



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 305 453**

51 Int. Cl.:
H01M 10/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03717306 .9**

86 Fecha de presentación : **15.04.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1588451**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.10.2005**

54 Título: **Procedimiento de producción de células de polímero de litio constituidas por al menos una masa anódica y una masa catódica prefabricadas como banda laminar.**

30 Prioridad: **16.04.2002 DE 102 16 677**

73 Titular/es: **Dilo Trading AG.**
Gubelstrasse 19
6300 Zug, CH

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

72 Inventor/es: **Naarmann, Herbert;**
Kruger, Franz, Josef y
Theuerkauf, Stefan

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 305 453 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de producción de células de polímero de litio constituidas por al menos una masa anódica y una masa catódica prefabricadas como banda laminar.

La invención hace referencia a un procedimiento de producción de células de polímero de litio constituidas por al menos una masa anódica y una masa catódica prefabricadas como banda laminar con electrolito integrado y una fase intermedia pastosa aislante situada en medio como separador.

En "Lithium Ion Batteries" Ed. M. Wakihara et O. Yamamoto Wiley-VCH, Weinheim 1998, pág. 235 y Fig. 10.9 se describe, por ejemplo, un procedimiento de elaboración para una batería de polímero-ión litio Pli, por el cual la activación de la superficie límite es efectuada por un proceso multietapa, que consiste en

1. el laminado de los componentes celulares con empleo de un electrolito "plasticizers-added" y
2. la extracción del "plastificante" y la siguiente alimentación con un electrolito líquido.

Desfavorable en este procedimiento es, por un lado, la compleja extracción del "plastificante" y la posterior adición del electrolito líquido al sistema final de baterías y, por otro, que los sistemas de baterías elaborados por este procedimiento tienen sólo una baja capacidad de ciclo.

También se conocen procedimientos, en los que un electrolito polimérico sólido se lamina como capa intermedia entre las capas de electrodo. Un electrolito polimérico apropiado para ello se describe, por ejemplo, en la WO 00/16421. Este electrolito polimérico consiste en una mezcla de 3 polímeros sólidos diferentes, proporcionando el primer polímero una buena adhesión y conductividad iónica, el segundo polímero una buena compatibilidad con un disolvente orgánico y el tercer polímero una buena resistencia mecánica. Esta mezcla polimérica se calienta con un disolvente orgánico-electrolito durante 10-120 min. a de 100 a 180°C. La mezcla altamente viscosa obtenida se procesa mediante racleado en una capa de electrolito y se emplea como capa intermedia entre las capas de electrodo durante la producción de una célula de de litio-polímero.

La US-A-5 688 293 muestra un procedimiento para la elaboración de células de litio-polímero. El separador consiste en una primera lámina separadora 112 (estabilidad mecánica), que se recubre adicionalmente con una fase separadora pastosa conteniendo electrolito y se lamina entonces con los electrodos. Se muestra además la elaboración de la célula compuesta de arrollamiento cilíndrico conforme a las Reivindicaciones 2 a 4 de la solicitud y la elaboración de la lámina separadora conforme a la Reivindicación 12 de la solicitud.

Finalmente, gracias a la DE 100 20 031 A1 se conoce un procedimiento para la elaboración de baterías de litio-polímero, por el cual las masas activas de electrodo elaboradas por separado y el electrolito de polímero-gel, que consiste en una mezcla polimérica y una disolución de sal conductora, se combinan considerablemente y el ánodo, el electrolito de polímero-gel y el cátodo se laminan simultáneamente. En esta ocasión resultan problemáticas la alta volatilidad de los componentes electrolíticos empleados a la temperatura necesaria del proceso, como por ejemplo, de los carbonatos lineales como, entre otros, dimetil-, dietilcarbonatos y la sensibilidad térmica de las sales conductoras. Además, también las disoluciones electrolíticas más modernas contienen aditivos, que no superan una mayor carga térmica. Sin embargo, también resulta desfavorable que, a las temperaturas necesarias del proceso, el electrolito puede conducir a fenómenos de corrosión, que actúan, por consiguiente, de forma corrosivamente destructiva. Por tanto, en la ejecución de uno de estos procedimientos hay que prestar muy cuidadosa atención a la naturaleza del material y a la evolución necesaria de la temperatura durante el procesamiento. Por otra parte, las masas elaboradas no son capaces de ligar una cantidad suficiente de disolución de sal conductora.

Es, por tanto, objetivo de la presente invención, proporcionar un procedimiento, con el que se mejore la capacidad de ciclo, pueda prescindirse de una extracción del "plastificante" o recubrimientos similares, no sea necesario un posterior vertido de los electrolitos adecuados a la batería para la activación del sistema de baterías y la carga térmica de la disolución electrolítica pueda mantenerse en límites inofensivos.

Este objetivo se resuelve conforme a la invención por el hecho de que

- la banda laminar de las masas anódica y catódica, así como el separador y al menos un flujo adicional de electrolito conforme a la Reivindicación 1 se alimentan en continuo y por separado a una unidad procesadora encapsulada,
- la masa anódica, el separador y la masa catódica se combinan en la unidad procesadora e, inmediatamente antes de la unión, el separador es chocado y relleno, al menos unidireccionalmente, por el flujo de electrolito,
- la masa anódica combinada se prensa con el separador y la masa catódica en una célula compuesta,

ES 2 305 453 T3

- esta célula compuesta se encarcasa en una forma adecuada a la célula, se pone eléctricamente en contacto, se suelda y se equipa con material de vertido alimentado, y
- la célula final de litio-polímero se extrae de la unidad procesadora.

5

Con este procedimiento se garantiza, que, durante el fenómeno de bobinado y/o de prensado del ánodo, separador y cátodo, el electrolito, es decir, sal conductora más disolvente, se bobine y/o comprima de manera condicionada por el proceso directamente entre el ánodo y cátodo, de forma que una célula de litio-polímero extraída de la unidad procesadora esté ya activada. Por tanto, los “plastificantes” o componentes similares a eliminar, que tras la extracción deben producir la condición para el vertido del electrolito, no siguen siendo necesarios. Antes bien, en un sistema de baterías elaborado por este procedimiento se ha descubierto sorprendentemente, que debido a los electrolitos introducidos de manera condicionada por el proceso, la célula de litio-polímero cuenta con una adhesión mejorada y más estable entre los componentes celulares, obteniéndose una estabilidad de ciclo sustancialmente mayor. Con esta ejecución del procedimiento también la carga térmica sobre los electrolitos se mantiene en los límites permisibles e inofensivos. Por tanto, también se pueden emplear sin reparos electrolitos térmicamente sensibles o conteniendo aditivos, que contribuyen de manera conocida a la mejora de un sistema de baterías. Finalmente, el procedimiento de elaboración puede efectuarse de una manera simple, o bien con las láminas de electrodo y separadoras disponibles o partiendo de la mezcla de elementos celulares, en continuo hasta la obtención del sistema de baterías de litio-polímero activado con una alta calidad celular cualitativa y estable.

Las bandas laminares de las masas anódica y catódica se combinan favorablemente con el separador en la unidad procesadora a través de una combinación de rodillo y bobinador y se bobinan en una célula compuesta de arrollamiento cilíndrico. La combinación de rodillo y bobinador, que no es objeto de la invención, es una unidad especialmente proyectada, que puede diseñarse en las más diversas ejecuciones.

Resulta también favorable que la estación bobinadora integrada en la unidad procesadora, que es componente de la combinación de rodillo y bobinador, se una célula unitaria de arrollamiento cilíndrico, cuando se proyecte una unidad operando bajo presión. De este modo puede elaborarse la célula compuesta de arrollamiento cilíndrico directamente bajo presión y puede prescindirse de un dispositivo de prensado adicional.

Ha resultado también favorable, que el bobinado de la célula compuesta de arrollamiento cilíndrico se efectúe sin núcleo. De este modo puede limitarse al mínimo el volumen de la célula compuesta de arrollamiento cilíndrico y efectuarse de manera simplificada, desde el punto de vista técnico, el bobinado bajo presión en la unidad procesadora encapsulada.

Con este procedimiento y el concepto de bobinador propuesto son viables, de un modo simple, todos los procesos de bobinado (WP) concebibles en el diseño técnico apropiado de la unidad procesadora con las unidades procedimentales integradas. Por tanto, un bobinador puede arrollarse, entre otros, sin problemas simplemente, doblemente recubierto, bifilar o como célula de Bi o inversamente.

Resulta también favorable que el procedimiento se efectúe en la unidad procesadora en gas inerte, preferentemente argón, para evitar con seguridad posibles influencias dañinas, que, a pesar de la unidad procesadora encapsulada, no siempre pueden eliminarse completamente, durante la secuencia procedimental.

La herramienta de prensado o el dispositivo bobinador operando bajo presión pueden operar de manera calentable en un intervalo de temperatura entre 40 y 250°C, preferentemente entre 60 y 90°C.

Las masas anódica y/o catódica se alimentan con láminas de descarga, como mayas o fibras de carbono, cobre para el ánodo y aluminio para el cátodo, preferentemente imprimadas, a la unidad procesadora.

A la unidad procesadora se le añade un electrolito, consistente en sal conductora, como LiPF_6 , Li-organoboratos, Li-trifluorosulfonilimidaz y disolventes apróticos, preferentemente alquil-, etilen-, dimetil-, dietilcarbonatos aislados o en mezcla, si fuera necesario, con hidrocarburos fluoroorgánicos de bajo peso molecular y aditivos como MgO , Al_2O_3 o polímeros orgánicos como los fluorelastómeros, polímeros de estírol, polivinilpirrolidona, poliacetatos de vinilo o éteres de polivinilo. Resulta favorable que el electrolito contenga sal conductora en concentraciones del 4,5 al 25% en peso y disolvente aprótico en concentraciones del 75 al 95% en peso.

El separador empleado contiene del 10 al 50% en peso de fluorelastómeros, poliolefinas o polímeros en bloque de estírol-butadieno y un electrolito, consistente en sal conductora en concentraciones del 4,5 al 25% en peso y disolventes apróticos en concentraciones del 75 al 95% en peso.

Ha demostrado ser favorable que a las masas anódica y catódica se les añadan adicionalmente fibras de carbono en concentraciones del 0,1 al 5% en peso. De este modo puede influirse favorablemente sobre la capacidad de las masas anódica y catódica para los electrolitos durante el prensado o bobinado de la célula compuesta.

ES 2 305 453 T3

La elaboración de la masa separadora puede realizarse a una temperatura entre 70 y 150°C, habiéndose mostrado como preferente un intervalo de temperatura entre 75 y 110°C.

Finalmente, resulta favorable alimentar al separador preferentemente LiPF_6 como sal conductora y alquilcarbonatos, así como perfluoralquiléter como disolvente.

Las ventajas considerables del procedimiento consisten en que la célula de litio-polímero con el electrolito, sal conductora más disolvente, se rellena justo antes de la combinación y/o proceso de bobinado de cátodo y ánodo con la capa intermedia aislante, el separador, y, por tanto, ya está activada al extraerla de la unidad procesadora. Puede prescindirse, por tanto, de un “plastificante” y de la compleja extracción del “plastificante” para el vertido del electrolito en la célula de litio-polímero. Otra considerable ventaja del procedimiento conforme a la invención es también que el separador se rellena con el electrolito en un paso procedimental, en el que puede predominar una temperatura del procedimiento o un aumento temporal de la temperatura durante el prensado, completamente inofensivo, tanto para los componentes electrolíticos en general como también para las sales conductoras térmicamente sensibles, como por ejemplo, LiPF_6 , aunque también para los aditivos, como por ejemplo, vinilcarbonato para la mejora de la formación de lámina sobre el ánodo.

La secuencia procedimental conforme a la invención para la elaboración de células de litio-polímero, representada esquemáticamente en el diseño adjunto en una forma de ejecución preferente, así como la elaboración y composición de las masas anódica y catódica empleadas preferentemente para ello, así como de la masa intermedia aislante, el separador, se describe a continuación a fondo.

Tal y como se muestra en la representación esquemática, una unidad procesadora encapsulada 1 para la ejecución del procedimiento consiste esencialmente en una combinación de rodillo y bobinador 2 configurada especialmente para ello, un dispositivo de prensado 3 calentable, un dispositivo de alimentación 8 para material de empaquetado y un dispositivo 9 de encarcasado, soldadura, puesta en contacto y extracción de la célula de litio-polímero.

La masa anódica, masa catódica y el separador, empleados para el procedimiento en la composición preferente descrita a continuación, o bien se elaboran de manera conocida en mezcladores continuos independientes y apropiados para mezclas poliméricas o se mezclan por separado en un mezclador discontinuo. Estas mezclas se configuran en la elaboración continua a través de las boquillas de descarga del mezclador o en la elaboración discontinua a través de los dispositivos inyectoros anchos, preferentemente en forma de bandas laminares con el ancho apropiado y un espesor de capa preferente de 80 a 90 μm para la masa catódica, de 110 a 120 μm para la masa anódica y de 6 a 10 μm para el separador y se alimentan por separado a la unidad procesadora 1.

Las bandas laminares de la masa anódica 4, masa catódica 5 preparadas por los procedimientos conocidos de elaboración se fijan, antes de la alimentación a la unidad procesadora 1, sobre sus respectivos descargadores, que consisten preferentemente, para la masa catódica 5, en una lámina imprimada de Al o mayas de Al y, para la masa anódica 4, en una lámina de Cu pulida o tratada superficialmente o mallas de Cu. Las masas anódica 4 y catódica 5 provistas de descargadores, así como el separador 6 previsto en medio se alimentan por separado a la unidad procesadora 1 y a la combinación de rodillo y bobinador 2 allí contenida. Justo antes de la estación laminadora de la combinación de rodillo y bobinador 2, se alimenta el flujo preparado de electrolito 7, 7a preferentemente por ambos lados del separador 6, que moja y/o rellena el separador 6 total o adicionalmente con el electrolito.

La combinación y bobinado de las masas anódica 4 y catódica 5 y el separador 6 mojado y/o relleno con electrolito se lleva a cabo a través de la combinación de rodillo y bobinador 2 a una velocidad del proceso de aprox. 100 m/h en un sector encapsulado relleno de argón seco como gas protector.

Las masas combinadas se bobinan, preferentemente sin núcleo, en la estación bobinadora y, a continuación, se prensan en el dispositivo de prensado 3. Sin embargo, también es posible compactar las masas combinadas, de forma que el proceso de bobinado se efectúe a una presión apropiada.

El dispositivo de prensado 3 se implementa favorablemente de manera calentable, de forma que, en función de los requisitos de los materiales, el prensado pueda operar en un intervalo de temperatura entre 40 y 250°C, preferentemente de 60 a 90°C.

Tras la compactación se alimentan las masas combinadas al dispositivo 9, abastecido por un dispositivo de alimentación 8 con un material de vertido, preferentemente DNP-Japan, que cuenta con bolsas y/o cámaras prefabricadas. En el dispositivo 9 se encarcasan las masas combinadas en la forma adecuada a la batería, se ponen en contacto y se suelda con el material de vertido suministrado, alimentado a la misma velocidad de operación, y la célula de litio-polímero se retira como sistema de baterías activado.

La masa anódica empleada puede contener:

- a) Un 55-85% en peso, preferentemente un 60-70% en peso de grafito Li-intercalable, preferentemente grafito sintético, como por ejemplo, MCMB[®] con estructura esférica,

ES 2 305 453 T3

- b) Los ligantes poliméricos, como polifluorelastómeros, son preferentemente copolímeros, como fluoruro de polivinilideno, hexafluorpropileno y tetrafluoretileno y/o derivados del perfluoralcoxiléter, por ejemplo, Dyneon THV® o PFA®, poliolefinas, poliestirols, polibutadieno (isopreno) cauchos de estírol, por ejemplo, Styroflex®, poli(met)acrilato con radicales alcohólicos C₄ a C₂₀ con concentraciones del 5-15% en peso, preferentemente del 7,5-12,5% en peso, individualmente o también en mezcla,
- c) Compuestos poli(N-vinílicos), polivinilpirrolidona, polivinilimidazol polivinilpiridina y sus copolímeros, por ejemplo, con alquil(met)acriléster con radicales alcohólicos C₄ a C₂₀, así como viniléter en concentraciones del 2-15% en peso, preferentemente del 3-12,5% en peso, relativo a toda la masa anódica individualmente o en mezcla,
- d) Disolventes apróticos, por ejemplo, preferentemente alquilcarbonatos, por ejemplo, etilen-, dietil- dimetilcarbonatos o disolventes conteniendo flúor conformes a la EP 0807 986 A1, que sirven como componentes condicionados por la seguridad del disolvente y para la reducción de la viscosidad, en concentraciones del 10-60% en peso, preferentemente del 25-50% en peso. También pueden emplearse, sin embargo, mezclas binarias o ternarias de disolventes apróticos.

La masa catódica empleada puede contener:

- e) Un óxido de metal pesado intercalable, como el óxido de Li-Co y también aditivos de los óxidos de Li-Mn, Li-Ni, aunque también aditivos como wolframatos, molibdatos, titanatos en concentraciones del 50-65% en peso, preferentemente del 55-65% en peso. La masa catódica contiene adicionalmente un material conductor electrónico como hollín, polipirrol, polianilina, polvo metálico o hilo de Ti, Ag u otros metales, que no se corroan en el sistema, en concentraciones del 1-20% en peso, preferentemente del 5-18% en peso, para la mejora de la conductibilidad.

Los aditivos empleados y necesarios en la masa catódica corresponden en tipo y cantidad a los elementos b) ligantes poliméricos, c) compuestos polivinílicos y d) disolvente aprótico citados en la masa anódica.

Los polifluorelastómeros citados en a) se describen, por ejemplo, en Adv. Mater. 1998, 10 Nov. 15 p 1211 o en Enciclopedia Ullmanns de Química Industrial A 11, p.393-427 y sirven como (así llamados) captosres de HF y también pueden ser componente de las masas anódica y catódica en las concentraciones anteriormente indicadas.

Como sales conductoras se emplean los componentes citados en el Manual de Materiales de Batería, Ed. I. O. Besenhard, Ed. Wiley-VCH, Weinheim 1999, pág. 462/463. Se prefieren LiPF₆, Li-organoboratos, así como Li-trifluorometilsulfonilimidaz y derivados y/o análogos, siendo la sal conductora preferente LiPF₆, que se introduce en concentraciones del 2-20% en peso, disuelta, si fuera necesario, al 1 M, a través del separador. Los % en peso indicados se refieren además a la cantidad total del separador.

El separador empleado se elabora preferentemente con un mezclador continuo, por ejemplo, con una extrusora. La masa se mezcla previamente en un mezclador Voith, para emplear los perfluorelastómeros, preferentemente Dyneon THV® conforme a la masa anódica, en una concentración del 10-50% en peso, preferentemente del 15-35% en peso. A tal efecto se emplea un ligante adicional, por ejemplo, un copolímero de butadieno/estírol, como Styroflex®, en una cantidad del 1-5% en peso, así como aditivos inorgánicos como MgO, Al₂O₃, óxido de titanio, Li₂O en concentraciones del 2-10% en peso, aislados o en mezcla.

Esta mezcla se introduce preferentemente en una extrusora del tipo Collins. Paralelamente a esto introducen dispersiones de LiPF₆ (4,5-25% en peso) con MgO (0,5-2% en peso) en disolventes apróticos, por ejemplo, mezclas de etilencarbonato., dietilcarbonato y, si fuera necesario, dimetilcarbonato en la razón de 3:2 (3:1) en concentraciones del 30-95% en peso, preferentemente del 30-75% en peso de la cantidad total del disolvente aprótico.

La extrusión preferente se lleva a cabo a temperaturas de 70-90°C, preferentemente a 75-85°C.

El extrudado es una lámina con un espesor de 6-10 µm y un ancho de 10-15 cm.

Esta lámina, que sirve como separador, se bobina entonces directamente entre el ánodo y en cátodo por el procedimiento conforme a la invención.

A continuación se representa tabularmente la composición de la masa anódica, de la masa catódica, así como de la masa separadora, así como la elaboración de la masa, en cada caso, mediante un ejemplo totalmente especial.

ES 2 305 453 T3

Ejemplo 1

Masa Anódica

5

10

15

20

25

30

Componente	Ma%	Nominal (g)
MCMB 25-28®	58,78	1419,6
Hollín de Acetileno	3,41	85,2
Dyneon THV®	9,04	226,1
Styroflex®	3,01	75,4
(Polímero en Bloque de Estirol-Butadieno) EC	11,10	277,5
DEC	16,65	416,3
Disolvente		693,8g
Alimentación Total		2500,0g

Estos componentes se amasaron 1 hora en la amasadora a una temperatura de 100°C y un número de revoluciones de 30 rpm. Como disolvente se empleó EC/DEC.

La masa amasada se procesó a 100°C en la extrusora y se prensó entonces sobre una lámina imprimada de Cu. El espesor de capa alcanzó 110-120 μm .

Ejemplo 2

35

Masa Catódica

40

45

50

55

Componente	Ma%	Nominal (g)
LiCo SS5®	52,32	1569,7
Hollín de Acetileno	7,85	235,5
Dyneon THV®	9,18	275,3
Styroflex®	3,06	91,8
(Polímero en Bloque de Estirol-Butadieno) EC	9,20	275,9
DEC	18,39	551,8
Disolvente		827,7g
Alimentación Total		3000,0g

Estos componentes se amasaron 2 horas en la amasadora a un número de revoluciones de 30 rpm, es decir, 90 min a una temperatura de 100°C y, a continuación, otros 30 min a una temperatura de 60°C. Como disolvente se empleó EC/DEC.

La masa amasada se procesó a 100°C en la extrusora y se prensó entonces sobre una lámina imprimada de Al. El espesor de capa alcanzó 80-90 μm .

65

ES 2 305 453 T3

Ejemplo 3

Masa Separadora

5	Componente	Ma%	Nominal (g)
	Dyneon THV 220®	9,0	226
10	Styroflex®	3,0	75,0
	(Polímero en Bloque de Estirol-Butadieno) Kynar 200®	9,0	226,0
	EC	45,7	1143,0
15	DEC	16,7	417,0
	DMC	2,1	52,0
20	LiPF ₆	11,1	277,0
		100,0	2501,0
25	Alimentación Total		2501,0g

Estos componentes se amasaron en la amasadora a una temperatura de 75-80°C y a un número de revoluciones de 40 rpm.

La masa amasada se procesó a 100°C en la extrusora. El espesor de capa alcanzó 6-8 µm.

Ejemplos 3 - 5 y Ejemplos Comparativos 1 - 3 para ello. Los electrodos para las pilas de botón se elaboraron conforme a la DE 196 42 878 (1-3).

Como aglomerante sirvió

Resina Poliacrílica Ejemplo Comparativo 1,

Óxido de Polietileno Ejemplo Comparativo 2 y

Poliisobuteno (Oppanol B100®) Ejemplo Comparativo 3

45	Ejemplos Comparativos. Ejemplos						
	-	1	2	3	3	4	5
	Tensión (V)	4,0	3,8	4,0	4,2	4,2	4,2
50	Densidad Energética (Wh/kg)	15	20	~16	120	116	122
	Estabilidad de Ciclo	<200	<200	<200	>600	>600	>600
55	3,0-4,5 V						
	80 % DOD						
60	DOD = Depth of discharge (profundidad de descarga)						

Ejemplo 3: corresponde en las masas anódica, catódica y separadora a las descripciones realizadas en los Ejemplos 1 u., en lo que respecta a los porcentajes de concentraciones y a la composición porcentual.

Ejemplo 4: contiene, como disolvente en la masa anódica, 1,1% (2,8 g) de NMP (N-metilpirrolidona), 10% (275 g) de EC (etilencarbonato) y 16,51% (416 g) de DEC (dietilcarbonato).

ES 2 305 453 T3

Ejemplo 5: al contrario de los anteriores ejemplos, la masa anódica se prensó sobre una lámina no imprimada de Cu.

Lista de símbolos de referencia

5	1	unidad procesadora
	2	combinación de rodillo y bobinador
10	3	dispositivo de prensado
	4	masa anódica
	5	masa catódica
15	6	separador
	7	flujo de electrolito
20	7a	flujo de electrolito
	8	dispositivo de alimentación material de vertido
25	9	dispositivo de encarcasado, soldadura, puesta en contacto y extracción de la célula de litio-polímero.
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de producción de células de polímero de litio consistentes en al menos una masa anódica y una masa catódica prefabricadas como bandas laminares con electrolito integrado y una fase intermedia pastosa aislante situada en medio como lámina separadora, **caracterizado** porque la banda laminar de las masas anódica (4) y catódica (5), así como el separador (6) y al menos un flujo adicional de electrolito (7, 7a) se alimentan en continuo y por separado a una unidad procesadora (1) encapsulada, la masa anódica (4), el separador (6) y la masa catódica (5) se unen en la unidad procesadora (1) e, inmediatamente antes de la unión, el separador (6) es chocado y relleno, al menos unidireccionalmente, por el flujo de electrolito (7, 7a), la masa anódica (4) reunida se prensa con el separador (6) y la masa catódica (5) en una célula compuesta; esta célula compuesta se encarcasa en una forma adecuada a la célula, se pone eléctricamente en contacto, se suelda y se equipa con material de vertido alimentado, y la célula final de litio-polímero se extrae de la unidad procesadora (1), añadiéndose un electrolito, que consiste en sal conductora, disolventes apróticos, si fuera necesario, con hidrocarburos fluoroorgánicos de bajo peso molecular y aditivos o polímeros orgánicos.
2. Procedimiento acorde a la Reivindicación 1, **caracterizado** porque las bandas laminares de las masas anódica (4) y catódica (5) se ensamblan con el separador (6) en la unidad procesadora (1) a través de una combinación de rodillo y bobinador (2) y se enrollan en una célula compuesta de arrollamiento cilíndrico.
3. Procedimiento acorde a la Reivindicación 2, **caracterizado** porque la célula compuesta de arrollamiento cilíndrico se fabrica bajo presión.
4. Procedimiento según al menos una de las Reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado** porque el bobinado de la célula compuesta se efectúa sin núcleo.
5. Procedimiento según al menos una de las Reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque efectuarse en la unidad procesadora (1) en gas inerte, preferentemente argón.
6. Procedimiento según al menos una de las Reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el dispositivo de prensado (3) o la estación bobinadora operando a presión opera de manera calentable en un intervalo de temperatura entre 40 y 250°C, preferentemente entre 60 y 90°C.
7. Procedimiento según al menos una de las Reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la masa anódica (4) y/o la masa catódica (5) con láminas de descarga, como mayas o fibras de carbono, cobre para el ánodo y aluminio para el cátodo, preferentemente imprimadas, se alimentan a la unidad procesadora (1).
8. Procedimiento conforme a una de las anteriores Reivindicaciones, seleccionándose la sal conductora entre LiPF_6 , organoboratos de Li o trifluorsulfonilimidas de Li.
9. Procedimiento conforme a una de las anteriores Reivindicaciones, seleccionándose el disolvente aprótico entre alquil-, etilen-, dimetil- o dietilcarbonatos en solitario o como mezcla.
10. Procedimiento conforme a una de las anteriores Reivindicaciones, siendo los aditivos MgO ó Al_2O_3 .
11. Procedimiento conforme a una de las anteriores Reivindicaciones, seleccionándose los polímeros orgánicos entre fluoroelastómeros, polímeros de estírol, polivinilpirrolidona, poliacetato de vinilo o éteres de polivinilo.
12. Procedimiento conforme a una de las anteriores Reivindicaciones, **caracterizado** porque se emplea un electrolito, que contiene sal conductora en concentraciones del 4,5 al 25% en peso y disolvente aprótico en concentraciones del 75 al 95% en peso.
13. Procedimiento acorde a la Reivindicación 1, **caracterizado** porque se emplea un separador (6), que contiene del 10 al 50% en peso de fluoroelastómeros, poliolefinas o polímeros en bloque de estírol-butadieno, así como un electrolito, que consiste en sal conductora en una cantidad del 4,5 al 25% en peso y disolventes apróticos en una cantidad del 75 al 95% en peso.
14. Procedimiento acorde a la Reivindicación 1, **caracterizado** porque a las masas anódica (4) y catódica (5) se les añaden adicionalmente fibras de carbono en concentraciones del 0,1 al 5% en peso.
15. Procedimiento según al menos una de las Reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el separador (6) se elabora a una temperatura entre 70 y 150°C, preferentemente entre 75 y 110°C.
16. Procedimiento acorde a la Reivindicación 15, **caracterizado** porque al separador (6) se alimenta un electrolito, que contiene LiPF_6 como sal conductora y alquilcarbonatos, así como perfluoralquiléter como disolvente.

