

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 777**

51 Int. Cl.:

C08J 3/24 (2006.01)

C09J 175/02 (2006.01)

C09J 175/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2009 PCT/US2009/033406**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2009 WO09100341**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2009 E 09709312 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2257609**

54 Título: **Una pieza de composite que comprende películas protectoras de poliuretano semiinterpenetrante/poliurea**

30 Prioridad:

08.02.2008 US 27177 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

12.03.2018

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
3M Center, Post Office Box 33427
Saint Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**MARX, RYAN E. y
FLEISCHHACKER, GERALD F.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 658 777 T3

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

DESCRIPCIÓN

Una pieza de composite que comprende películas protectoras de poliuretano semiinterpenetrante/poliurea

5 **Campo de la descripción**

La presente invención se refiere a piezas de composite según la definición de la reivindicación 1 que tienen una capa exterior que incluye una red polimérica semiinterpenetrante (semi-IPN) y su uso en la protección de superficies, incluida la protección de superficie de aeronaves, frente a la erosión debida al agua y a las partículas, tales como la arena y el polvo.

10 El documento US-5.959.775 B1 describe un artículo retrorreflectante que utiliza una composición de unión de perlas sin disolvente en donde la composición de unión de perlas incluye una red polimérica interpenetrante de uretano/acrilato en la que el polímero de uretano es un termoplástico y el componente de acrilato es termoestable.

15 El documento WO 99/19414 A1 describe una película multicapa dispuesta sobre un sustrato, comprendiendo la película multicapa: (a) una capa de red de polímeros interpenetrantes (IPN); y (b) al menos una capa de polímero que contiene flúor. La capa que contiene flúor de la película multicapa comprende un homopolímero o copolímero de tipo perfluoro-acrilato o un homopolímero o copolímero de tipo perfluoro-vinilo no acrilato y dicha capa está situada de forma típica entre la capa PSA y la capa IPN.

20 El documento US-4.859.742 B1 describe una composición sólida termoplástica que comprende al menos un polímero termoplástico sólido y un oligómero reticulable mediante radiación que contiene al menos dos insaturaciones etilénicas. Las composiciones sólidas termoplásticas se pueden curar mediante radiación, por ejemplo, por UV, y se les puede dar forma de productos antes de aplicar la radiación.

25 **Sumario de la invención**

La presente descripción proporciona una pieza de composite que comprende una matriz de resina y una capa de superficie exterior de composición diferente de la matriz de resina, donde la superficie exterior comprende al menos una capa que comprende un polímero reticulado seleccionado del grupo que consiste en poliuretano reticulado, poliurea reticulada, y polímero de poliuretano/poliurea mezclado reticulado, en donde la matriz de resina es una matriz de resina reforzada con fibra. La capa exterior comprende de forma adicional un polímero no reticulado que forma una semi-IPN con el polímero reticulado, en donde la matriz de resina es una matriz de resina reforzada con fibra. En algunas realizaciones, el polímero no reticulado se puede seleccionar del grupo que consiste en poliuretano, poliurea y polímero de poliuretano/poliurea mezclado. En algunas realizaciones, el polímero reticulado puede comprender de forma adicional un componente que contiene acrilato.

Breve descripción de los dibujos

40 La Fig. 1 es un esquema del aparato utilizado para analizar la resistencia frente a la erosión causada por la lluvia, como se describe en los Ejemplos y en el documento de publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2008/0209981-A1, publicada el 4 de septiembre de 2008.

45 La Fig. 2 es una fotografía de la película del Ejemplo 1 y de la película del Ejemplo 4C (comparativo) sobre un sustrato antes de realizar la prueba descrita en los Ejemplos.

La Fig. 3 es una fotografía de la película del Ejemplo 1 y de la película del Ejemplo 4C (comparativo) sobre un sustrato después de realizar la prueba descrita en los Ejemplos.

50 **Descripción detallada**

La presente descripción proporciona una pieza de composite como se define en la reivindicación 1 que comprende una matriz de resina y una capa de superficie exterior de composición diferente a la de la matriz de resina, donde la superficie exterior comprende al menos una capa que comprende un polímero reticulado seleccionado del grupo que consiste en poliuretano reticulado, poliurea reticulada y polímero de poliuretano/poliurea mezclado reticulado, en donde la matriz de resina es una matriz de resina reforzada con fibra.

60 Algunas realizaciones comprenden una película o cinta que comprende, al menos, una capa que comprende un polímero reticulado seleccionado del grupo que consiste en poliuretano reticulado, poliurea reticulada y polímero de poliuretano/poliurea mezclado reticulado y una capa adhesiva. Se puede usar cualquier poliuretano reticulado o poliurea reticulada adecuados. Los poliuretanos adecuados pueden incluir polímeros de poliisocianatos y poliols. Las poliureas adecuadas pueden incluir polímeros de poliisocianatos y poliaminas. En algunas realizaciones, el polímero reticulado puede ser un polímero de poliuretano/poliurea mezclado derivado de poliisocianatos y una mezcla de poliols y poliaminas. Se puede usar cualquier poliisocianato, polioliol o poliamina adecuado. Los poliisocianatos adecuados pueden incluir isocianatos aromáticos, isocianatos alifáticos, poliisocianatos o combinaciones de los mismos. Los isocianatos aromáticos adecuados pueden incluir

5 diisocianato de difenil-metileno, diisocianato de 1,4-fenileno, diisocianato de 1,3-fenileno, difenilmetano-4,4'-
 diisocianato de 3,3'-dimetilo, 2,2'-diisocianato de difenilmetano, diisocianato de naftaleno, diisocianato de 4,4'-
 bifenilo, diisocianato de 1,5-naftaleno, bifenildiisocianato de 2-metil-1,5-naftaleno, diisocianato de 1,5-naftaleno,
 10 diisocianato de 2-metil-1,5-naftaleno, diisocianato de 2,4-tolueno y diisocianato de 2,6-tolueno y mezclas de los
 dos isómeros, 2,4'-diisocianato de difenilmetano, diisocianato de 4-etil-m-fenileno y similares o mezclas de los
 mismos. Los isocianatos alifáticos adecuados pueden incluir diisocianato de 2,4,4-trimetilhexametileno,
 diisocianato de 2,2,4-trimetilhexametileno, diisocianato de 1,4-ciclohexano, diisocianato de 1,3-ciclohexilo,
 diisocianato de trimetilhexametileno, diisocianato de isoforona (IPDI), diisocianato de decametileno, diisocianato
 15 de metileno, metileno-bis(4-ciclohexilisocianato) (H12MDI), diisocianato de dimetilo, diisocianato de trans-1,4-
 ciclohexano, diisocianato de hexametileno y similares, o mezclas de los mismos. Otros isocianatos adecuados
 pueden incluir poliisocianatos, incluidos aquellos con base de cualquiera de los anteriores. Los polioles
 adecuados pueden incluir polioles de poliéster, polioles de policaprolactona, polioles de poliéter, polioles de
 polibutadieno terminado en hidroxilo y polibutadieno hidrogenado, polioles de policarbonato y similares, o mezclas
 20 de las mismas. Además, se pueden incluir extensores de cadena, que son, de forma típica, compuestos
 difuncionales monoméricos o de bajo peso molecular. Los extensores de cadena hidroxílicos adecuados pueden
 incluir etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, neopentilglicol, 1,4-butanodiol y 2-metil-1,3-
 propilenodiol y similares, o mezclas de los mismos. Los extensores de cadena amínicos adecuados pueden incluir
 1,4-diaminobutano, etilendiamina, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, 1,2-diaminociclohexano,
 isoforondiamina, diaminas cicloalifáticas secundarias, dietiltoluenodiamina y similares, o mezclas de los mismos.

En algunas realizaciones, el polímero reticulado puede comprender de forma adicional un componente de acrilato. El
 componente de acrilato se deriva de cualquier precursor de componente adecuado de acrilato, que es cualquier
 25 monómero, oligómero o polímero adecuado con un enlace doble de acrilato disponible para la polimerización. En algunas
 realizaciones, los precursores de componente de acrilato son reticulados por haz de electrones u otra radiación durante la
 formación de la cinta para formar el componente de acrilato que estará presente fundamentalmente en la cinta terminada.

En algunas realizaciones, el precursor del componente de acrilato es copolimerizado en el poliuretano o la
 poliurea antes de la reticulación del precursor del componente de acrilato. Los acrilatos adecuados de este tipo,
 30 tales como el SR495B, incluyen uno o más grupos que tienen más dobles enlaces de acrilato disponibles para la
 polimerización. Otras especies adecuadas pueden incluir acrilatos de caprolactona, acrilato de hidroxietilo,
 pentaacrilato de dipentaeritritol y similares, o mezclas de los mismos.

En algunas realizaciones, el precursor del componente de acrilato es mezclado con el poliuretano o la poliurea
 antes de la reticulación del precursor del componente de acrilato. En esta realización, el poliuretano o la poliurea
 35 forman una red polimérica semiinterpenetrante con el componente de acrilato reticulado en la cinta final. Se forma
 una red polimérica semiinterpenetrante cuando el componente que contiene acrilato es reticulado y el poliuretano
 o la poliurea no lo son. Los acrilatos adecuados de este tipo incluyen CN996, CN9893, y similares, incluidos los
 acrilatos comercializados por Sartomer. Los acrilatos adecuados de este tipo son, de forma típica, al menos
 40 parcialmente miscibles en el poliuretano o la poliurea.

El polímero reticulado se puede reticular por cualquier medio adecuado, incluida la reticulación por radiación, como
 por haz de electrones, UV, luz visible, IR y similares, o reticulación covalente obtenida mediante la inclusión de
 45 agentes de reticulación o monómeros polifuncionales en el polímero durante la fabricación. Los monómeros
 polifuncionales pueden incluir poliisocianatos, polioles, poliaminas y similares, o mezclas de los mismos.

La cinta o película es, de forma típica, transparente o translúcida, aunque también puede estar pigmentada. La
 cinta puede tener cualquier espesor adecuado. Un espesor típico es de entre 0,01 mm y 3,0 mm, de forma más
 50 típica entre 0,01 mm y 1,0 mm, de forma más típica entre 0,1 mm y 1,0 mm, de forma más típica entre 0,25 mm y
 1,0 mm, y de forma más típica entre 0,25 mm y 0,75 mm.

La cinta puede hacerse por cualquier método adecuado, incluidos aquellos demostrados en los ejemplos
 siguientes. Los métodos adecuados pueden incluir mezclar el componente de poliuretano o de poliurea con un
 55 componente reticulado, extrusión reactiva o recubrimiento reactivo.

El uso de estratificados de composite de matriz de resina reforzada con fibra o de plástico reforzado con fibra (FRP)
 ("composites") se ha convertido en algo ampliamente aceptado para las diversas aplicaciones en el ámbito aeroespacial,
 de la automoción y en otras industrias del transporte debido a su bajo peso, alta resistencia y rigidez. El empleo de
 60 estratificados de composite de matriz de resina reforzada con fibra en aplicaciones industriales se ve impulsado sobre todo
 por las ventajas en términos de reducción del peso y por las mejoras en eficacia. Diversos componentes aeroespaciales se
 fabrican con composites reforzados con fibra de vidrio y fibras de carbono, incluidas secciones del fuselaje de aeronaves y
 estructuras de las alas. Los composites se usan para fabricar muchas piezas para aeronaves, aerogeneradores,
 automóviles, equipamiento deportivo, muebles, autobuses, camiones, botes, vagones de tren y otras aplicaciones en las
 65 que los materiales rígidos, ligeros, o la consolidación de piezas resultan ventajosos. La mayor parte de las fibras son de
 carbono, vidrio, cerámica o aramida, y la matriz de resina es un material orgánico termoendurecible o termoplástico. Estas

piezas se fabrican de forma típica al vacío y/o a presión a temperaturas de 0 °C a 180 °C y, ocasionalmente, hasta 230 °C. En algunas realizaciones, se puede adherir a dicha pieza de composite una película o cinta según la presente descripción.

5 Los objetos y ventajas de esta invención se ilustran adicionalmente por los siguientes ejemplos, pero los materiales y cantidades particulares de los mismos citados en dichos ejemplos, así como otras condiciones y detalles, no deberán tomarse como una limitación indebida de la presente invención.

Ejemplos

10 Los siguientes Ejemplos demuestran la fabricación de cintas de poliuretano semi-IPN y demuestran una durabilidad mejorada de dichas cintas frente a una cinta de poliuretano termoplástico comparativa. Se fabrican dos cintas de poliuretano semi-IPN.

15 Salvo que se indique lo contrario, todos los reactivos se obtuvieron o se pueden obtener de Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI, o pueden sintetizarse mediante métodos conocidos.

Tabla 1. Materiales utilizados en los ejemplos

Material	Descripción
PPT 8667	Cinta protectora de poliuretano de 0,711 mm (0,028 pulg.) de espesor con 0,076 mm (0,003 pulg.) de un adhesivo acrílico comercializado por 3M Company, St. Paul, MN Color 36173 gris
PPT 8542	Película protectora de poliuretano negro de 0,508 mm (0,020 pulg.) de espesor, comercializada en forma de cinta con un adhesivo acrílico por 3M Company, St. Paul, MN
Pigmento gris	Poliuretano pigmentado gris según Fed Std 595 color 36173
Pigmento negro	Poliuretano pigmentado negro
Krystalgran PN3429-108	Poliuretano termoplástico comercializado por Huntsman Corporation, The Woodlands, TX
CN9893	Oligómero de acrilato de uretano alifático comercializado por Sartomer Company, Exton, PA
Prepreg	Prepreg de epoxi curado a 121 °C (250 °F), Hexcel F155

20 Extrusión de película

La extrusión de película se realizó sobre un extrusor de doble tornillo corrotatorio Davis Standard de 58 mm. Tiene una relación L/D de aproximadamente 84:1 y extrude a través de una matriz de una anchura de 660,4 mm (26 pulgadas). Las películas se trataron con corona con un aparato de tratamiento de corona en línea.

25 Las muestras se fundieron sobre un revestimiento de fundición de papel mate. El revestimiento de fundición tenía una cinta de poliéster adherida a su cara trasera para evitar que el poliuretano se pegase a este y dividiera el papel cuando estuviera desenrollado. La Tabla 2 muestra las velocidades de alimentación de los componentes para las muestras.

30 Tabla 2. Velocidades de extrusión

Muestra	Krystalgran PN3429-108 (kg/h [lb/h])	Pigmento (kg/h [lb/h])	CN9893 (kg/h lb/h)	Velocidad de línea (m/s [pie/min])
Película del Ejemplo 1	59,2 kg/h (130,5)	2,04 kg/h (4,5) (gris)	7,57 kg/h (16,7)	0,038 m/s (7,5)
Película del Ejemplo 2	59,2 kg/h (130,5)	2,04 kg/h (4,5) (negro)	6,76 kg/h (14,9)	0,038 m/s (7,5)

35 El poliuretano y los pigmentos se alimentaron por separado mediante alimentadores gravimétricos Ktron. El CN9893 se alimentó desde un recipiente a presión calentado. El recipiente a presión contenía 56,78 L (15 galones) y era de acero inoxidable. Se calentó envolviéndolo con una manta calefactora. La temperatura de la manta calefactora se fijó a 76,7 °C (170 °F). El recipiente se presurizó a 414 kPa (60 psi) con aire y se controló el caudal de forma manual con una válvula de aguja. El recipiente se colocó sobre una balanza, permitiendo hacer el seguimiento constante del caudal / pérdida de peso.

40 Los rodillos se extrudieron con una anchura de 660,4 mm (26 pulg.) y un espesor de 0,609 mm (0,024 pulg.). Se recogieron aproximadamente 182,88 m (200 yardas) de cada uno.

Tratamiento por haz de electrones

45 Los rodillos de poliuretano fueron irradiados mediante haz de electrones. Debido al espesor de las películas y a la limitación en cuanto al voltaje de la unidad de haz de electrones (260 kV máx.), se hizo pasar las muestras dos veces a través del haz de electrones para irradiar las muestras por ambas caras. La Tabla 3 resume las condiciones de haz de electrones para las muestras.

Tabla 3. Condiciones de haz de electrons

Muestra	Dosis (MRAD)	Voltaje (kV)	Corriente (mA)	Velocidad de línea (m/s (pie/min))
Película del Ejemplo 1	16	260	75	0,508 m/s (100)
Película del Ejemplo 2	16	260	75	0,508 m/s (100)

5 Tras la exposición al haz de electrones, las muestras se habían transformado en poliuretanos semi-IPN formando el acrilato una red reticulada dentro del poliuretano termoplástico. Para confirmarlo, se calentaron todas las muestras a 148,9 °C (300 °F) durante 30 minutos y no se volvieron brillantes. Si la red no se hubiera formado, las películas se habrían vuelto brillantes. También se analizaron todas colocando una banda delante de una pistola térmica. Las muestras no se fundieron, lo que indicaba que se había formado la red.

10 Recubrimiento con adhesivo

Las muestras se recubrieron con una mezcla monomérica de acrilato de isooctilo/ácido acrílico 90/10 con un fotoiniciador a un espesor de recubrimiento de 0,076 mm (3 mil), y se curaron a continuación con UV para formar un adhesivo acrílico sensible a la presión.

15 Simulador de erosión por lluvia

20 En la Fig. 1 se muestra una representación esquemática del aparato utilizado para analizar la resistencia frente a la erosión por lluvia. Este aparato se representa en detalle en la solicitud de patente de 3M "METHOD OF TESTING LIQUID DROP IMPACT AND APPARATUS" núm. de acta del representante 62547US002, sol. - de patente estadounidense n.º 11/680.784, presentada el 1 de marzo de 2007.

25 El aparato de análisis de la Fig. 1 se montó utilizando una pistola de aire de un calibre de 4,5 mm (0,177) ("Drozd Air Gun", European American Armory Corporation, Cocoa, FL.) y un tubo de cloruro de polivinilo con un diámetro de 12,7 mm (½ pulgadas) como sección de cilindro. Se propulsan microgránulos de acetato de Grado II de 4,5 mm (Engineering Laboratories, Inc, Oakland, NJ) utilizando la pistola de microgránulos que se conecta a un tanque de nitrógeno comprimido (Oxygen Service Company, St. Paul, MN) con un ajuste de aproximadamente 414 kPa (60 psi). Las muestras se recubren de forma continua con una corriente de agua suministrada mediante el uso de una bomba de agua (n.º de componente 23609-170, VWR, West Chester, PA). La velocidad de los microgránulos se midió con un cronógrafo CED Millennium, comercializado por Competitive Edge Dynamics LLC, Orefield, PA.

30 Las muestras se analizaron cortando un círculo con un agujero de 6,1 cm de diámetro y 2,2 cm de diámetro en el centro y adhiriéndolo a una placa de acero inoxidable redonda 304 que tenía un diámetro externo de 7,6 cm y un agujero central con un diámetro de 0,35 cm. Las muestras se dejaron sobre el sustrato durante 24 horas antes de la prueba. Las pruebas se llevaron a cabo a una velocidad de disparo de 3 disparos/s. Los resultados de la prueba se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4 Resultados de la prueba de erosión por lluvia simulada

Muestra	Velocidad promedio (s/m [pie/s])	Disparos promedio hasta la ruptura
Película del Ejemplo 1	110,25 m/s (361,7)	371,3
Película del Ejemplo 2	110,73 m/s (363,3)	372,3
Ejemplo comparativo 3C (PPT 8667)	110,19 m/s (361,5)	245,0

40 Como resulta evidente por la mayor relación de "disparos a ruptura" las películas del Ejemplo 1 y el Ejemplo 2 resultaron ser más duraderas que la PPT 8667, Ejemplo comparativo 3C. Las películas del Ejemplo 1 y 2 eran de poliuretano semi-IPN, mientras que la película del Ejemplo comparativo 3C (PPT 8067) estaba constituida de un poliuretano termoplástico del mismo espesor.

45 Co-curado

Este ejemplo muestra la capacidad de un poliuretano semi-IPN de ser cocurado para formar una estructura de composite. Esto permitió que la película se adhiriera al composite sin la necesidad de adhesivos sensibles a la presión. Esto es posible con un poliuretano semi-IPN porque la red reticulada evita que la película se funda y fluya durante el proceso de curado.

50 Se utilizó el siguiente procedimiento para demostrar la capacidad de cocurado formando un composite a temperaturas elevadas. Como herramienta se utilizó una pieza aerodinámica de material para ensayos de 63,5 mm (2,5 pulgadas). Encima de la herramienta se colocó un revestimiento de liberación. Sobre el revestimiento de liberación había apiladas 8 capas de prepregs dispuestos en una configuración cruzada a 0° - 90° - 0°. Las capas de prepreg se cortaron todas en

- 5 cuadrados de 63,5 mm (2,5 pulg.) x 88,9 mm (3,5 pulg.). Sobre el prepreg se colocó una muestra de 31,75 mm (1,25 pulg.) x 88,9 mm (3,5 pulg.) de la película del Ejemplo 1 sin adhesivo (preparada como en el ejemplo anterior) junto a una muestra de 31,75 mm (1,25 pulg.) x 88,9 mm (3,5 pulg.) de PPT 8542 (no adhesiva), designada Ejemplo 4C. Se colocó otro revestimiento de liberación sobre los poliuretanos. La construcción se colocó sobre una mesa de vacío y se cubrió con un tapete de caucho. Se aplicó vacío a la construcción, succionando el tapete de caucho hacia el composite. La mesa de vacío se calentó a 121,1 °C (250 °F) en el transcurso de diez minutos. Cuando la mesa había alcanzado 121,1 °C (250 °F), se mantuvo a esa temperatura durante 10 minutos más. La aplicación de calor se interrumpió y se mantuvo el vacío durante 5 minutos más para facilitar el enfriamiento de la mesa. Después de lo cual se retiró e inspeccionó el composite.
- 10 Las Figs. 2 y 3 son fotografías de las películas del Ejemplo 1 y 4C antes y después de la prueba. La película negra del Ejemplo comparativo 4C se volvió brillante a medida que se fundía el poliuretano. La fusión del poliuretano del Ejemplo 4C también hizo que fluyera descendiendo a medida que el vacío succionaba el tapete de caucho hacia abajo y comprimía el poliuretano hacia la base. Esto dejó una fina capa de la película del Ejemplo 4C en la parte superior de la pieza de material para ensayos y una película más gruesa, arrugada hacia la base. La película del Ejemplo 1 se volvió
- 15 ligeramente más brillante, pero todavía mantenía su aspecto mate. Se adaptó al composite sin fundirse y sin fluir.

20 Para los expertos en la técnica serán evidentes diversas modificaciones y alteraciones a esta invención, y se debería entender que esta invención no está indebidamente limitada a las realizaciones ilustrativas expuestas en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una pieza de composite que comprende una matriz de resina y una capa de superficie exterior de composición diferente a la de la matriz de resina, donde la superficie exterior comprende al menos una capa que comprende un polímero reticulado seleccionado del grupo que consiste en poliuretano reticulado, poliurea reticulada, y polímero de poliuretano/poliurea mezclado reticulado, en donde la capa de superficie exterior comprende de forma adicional un polímero no reticulado que forma un semi-IPN con el polímero reticulado, en donde la matriz de resina es una matriz de resina reforzada con fibras.
- 10 2. La pieza según la reivindicación 1 en donde el polímero no reticulado es seleccionado del grupo que consiste en poliuretano, poliurea, y polímero de poliuretano/poliurea mezclado.
3. La pieza según la reivindicación 1 en donde el polímero reticulado comprende de forma adicional un componente que contiene acrilato.
- 15 4. La pieza según la reivindicación 2 en donde el polímero reticulado comprende de forma adicional un componente que contiene acrilato.

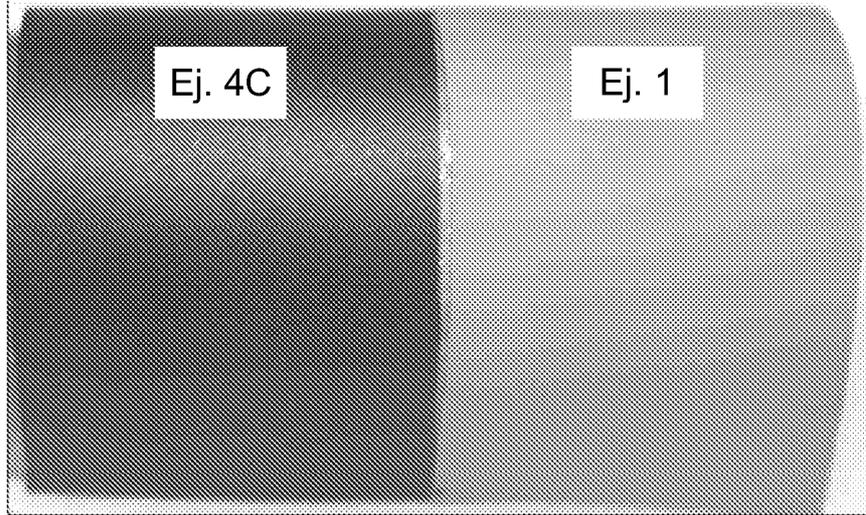


Fig. 2

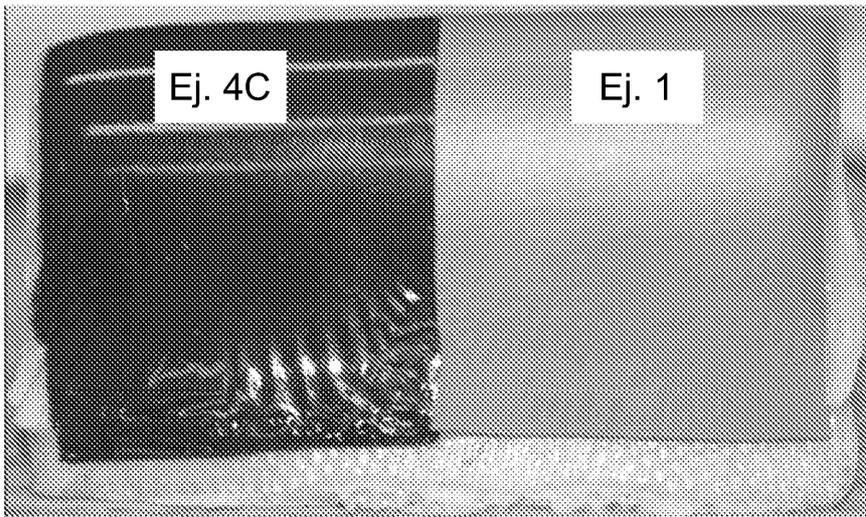


Fig. 3