

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Asunto: Respuesta a 1er examen de fondo. Oficio N° 7419

Solicitante: **CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO S.A.-**

Título de la solicitud: **“Pintura electrolítica de contención de cargas eléctricas y su método de fabricación”.**

Expediente número: **NC2022/0012909.**

1. Me refiero al oficio N° 7419 dictado por ese Despacho y notificado el 21 de mayo de 2025.
2. Con el fin de responder a las objeciones expuestas por el señor Examinador bajo el acápite de 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 supera dicha objeción.
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 4** ha sido modificada en la parte preliminar para quitar la dependencia a las reivindicaciones de producto. Lo anterior, para darle mayor claridad a esta reivindicación de método. No se modificaron las etapas del método reclamado. El sustento para esta modificación está en la reivindicación 4 inicialmente presentada y las páginas 10 y 11 de la descripción radicada inicialmente.
- Las **reivindicaciones 1 a 3 y 5 a 7** corresponden a las reivindicaciones 1 a 3 y 5 a 7 inicialmente presentadas.

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. Nivel inventivo

4.1. Argumentos técnicos frente al nivel inventivo de la reivindicación 1

El señor Examinador ha objetado el nivel inventivo de las reivindicaciones 1 a 3 de la solicitud de patente referida con base en las enseñanzas de los siguientes documentos:

D1 EP0230003

D2 Gao, Y.

En este sentido, el Examinador argumenta que la composición de pintura de tráfico de D1, se diferencia de la reivindicación 1 por “*emplear cloruro de calcio como electrolito de contención de cargas eléctricas para un capacitor y las cantidades empleadas de electrolito (35 a 55%), nitrocelulosa (35 a 45%) y solvente (5 a 15%)*”.

Con el ánimo de demostrar que el capítulo reivindicatorio de la solicitud y en especial la 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 D1 y la reivindicación 1 de la invención

a) Problema técnico que resuelven

D1 divulga una pintura vial duradera de secado rápido, por lo tanto, el propósito de esta invención está dado por la incorporación de resinas que aportan resistencia y disolventes que sequen rápido en el pavimento. Mientras que **la presente invención desarrolla una pintura electrolítica de contención o disipación de carga eléctrica**, una pintura sólida que controla y disipa cargas electrostáticas mediante el atrapamiento de sales iónicas en una matriz.

b) Componentes de la pintura

D1 elabora una pintura vial compuesta de: nitrocelulosa, isocianatos (resinas ureicas), polioles modificadores (con grupos -OH), solventes como metil etil cetona y pigmentos (tales como talco, carbonato de calcio, TiO_2). **Los agentes funcionales son las resinas reactivas con -OH e isocianatos.** Así, D1 es una pintura convencional de tráfico, sin funcionalidad eléctrica. Está formulada para secar rápido, durar mucho y resistir condiciones viales, no para manipular carga eléctrica ni disiparla.

Mientras que la presente invención reclama en la reivindicación 1 una pintura electrolítica de contención de cargas que comprende $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, nitrocelulosa, disolvente. **El agente funcional es el cloruro de calcio (compuesto iónico).**

c) Funcionabilidad como pintura electrolítica de contención de cargas eléctricas

De lo anterior se deduce que **los componentes de D1 no forman una pintura electrolítica**, en atención a que no presenta componentes que aporten iones.

Así, D1 no divulga una pintura electrostática o electrolítica dado que no cumple con los dos principios básicos de esta:

- Aplicación electrostática (spray con carga). D1 no describe el uso de pistolas de aplicación electrostática; usa sistemas de mezcla y pulverización convencional en carreteras.
- Pintura con función eléctrica (ej. disipar o contener carga). D1 no tiene función electroconductora ni disipadora de cargas. No contiene sales iónicas ni materiales semiconductores.

d) Diferencia en la aplicación prevista para las pinturas

La pintura vial de **D1 está diseñada para el mercado vial resistente a rodamiento y clima**. Los materiales utilizados (uretanos, pigmentos inertes, resinas acrílicas) tienden a ser aislantes eléctricos, lo cual es típico en pinturas decorativas o protectoras, pero no es útil para controlar carga estática.

Por su parte, la pintura de la presente invención, al ser una pintura electrolítica de contención de cargas, está diseñada para ambientes electrostáticamente sensibles por cuanto logra disipar cargas

estáticas. Lo anterior, significa que **la pintura electrolítica de la invención permite que una carga eléctrica acumulada en una superficie se libere gradualmente hacia un punto neutro (como tierra) sin causar una chispa o arco eléctrico.**

Así las cosas, la pintura electrolítica de contención de cargas eléctricas es ideal para ser empleada en ambientes donde hay riesgo de explosión por presencia de vapores, gases, nieblas o polvos inflamables. En estos ambientes, una chispa electrostática puede bastar para generar una explosión. Sin embargo, la pintura de la invención evita acumulación de cargas en las superficies metálicas, que son naturalmente buenas para retener carga. Actúa como disipador de energía, similar a cómo una resistencia eléctrica controla el paso de corriente.

B. Diferencias de D2 con la reivindicación 1 de la invención

a) Problema técnico abordado

El artículo de Gao (D2) aborda el problema de ¿cómo lograr el almacenamiento de carga en materiales carbonosos? Para ello, desarrolla una solución líquida (electrolito) para almacenamiento de energía. Específicamente, una solución líquida que pueda ser usada como electrolito en supercapacitores con nano tubos de carbono (CNTs por sus siglas en inglés). Es decir, que D2 ni siquiera desarrolla una pintura, mucho menos una pintura electrolítica para disipar cargas eléctricas que es el problema técnico resuelto en la presente invención.

b) Componentes de la pintura

Como se mencionó antes, D2 no divulga una pintura electrolítica. El sistema líquido para almacenar energía en D2 contiene una solución FA-H₂O con CaCl₂ en carbono nanotubular. La solución FA en D2 es un electrolito compuesto por CaCl₂ disuelto en formamida pura, usado para explorar almacenamiento de carga capacitiva en condiciones extremas de temperatura. No es una pintura ni una formulación sólida, sino un medio líquido conductor para pruebas en sistemas como supercapacitores. Así mismo, D2 no enseña la formación de películas ni la combinación con nitrocelulosa.

Por su parte, la presente invención reclama en la reivindicación 1 una pintura electrolítica de contención de cargas que comprende $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, nitrocelulosa, disolvente. El agente funcional es el cloruro de calcio (compuesto iónico).

Ambos documentos mencionan el papel electroquímico del CaCl_2 como portador de carga. Sin embargo, D2 lo utiliza como medio activo en un sistema líquido para almacenamiento de energía; mientras que la reivindicación 1 lo emplea en forma de pintura electrolítica incorporada en una matriz sólida, para controlar cargas en superficies metálicas expuestas.

C. Combinación de D1 y D2 no logra la reivindicación 1 de la presente invención

Diferencias no cubiertas por la combinación de los documentos

Si bien el documento D1 divulga una pintura de tráfico con nitrocelulosa y carbonato de calcio, y D2 presenta el uso de cloruro de calcio en soluciones electrolíticas, **ninguno de los documentos combina la formulación propuesta en las proporciones específicas ni el uso como material funcional con comportamiento capacitivo entre electrodos metálicos en una pintura.**

La invención definida en la reivindicación 1 no solo sustituye el carbonato por cloruro de calcio, sino que este último actúa como un electrolito activo en un sistema de pintura dieléctrica, generando un efecto capacitivo comprobable cuando se aplica entre dos contactos metálicos.

Es importante también llamar la atención del señor Examinador, sobre el hecho que un documento que busca lograr una pintura vial con mayor resistencia, combinado con un documento que busca es almacenar carga en ambientes carbonosos, abordan problemas técnicos completamente diferentes entre ellos y con la presente invención. Por lo tanto, no pueden sugerir la forma de obtener una pintura electrolítica para disipar cargas eléctricas. Realizar este abordaje, implica reunir diferentes campos técnicos, unir documentos que no anticipan la invención y, por lo tanto, se trataría de un análisis de nivel inventivo a posteriori (*ex post facto* o hindsight).

Efecto técnico no evidente

El sistema propuesto permite la acumulación y contención de carga eléctrica, creando un comportamiento capacitivo reproducible sin la necesidad de estructuras multicapa o placas dieléctricas convencionales. Este resultado no es predecible para un experto a partir de D1 ni D2.

La combinación de cloruro de calcio dihidratado (altamente iónico), nitrocelulosa (formador de película) y disolvente da lugar a una pintura que:

- Crea una película sólida moderadamente conductiva que:
 - Evita la acumulación de cargas electrostáticas peligrosas (ESD).
 - Disipa cargas progresivamente, reduciendo riesgos de ignición en ambientes donde hay riesgo de explosión o de daño a electrónica.
- El CaCl_2 proporciona conductividad iónica, incluso en condiciones secas, por su higroscopicidad y afinidad con grupos oxígeno.
- La nitrocelulosa encapsula el sistema y modula la resistencia superficial, sin actuar como aislante total.
- Esta pintura no es la clásica pintura e-coat para protección anticorrosiva, sino un recubrimiento especializado que: combina propiedades conductoras e iónicas (cloruro de calcio); con propiedades de formación de película aislante (nitrocelulosa); para aplicaciones donde se requiere un balance controlado entre aislamiento y disipación de cargas.

Estos efectos no son evidentes ni sugeridos en el estado de la técnica aportado por D1 y D2 combinados.

Teniendo en cuenta lo anterior, la reivindicación 1 es inventiva frente a D1 y D2 así (se señala en negrilla las características diferentes):

Reivindicación 1	D1	D2
Una pintura electrolítica de contención de cargas eléctricas , que comprende:	-- (Divulga otro producto, una pintura vial [resumen])	-- (Divulga otro producto, un sistema líquido para almacenamiento de energía [resumen])
- de 35 a 55% de cloruro de calcio dihidratado ;	--	-- Emplea es una solución de cloruro de calcio (CaCl_2) disuelto en formamida. Esta contiene 2 mol/L de cloruro de calcio (22.19 %)

Reivindicación 1	D1	D2
		(Pág 10819-10821)
- de 35 a 45% de nitrocelulosa; y	-- Contiene una cantidad menor de nitrocelulosa. Específicamente, 11.30 % de nitrocelulosa (Relación 1:1 con el carbonato de calcio)(Pág 7, línea: 10-30)	--
- de 5 a 15% de disolvente.	Solvente de metiletilcetona (Pág 7, línea: 10-30)	Agua y formamida (Pág 10819-10821)

Por todo lo anterior, se concluye que la combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D2 no anticipan la invención definida en la reivindicación 1. Por lo que ella cumple con el artículo 18 de la Decisión 486.

Teniendo en cuenta lo anterior, las reivindicaciones dependientes 2 y 3 también cumplen con el requisito de nivel inventivo.

4.2. Argumentos técnicos frente al nivel inventivo de la reivindicación 4

El Examinador objeta el nivel inventivo de la reivindicación 4 relacionada con un método para la obtención de una pintura electrolítica, a partir de los documentos:

- D1** **EP0230003**
- D3** **US2007096066**

La reivindicación 4 reclama:

4. *Un método para la obtención de una pintura electrolítica, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por:*
- a) *disolver entre 35 y 45% (p/p) cloruro de calcio en agua desmineralizada entre 5 y 15% (p/p);*

b) *agregar entre 35 y 45% (p/p) nitrocelulosa al cloruro de calcio disuelto hasta homogeneizar la mezcla;*

c) *asentar la mezcla obtenida;*

d) *retirar el agua desmineralizada de la mezcla;*

e) *adicionar entre 5 a 15% (p/p) disolvente y mezclar nuevamente hasta tener homogeneidad; y*

f) *dejar secar la mezcla.*

A. Diferencias de D1 con la reivindicación 4 de la invención

Dado que el documento D1 se analizó antes para el producto pintura electrolítica, encontrándose que **no coincide ni siquiera en el campo técnico** y que hay amplias diferencias con el producto reclamado en la invención, los argumentos son válidos también para el método de la reivindicación 4.

Además, **en D1 no se usa agua**, es un sistema completamente no acuoso. El cloruro de calcio no es incluido ni mencionado en D1. Por lo tanto, en D1 no aplica el retiro del agua previo a la adición del disolvente. Mientras que en la presente invención este paso es clave.

Además, **en D1 ocurre una reacción química entre isocianato + poliol**, durante el secado por evaporación. Este paso hace que el **proceso desarrollado en D1 sea reactivo, logrando la formación de uretano**. Por su parte en el método de la presente invención es no reactivo, es de índole de cambio físico.

Así las cosas, el proceso de la Reivindicación 4 difiere radicalmente de D1 en su diseño: uno busca propiedades funcionales eléctricas, el otro busca resistencia mecánica vial. No hay base técnica en D1 para prever la preparación con disolución iónica y retirada de agua.

B. Diferencias de D3 con la reivindicación 4

D3 busca recubrimientos (coatings) conductivos, lo hace mediante polímeros orgánicos y dopantes específicos, mientras que la reivindicación 4 se apoya en una estrategia completamente distinta, de control iónico básico y secado físico.

El método de preparación de una composición conductiva de D3 emplea polímeros conductivos. Por ejemplo, emplean polianilina, polipirrol, etc. El proceso busca generar disoluciones poliméricas en solventes orgánicos. Para ello, emplea la polimerización química u oxidativa compleja. Por su parte, el **método de la presente invención busca la disipación controlada de carga superficial, empleando componentes iónicos**, tales como cloruro de calcio en agua. El proceso de la invención sigue los pasos de: Disolución – homogeneización – secado.

Como se evidencia, los **dos procesos son completamente diferentes**, tanto en su propósito, componentes adicionados, etapas y presencia o no de reacciones químicas. Es de resaltar que el proceso de D3 evita la conductividad iónica, en su lugar buscan polímeros sin iones residuales. Lo anterior, dado que **D3** explora conductividad, pero con **polímeros π -conjugados**, y **evita intencionalmente** la presencia de iones como Ca^{2+} .

C. Combinación de D1 y D3 no anticipa el método de la reivindicación 4

D1 aporta una pintura vial con nitrocelulosa y disolventes, pero no usa sales ni métodos acuosos. D3 explora conductividad, pero con polímeros π -conjugados, y evita intencionalmente la presencia de iones como Ca^{2+} . Así las cosas, ninguno sugiere un método para la obtención de una pintura electrolítica.

Por otra parte, ni D1 ni D3 sugieren retirar agua desionizada tras disolver una sal y antes del disolvente.

Por lo tanto, la combinación de D1 y D3 no anticipa ni hace evidente el método reivindicado. La ruta sintética de la Reivindicación 4 es única y no previsible desde las enseñanzas combinadas.

Efecto técnico logrado por el método de la Reivindicación 4

El método permite obtener una película sólida de pintura funcional, con:

- Incorporación homogénea de CaCl_2 en una matriz de nitrocelulosa
- Eliminación del agua, evitando inestabilidad y mejorando la permanencia iónica
- Conductividad superficial controlada, ideal para: disipación de carga estática; ambientes con riesgos de explosión y superficies metálicas con riesgo de descargas electrostáticas.

El método de la reivindicación 4, al combinar una etapa acuosa controlada, homogenización física y disolventes finales, ofrece una ruta técnica novedosa, sencilla y eficaz para generar recubrimientos dieléctricos parcialmente conductores.

En resumen, la reivindicación 4 es inventiva frente a D1 y D3 así (se señala en negrilla las características diferentes):

Reivindicación 4	D1	D3
Un método para la obtención de una pintura electrolítica, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por:	-- (Divulga es un método para preparar la pintura vial [resumen])	-- (Divulga es un método de preparación de una composición conductora con polímeros conductivos [Página 8, Parr: 0102])
a) disolver entre 35 y 45% (p/p) cloruro de calcio en agua desmineralizada entre 5 y 15% (p/p);	-- (Añade es carbonato de calcio a la nitrocelulosa)	-- (No añade sales ni compuestos iónicos)
b) agregar entre 35 y 45% (p/p) nitrocelulosa al cloruro de calcio disuelto hasta homogeneizar la mezcla;	Añadir 11.30 % de nitrocelulosa al solvente lentamente, mezclando a baja velocidad. Se continúa mezclando hasta que la nitrocelulosa se disuelva [Página 5, línea: 34-38]	-- (No añade nitrocelulosa, usa es polímeros conductivos, como polianilina, polipirrol)
c) asentar la mezcla obtenida;	--	--
d) retirar el agua desmineralizada de la mezcla;	--	--
e) adicionar entre 5 a 15% (p/p) disolvente y mezclar nuevamente hasta tener homogeneidad; y	Solubilizar la nitrocelulosa [Página 5, línea: 34-38]	--
f) dejar secar la mezcla.	Secar por 3 min [Página 8, línea: 7-10]	--

Con respecto a las objeciones de nivel inventivo expuestas por el señor Examinador frente a las reivindicaciones 5 a 7 actualmente presentadas y sobre la base de las enseñanzas de los documentos D1 y D3, atentamente me permito señalar que habiéndose demostrado el nivel inventivo de la reivindicación independiente 4, estas reivindicaciones dependientes también cumplen con el requisito estipulado en el artículo 18 de la Decisión 486.

5. Conclusión

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

6. Anexo al presente memorial me permito presentar una copia del nuevo capítulo reivindicatorio, el cual está compuesto por 7 reivindicaciones y reemplaza al documento presentado originalmente.

7. 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

Agradecemos la atención prestada.

Cordialmente,



MANUEL GUERRERO GAITÁN PhD
C.C. 79.796.150 de Bogotá
TP. 114.230 del C.S. de la J.