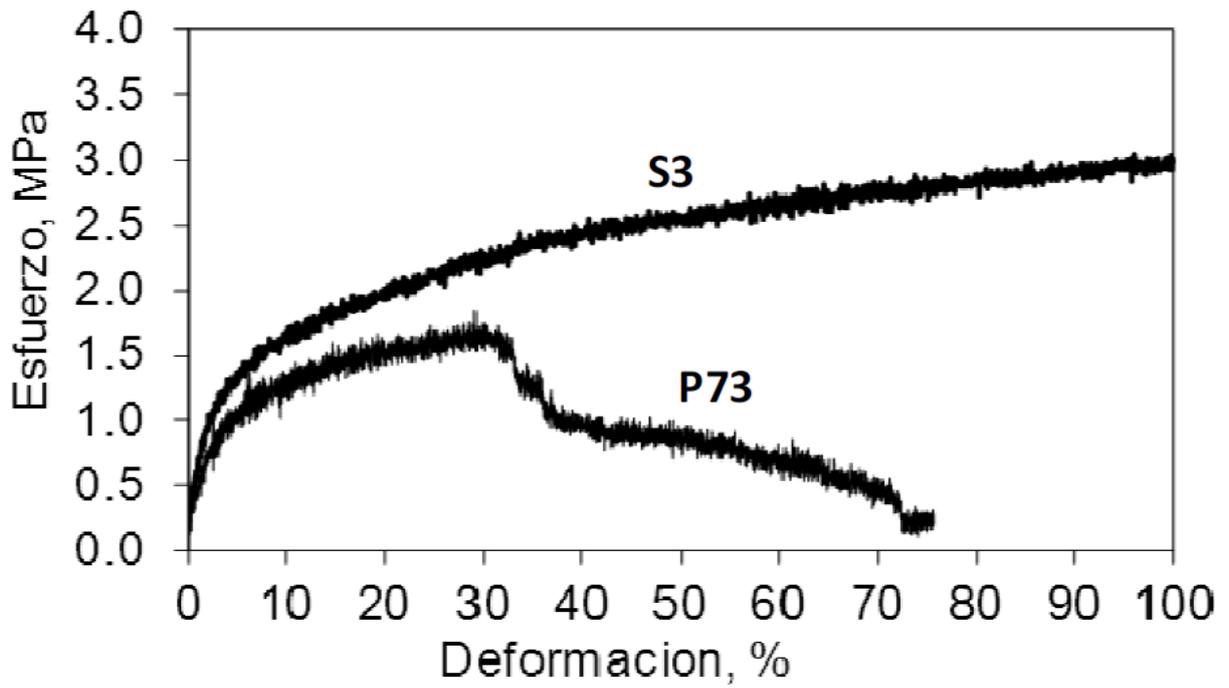


Fig. 4



- ②¹ N.º solicitud: 201331499
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 11.10.2013
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	J. H. SHIN et al., "Preparation and characterization of plasticized polymer electrolytes based on the PVdF-HFP copolymer for lithium/sulfur battery", Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 2002, vol. 13, nº 12, páginas 727-733.	1-9
A	C. L. CHENG et al., "Preparation of porous, chemically cross-linked, PVdF-based gel polymer electrolytes for rechargeable lithium batteries", Journal of Power Sources, 2004, vol. 134, páginas 202-210.	1-9
A	Y. J. HWANG et al., "Poly(vinylidene fluoride-hexafluoropropylene)-Based membranes for lithium batteries", Journal of Membrane Science, 2008, vol. 310, páginas 349-355.	1-9
A	Z. REN et al., "Polymer electrolytes based on poly(vinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene) with crosslinked poly(ethylene glycol) for lithium batteries", Solid State Ionics, 2009, vol. 180, páginas 693-697.	1-9

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 17.02.2014	Examinador E. Dávila Muro	Página 1/4
---	-------------------------------------	----------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H01M10/0565 (2010.01)

H01M10/0525 (2010.01)

C08F214/22 (2006.01)

C08L27/16 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01M, C08F, C08L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, XPESP, NLP, CAPLUS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.02.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-9	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-9	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	J. H. SHIN et al., Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 2002, vol. 13, nº 12, páginas 727-733	2002

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención se refiere a una membrana polimérica de litio que comprende una matriz polimérica fluorada y semicristalina, una sal de litio y un surfactante no iónico como plastificante. La invención también se refiere al procedimiento de obtención de dicha membrana polimérica de litio y al uso de la misma como electrolito y/o aislante eléctrico en baterías poliméricas de litio.

El documento D01, considerado el más próximo del estado de la técnica respecto a la invención, divulga la preparación y caracterización de una membrana polimérica PVdF-TG-LiX para utilizar como electrolito en baterías poliméricas de litio. La membrana comprende un copolímero de fluoruro de polivinilideno-hexafluoropropileno (PVdF-HFP) una sal de litio LiX (LiCF₃SO₃, LiBF₄ o LiPF₆), tetraetilenglicol dimetil éter (TG) como plastificante y acetona como disolvente. La membrana se prepara mediante mezclado y disolución del polímero fluorado y la sal de litio en el disolvente y deposición sobre un soporte hasta evaporación del disolvente. Se utiliza como electrolito polimérico en baterías Li/S con un cátodo de azufre y un ánodo de litio (ver página 728, Apartados 2.1, 2.2 y Tabla I, página 730, Apartado 3.4).

En consecuencia, se considera que el objeto de la invención recogido en las reivindicaciones 1-9 no se considera nuevo ni con actividad inventiva a la vista de lo divulgado en el documento D01 (Arts. 6.1 y 8.1 LP/1986).