

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 903**

21 Número de solicitud: 201500656

51 Int. Cl.:

**C08L 67/06** (2006.01)

**C08K 5/19** (2006.01)

**C09K 3/16** (2006.01)

**C08L 63/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**31.08.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**16.03.2016**

71 Solicitantes:

**AVANZARE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA S.L.**  
**(100.0%)**

**Antonio de Nebrija 8**  
**26008 Logroño (La Rioja) ES**

72 Inventor/es:

**GÓMEZ CORDÓN, Julio;**  
**OTAÑO JIMÉNEZ, Luis y**  
**PÉREZ MARTÍNEZ, Javier**

54 Título: **Formulación antiestática bicomponente para resinas de poliéster insaturado y de epoxiviniléster**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a una nueva formulación basada en dos componentes, que añadida a artículos fabricados con resina de poliéster insaturado o epoxi vinil éster aporta a los mismos características antiestáticas y/o de disipación de cargas eléctricas, manteniendo sus características mecánicas y la posibilidad de colorear el material en toda las gamas posibles de color.

La formulación consta de un primer componente que es una sustancia activa que es una sal iónica que va a permitir la movilidad de iones, siendo el catión un compuesto basado en la especie (R4)N,N,N-trialquilalquil-ol-amonio como tal o derivatizado en el OH y un sistema que soporta dicha sustancia activa.

Este aditivo o formulación añadida a resina de poliéster insaturado o epoxi vinil éster puede emplearse en la fabricación de piedra aglomerada, gel coat, sheet molding composite o bulk molding composite.

ES 2 563 903 A1

**DESCRIPCIÓN****FORMULACIÓN ANTIESTÁTICA BICOMPONENTE PARA RESINAS DE POLIÉSTER INSATURADO Y DE EPOXIVINILESTER**

5

**SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se refiere a una nueva formulación y su proceso de fabricación, que añadida a artículos fabricados con resina de poliéster insaturado o epoxi vinil éster  
10 aporta a estos artículos características antiestáticas y/o de disipación de cargas eléctricas, manteniendo sus características mecánicas y la posibilidad de colorear el material en toda las gamas posibles de color.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15

Tradicionalmente, los artículos fabricados en poliéster insaturado y epoxi vinil éster presentan problemas de acumulación de carga estática en su superficie, debido a la gran resistencia superficial y resistencia en masa que presentan, con valores de resistividad a 20°C que superan los  $10^{12} \Omega \cdot m$ . La acumulación de cargas produce  
20 efectos perniciosos como descargas eléctricas sobre personas, materiales, combustibles y sistemas electrónicos entre otros. Generalmente la acumulación de cargas eléctricas se produce en estos materiales cuando son sometidos a fricción, por ejemplo por el paso de personas o incluso por la acción del viento que contiene partículas de polvo o arena. Este efecto limita los usos de los materiales fabricados en  
25 las resinas termoestables anteriormente indicadas.

Las soluciones planteadas para evitar este efecto de acumulación de cargas se clasifican en tres grupos:

Adición de moléculas a la resina que pasan a formar parte del polímero, otorgando mayor conductividad eléctrica a los productos fabricados con esta. La patente  
30 JPH02281071A propone el empleo de una maleimida que contiene un grupo amina cuaternaria y un anión asociado a dicho grupo químico. Este tipo de soluciones presenta la desventaja de que las características mecánicas del material empeoran en comparación con los composites a los que no se ha añadido aditivos al polímero para lograr mayor conductividad eléctrica ya que la polimerización del aditivo antiestático,  
35 derivado de la maleimida, es diferente a la del disolvente reactivo empleado

típicamente en los poliésteres insaturados y las resinas epoxi vinil éster.

Es bien conocido por la literatura científica que la conductividad eléctrica en los conductores iónicos, depende de la concentración y de la movilidad del catión y del anión. En este caso, el catión derivado de la maleimida pierde su movilidad por la  
 5 reacción de polimerización, baja su efectividad como antiestático (ver por ejemplo Specialty Polymers: Materials and Applications. 2007. Cap 13 Ion conductive Polymers. A. Kumar, D. Salkia y Molecular mobility and Li<sup>+</sup> conduction in polyester copolymer ionomers based on polyethylene oxide. D. Fragiadakis, Sh. Dou, R. H. Colby, J. Runt The journal of chemical physics, 2009, 130, 064907).

10 La patente GB1127925 propone el empleo de reacciones de sulfonación de la superficie de fibras textiles de poliésteres insaturados con derivados de sulfuroso. Este tipo de materiales presenta un débil efecto antiestático debido a la baja reactividad de los derivados de sulfuroso con los poliésteres insaturados y su estabilidad en el tiempo es muy corta debido a que el efecto solo se produce en superficie de las fibras textiles  
 15 y rápidamente se pierde.

La patente JPS63110242A plantea el empleo de sales de amonio cuaternario del tipo R<sub>1</sub>R<sub>2</sub>R<sub>3</sub>R<sub>4</sub>N<sup>+</sup> y un anión tipo R<sub>5</sub>SO<sub>3</sub><sup>-</sup> siendo R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> hidrógeno o un grupo alquilo saturado de 1 a 24 carbonos. Este tipo de sales provocan en el material solo  
 20 pequeños incrementos de la conductividad eléctrica, pero sobre todo producen un gran deterioro de las características mecánicas de las piezas que las contienen.

Estas sales por si solas, entre otros, tienen un reconocido efecto de aumento de la viscosidad al ser añadidas sobre las resinas de poliéster insaturado o epoxi vinil éster como indican las patentes US4425287, US3538188.

También es conocido que las sales de amonio cuaternario producen modificaciones en  
 25 la polimerización de los sistemas de poliéster insaturado, ya que afectan a los activadores. (Unsaturated Polyester Technology. 1976. Ed P. F. Bruins)

La adición directa de sales iónicas, orgánicas e inorgánicas sobre la resina además produce la acumulación de esta en puntos de la pieza final acabada debido a que estas sales no son completamente solubles en las resinas y estos puntos a su vez  
 30 generan zonas de peores características mecánicas y zonas coloreadas de diferente modo que hacen las piezas fabricadas no válidas para los usos que se las tiene previsto destinar.

Adición de sólidos conductores basados en carbono, por ejemplo el negro de humo o negros de acetileno, como se describe en las solicitudes WO 2006/072553 A1,  
 35 GB771559 (A), JPS552148587, CN1876714 A o CN1803918 A. Estas soluciones

presentan dos desventajas: Debido a que los materiales derivados del carbono actúan como scavengers de radicales libres se pierden propiedades mecánicas durante la reacción de polimerización de las resinas termoestables. Y principalmente, debido a que los materiales basados en carbono son negros, esto limita las posibilidades cromáticas de los artículos fabricados.

5 Adición de sólidos conductores basados en metales, óxidos metálicos conductores o carburo de silicio en forma de polvo o gránulos como se describe en las patentes ES2320839 y US4853155A o en forma de fibras o hilos metálicos como se describe en US3996167A y WO2013120719A1. Estas soluciones presentan de nuevo una  
10 desventaja: Debido al gran tamaño de los sólidos añadidos, es necesario adicionar grandes cantidades de los mismos al material final para lograr reducir la resistencia eléctrica. A su vez, esta alta necesidad de sólidos conductores modifica de forma importante las propiedades finales del producto obtenido y limita de forma notable sus posibilidades cromáticas al quedar visibles los mismos.

15 Por tanto sigue existiendo la necesidad en el estado de la técnica, de proporcionar una formulación o aditivo que permita obtener objetos y materiales antiestáticos y/o disipadores de cargas eléctricas acumuladas en resinas de poliéster insaturado y resinas epoxi vinil éster que no tengan pérdida de propiedades mecánicas ni de posibilidades cromáticas.

20

## **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

El objeto de la presente invención es la fabricación de un aditivo o formulación basada en dos componentes, una sal iónica de características específicas y un  
25 encapsulante/dispersante de dicha sal iónica. El empleo de este segundo compuesto tiene la finalidad de evitar la pérdida de propiedades mecánicas y posibilidades cromáticas y mejorar la dispersión de la sal iónica.

El aditivo o formulación, una vez preparado se añade sobre resinas de poliéster insaturado o epoxi vinil éster durante sus procesos de fabricación y otorga a estas  
30 características antiestáticas y de disipación de cargas eléctricas para los objetos fabricados que contengan esta formulación.

El aditivo o formulación puede emplearse en procesos de fabricación tipo piedra aglomerada, material compuesto de moldeo en lámina (SMC), material compuesto de moldeo en masa (BMC) y/o gel coat, , permitiendo la obtención de paneles, bloques,  
35 baldosas, planos o estructuras de este tipo, coloreables en cualquier gama de colores,

con óptimas prestaciones mecánicas. Las piezas fabricadas pueden ser empleadas en construcción, decoración, mobiliario y construcción de equipamientos de transporte.

### DESCRIPCIÓN

Las resinas de poliéster insaturado son polímeros respecto de los que existe un amplio conocimiento sobre el estado de la técnica. Están constituidas por cadenas de poliésteres formadas por glicoles y/o polioles ésterificados con ácidos o anhídridos dicarboxílicos o policarboxílicos.

El glicol preferido es propilenglicol, pero también pueden emplearse otros como etilenglicol, dietilenglicol, neopentilglicol y otros dioles o polioles conocidos en el estado de la técnica.

Los ácidos policarboxílicos insaturados pueden ser ácido maléico, ácido fumárico, anhídrido maléico u otros y mezclas de estos compuestos.

Además en la producción de resinas de poliéster insaturado se añaden otros ácidos policarboxílicos, tales como anhídrido ftálico, ácido isoftálico, ácido itacónico, ácido ciclohexano dicarboxílico, ácido tereftálico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico y ácido glutárico, y cualquier otro ácido según el estado de la técnica.

La cantidad total de ácido o anhídrido varía en función de las características que se requieren del poliéster insaturado formado.

A las resinas se le puede añadir dicitlopentadieno. El informe de P.L. Smith y col. "La Utilización de dicitlopentadieno en poliésteres" Actas de la 2ª Conferencia Técnica Anual. Sociedad de Industria de Plásticos, División de Plásticos Reforzados, Washington, D.C. (1967) describe la modificación de poliésteres con dicitlopentadieno. Una vez formada la resina, esta se diluye en un diluyente reactivo en proporciones que oscilan entre el 20 y el 60% y puede ser: estireno, metacrilato de metilo, metacrilato de butilo, otros metacrilatos, acrilatos, vinil tolueno, para-metil estireno, divinilbenceno, ftalato de dialilo, derivados vinílicos incluyendo mezclas de ellos y otros diluyentes conocidos en el estado de la técnica.

Además se incorporan otros aditivos como agentes de curado adecuados, aditivos de bajo perfil, agentes acelerantes, y similares.

Normalmente para el uso final se añaden agentes reforzantes como fibra de vidrio y aditivos inertes tales como cuarzo, cristobalita, trihidróxido de aluminio, vidrio, cargas de metal, cargas de madera, carbonato cálcico, arena o arcilla entre otros. Cuando es necesario, deseable o conveniente, se utilizan también de forma convencional pigmentos, agentes de desmoldeo, plastificantes y similares. La forma de confeccionar estas composiciones de resinas de poliéster es muy conocida en la especialidad.

Las resinas de epoxi vinil éster son polímeros respecto de los que existe un amplio conocimiento sobre el estado de la técnica.

Puede tratarse de diferentes tipos de cadenas poliméricas como epoxi bisfenol A, epoxi bisfenol F o novolacas. Todos o algunos de los grupos epoxi del polímero se hacen reaccionar con un agente que introduce un grupo éster y una insaturación al menos en cada extremo de la cadena, siendo preferido para esta función el ácido metacrílico y pueden ser empleados otros ácidos insaturados monocarboxílicos como ácido acrílico y ácido crotonico.

Una vez formada la resina, esta se diluye en un diluyente reactivo en proporciones que pueden oscilar entre el 20 y el 60% y que puede ser: estireno, metacrilato de metilo, metacrilato de butilo, otros metacrilatos, acrilatos, vinil tolueno, para-metil estireno, divinilbenceno, ftalato de dialilo, derivados vinílicos incluyendo mezclas de ellos y otros diluyentes conocidos en el estado de la técnica.

Además se incorporan otros aditivos como agentes de curado adecuados, aditivos de bajo perfil, agentes acelerantes, y similares.

Normalmente para el uso final se añaden agentes reforzantes como fibra de vidrio y aditivos inertes y cargas tales como cuarzo, cristobalita, trihidróxido de aluminio, vidrio, cargas de metal, cargas de madera y cargas inorgánicas tales como carbonato cálcico, arena o arcilla entre otros. Cuando es necesario, deseable o conveniente, se utilizan también de forma convencional pigmentos, agentes de desmoldeo, plastificantes y similares.

Esta invención también puede ser aplicada a resinas de los anteriores tipos modificadas, por ejemplo con isocianatos o a mezclas de las mismas perfectamente conocidas en el estado de la técnica.

Las mezclas obtenidas basadas en poliéster insaturado o epoxi vinil éster o sus modificaciones se trabajan de varias formas:

Piedra aglomerada, que permite la fabricación de paneles, bloques o baldosas, son los materiales compuestos formados por resinas y aditivos a los que se añade cargas minerales.

La carga inorgánica utilizada puede comprender, por ejemplo, una mezcla de triturados de granulometría que oscila entre varios centímetros a muy pocas micras y puede constar de uno o varios materiales. Los materiales pueden ser entre otros, cuarzo, mármol, dolomita, sílice, cristal, espejo, cristobalita, granito, feldespato, basalto, vidrio, arenas diversas y sus mezclas. La carga inorgánica se obtiene bien de forma comercial o bien seleccionando y triturando los materiales inorgánicos de partida

hasta la granulometría deseada y mezclándolos en las proporciones adecuadas para obtener un empaquetamiento óptimo del material y un aspecto final apropiado al uso que se le requiere.

5 La resina formulada con sus componentes y aditivos previamente homogeneizados se mezcla con la carga mineral.

La masa formada se trata por los procesos aplicados en estado del arte y se deposita en moldes abiertos por dos caras.

Sobre la mezcla se realiza vibro-compactación al vacío.

10 Los materiales formados pasan a una fase de calentamiento térmico en hornos específicos.

Una vez endurecida la masa mediante la aplicación de calor, el artículo obtenido se somete a una serie de procesos que comprenden enfriar el producto obtenido y realizar tratamientos mecánicos como calibrar, pulir y cortar según las dimensiones finales deseadas para las piezas que se van a usar. Las formas principalmente son planos pero pueden obtenerse otras formas más complejas.

15 Láminas fabricadas tipo material compuesto de moldeo en hoja material compuesto de moldeo en hoja "Sheet Molding Composite" (SMC) o material compuesto de moldeo en masa "Bulk Molding Composite" (BMC) que son materiales obtenidos a partir de las resinas de poliéster insaturado o epoxi vinil éster anteriormente descritas y que se fabrican mediante mezcla homogénea de fibra de vidrio, cargas minerales y resina termoestable de poliéster insaturado o epoxi vinil éster, con adición de agentes de acoplamiento, activadores de reticulación, pigmentos y fabricado por prensado a alta presión, calentamiento y desmoldado.

20 A las resinas se les añaden cargas minerales diversas en forma de polvo de granulometría fina como trihidróxido de aluminio, cuarzo, sílice, pigmentos y se mezclan. Posteriormente se añade principalmente fibra de vidrio cortada.

Para materiales compuestos de moldeo en hoja (SMC) el material se lamina entre hojas de plástico. Una vez formadas las láminas estas pueden almacenarse para su uso posterior.

30 Para materiales compuestos de moldeo en masa (BMC) el material se introduce en el molde a partir de una masa.

Para la obtención de los materiales finales las láminas o la masa se introducen en una prensa que trabaja a alta presión y somete a calentamiento el material. El molde puede tener diversas formas.

35 La resina polimeriza y endurece por efecto de la temperatura y se obtienen las piezas

de materiales compuestos SMC o BMC.

Gel coats se obtienen mediante la mezcla homogénea de cargas minerales, y resina termoestable de poliéster insaturado o epoxi vinil éster, con adición de agentes de acoplamiento, activadores de polimerización, pigmentos, espesante y demás y  
5 fabricado por deposición en molde. Son recubrimientos de 0,1 a 1 mm de grosor de resina de poliéster insaturado o epoxi vinil éster que se aplican en una o varias capas sobre la superficie de un molde y que servirán como superficie protectora superficial del cuerpo principal de la pieza que es fabricado principalmente de nuevo en poliéster insaturado o epoxi vinil éster aplicado por colada sobre la capa de gel coat.

10 El gel coat se deposita sobre el molde por pintado con brocha, rodillo o mediante pistola spray entre otros.

Un gel coat contiene resina base, preferentemente de buenas prestaciones para resistir el uso que se le va a dar a la pieza en diferentes tipos de ambientes, un diluyente reactivo principalmente estireno, humo de sílice, sílice precipitada o una  
15 mezcla de ambas para adecuar la reología del producto y pigmentos cuando se requiere que la superficie del producto sea coloreada. El gelcoat es polimerizado por un sistema formado por peróxidos y aceleradores de cobalto o aminas.

Además el gel coat normalmente contiene cargas inorgánicas. Las cargas utilizadas más comúnmente son el carbonato de calcio precipitado y el talco micronizado. El gel  
20 coat autoextinguible puede ser preparado con alúmina trihidratada.

Para facilitar el manejo el gel coat este se emplea mezclado con disolventes que se clasifican en dos categorías:

La primera incluye a los reductores de viscosidad no copolimerizables, los cuales sirven para reducir la viscosidad del gel coat para la aplicación con pistola. Deben  
25 presentar como característica principal un grado de evaporación extremadamente rápido, de preferencia que se evaporen completamente antes que el gel coat alcance la superficie del molde. Generalmente se usa acetona para esa finalidad. Aproximadamente el 3 al 5% de acetona reduce la viscosidad del gel coat para dar valores compatibles con la aplicación con pistola spray.

30 La segunda categoría incluye a los solventes copolimerizables, que forman parte integrante del gel coat curado.

Otros componentes del gel coat son agentes inhibidores de la polimerización que generalmente contiene la resina para facilitar su conservación antes de uso y sustancias activas, como protectores UV.

35 La formulación presentada puede emplearse también en otros métodos de fabricación

aplicables para resinas de poliéster instaurado y epoxi vinil éster, como deposición en masa sobre molde, moldeo por contacto, moldeo por proyección simultánea, moldeo por vacío, moldeo por compresión, enrollamiento de filamento, pultrusión y sus diversas modificaciones que son ampliamente conocidas en el estado de la técnica.

5 Todos estos diferentes materiales así fabricados son muy malos conductores eléctricos y cuando son sometidos a rozamiento por diferentes materiales (suelas de calzado, polvo presente en el viento...) tienen una fuerte tendencia a cargarse eléctricamente finalmente resultando en la producción de descargas eléctricas sobre materiales y personas originando desde efectos desagradables hasta accidentes  
10 relacionados con incendios y explosiones. Este efecto limita o imposibilita el empleo de estos materiales en suelos, fachadas o paneles en equipamientos de transporte, etc.

En la presente invención se obtiene una formulación libre de polímeros conductores, metales, materiales conductores de base carbono, como el negro de humo, fibras de carbono, grafito, grafeno o nanotubos de carbono, que proporciona efecto antiestático  
15 y/o disipador de carga eléctrica en su aplicación en resinas termoestables de poliéster insaturado o en resinas termoestables epoxi vinil éster y en el que es necesaria la presencia de dos componentes para que el primer componente pueda dispersarse en la matriz polimérica evitando la pérdida de propiedades mecánicas y estéticas, evitando también la formación de aglomerados o que reaccione con los componentes  
20 de la resina, cuya finalidad es aumentar la conductividad eléctrica de los materiales anteriormente descritos y evitar la acumulación de cargas eléctricas en su superficie sin perder las propiedades mecánicas y posibilidades cromáticas.

La formulación de la presente invención consta de dos componentes que son:

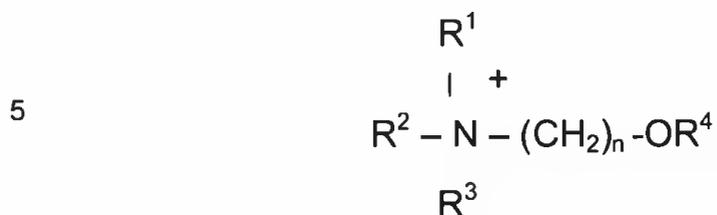
La sustancia activa, que va a permitir la movilidad de iones por la superficie y/o el  
25 interior del material y por tanto la movilidad de cargas eléctricas dando lugar al efecto conductor y disipador de cargas eléctricas.

Un sistema que soporta dicha sustancia activa y que permite la adición a los composites anteriormente descritos, de forma que mantiene la presencia de esta sustancia activa y su efecto a largo plazo, evita el efecto de espesamiento y que la  
30 sustancia activa interfiera en las reacciones de polimerización durante la fabricación de las piezas. Evita también la pérdida de las propiedades mecánicas y la pérdida de posibilidades cromáticas, al no ser un aditivo negro o coloreado y no genera machas y acumulaciones por la baja solubilidad de la sal iónica en la matriz polimérica.

La sustancia activa, primer componente, es una sal formada por un catión y un anión.

35 El catión, es un compuesto basado en el catión como tal N,N,N-trialquil-alquil-ol-

amonio o derivatizado en el grupo OH, como se expresa en la siguiente fórmula química:



R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> pueden ser -CH<sub>3</sub>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> o -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

n puede ser 1, 2 o 3

y OR<sup>4</sup> puede ser hidroxilo o un derivado de ácido orgánico. Los derivados más comunes pueden ser formilo, acetilo, propanoilo, butanoilo, hexanoilo, octanoilo, 2-etilhexanoilo, decanoilo, dodecanoilo, tetradecanoilo, hexadecanoilo, estearoilo, oleoilo o benzoilo.

El anión de dicha sal es inorgánico u orgánico, pudiendo ser: cloruro, fluoruro, bromuro, ioduro, perclorato, sulfato, hidrogenosulfato, nitrato, nitrito, dihidrogenofosfato, hidrogenofosfato, fosfato, borato, carbonato, hidrogenocarbonato, sulfocianuro, tetrafluoroborato, hexafluorofosfato, dicianamiduro, sulfamato, acetato, propionato, butanoato, formiato, oxalato, lactato, glicolato, benzoato, salicilato, citrato, tartrato, p-toluenosulfonato, xilenosulfonato, 2-etilhexylsulfato, octanosulfonato, metanosulfonato, etanosulfonato, propanosulfonato, metosulfato (metilsulfato), etosulfato (etilsulfato), alquil fosfatos, arilfosfatos o sacarinato.

Estas sales activas son conocidas en la literatura científica y pueden obtenerse comercialmente o prepararse como por ejemplo empleando los siguientes métodos:

En el caso de los derivados de ácido por reacción de cationes cuyo -OR<sup>4</sup> es -OH con anhídridos de ácido por ejemplo como indica US1957443A u otros métodos como se indica en US2731493A.

A su vez los diferentes aniones pueden introducirse en la sal partiendo de una sal dada con anión cloruro con un derivado de plata del anión a obtener en un disolvente apropiado Renshaw, R.R.; Atkins, K.N.(1910) Preparation of choline and some of its salts Journal of the American Chemical Society Vol. 32 Issue 1, pp. 128-130 o US7320803B2. Similarmente, partiendo de la sal inicial con anión cloruro, esta se puede tratar por un hidróxido alcalino en un disolvente alcohol y al resultado añadir el ácido del nuevo anión que se pretende obtener en la sal final, como indica en US2589707A

También se pueden preparar las diferentes sales con distintos aniones por reacción

del hidróxido del catión que se obtiene por reacción del óxido de etileno con trimetilamina, trietilamina, tributilamina u otras aminas en agua o disolventes acuosos y posteriormente neutralizando con el ácido correspondiente al anión que se pretende obtener en la sal final, por ejemplo como se indica en GB379260A, US2774759 A o  
 5 US2870198A.

Como ya se ha comentado, la adición directa de la sal sobre la resina además produce espesamiento, modificaciones negativas en la reacción de polimerización, mala dispersión y aparición de aglomerados, lo que conlleva a la pérdida de propiedades mecánicas, aparición de manchas y pérdida de posibilidades cromáticas.

10 Para evitar el efecto de espesamiento de la resina, lograr un reparto homogéneo por la pieza fabricada y evitar la pérdida de propiedades mecánicas y decorativas es necesario encapsular o predispersar la sal previamente a añadirla a la resina.

El segundo componente es un soporte con alta superficie que encapsula, absorbe, adsorbe y/o protege el anterior conjunto anión catión (sal), comprendido entre los  
 15 siguientes: aluminosilicato de sodio, sílice precipitada, humo de sílice, sepiolita, atapulgita, estevensita-kerolita, bentonita, arcilla de bola, caolinita, caolín, metacaolín, haloista, zeolitas,  $TiO_2$ , alúmina ( $Al_2O_3$ ), bohemita, trihidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio, óxido de magnesio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, carbonato de calcio y magnesio y/o sus mezclas.

20 Preferiblemente, el soporte que encapsula, absorbe, adsorbe y/o protege, tiene que presentar las siguientes características y está comprendido entre: sílice precipitada con área específica superficial (BET) entre 30 y 250  $m^2/gr$ , humo de sílice 200-300  $m^2/gr$ , aluminosilicato de sodio (10 a 200  $m^2/gr$ ), sepiolita 0,01-100  $\mu m$ , atapulgita 0,01-100  $\mu m$ , estevensita-kerolita 0,01-100  $\mu m$ , bentonitas 0,01-100  $\mu m$ , arcilla de bola,  
 25 caolinita 0,01-100  $\mu m$ , caolín 0,01-100  $\mu m$ , metacaolín 0,1-100  $\mu m$ , haloista, zeolita 0,01-100  $\mu m$ ,  $TiO_2$  0,01-100  $\mu m$ , alúmina 0,01-100  $\mu m$ , bohemita 0,01-100 $\mu m$ , trihidróxido de aluminio 0,01-100  $\mu m$ , hidróxido de magnesio 0,01-100  $\mu m$ , óxido de magnesio 0,01-100  $\mu m$ , carbonato de calcio 0,01-100  $\mu m$ , carbonato de magnesio 0,01-100  $\mu m$ , carbonato de calcio y magnesio 0,01-100  $\mu m$  y/o sus mezclas.

30 El proceso de soporte e interacción entre los dos componentes se realiza en medio seco, mediante una íntima homogenización de la sal empleada y el encapsulante por efecto de acción mecánica. El efecto encapsulante se logra cuando la sal activa se distribuye de forma homogénea por la superficie del encapsulante o en su interior, quedando adsorbida por el material. Para tal fin, entre otras formas, se puede lograr  
 35 mediante la interacción de los componentes en un mezclador rápido.

Alternativamente la encapsulación puede realizarse mediante: a) molido simultáneo de la sal y del agente encapsulante, b) por disolución de la sal en un disolvente apropiado, deposición de este sobre el encapsulante y eliminación finalmente del disolvente por destilación, evaporación, filtración o por otros métodos cuyo resultado final sea un reparto homogéneo de la sal por la superficie y/o el interior del encapsulante.

El encapsulante proporciona su efecto cuando el compuesto iónico es soportado por este y la cantidad preferible de compuesto es del 1% al 40% en masa. Dependiendo del tipo de encapsulante empleado, los efectos perniciosos en características cromáticas, aspecto y propiedades mecánicas del material final aparecen a medida que aumenta la proporción de compuesto iónico sobre encapsulante. Más preferentemente la proporción de compuesto iónico en la formulación es entre un 5 y un 25% y aún más preferentemente entre un 10 y un 20%.

La formulación formada por dos componentes se añade al material composite por los mismos medios, sistemas y en el mismo momento en el que se adiciona cualquier otra carga o pigmento. También puede ser mezclada con cualquier carga inorgánica que se añade al material previamente. Si es necesario la formulación puede añadirse sobre la mezcla de componentes líquidos de la resina.

Las proporciones de formulación basada en los 2 compuestos a añadir sobre el poliéster insaturada o el epoxi vinil éster se establecen preferiblemente en proporción a la cantidad de resina líquida empleada y oscilan entre el 1% y el 19%, preferentemente entre el 2 y 15% y más preferentemente entre el 5 y 10% de formulación por unidad de resina. Esta proporción depende del nivel de conductividad eléctrica que se pretenda obtener en el material final.

25

**REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION****EJEMPLO 1**

- 5 Preparación de encapsulado de una sal de  $(R_4)_N, N, N$ -trialquil-alquil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) al 5% en aluminosilicato de sodio precipitado 95%.

Se parte de 950 gr de aluminosilicato de sodio preferiblemente debe tener una composición 10 a 14,5  $(SiO_2)$  0,5 a 1,5  $(Al_2O_3)$  0,5 a 2  $(Na_2O)$  y superficie BET 50 a 90  
 10  $m^2/gr$ , para este ejemplo empleamos 14.5 $(SiO_2) \cdot Al_2O_3 \cdot 1.4(Na_2O)$  BET 60  $m^2/gr$  polvo fino obtenido por precipitación. Se añaden 50 gr de la sal, cloruro de colina, en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

**EJEMPLO 2**

- 15 Preparación como en el ejemplo 1, en la que la relación es 10%-90%.

Se parte de 900 gr de aluminosilicato de sodio 14.5 $(SiO_2) \cdot Al_2O_3 \cdot 1.4(Na_2O)$  BET 60  $m^2/gr$  polvo fino obtenido por precipitación. Se añaden 100 gr de cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

- 20 **EJEMPLO 3**

Preparación como en el ejemplo 1, en la que la relación es 15%-85%.

Se parte de 850 gr de aluminosilicato de sodio 14.5 $(SiO_2) \cdot Al_2O_3 \cdot 1.4(Na_2O)$  BET 60  $m^2/gr$  polvo fino obtenido por precipitación. Se añaden 150 gr de cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a  
 25 2500 rpm durante 10 minutos.

**EJEMPLO 4**

Preparación de encapsulado de  $(R_4)_N, N, N$ -trialquil-alquil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es bromuro (bromuro de colina) 10% en sepiolita.

- 30 Se parte de 900 gr de sepiolita BET 320  $m^2/gr$  polvo fino obtenido por molienda en medio húmedo. Se añaden 100 gr de bromuro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

**EJEMPLO 5**

- 35 Preparación de encapsulado  $(R_4)_N, N, N$ -trialquil-alquil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en atapulgita.

Se parte de 970 gr de atapulgita BET 200 m<sup>2</sup>/gr polvo fino obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 30 gr de cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

5 EJEMPLO 6

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alkuil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en haloisita.

Se parte de 900 gr de haloisita BET 200 m<sup>2</sup>/gr polvo fino obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 100 gr de cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 7

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alkuil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es formiato (formiato de colina) 10% en estevensita-kerolita.

Se parte de 900 gr de estevensita-kerolita BET 200 m<sup>2</sup>/gr polvo fino obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 100 gr de formiato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

20 EJEMPLO 8

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alkuil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es acetato (acetato de colina) 10% en bentonita sódica activada.

Se parte de 900 gr de bentonita sódica activada polvo fino obtenido por activación en medio líquido, secado y molienda en medio seco. Se añaden 100 gr de acetato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 9

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alkuil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es acetato (acetato de colina) 10% en bentonita cálcica.

Se parte de 900 gr de bentonita cálcica polvo fino obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 100 gr de acetato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

35 EJEMPLO 10

Preparación de encapsulado ( $R_4$ )N,N,N-trialquil-alkil-ol-amonio en el que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es metanosulfonato (metanosulfonato de colina) 10% en arcilla de bola.

5 Se parte de 900 gr arcilla de bola polvo fino obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 100 gr de metanosulfonato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

#### EJEMPLO 11

Preparación de encapsulado ( $R_4$ )N,N,N-trialquil-alkil-ol-amonio en el que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en caolín.

10 Se parte de 950 gr de caolín micronizado polvo fino obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 50 gr de cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

#### EJEMPLO 12

Preparación de encapsulado ( $R_4$ )N,N,N-trialquil-alkil-ol-amonio en el que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en metacaolín.

15 Se parte de 900 gr de metacaolín micronizado polvo fino obtenido por tratamiento térmico de caolín y molienda en medio seco. Se añaden 100 gr de cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a  
20 2500 rpm durante 10 minutos.

#### EJEMPLO 13

Preparación de encapsulado ( $R_4$ )N,N,N-trialquil-alkil-ol-amonio en el que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en zeolita A.

25 Se parte de 900 gr de zeolita A micronizado polvo fino obtenido por precipitación y molienda en medio seco. Se añaden 100 gr de cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

#### EJEMPLO 14

Preparación de encapsulado ( $R_4$ )N,N,N-trialquil-alkil-ol-amonio en el que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en óxido de aluminio (alúmina).

30 Se parte de 900 gr de óxido de aluminio (alúmina) polvo fino menor a 20  $\mu m$  obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 100 gr cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm  
35 durante 10 minutos.

EJEMPLO 15

Preparación de encapsulado  $(R_4)N,N,N$ -trialquil-alkuil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en bohemita.

5 Se parte de 900 gr de bohemita polvo fino menor a  $30 \mu m$  obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 100 gr cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 16

Preparación de encapsulado  $(R_4)N,N,N$ -trialquil-alkuil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en trihidróxido de aluminio.

10 Se parte de 900 gr de trihidróxido de aluminio polvo fino menor a  $30 \mu m$  obtenido por molienda en medio seco. Se añaden 100 gr cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

15 EJEMPLO 17

Preparación de encapsulado  $N,N,N$ -trialquil-alkuil-estearoil-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  según la fórmula general de los compuestos de la presente invención es estearoil y el anión es cloruro (cloruro de estearoilcolina) 10% en carbonato de calcio.

20 Se parte de 900 gr de carbonato de calcio polvo fino menor a  $5 \mu m$  obtenido por molienda. Se añaden 100 gr cloruro de estearoilcolina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 18

25 Preparación de encapsulado  $(R_4)N,N,N$ -trialquil-alkuil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es bromuro (bromuro de colina) 10% en aluminiosilicato de sodio y haloisita.

30 Se parte de 500 gr de aluminiosilicato sodio BET  $60 m^2/gr$ . Se añade 400 gr de haloisita polvo fino. Se añaden 100 gr bromuro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 19

Preparación de encapsulado  $(R_4)N,N,N$ -trialquil-alkuil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en sílice precipitada  $100 BET m^2/gr$ .

35

Se parte de 900 gr de sílice precipitada BET 100 m<sup>2</sup>/gr. Se añaden 100 gr cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

**EJEMPLO 20**

5 Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>).

Se parte de 900 gr de dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) de tamaño menor a 5 μm. Se añaden 100 gr cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en  
10 turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

**EJEMPLO 21**

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en hidróxido de magnesio (Mg(OH)<sub>2</sub>) de 5 μm de tamaño medio de partícula.

15 Se parte de 900 gr de hidróxido de magnesio (Mg(OH)<sub>2</sub>) de 5 μm. Se añaden 100 gr cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

**EJEMPLO 22**

20 Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es bromuro (bromuro de colina) 10% en hidróxido de magnesio.

Se parte de 900 gr de hidróxido de magnesio. Se añaden 100 gr de bromuro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

25 **EJEMPLO 23**

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es etilsulfato (etilsulfato de colina) 10% en hidróxido de magnesio.

30 Se parte de 900 gr de hidróxido de magnesio. Se añaden 100 gr de etilsulfato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

**EJEMPLO 24**

35 Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es metilsulfato (metilsulfato de colina) 10% en Zeolita A.

Se parte de 900 gr de Zeolita A. Se añaden 100 gr de etilsulfato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 25

- 5 Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es tetrafluroborato (tetrafluoroborato de colina) 10% carbonato de calcio.

Se parte de 900 gr de carbonato de calcio. Se añaden 100 gr de tetrafluroborato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 26

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es acetato (acetato de colina) 10% en carbonato de calcio.

- 15 Se parte de 900 gr de decarbonato de calcio. Se añaden 100 gr de acetato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 27

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es lactato (lactato de colina) 10% en sílice precipitada.

Se parte de 900 gr de sílice precipitada. Se añaden 100 gr de lactato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

- 25 EJEMPLO 28

Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es 2H-1λ6,2-benzotiazol-1,1,3-tionato (sacarinato de colina) 15% en sílice precipitada.

Se parte de 900 gr de sílice precipitada. Se añaden 100 gr de sacarinato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 29

- 35 Preparación de encapsulado N,N,N-trialquil-alquilacetilamonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> según la fórmula general de los compuestos de la presente invención es OC(=O)CH<sub>3</sub> y el anión es cloruro (cloruro de acetilcolina) 10% en sílice precipitada.

Se parte de 900 gr de sílice precipitada. Se añaden 100 gr de cloruro de acetilcolina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

#### EJEMPLO 30

- 5 Preparación de encapsulado  $(R_4)N,N,N$ -trialquil-alkuil(n)-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_2CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro 10% en aluminosilicato de sodio precipitado.

Se parte de 900 gr de aluminosilicato de sodio  $14.5(SiO_2) \cdot Al_2O_3 \cdot 1.4(Na_2O)$  BET 60  $m^2/gr$  polvo fino obtenido por precipitación. Se añaden 100 gr de la sal en polvo. Se  
10 encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

#### EJEMPLO 31

- Preparación de encapsulado  $(R_4)N,N,N$ -trialquil-alkuil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_2CH_2CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es cloruro 10% en aluminosilicato de  
15 sodio precipitado.

Se parte de 900 gr de aluminosilicato de sodio  $14.5(SiO_2) \cdot Al_2O_3 \cdot 1.4(Na_2O)$  BET 60  $m^2/gr$  polvo fino obtenido por precipitación. Se añaden 100 gr de la sal en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

- 20 EJEMPLO 32

Preparación de encapsulado  $(R_4)N,N,N$ -trialquil-alkuil-ol-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  es OH y el anión es bromuro (bromuro de colina) 10% en sílice precipitada.

- Se parte de 900 gr de sílice precipitada. Se añaden 100 gr de bromuro de colina en  
25 polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

#### EJEMPLO 33

- Preparación de encapsulado  $N,N,N$ -trialquilacetilalquil-amonio en el que  $R^1, R^2, R^3$  son  $CH_3$ ;  $n = 2$  y  $OR^4$  según la fórmula general de los compuestos de la presente invención es  $OC(=O)CH_3$  y el anión es etilsulfato (etilsulfato de acetilcolina) 10% en haloisita.  
30

Se parte de 900 gr de haloisita. Se añaden 100 gr de etilsulfato de acetilcolina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

#### EJEMPLO 34

- 35 Preparación de encapsulado  $N,N,N$ -trialquil2-etil-hexanoil alquilamónio en el que  $R^1,$

R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> según la fórmula general de los compuestos de la presente invención es 2-etil-hexanoilo y el anión es etilsulfato (etilsulfato de 2-etil-hexanoilcolina) 10% en sílice precipitada.

5 Se parte de 900 gr de sílice precipitada. Se añaden 100 gr de etilsulfato de 2-etil-hexanoilcolina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 35

10 Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil(n)-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es cloruro (cloruro de colina) 10% en sílice precipitada.

Se parte de 900 gr de sílice precipitada. Se añaden 100 gr de cloruro de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO 36

15 Preparación de encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil(n)-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es etilsulfato (etilsulfato de colina) 10% en haloisita.

20 Se parte de 900 gr de haloisita. Se añaden 100 gr de etilsulfato de colina en polvo. Se encapsula por mezclado a altas revoluciones en turbomezclador rápido a 2500 rpm durante 10 minutos.

EJEMPLO A

Material tipo piedra aglomerada, sin aditivo antiestático, ejemplo que tomamos como referencia comparativa 1.

25 Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cristobalita micronizada 24%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

30 Resina aglomerante 10% formada por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

35 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40

minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica superficial	Resistencia a la flexión	Apariencia
A Referencia comparativa 1	>1000 GOhm	63 MPa	Superficie brillante

5

**EJEMPLO A0**

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático metilsulfato de tetrametilamonio (ACROS Organics), ejemplo que tomamos como referencia JPS63110242A

10 Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cristobalita micronizada 23,85%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

15 Aditivo antiestático 0,15 % con respecto al total y equivalente a 1,5% con respecto al aglomerante, siendo este metilsulfato de tetrametilamonio.

Aglomerante 10% formado por resina ortoftálica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

20 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja  
25 enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica superficial	Resistencia a la flexión	Apariencia
A0 Referencia comparativa 2	489 GOhm	23 MPa	Manchas oscuras aceitosas en

			superficie
--	--	--	------------

Solo se produce ligero efecto antiestático, se pierde resistencia a la flexión lo que hace el material no válido para uso como baldosas, encimeras, mesas y otros materiales de construcción, apareciendo manchas en superficie que hacen inservibles las posibilidades cromáticas del material.

**EJEMPLO B**

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático cloruro colina, ejemplo que tomamos como referencia comparativa.

Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cristobalita micronizada 23,85%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

Aditivo antiestático 0,15 % con respecto al total y equivalente a 1,5% con respecto al aglomerante, siendo este cloruro de colina puro.

Agglomerante 10% formado por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica superficial	Resistencia a la flexión	Apariencia
B Referencia comparativa 3	15 MOhm	22 MPa	Manchas oscuras aceitosas en superficie

Se logra conductividad eléctrica útil para la aplicación del material en suelos o paredes pero se pierden las características mecánicas y las posibilidades cromáticas.

**EJEMPLO C**

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático bromuro de colina, ejemplo que tomamos como referencia comparativa.

Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

- 5 Carga formada por: cristobalita micronizada 23,95%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

Aditivo antiestático 0,05 % con respecto al total y equivalente a 0,5% con respecto al aglomerante, siendo este bromuro de colina puro.

- 10 Aglomerante 10% formado por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La

- 15 masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

- 20 Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
C Referencia comparativa 4	8 GOhm	24 MPa	Manchas oscuras aceitosas en superficie

Se limita la conductividad eléctrica y se pierden las propiedades mecánicas y las posibilidades cromáticas con lo que el material pierde sus posibilidades de uso.

25 **EJEMPLO D**

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático cloruro colina encapsulado en aluminosilicato de sodio según EJEMPLO 1.

Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

- 30 Carga formada por: cristobalita micronizada 23%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al

aglomerante, siendo este encapsulado de cloruro de colina 5% en aluminosilicato de sodio 95% según EJEMPLO 1.

5 Aglomerante 10% formado por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

10 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

15 Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
D	14 GOhm	44 MPa	Correcta

### EJEMPLO E

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático cloruro colina encapsulado en aluminosilicato de sodio según EJEMPLO 2.

20 Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cristobalita micronizada 23%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

25 Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de cloruro de colina 10% en aluminosilicato de sodio 90% según EJEMPLO 2.

Aglomerante 10% formado por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

30 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se

prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

- 5 Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
E	500 MOhm	41 MPa	Correcta

### EJEMPLO F

- 10 Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático cloruro colina encapsulado en aluminosilicato de sodio según EJEMPLO 3.

Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cristobalita micronizada 23%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

- 15 Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de cloruro de colina 15% en aluminosilicato de sodio 85% según EJEMPLO 3.

- 20 Aglomerante 10% formado por resina ortoftálica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

- 25 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

- 30 Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
F	80 MOhm	41 MPa	Correcta

EJEMPLO G

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático bromuro de colina encapsulado en sepiolita según EJEMPLO 4.

5 Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cristobalita micronizada 23%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

10 Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de bromuro de colina 10% en sepiolita 90 % según EJEMPLO 4.

Aglomerante 10% formado por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

15 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja  
20 enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
G	680 MOhm	32 MPa	Correcta

25 Se realizan varios ejemplos comparativos con adiciones del 1% de aditivo antiestático con respecto del total de la masa y equivalente al 10% con respecto del aglomerante, preparado en diferentes encapsulantes en relación 10 % la sal indicada y 90 % encapsulante.

30 La forma de preparación es idéntica a la expuesta anteriormente en el ejemplo F y los resultados se exponen a continuación:

EJEMPLO	ADITIVO ANTIESTÁTICO	SAL 10%	ENCAPSULANTE 90%	RESISTENCIA SUPERFICIAL	RESISTENCIA LA FLEXIÓN	APARIENCIA SUPERFICIAL

					N	
H	Ejemplo 5	Cloruro colina	Atapulgita	384 MOhm	29	Correcto
I	Ejemplo 6	Cloruro colina	Haloisita	291 MOhm	34	Correcto
J	Ejemplo 7	Formiato colina	Estevensita-Kerolita	895 MOhm	27	Ligera pérdida brillo
K	Ejemplo 8	Acetato colina	Bentonita Na activada	889 MOhm	26	Ligera pérdida brillo
L	Ejemplo 9	Acetato colina	Bentonita calcio	982 MOhm	28	Ligera pérdida brillo
M	Ejemplo 10	Metanosulfonato colina	Arcilla de bola	352 MOhm	29	Ligera pérdida brillo
N	Ejemplo 11	Cloruro colina	Caolín micronizado	258 MOhm	26	Ligera pérdida brillo
O	Ejemplo 12	Cloruro colina	Metacaolín	267 MOhm	28	Ligera pérdida brillo
P	Ejemplo 13	Cloruro colina	Zeolita A	689 MOhm	33	Correcto
Q	Ejemplo 14	Cloruro colina	Alumina	572 MOhm	26	Ligera pérdida brillo
R	Ejemplo 15	Cloruro colina	Bohemita	567 MOhm	26	Ligera pérdida brillo
S	Ejemplo 16	Cloruro colina	Trihidróxido de aluminio	421 MOhm	29	Ligera pérdida brillo
T	Ejemplo 17	Cloruro estearoilcolina	Carbonato calcio	745 MOhm	24	Ligera pérdida brillo
U	Ejemplo 18	Bromuro acetilcolina	Aluminosilicato de sodio y Haloisita	623 MOhm	38	Correcto
V	Ejemplo 19	Cloruro colina	Sílice precipitada	496 MOhm	26	Ligera pérdida brillo
W	Ejemplo 20	Cloruro colina	Dióxido de titanio	569 MOhm	28	Ligera pérdida brillo
X	Ejemplo 21	Cloruro colina	Hidróxido de magnesio	556 MOhm	29	Ligera pérdida brillo
Y	Ejemplo 22	Bromuro colina	Hidróxido de magnesio	731 MOhm	24	Correcto
Z	Ejemplo	Etilsulfato	Hidróxido de	477	39	Ligera

	23	colina	magnesio	MOhm		pérdida brillo
AA	Ejemplo 24	Metilsulfato colina	Zeolita A	372 MOhm	36	Ligera pérdida brillo
AB	Ejemplo 25	Tetrafluoroborato colina	Carbonato calcio	450 MOhm	37	Ligera pérdida brillo
AC	Ejemplo 26	Acetato colina	Carbonato calcio	931 MOhm	37	Ligera pérdida brillo
AD	Ejemplo 27	Lactato colina	Sílice precipitada	898 MOhm	35	Ligera pérdida brillo
AE	Ejemplo 28	Sacarinato colina	Sílice precipitada	746 MOhm	39	Ligera pérdida brillo
AF	Ejemplo 29	Acetilcolina cloruro	Sílice precipitada	3 GOhm	38	Ligera pérdida brillo

#### EJEMPLO AG

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático bromuro de colina encapsulado en sílice precipitada según EJEMPLO 32.

- 5 Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cuarzo molido 20%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 5%.

- 10 Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de bromuro de colina 10% en sílice precipitada 90% según EJEMPLO 32.

Aglomerante 10% formado por resina ortoftálica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

- 15 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un
- 20 horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AG	992 MOhm	44 MPa	Correcto

**EJEMPLO AH**

5 Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático cloruro colina encapsulado en aluminosilicato de sodio según EJEMPLO 3.

Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

10 Carga formada por: cuarzo molido 23%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2% sobre el total.

Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de cloruro de colina 15% en aluminosilicato de sodio 85% según EJEMPLO 3.

15 Aglomerante 10% sobre el total, formado por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

20 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

25 Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AH	170 MOhm	55 MPa	Correcta

**EJEMPLO AI**

30 Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático etilsulfato de acetilcolina encapsulado en haloisita según EJEMPLO 33.

Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente

composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cuarzo molido 23%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

5 Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de etilsulfato de acetilcolina 10% en haloisita 90% según EJEMPLO 33.

Aglomerante 10% sobre el total, formado por resina epoxi vinil éster con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

10 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta para formar el aglomerante. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2  
15 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AI	932 MOhm	32 MPa	Ligera pérdida de brillo superficial

20

**EJEMPLO AJ**

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático etilsulfato de 2-etilhexanoilcolina encapsulado en sílice precipitada según EJEMPLO 2.

25 Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: cuarzo molido 23%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

30 Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de etilsulfato de acetilcolina 10% en sílice precipitada 90% según EJEMPLO 34.

Aglomerante 10% sobre el total, formado por resina de poliéster insaturado en diluyente 25% estireno y 10% butilmetacrilato con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

5 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta para formar el aglomerante. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

10 Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AJ	923 MOhm	36 MPa	Correcta

#### EJEMPLO AK

Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático cloruro colina encapsulado en sílice precipitada según EJEMPLO 35.

15 Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

Carga formada por: feldespato tipo albita molido 23%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 2%.

20 Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de cloruro de colina 10% en sílice precipitada 90% según EJEMPLO 35.

Aglomerante 10% sobre el total, formado por resina de poliéster insaturado de dicitopentadieno con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

25 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta para formar el aglomerante. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

30 Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el

siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AK	763 MOhm	31 MPa	Correcta

**EJEMPLO AL**

5 Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es cloruro, encapsulado en sepiolita según EJEMPLO 30.

Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

10 Carga formada por: cuarzo molido 20%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 5%.

Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado de (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es cloruro, al 10% en sepiolita 90% según EJEMPLO 30.

15 Aglomerante 10% formado por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

20 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se  
25 calibra el espesor.

Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AL	96 GOhm	36 MPa	Ligera pérdida de brillo superficial

**EJEMPLO AM**

30 Material tipo piedra aglomerada, con aditivo antiestático (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-

amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es cloruro, al 10% encapsulado en sepiolita según EJEMPLO 31.

Masa homogénea fabricada a partir de 3 Kg de materiales con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso:

- 5 Carga formada por: cuarzo molido 20%, cuarzo triturado 64% y pigmento de dióxido de titanio 5%.

Aditivo antiestático 1 % con respecto al total y equivalente a 10% con respecto al aglomerante, siendo este encapsulado (R<sub>4</sub>)N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio en el que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> son CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>; n = 2 y OR<sup>4</sup> es OH y el anión es cloruro, al 10% en sepiolita 90% según EJEMPLO 31.

- 10 Aglomerante 10% formado por resina ortoftalica de poliéster insaturado con: trimetoxisililpropilmetacrilato (2% con respecto a la resina), hidroperóxido de cumilo (2% con respecto a la resina)

- 15 Sobre la resina se añaden los aditivos y se mezclan y dispersan en esta. Se mezclan las cargas y el aditivo antiestático. La resina con sus aditivos se añade sobre la mezcla de cargas y aditivo antiestático y se homogenizan en un mezclador planetario. La masa se dispone sobre un molde en cuya parte inferior se ha colocado papel kraft. Se prensa mediante vibrocompactación y vacío durante 2 minutos. El molde se lleva a un horno a 120°C de temperatura 40 minutos hasta que se polimeriza la resina. Se deja enfriar a temperatura ambiente y dos días después se desmolda, se corta, se pule y se calibra el espesor.

- 20 Se realizan ensayos de conductividad eléctrica y resistencia a la flexión con el siguiente resultado:

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AM	308 GOhm	39 MPa	Ligera pérdida de brillo superficial

25 EJEMPLO AN

Material tipo gel coat, con aditivo antiestático cloruro colina sin encapsulación. Masa homogénea fabricada en cantidad de 1 Kg en total, con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso y añadidos en el siguiente orden:

Orden de adición	Componente	Porcentaje en peso
1	Resina de poliéster insaturado de neopentilglicol	35,00
2	BYK-A-555 desaireante de BYK	0,50
3	Tetrahydroquinona	0,25

4	Humo de sílice Aerosil 200 de Evonik	1,00
5	Haloisita	3,4
6	Cloruro de colina	0,6
7	Resina de poliéster insaturado de neopentilglicol	18,00
8	Estireno	15,00
9	Tinuvin 123 protector UV de BASF	0,50
10	Activador de cobalto	0,25
11	Potasio etilhexanoato	0,15
12	Dimteílacetoacetamida	0,25
13	BYK-A-555 desaireante de BYK	0,50
14	Metacrilato de metilo	8,75
15	Trimetilol propano trimetacrilato	3,00
16	Silicona desaireante	0,10
17	Azul de ftalocianina al 10% en poliéster insaturado, pasta colorante	13,00
18	Peróxido de MEK	2 partes por cada 100 de resina de poliéster

A medida que se van añadiendo los componentes en el orden indicado en la tabla anterior se agita la masa que se va formando a 250 rpm con un agitador cowles. Tras añadir el componente 17 se continúa agitando durante 30 min hasta formar el material.

- 5 Se añade como último componente 18 el activador peróxido y se agita durante 3 min. El material se deposita sobre un molde de silicona y se obtiene un espesor de 0,5 mm. Cuando ha polimerizado y han pasado 5 días se realiza la medida de resistencia superficial.

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Apariencia
AN	75 MOhm	Aparecen manchas oscuras en forma de áreas

10 EJEMPLO AO

Material tipo gel coat, con aditivo antiestático cloruro colina encapsulado en haloisita según EJEMPLO 3.

Masa homogénea fabricada en cantidad de 1 Kg en total, con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso y añadidos en el siguiente orden:

Orden de adición	Componente	Porcentaje en peso
1	Resina de poliéster insaturado de neopentilglicol	35,00
2	BYK-A-555 desaireante de BYK	0,50
3	Tetrahidroquinona	0,25
4	Humo de sílice Aerosil 200 de Evonik	1,00
5	Antiestático encapsulado según ejemplo 3 formado por	4,00

	cloruro de colina 15% encapsulado en haloisita 85%	
6	Resina de poliéster insaturado de neopentilglicol	18,00
7	Estireno	15,00
8	Tinuvin 123 protector UV de BASF	0,50
9	Activador de cobalto	0,25
10	Potasio etilhexanoato	0,15
11	Dimteillacetoacetamida	0,25
12	BYK-A-555 desaireante de BYK	0,50
13	Metacrilato de metilo	8,75
14	Trimetilol propano trimetacrilato	3,00
15	Silicona desaireante	0,10
16	Azul de ftalocianina al 10% en poliéster insaturado, pasta colorante	13,00
17	Peróxido de MEK	2 partes por cada 100 de resina de poliéster

A medida que se van añadiendo los componentes en el orden indicado en la tabla anterior se agita la masa que se va formando a 2000 rpm con una agitador cowles. Tras añadir el componente 16 se continúa agitando durante 30 min hasta formar el material. Se añade como último componente 17 el activador peróxido y se agita durante 3 min.

El material se deposita sobre un molde de silicona en un espesor de 0,5 mm. Cuando ha polimerizado y han pasado 5 días se realiza la medida de resistencia superficial.

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Apariencia
AO	87 MOhm	Correcta

#### 10 EJEMPLO AP

Material tipo gel coat, con aditivo antiestático cloruro colina sin encapsular. Masa homogénea fabricada en cantidad de 1 Kg en total, con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso y añadidos en el siguiente orden:

Orden de adición	Componente	Porcentaje en peso
1	Resina de poliéster insaturado de isoftalico	20
2	BYK-A-555 desaireante de BYK	0,25
3	Tetrahydroquinona	0,25
4	Humo de sílice Aerosil 200 de Evonik	1
5	Aluminosilicato de sodio precipitado	1,7
6	Cloruro de colina	0,3
7	Tinuvin 123 protector UV de BASF	0,5
8	Activador de cobalto	0,25
9	Potasio etilhexanoato	0,15

10	Dimteillacetoacetamida	0,25
11	Metacrilato de metilo	6,5
12	Trimetilol propano trimetacrilato	3
13	Silicona desaireante	0,1
14	Trimetoxisililpropilmetacrilato	1,5
15	Alumina 1-100 $\mu\text{m}$	64,25
16	Peróxido de MEK	2 partes por cada 100 de resina de poliéster

A medida que se van añadiendo los componentes en el orden indicado en la tabla anterior se agita la masa que se va formando a 250 rpm con un agitador cowles. Tras añadir el componente 15 se continúa agitando durante 30 min hasta formar el material.

- 5 Se añade como último componente 16 el activador peróxido y se agita durante 3 min. El material se deposita sobre un molde de silicona obteniéndose una capa 0,5 mm de espesor. Cuando ha polimerizado y han pasado 5 días se realiza la medida de resistencia superficial.

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Apariencia
AP	154 MOhm	Se observan manchas de oscurecimiento en algunos puntos y el material pierde brillo.

#### 10 EJEMPLO AQ

Material tipo gel coat, con aditivo antiestático cloruro colina encapsulado en aluminosilicato de sodio según EJEMPLO 3.

Masa homogénea fabricada en cantidad de 1 Kg en total, con la siguiente composición expresada en porcentaje en peso y añadidos en el siguiente orden:

Orden de adición	Componente	Porcentaje en peso
1	Resina de poliéster insaturado de isoftálico	20
2	BYK-A-555 desaireante de BYK	0,25
3	Tetrahidroquinona	0,25
4	Humo de sílice Aerosil 200 de Evonik	1
5	Antiestático encapsulado según ejemplo 3 formado por cloruro de colina 15% encapsulado en aluminosilicato de sodio 85%	2
6	Tinuvin 123 protector UV de BASF	0,5
7	Activador de cobalto	0,25
8	Potasio etilhexanoato	0,15
9	Dimteillacetoacetamida	0,25
10	Metacrilato de metilo	6,5
11	Trimetilol propano trimetacrilato	3

12	Silicona desmoldeante	0,1
13	Trimetoxisililpropilmetacrilato	1,5
14	Alumina 1-100 µm	61,50
15	Peróxido de MEK	2 partes por cada 100 de resina de poliéster

A medida que se van añadiendo los componentes en el orden indicado en la tabla anterior se agita la masa que se va formando a 2000 rpm con una agitador cowles. Tras añadir el componente 14 se continúa agitando durante 30 min hasta formar el material. Se añade como último componente 15 el activador peróxido y se agita durante 3 min.

El material se deposita sobre un molde de silicona para obtener una capa de espesor 0,5 mm. Cuando ha polimerizado y han pasado 5 días se realiza la medida de resistencia superficial.

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Apariencia
AQ	211 MOhm	Correcta

10

#### EJEMPLO AR

Material fabricado mediante técnica Bulk moulding composite (BMC) con adición de etilsulfato de colina sin encapsular.

En primer lugar se prepara la resina formada por tres componentes: Poliéster insaturado diluido en estireno 65%, aditivo de bajo perfil polivinilacetato diluido en estireno 4% y estireno 31% para obtener 5 Kg de material. El poliéster insaturado es una resina ortoftalica diluida que contiene un 35% de estireno. El aditivo de bajo perfil es una disolución de polivinilacetato que contiene un 60% de estireno, los cuales se mezclan en depósito con pala cowles a 200 rpm durante 10 min.

Se fabrican 5 Kg en los que por cada 100 partes de la mezcla anterior se añade en partes:

Orden de adición	Componente	Partes por cada 100 de resina (phr)
1	Mezcla inicial anterior de resina de poliéster, aditivo de bajo perfil y estireno	100
2	PBQ inhibidor al 6%	0,3
3	Carbonato de calcio	200
4	Haloisita	8,5
5	Etilsulfato de colina	1,5
6	Estearato de zinc desmoldante	5

7	Azul de ftalocianina al 10% en poliéster insaturado, pasta colorante	2
8	Trigonox C	1,25
9	Trigonox 21	0,25
10	Fibra de vidrio cortada	45

El material se mezcla en amasadora durante 10 min. Y se añade la fibra de vidrio cortada y se mezcla durante 1 min. El material se moldea durante 3 min. a 150°C y 7 MPa de presión. Se obtienen piezas de 150 x 150 mm y 3 mm de grosor.

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Módulo de flexión	Apariencia
AR	320 MOhm	7,2 GPa	Aparecen manchas oscuras

5

#### EJEMPLO AS

Material fabricado mediante técnica Bulk moulding composite (BMC) con adición de etilsulfato de colina al 15% encapsulado en haloisita según ejemplo 36.

En primer lugar se prepara la resina formada por tres componentes: Poliéster insaturado diluido en estireno 65%, aditivo de bajo perfil polivinilacetato diluido en estireno 4% y estireno 31% para obtener 5 Kg de material. El poliéster insaturado es una resina ortoftalica diluida que contiene un 35% de estireno. El aditivo de bajo perfil es una disolución de polivinilacetato que contiene un 60% de estireno, los cuales se mezclan en depósito con pala cowles a 200 rpm durante 10 min.

15 Se fabrican 5 Kg en los que por cada 100 partes de la mezcla anterior se añade:

Orden de adición	Componente	Partes por cada 100 de resina (phr)
1	Mezcla inicial anterior de resina de poliéster, aditivo de bajo perfil y estireno	100
2	PBQ inhibidor al 6%	0,3
3	Carbonato de calcio	200
4	Cloruro de colina al 15% encapsulado en aluminosilicato de sodio según ejemplo 3	10
5	Estearato de zinc desmoldante	5
6	Azul de ftalocianina al 10% en poliéster insaturado, pasta colorante	2
7	Trigonox C	1,25
8	Trigonox 21	0,25
9	Fibra de vidrio cortada	45

El material se mezcla en amasadora durante 10 min. Y se añade la fibra de vidrio cortada y se mezcla durante 1 min. El material se moldea durante 3 min. a 150°C y 7

MPa de presión. Se obtienen piezas de 150 x 150 mm y 3 mm de grosor.

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Módulo de flexión	Apariencia
AS	402 MOhm	8,9 GPa	Brillante Correcta

**EJEMPLO AT**

5 Material fabricado mediante técnica Sheet Moulding Composite (SMC) con adición de etilsulfato de colina sin encapsular.

Los componentes de la resina se preparan en cantidad de 10 Kg en el siguiente orden de adición sobre mezclador:

Orden de adición	Componente	Partes por cada 100 de resina (phr)
1	Resina de poliéster insaturado ortoftalica	100
2	Estireno	5
3	Polvo de polietileno	5
4	Estearato de zinc	5
5	Azul de ftalocianina al 10% en poliéster insaturado, pasta colorante	5
6	Carbonato de calcio	160
7	Haloisita	8,5
8	Etilsulfato de colina polvo	1,5
9	Trigonox C peróxido	1,5
10	Pasta de óxido de magnesio	3
11	Fibra de vidrio cortada 25 mm	100

10 Los componentes 1 a 10 se mezclan en mezclador con pala cowles a 200 rpm durante 10 min. El material se deposita sobre un film de polietileno y se extiende. Se añade la fibra de vidrio cortada. Se coloca un film superior de cierre y se pasa por un rodillo doble. El material formado se deja madurar durante 4 semanas. El material se moldea durante 3 min. a 150°C y 50 Kg/cm<sup>2</sup> de presión. Se obtienen piezas de 150 x 150 mm y 3 mm de grosor.

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AT	28 MOhm	160 MPa	Manchas oscuras aceitosas en superficie

15

**EJEMPLO AU**

Material fabricado mediante técnica Sheet Moulding Composite (SMC) con adición de etilsulfato de colina encapsulada en haloisita según EJEMPLO 36.

Los componentes de la resina se preparan en cantidad de 10 Kg en el siguiente orden

de adición sobre mezclador:

Orden de adición	Componente	Partes por cada 100 de resina (phr)
1	Resina de poliéster insaturado ortoftalica	100
2	Estireno	5
3	Polvo de polietileno	5
4	Estearato de zinc	5
5	Azul de ftalocianina al 10% en poliéster insaturado, pasta colorante	5
6	Carbonato de calcio	160
7	Encapsulado de etilsulfato de colina al 15% en haloisita al 85% según ejemplo 36	10
8	Trigonox C peróxido	1,5
9	Pasta de óxido de magnesio	3
10	Fibra de vidrio cortada 25 mm	100

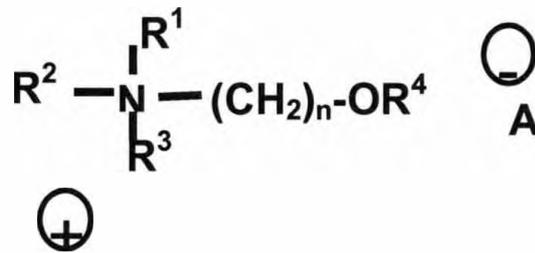
Los componentes 1 a 9 se mezclan en mezclador con pala cowles a 200 rpm durante 10 min. El material se deposita sobre un film de polietileno y se extiende. Se añade la fibra de vidrio cortada. Se coloca un film superior de cierre y se pasa por un rodillo doble. El material formado se deja madurar durante 4 semanas. El material se moldea durante 3 min. a 150°C y 50 Kg/cm<sup>2</sup> de presión. Se obtienen piezas de 150 x 150 mm y 3 mm de grosor.

Ejemplo	Resistencia eléctrica	Resistencia a la flexión	Apariencia
AU	89 MOhm	220 MPa	Correcta brillante

**REIVINDICACIONES**

1. Una formulación libre de polímeros conductores, metales, materiales conductores de base carbono, como el negro de humo, fibras de carbono, grafito, grafeno o nanotubos de carbono, que proporciona efecto antiestático y/o disipador de carga eléctrica en su aplicación en resinas termoestables de poliéster insaturado o en resinas termoestables epoxi vinil éster y en el que es necesaria la presencia de dos componentes para que el primer componente pueda dispersarse en la matriz polimérica evitando la pérdida de propiedades mecánicas y estéticas, evitando también la formación de aglomerados o que reaccione con los componentes de la resina. Esta formulación está caracterizada porque comprende:

a. Primer componente: un compuesto basado en el catión como tal N,N,N-trialquil-alquil-ol-amonio o derivatizado en el grupo OH, y un anión A, como se expresa en la siguiente fórmula química:



R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> = -CH<sub>3</sub>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> o -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

n = 1, 2 o 3

OR<sup>4</sup> = - hidroxilo, formilo, acetilo, propanoilo, butanoilo, hexanoilo, octanoilo, 2-etil-hexanoilo, decanoilo, dodecanoilo, tetradecanoilo, hexadecanoilo, estearoilo, oleoilo o benzoilo

El anión, A, es inorgánico u orgánico, pudiendo ser: cloruro, fluoruro, bromuro, ioduro, perclorato, sulfato, hidrogenosulfato, nitrato, nitrito, dihidrogenofosfato, hidrogenofosfato, fosfato, borato, carbonato, hidrogenocarbonato, sulfocianuro, tetrafluroborato, hexafluorofosfato, dicianamiduro, sulfamato, acetato, propionato, butanoato, formiato, oxalato, lactato, glicolato, benzoato, salicilato, citrato, tartrato, p-toluenosulfonato,

xilenosulfonato, 2-etilhexilsulfato, octanosulfonato, metanosulfonato, etanosulfonato, propanosulfonato, metosulfato (metilsulfato), etosulfato (etilsulfato), alquil fosfatos, arilfosfatos o sacarinato.

- 5 b. Segundo componente: un soporte que encapsula, absorbe, adsorbe, sirve de agente solido dispersante y/o protege el anterior conjunto anión-cati6n (sal), comprendido entre los siguientes: aluminosilicato de sodio, s6lice precipitada, humo de s6lice, sepiolita, atapulgita, estevensita-kerolita, bentonita, arcilla de bola, caolinita, caol6n, metacaol6n, haloisita, zeolitas, TiO<sub>2</sub>, Al6mina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), bohemita, trihidr6xido de aluminio, hidr6xido de magnesio, 6xido de magnesio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, carbonato de calcio y magnesio y/o sus mezclas
- 10
2. Una formulaci6n para conseguir que resinas termoestables de poli6ster insaturado, o epoxi-vinil-6ster sean antiest6ticos o disipadoras de carga el6ctrica seg6n la reivindicaci6n 1, en la que el grupo -OR<sup>4</sup> est6 comprendido entre los siguientes grupos qu6micos: hidroxilo, formilo, acetilo, propanoilo, butanoilo, hexanoilo, octanoilo, 2-etil-hexanoilo, decanoilo, dodecanoilo, tetradecanoilo, hexadecanoilo, estearoilo, oleoilo o benzoilo.
- 15
3. Una formulaci6n para conseguir que resinas termoestables de poli6ster insaturado, o epoxi-vinil-6ster sean antiest6ticas o disipadoras de carga el6ctrica seg6n la reivindicaci6n 1, en la que el an6n est6 comprendido entre los siguientes: cloruro, fluoruro, bromuro, ioduro, perclorato, sulfato, hidrogeno sulfato, nitrato, nitrito, dihidrogenofosfato, hidrogenofosfato, fosfato, borato, carbonato, hidrogenocarbonato, sulfocianuro, tetrafluroborato, hexafluorofosfato, dicianamiduro, sulfamato, acetato, propionato, butanoato, formiato, oxalato, lactato, glicolato, benzoato, salicilato, citrato, tartrato, p-toluenosulfonato, xilenosulfonato, 2-etilhexilsulfato, octanosulfonato, metanosulfonato, etanosulfonato, propanosulfonato, metosulfato (metilsulfato), etosulfato (etilsulfato), alquilfosfatos, arilfosfatos o sacarinato.
- 20
- 25
- 30 4. Una formulaci6n seg6n la reivindicaci6n 1 en la que los grupos R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> se encuentran entre los grupos -CH<sub>3</sub>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> o -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> y preferentemente entre -CH<sub>3</sub> o -CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> y m6s preferentemente son -CH<sub>3</sub>
5. Una formulaci6n seg6n la reivindicaci6n 1 en la que la que n es 1, 2 o 3 y preferiblemente igual a 2.

6. Una formulación para conseguir que resinas termoestables de poliéster insaturado o epoxi vinil éster sean antiestáticos según la reivindicación 1, en la que el soporte que encapsula, absorbe, adsorbe, sirve de agente solido dispersante y/o protege el conjunto anión-cación (sal), preferiblemente tiene las siguientes características y está comprendido entre: sílice precipitada con BET entre 30 y 250 m<sup>2</sup>/gr, humo de sílice 200-300 m<sup>2</sup>/gr, aluminosilicato de sodio (10 a 200 m<sup>2</sup>/gr), sepiolita 0,01-100 μm, atapulgita 0,01-100 μm, estevensita-kerolita 0,01-100 μm, bentonitas 0,01-100 μm, arcilla de bola, caolinita 0,01-100 μm, caolín 0,01-100 μm, metacaolín 0,1-100 μm, haloisita, zeolita 0,01-100 μm, TiO<sub>2</sub> 0,01-100 μm, alúmina 0,01-100 μm, bohemitita 0,01-100 μm, trihidróxido de aluminio 0,01-100 μm, hidróxido de magnesio 0,01-100 μm, óxido de magnesio 0,01-100 μm, carbonato de calcio 0,01-100 μm, carbonato de magnesio 0,01-100 μm, carbonato de calcio y magnesio 0,01-100 μm y/o sus mezclas.
7. Una formulación según la reivindicación 6 en la que el material poroso se encuentra principalmente entre: aluminosilicato de sodio (10 a 200 m<sup>2</sup>/gr), sílice precipitada con BET entre 30 y 250 m<sup>2</sup>/gr, haloisita, zeolita A 0,01-100 μm y/o sus mezclas
8. Una formulación según la reivindicación 6 en la que el material poroso es aluminosilicato de sodio de composición 10 a 14,5 (SiO<sub>2</sub>) 0,5 a 1,5 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0,5 a 2 (Na<sub>2</sub>O) y superficie BET 50 a 90 m<sup>2</sup>/gr
9. Una formulación según la reivindicación 2 en la que el grupo OR<sup>4</sup> se encuentra preferiblemente entre hidroxilo, formilo, acetilo, propanoilo o benzoilo.
10. Una formulación según la reivindicación 9 en la que el grupo OR<sup>4</sup> es -OH (hidroxilo).
11. Una formulación según la reivindicación 3 en la que el anión se encuentra principalmente entre cloruro, bromuro, fluoruro, metosulfato (metilsulfato) etosulfato (etilsulfato), sacarinato, perclorato o nitrato.
12. Una formulación según la reivindicación 3 en la que el anión se encuentra entre cloruro, bromuro, sacarinato, metosulfato (metilsulfato) o etosulfato (etilsulfato).
13. Una formulación según las reivindicaciones 1 a 12, en la que la relación entre el material soporte, segundo componente, y la sal, primer componente, está comprendida en el rango del 1 al 40%, preferentemente entre el 5 y el 25%.

14. Una formulación según las reivindicaciones 1 a 12, en la que la relación entre el material soporte, segundo componente, y la sal, primer componente, está comprendida en el rango entre el 10 y el 20 %.
- 5 15. Composición caracterizada por comprender una formulación según las reivindicaciones 1 a 14 y una resina de poliéster insaturado o epoxi vinil éster donde la relación entre la formulación y la resina de poliéster insaturado o epoxi vinil éster es del 1% al 19%, preferentemente entre el 2 y 15%.
- 10 16. Composición según reivindicación 15 caracterizada porque la relación entre la formulación y la resina de poliéster insaturado o epoxi vinil éster es más preferentemente del 5 al 10%.
- 15 17. Uso de la formulación de las reivindicaciones 1 a 14 para la preparación de un material compuesto tipo piedra aglomerada caracterizado por que añadida a la mezcla permite la fabricación de paneles, bloques o baldosas con propiedades antiestáticas y/o disipadoras de carga eléctrica.
- 20 18. Uso de la formulación de las reivindicaciones 1 a 14 para la preparación de un material compuesto SMC caracterizado por que añadida a la mezcla permite la fabricación de paneles con propiedades antiestáticas y/o disipadoras de carga eléctrica.
- 25 19. Uso de la formulación de las reivindicaciones 1 a 14 para la preparación de un material compuesto BMC caracterizado por que añadida a la mezcla permite la fabricación de paneles con propiedades antiestáticas y/o disipadoras de carga eléctrica.
- 20 20. Uso de la formulación de las reivindicaciones 1 a 14 para la preparación de un material compuesto gel coat caracterizado por que añadida a la mezcla permite la fabricación de paneles con propiedades antiestáticas y/o disipadoras de carga eléctrica.



- ②① N.º solicitud: 201500656  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.08.2015  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	GB 2124644 A (LION CORP) 22.02.1984, páginas 2 y 3, ejemplos.	1-14
A	EP 0136478 A1 (UNION CARBIDE CORP) 10.04.1985, páginas 7-9, ejemplos.	1-14
A	US 3912841 A (PAYNE CHARLES C et al.) 14.10.1975, ejemplos.	1-14
A	CN 103030959 A (KUNMING PURETOWN ENVIRONMENTAL TECH INC CO LTD) 10.04.2013, (resumen) World Patent Index [en línea]. Thompson Publications, Ltd. [recuperado el 02.03.2016]. Recuperado de EPOQUE, Base de datos WPI. DW201405, Número de acceso 2013-P21821.	1-20
A	CN 104087135 A (JIANG BING) 08.10.2014, (resumen) World Patent Index [en línea]. Thompson Publications, Ltd. [recuperado el 04.03.2016]. Recuperado de EPOQUE, Base de datos WPI. DW201502, Número de acceso 2015-00490W.	1-20

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  
08.03.2016

Examinador  
M. C. Bautista Sanz

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**C08L67/06** (2006.01)

**C08K5/19** (2006.01)

**C09K3/16** (2006.01)

**C08L63/00** (2006.01)

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

C08L, C08K, C09K

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, BD patentes texto completo, HCAPLUS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 08.03.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-20	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-20	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

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	GB 2124644 A (LION CORP)	22.02.1984
D02	EP 0136478 A1 (UNION CARBIDE CORP)	10.04.1985
D03	US 3912841 A (PAYNE CHARLES C et al.)	14.10.1975
D04	CN 103030959 A (KUNMING PURETOWN ENVIRONMENTAL TECH CO LTD)	10.04.2013
D05	CN 104087135 A (JIANG BING)	08.10.2014

**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**

El objeto de la invención es una formulación libre de polímeros conductores, metales o materiales de base carbono que proporciona propiedades antiestáticas y/o disipadoras de la carga eléctrica en su aplicación a resinas termoestables de poliéster insaturado o resinas epoxi-éster vinílico. También son objetos de la invención la composición de tales resinas junto a la formulación con propiedades antiestáticas y sus usos en la fabricación de paneles a través de diferentes técnicas de procesamiento de materiales compuestos (SMC, BMC, "gel coat").

El documento D01 divulga un método para encapsular un agente antiestático (sal de amonio cuaternaria con sustituyentes alquílicos de cadena larga) en un soporte de un material inorgánico (zeolita y sílice) (páginas 2, 3 y ejemplos).

El documento D02 divulga una formulación de un agente antiestático (sal de amonio cuaternaria) incorporado a un aluminosilicato con el que es mezclado físicamente bien en fase líquida o vapor para que quede depositado o recubierto sobre el mismo (páginas 7-9, ejemplos).

El documento D03 recoge una formulación de una sal de amonio cuaternaria (agente antiestático) que es recubierto sobre partículas de sílice (ejemplos).

Los documentos D01 a D03 divulgan, por lo tanto, formulaciones en las que un agente antiestático (sal de amonio cuaternaria) está soportado sobre un compuesto inorgánico tal como un aluminosilicato o una sílice. La diferencia entre lo divulgado en estos documentos, considerados independientemente, y la reivindicación 1 es que la sal de amonio es del tipo N,N,N-trialquil-alquil-ol amonio o derivatizado en el grupo OH ( $[R_1R_2R_3-N-OR_4]^+A^-$  siendo  $R_1$  a  $R_3$  grupos alquílicos de cadena corta, de 1 a 4 átomos de carbono). No existen indicios en estos documentos que lleven a probar la inclusión de la anterior sal en una formulación de agente antiestático soportado como lo recogida en la reivindicación 1, con el fin de ser aplicada a composiciones de resinas termoestables de poliéster y epoxivinil ester con las propiedades de resistencia eléctrica, apariencia y resistencia a la flexión adecuadas para su aplicación final.

Los documentos D04 y D05 divulgan composiciones de resinas termoestables (poliéster) con propiedades antiestáticas en las que participan sales de amonio como agentes antiestáticos y partículas inorgánicas (carbonato sódico, sílice, etc) como cargas. No obstante, las sales de amonio utilizadas son diferentes a las recogidas en la reivindicación 1 y no están soportadas o encapsuladas en soportes inorgánicos. Ver resúmenes WPI.

En consecuencia, a la vista de los documentos D01 a D5, la invención definida en las reivindicaciones 1 a 20 cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva (Arts. 6.1. y 8.1 de la Ley 11/1986 de Patentes).