

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Asunto: Respuesta a 2do examen de fondo. Oficio N° 6200
Solicitante: **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO S.A.-**
Título de la solicitud: **“ELECTROLITO SÓLIDO MALEABLE”.**
Expediente número: **NC2022/0012908.**

1. Me refiero al oficio N° 6200 dictado por ese Despacho y notificado el 9 de abril de 2026.
2. Con el fin de responder a las objeciones expuestas por el señor Examinador bajo los acápites de reivindicaciones, descripción y nivel inventivo, me permito presentar los siguientes argumentos técnicos y las siguientes modificaciones en el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente arriba referida, por medio de lo cual se superan dichas objeciones.

3. Modificaciones al capítulo reivindicatorio

Inicialmente me permito manifestar que el solicitante ha decidido realizar la siguiente modificación en el capítulo reivindicatorio de la invención:

- La **nueva reivindicación 1** incorpora la materia de las anteriores reivindicaciones 2 a 4.
- La **nueva reivindicación 2**, igualmente incorpora las anteriores reivindicaciones 2 a 4.
- La **nueva reivindicación 3** corresponde a la anterior reivindicación 6, donde se ha ajustado la numeración y dependencia.
- Se eliminaron las anteriores reivindicaciones 2 a 4.

De conformidad con lo anterior, es claro que las modificaciones realizadas en el capítulo reivindicatorio de la presente invención de ninguna manera amplían el alcance de la solicitud presentada originalmente, cumpliendo por lo tanto a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000.

4. Reivindicaciones

El Examinador objeta las reivindicaciones 1 y 5 (nuevas reivindicaciones 1 y 2) indicando:

“Las reivindicaciones 1 y 5 no son concisas porque los términos: “sal orgánica”, “un polímero soluble en agua”, “un relleno inerte” y “un vehículo”, comprenden un número muy extenso de alternativas, lo que impide establecer claramente el alcance de la protección. Se sugiere agrupar dichas alternativas teniendo en cuenta que exista una razonable generalización y que cada una de dichas alternativas tenga sustento en la

descripción”

Sobre el particular, el solicitante ha modificado las reivindicaciones 1 y 5 para incluir las alternativas de compuestos que aparecen para el polímero soluble en agua, el relleno inerte y el vehículo, de acuerdo con lo que se reivindicaba en las reivindicaciones dependientes 2 a 4.

Respecto a la sal orgánica, el solicitante desea llamar la atención del Examinador sobre el hecho que la reivindicación 1 en realidad define es “una sal orgánica o inorgánica de cloruro de calcio”, no se trata de cualquier sal orgánica. Adicional a ello, esta es la definición más delimitada que se tiene para la sal en la presente invención de acuerdo con la descripción, pues allí se define la sal como:

“La composición de un electrolito sólido maleable de acuerdo con la presente invención comprende al menos una sal orgánica o inorgánica de cloruro, preferiblemente una sal inorgánica y más preferiblemente una sal inorgánica de un metal alcalino o alcalinotérreo. En una modalidad particularmente preferida de la invención, la sal inorgánica es sal de cloruro de calcio” (pág 12, líneas 25 a 29).

También se ha modificado la reivindicación 5 para eliminar la expresión “al menos” siguiendo la sugerencia del Examinador.

Por lo anterior, las modificaciones realizadas acogen las indicaciones del Examinador, cumplen con el requisito de claridad establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 y cumplen lo establecido en el artículo 34 de la misma Decisión.

5. Descripción

Respecto a la descripción, el Examinador la objeta indicando que no hay información suficiente para replicarla, específicamente lo dice respecto a:

“En este sentido, del análisis del capítulo descriptivo (Radicado No. NC2022/0012908 de 11 de septiembre de 2022), no se evidencia que la solicitud proporcione una divulgación suficiente que permita la reproducción de la invención. En particular, aunque se identifican los componentes de la composición, esto es, una sal de cloruro de calcio, un polímero soluble en agua, un aglutinante de nitrocelulosa y un relleno inerte, la descripción no establece las proporciones relativas entre dichos componentes en la composición final, limitándose a indicar que la sal y el polímero se mezclan individualmente con el vehículo al 50% p/p. Esta información únicamente define relaciones parciales respecto al vehículo, pero no determina las proporciones de cada componente en la composición final. En ausencia de esta información esencial, un versado en la materia se vería obligado a realizar una carga experimental excesiva e injustificada para determinar las proporciones adecuadas...”

Sobre el particular, el solicitante desea resaltar que las proporciones dadas y la información técnica dada respecto a la consistencia de la masa de electrolito sólido maleable si permiten reproducir la invención. Lo anterior de acuerdo con la siguiente información aportada por la descripción:

1. La proporción de mezcla de sal y polímero

“La presente invención también se refiere a un método para la fabricación de un electrolito sólido maleable, caracterizado porque comprende los pasos de:

- Mezclar la sal de cloruro y una parte del vehículo hasta obtener una concentración del 50%;*
- Aparte, mezclar el polímero y otra parte del vehículo hasta obtener una concentración del 50%;*
- Combinar las dos mezclas anteriores en cantidades iguales y mezclar hasta homogenizar...”* (pág. 13, líneas 12 a 19).

2. La consistencia que debe tener la masa final

“La presente invención plantea una solución al problema anteriormente descrito al suministrar un electrolito de estado sólido para la contención de cargas eléctricas, particularmente un electrolito en estado sólido, maleable que comprende una sal orgánica o inorgánica de cloruro, preferiblemente una sal inorgánica, más preferiblemente una sal de un metal alcalino o alcalinotérreo, la cual se mezcla con al menos un polímero en las proporciones y tiempos necesarios para obtener una masa pastosa” (pág 11, líneas 21 a 27)

“Tal como se emplea acá, la expresión “maleable” se refiere a la propiedad de un material de deformarse al ser comprimido, pero sin romperse. Por lo que, en el caso del electrolito sólido de la presente invención, su maleabilidad permite batir, amasar, o extender el mismo en láminas muy delgadas, o puede ser trabajado y moldeado en formas regulares o irregulares, empleando técnicas comúnmente conocidas en el estado del arte” (pág 12, líneas 18 a 23).

Con esta información, el técnico versado en la materia puede obtener la composición de la invención. Resaltando el hecho que el carácter maleable del electrolito dependerá del moldeado y uso que se requiera para este. Por lo tanto, sería excesivamente limitante definirlo a partir de una única proporción.

Así mismo, el solicitante reitera el llamado a que **la presente invención se trata de una composición**, siendo esta composición de un electrolito sólido maleable y el método para elaborarlo. Lo anterior implica:

- La definición de una composición se hace a partir de los componentes y sus proporciones, siendo estos componentes los principios activos de la misma, atendiendo al hecho que la composición es novedosa e inventiva y puede definirse a partir de los principios activos.

Es importante destacar que de acuerdo con la guía de examen de solicitudes de patente y el Manual Andino de patentes, los componentes de relleno de una composición, tal como las composiciones farmacéuticas, no deben ser limitados a una única opción, pues sería una

limitación excesiva. Por ello, para una composición farmacéutica se aceptan reivindicaciones del estilo:

*Composición farmacéutica que comprende flavona de fórmula 1 y **adjuvantes y excipientes farmacéuticamente aceptables**.*

Teniendo en cuenta lo anterior, se reitera la solicitud de dar por superada la objeción al respecto y que se estudien las reivindicaciones con el enfoque acorde para una composición.

De acuerdo con lo anterior, la presente invención cumple lo establecido en el artículo 28 de la Decisión Andina 486.

6. Nivel inventivo

El señor Examinador ha objetado el nivel inventivo de las reivindicaciones 1 y 5 (nuevas reivindicaciones 1 y 2) de la solicitud de patente referida con base en las enseñanzas de los siguientes documentos:

D3 Vanitha, D., et al. Journal of Nanoscience and Nanotechnology.

D4 WO2021034899

En este sentido, el Examinador argumenta que la composición de la reivindicación 1 se diferencia de D3 en “*incluir un aglutinante de nitrocelulosa y un relleno inerte*”, aspecto que considera es aportado por el documento D4.

Con estos mismos documentos también se objeta el nivel inventivo del método reclamado en la reivindicación 5 (nueva reivindicación 2), así como de la celda para batería de la reivindicación 6 (nueva reivindicación 3).

Con el ánimo de demostrar que el capítulo reivindicatorio de la solicitud y en especial la nueva reivindicación 1, presenta un inequívoco carácter inventivo frente a las enseñanzas del estado de la técnica citado, presentamos las siguientes consideraciones técnicas:

A. Diferencias entre D3 y D4 con la nueva reivindicación 1 de la invención

Componentes de la composición de electrolito sólido maleable

El solicitante discrepa de la comparación realizada por el Examinador por cuanto:

No es correcto que D3 divulga la sal orgánica o inorgánica de cloruro de calcio y el polímero soluble en agua tipo alcohol polivinílico mezclados con el vehículo al "50% p/p". Físicamente, D3 aclara que "50:50" corresponde a las proporciones estequiométricas de la mezcla polimérica (50% PVA y 50% PVP), mas no a la concentración en el vehículo (agua), la cual es altamente diluida para permitir el vaciado de películas (*solution casting*). Una solución de PVA al 50% p/p a

temperatura ambiente sería una pasta prácticamente sólida e imposible de procesar mediante la técnica de D3.

Por su parte, D4 emplea copolímeros biodegradables multibloque basados en policaprolactona (PCL) reticulables por radiación, no un polímero soluble en agua pre-mezclado al 50% p/p en el vehículo.

D3 no contempla ningún tipo de aglutinante ni derivado celulósico. Por su parte, para D4 **no hay equivalencia química y funcional entre la nitrocelulosa empleada en la presente invención y los nanocristales de celulosa mencionados en D4.** El Examinador argumenta que D4 sugiere el uso de un aditivo derivado de la celulosa (nanocristales) y que esto hace obvio el uso de nitrocelulosa. Sin embargo, la nitrocelulosa es un éster polimérico amorfo nitrado que actúa como aglutinante (matriz plástica continua deformable), mientras que los nanocristales de celulosa de D4 son partículas cristalinas no modificadas insolubles que operan puramente como relleno estructural o reforzante mecánico (*nanofiller*). Sus funciones, estructuras moleculares y efectos en la reología del electrolito son completamente opuestos.

D3 no contempla ningún relleno inerte, por supuesto tampoco menciona el grafito. Mientras que **D4 describe "aditivos nanomateriales" (óxidos de silicio, aluminio, cal, etc.)** para modular la cristalinidad o propiedades mecánicas del hidrogel. Por lo que D4 se aleja de los rellenos contemplados en la presente invención y no menciona el grafito.

Así las cosas, las composiciones comparadas son completamente diferentes. La composición de la reivindicación 1 se caracteriza por poseer concentraciones de sus componentes activos primarios (sal de CaCl₂ y polímero soluble en agua tipo alcohol polivinílico), los cuales son preparados individualmente al 50% p/p con el vehículo antes de su unificación. El documento D3 emplea soluciones diluidas donde la expresión "50:50" hace referencia única y exclusivamente a la proporción de masa entre los polímeros PVA y PVP que conforman la mezcla, y no a una relación con el solvente. Por otra parte, la reivindicación 1 exige obligatoriamente un aglutinante de nitrocelulosa, mientras que D4 enseña el uso de nanocristales de celulosa (CNC). Químicamente, la nitrocelulosa es un éster modificado mediante nitración que aporta una estructura polimérica amorfa, soluble y flexible, idónea para actuar como matriz ligante continua. En contraste, los nanocristales de celulosa de D4 son nanopartículas de celulosa pura, altamente cristalinas, insolubles y rígidas, que actúan como un nano-refuerzo discreto (*nanofiller*). No es técnicamente equivalente sustituir un aglutinante plástico por una nanopartícula cristalina estructural.

En resumen, tenemos las siguientes diferencias entre D3 y D4 con la reivindicación 1 de la invención:

Reivindicación 1	D3	D4
Una composición de un electrolito sólido maleable que comprende:	NO DIVULGA. Divulga <i>películas delgadas sólidas y rígidas</i> preparadas por vaciado de solución y secadas por 6 días en horno. No son maleables.	NO DIVULGA. Divulga una composición electrolítica acuosa sólida basada en un <i>hidrogel reticulado por radiación</i> de un

Reivindicación 1	D3	D4
		copolímero específico (PCL-PEG-PCL).
a. una sal orgánica o inorgánica de cloruro de calcio mezclada con el vehículo al 50% p/p,	NO DIVULGA. Utiliza soluciones altamente diluidas donde el cloruro de calcio se añade en bajos porcentajes (5 a 30% en peso <i>respecto al polímero</i> , no al vehículo). El término "50:50" en D3 define la relación mutua entre PVA y PVP.	DIFERENTE. Menciona opcionalmente el CaCl ₂ como una de tantas sales posibles, pero dispersa en un hidrogel polimérico complejo de PCL a concentraciones molares distintas (3M a 10M), sin una mezcla previa al 50% p/p en el vehículo.
b. un polímero soluble en agua tipo alcohol polivinílico, mezclado con el vehículo al 50% p/p,	NO DIVULGA. Utiliza una mezcla polimérica de PVA/PVP en relación 50:50 de masa entre ellos, pero disueltos en exceso de agua destilada (solución diluida para vaciado), no a una concentración del 50% p/p con el vehículo.	DIFERENTE. Emplea copolímeros biodegradables multibloque basados en policaprolactona (PCL) reticulables por radiación, no un polímero soluble en agua pre-mezclado al 50% p/p en el vehículo.
c. un aglutinante de nitrocelulosa,	NO DIVULGA. No contempla ningún tipo de aglutinante ni derivado celulósico.	NO DIVULGA. Divulga de forma general <i>nanocristales de celulosa</i> como un aditivo nanomaterial de refuerzo rígido, estructuralmente distinto a la nitrocelulosa (matriz aglutinante amorfa).
d. un relleno inerte de grafito;	NO DIVULGA. No contiene rellenos inertes.	DIFERENTE. Describe "aditivos nanomateriales" (óxidos de silicio, aluminio, cal, etc.) para modular la cristalinidad o propiedades mecánicas del hidrogel.
donde el vehículo es agua desmineralizada.	DIFERENTE. Emplea agua destilada	DIFERENTE. Menciona agua

B. Efecto técnico logrado por la composición de la invención

La combinación específica de la sal de CaCl₂ y el polímero soluble en agua tipo alcohol polivinílico a concentraciones del 50% p/p con la matriz aglutinante de nitrocelulosa y el relleno inerte produce un electrolito con alta capacidad de contención de cargas eléctricas que exhibe una baja temperatura durante el proceso de carga o ante la ocurrencia de un cortocircuito entre sus terminales. Este comportamiento de seguridad térmica intrínseca previene el desbocamiento térmico (thermal runaway). Ni D3 (centrado únicamente en evaluar variaciones de conductividad iónica estándar en función de la temperatura) ni D4 (enfocado en lograr una degradación ambiental rápida del dispositivo impreso) proveen ni sugieren un mecanismo de control de temperatura ante fallas de cortocircuito basado en la reología y estabilidad térmica de la nitrocelulosa.

C. Diferencias de D3 y D4 y el método definido en la nueva reivindicación 2

El contexto físico-químico del método para elaborar la composición de la invención es el de un electrolito maleable, es decir, una masa plástica y deformable que mantiene cohesión interna y propiedades reológicas estables sin necesidad de procesos de curado térmico drásticos o foto-reticulación.

En D3, el contexto es la síntesis de películas delgadas y secas para estudios electroquímicos fundamentales; su ensamblaje exige un secado continuo en horno por 6 días a 50 °C para remover trazas de solvente, eliminando cualquier propiedad de maleabilidad y transformándolo en un film sólido rígido.

En D4, el campo técnico corresponde a dispositivos electrónicos biodegradables impresos mediante procesos de alto rendimiento (*high-throughput printing*); su ensamblaje depende críticamente de un precursor líquido que incluye fotoiniciadores y que es reticulado por radiación UV o de electrones en un lapso de 10 a 100 milisegundos para formar un hidrogel sólido. La función de la nitrocelulosa en la invención es dotar de maleabilidad reológica permanente a la pasta altamente concentrada, lo cual es opuesto al contexto de curado instantáneo por radiación de D4 o al secado prolongado de D3.

La reivindicación 2 modificada restringe el polímero soluble en agua de la matriz maleable específicamente a alcohol polivinílico (PVA), el cual se encuentra presente en la formulación tras haber sido preparado a una concentración extrema del 50% p/p en el vehículo (agua desmineralizada). El documento D3 introduce el PVA de forma obligatoria en un sistema ternario acoplado con Polivinilpirrolidona (PVP). En D3, la presencia de PVP es indispensable para alterar la temperatura de transición vítrea (T_g) de la mezcla y permitir la formación de complejos coordinados con los iones de calcio a nivel molecular en la película seca. La presente invención prescinde por completo de la necesidad de un segundo polímero codependiente como la PVP, logrando las propiedades del electrolito mediante el PVA libre de mezclas poliméricas homólogas, combinado con la nitrocelulosa. D4, por su parte, basa su tecnología en sistemas copoliméricos de policaprolactona radicalmente diferentes.

En D3, la función del PVA está supeditada a su interacción con la PVP en una solución fluida para que pueda ser vertida en cajas de petri y evaporada uniformemente. El campo de D3 es puramente el análisis estructural por difracción de rayos X (XRD) e infrarrojo (FT-IR) de películas delgadas poliméricas conductoras. En la reivindicación 2, el PVA al 50% p/p concentrado a 80 °C (conforme al método reivindicado) ejerce una función de gelificación densa e hidrofílica que, al unirse al aglutinante orgánico de nitrocelulosa, genera un bloque viscoelástico maleable.

Así mismo, el campo de aplicación de la presente invención es el desarrollo de geles maleables autocontenidos para celdas de batería comerciales con requerimientos severos de amortiguación térmica, lo cual difiere sustancialmente del estudio microscópico de películas secadas por 6 días de D3 o de los dispositivos impresos de degradación acelerada de D4.

Otras diferencias entre el método reclamado en la reivindicación 2 y los documentos D3 y D4 se detallan en la tabla:

Reivindicación 2	D3	D4
Un método para elaborar una composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende los pasos de:	DIFERENTE. Divulga un método de laboratorio para la preparación de películas delgadas rígidas mediante la técnica de vaciado de solución (<i>solution casting</i>).	DIFERENTE. Divulga un método para preparar una composición electrolítica acuosa basada en el curado o reticulación de hidrogeles. Pág. 16, [0102].
mezclar la sal de cloruro de calcio y una parte del vehículo hasta obtener una concentración del 50%;	NO DIVULGA. No prepara una solución intermedia e independiente de la sal al 50% p/p. Añade el CaCl ₂ en porcentajes de peso estequiométricos respecto a la masa del polímero seco (ej. 15% en peso), disolviéndolo directamente en el sistema global.	NO DIVULGA. Dispersa la sal orgánica o inorgánica directamente en el disolvente o matriz de hidrogel en concentraciones molares o relaciones de mezcla totalmente distintas, sin preparar una solución previa separada al 50% p/p. Pág. 18, [0108]
aparte, mezclar el polímero soluble en agua tipo alcohol polivinílico y otra parte del vehículo hasta obtener una concentración del 50%, a una temperatura de 80°C;	NO DIVULGA. El término "50:50" en D3 describe la relación de masa entre los polímeros secos PVA y PVP. Para el vaciado de soluciones, D3 utiliza agua destilada en exceso (solución altamente diluida). Una concentración de PVA al 50% p/p con el vehículo generaría una pasta semisólida imposible de vaciar.	DIFERENTE. Aunque menciona calentamiento a 80°C para disolver ciertos componentes poliméricos en ejemplos específicos, no describe la preparación independiente de una solución de alcohol polivinílico estabilizada a una concentración exacta del 50% p/p con el vehículo. Pág. 17, [0107], pág. 36, [0181]
combinar las dos mezclas anteriores en cantidades iguales y mezclar hasta homogenizar;	NO DIVULGA. Al no existir la preparación independiente de dos pre-mezclas concentradas al 50% p/p, D3 no enseña el paso técnico de combinarlas en partes iguales (relación de volumen o masa 1:1).	NO DIVULGA. No contempla la unificación de dos fases líquidas pre-concentradas e independientes al 50% p/p.
agregar el aglutinante de nitrocelulosa y el relleno inerte de grafito a la mezcla anterior; y	NO DIVULGA. El proceso de D3 carece por completo de la adición de aglutinantes de nitrocelulosa o rellenos de grafito.	DIFERENTE. Enseña la adición de nanocristales de celulosa o aditivos inorgánicos (óxidos de silicio o aluminio) a un hidrogel, pero no la incorporación coordinada de nitrocelulosa y grafito sobre una mezcla homogeneizada de PVA y CaCl ₂ . Pág. 19, [0110]

Reivindicación 2	D3	D4
mezclar hasta obtener una composición de electrolito sólido maleable;	NO DIVULGA. El paso final de D3 consiste en verter el líquido viscoso en platos de polipropileno y secarlo en un horno a 50°C durante 6 días para evaporar el vehículo. La invención prescinde de la evaporación y obtiene la maleabilidad directamente por mezclado mecánico.	DIFERENTE. El proceso de D4 típicamente requiere un mezclado prolongado durante toda la noche para obtener una pastilla rígida, o se somete a procesos de foto-reticulación instantánea mediante radiación ultravioleta (UV).
donde el vehículo es agua desmineralizada.	DIFERENTE. Emplea agua destilada	DIFERENTE. Menciona agua

Un experto en la materia no combinaría el método de D3 (evaporación lenta en horno a 50 °C durante 6 días para obtener películas secas y delgadas) con el de D4 (hidrogeles copoliméricos diseñados para reticulación y curado ultrarrápido por radiación UV/electrónica en 10 a 100 milisegundos para impresión de alta velocidad). Sus campos de aplicación, reología y dinámicas de ensamblaje son técnicamente incompatibles.

D. Efecto técnico logrado por el método de la invención

El empleo del PVA bajo las condiciones de concentración de la reivindicación 1 y 2 genera un efecto sinérgico con la nitrocelulosa y la sal de CaCl₂: la alta densidad de grupos hidroxilo (-OH) del PVA interactúa estrechamente con la estructura nitrada del aglutinante, estabilizando la retención del vehículo y previniendo la exudación o desecación del electrolito. Esto permite que el electrolito sólido mantenga su propiedad maleable a lo largo del tiempo y actúe como un disipador y limitador térmico eficaz en cortocircuitos. En D3, las películas de PVA/PVP pierden el solvente casi por completo durante los 6 días de horneado, por lo que no pueden ofrecer este efecto de amortiguación hidrodinámica y reológica ante elevaciones bruscas de temperatura o cortocircuitos.

E. Diferencias de D3 y D4 con la reivindicación 3

Sobre este punto, a partir de todos los argumentos técnicos esbozados para la reivindicación 1 y la 2, resulta evidente que la celda para batería es inventiva frente a estos documentos debido a que un componente fundamental es el electrolito sólido maleable y este no se deriva de las enseñanzas de D3 y D4.

Por todo lo anterior, se concluye que la combinación de las enseñanzas de los documentos D3 y D4 no anticipan la invención definida en las reivindicaciones 1, 2 y 3. Por lo que estas cumplen con el artículo 18 de la Decisión 486.

7. Conclusión

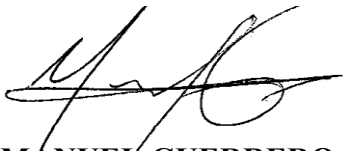
Teniendo en cuenta los argumentos técnicos presentados para demostrar el inequívoco carácter inventivo del capítulo reivindicatorio presentado, resulta claro que se han superado las objeciones expuestas por el señor Examinador en su concepto técnico y, por lo tanto, dicha invención es merecedora del privilegio de patente solicitado.

8. Anexo al presente memorial me permito presentar copia del nuevo capítulo reivindicatorio, el cual está compuesto por 3 reivindicaciones.

9. En vista de lo anterior, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente la solicitud a la luz de los argumentos presentados y conceder el privilegio de patente solicitado.

Recibiré notificaciones al correo m.guerrero@ua.es

Cordialmente,



MANUEL GUERRERO GAITÁN PhD

C.C. 79.796.150 de Bogotá

TP. 114.230 del C.S. de la J.