(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 651 855**

(51) Int. CI.:

C07C 69/54 (2006.01)
C09J 4/04 (2006.01)
C09J 11/06 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)
C08L 3/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2014 PCT/US2014/038797**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014 WO14189938**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2014 E 14801884 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2999689**

(54) Título: **Composiciones de cianoacrilato**

(30) Prioridad:

21.05.2013 US 201361825766 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2018

(73) Titular/es:

HENKEL IP & HOLDING GMBH (100.0%)
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE

(72) Inventor/es:

LI, LING;
SCHULZ, JOSEPH, B.;
LU, ZHENG y
SCOTT, ANDREW

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Composiciones de cianoacrilato

ANTECEDENTES

Campo de la invención

Esta invención se refiere a composiciones flexibles que contienen cianoacrilato, que tienen una resistencia mejorada a la tensión de torsión particularmente cuando se unen a sustratos plásticos.

Breve descripción de la tecnología relacionada

Las composiciones adhesivas de cianoacrilato son bien conocidas, y se usan ampliamente como adhesivos instantáneos de fraguado rápido con una amplia variedad de usos. Véase H.V. Coover, D.W. Dreifus y J.T. O'Connor, "Cyanoacrylate Adhesives" en Handbook of Adhesives, 27, 463-77, I. Skeist, ed., Van Nostrand Reinhold, Nueva York, 3ª ed. (1990). Véase también G.H. Millet, "Cyanoacrylate Adhesives" en Structural Adhesives: Chemistry and Technology, S.R. Hartshorn, ed., Plenun Press, Nueva York, páginas 249 - 307 (1986).

Las composiciones de cianoacrilato normalmente tienden a curarse para formar materiales poliméricos relativamente frágiles. Esta es una propiedad indeseable para ciertas aplicaciones en las que se desea un grado de flexibilidad en el material polimérico. Tales aplicaciones incluyen materiales flexibles de unión en los que se desea un grado de flexibilidad en la unión que coincida con la flexibilidad del material. También es deseable que tenga un material polimérico flexible en aplicaciones en las que el material polimérico pueda ser sometido a fuerzas variables en su aplicación de uso final. Por ejemplo, si el material polimérico ha unido dos sustratos, los sustratos pueden no permanecer en estado inalterado sino que pueden estar sometidos a fuerzas externas, por ejemplo, cuando los sustratos forman parte de un objeto en movimiento, o parte de un objeto estacionario que está sujeto a una o más fuerzas continuas u ocasionales de otros objetos en movimiento.

En el pasado, se han realizado esfuerzos para mejorar la flexibilidad de los productos curados de composiciones de cianoacrilato. Véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos Nos. 2.776.232, 2.784.215, 2.784.127, 3.699.127, 3.961.966, 4.364.876 y 4.444.933.

Un enfoque para superar la fragilidad de los adhesivos de cianoacrilato polimerizados ha sido plastificar la composición mediante el uso de mezclas de monómeros. Se cree que el uso de mezclas de monómeros de cianoacrilato da como resultado un material polimérico más flexible cuando se cura la mezcla de monómeros. Un segundo enfoque ha sido incorporar plastificantes en composiciones de cianoacrilato. La flexibilidad aquí se obtiene generalmente a expensas de la velocidad de curado y/o la resistencia de la unión.

La patente de Estados Unidos No. 6.977.278 describe ciertas composiciones de cianoacrilato que comprenden: (i) al menos un componente del monómero de cianoacrilato inferior seleccionado de cianoacrilato de etilo y metoxicianoacrilato; (ii) al menos un componente de monómero de cianoacrilato superior en una cantidad mayor al 12% en peso basado en el peso total de la combinación del monómero de cianoacrilato inferior y el monómero de cianoacrilato superior, y seleccionado de n-propil-cianoacrilato, iso-propil-cianoacrilato, n-butil-cianoacrilato, sec-butil-cianoacrilato, iso-butil-cianoacrilato, terc-butil-cianoacrilato, n-pentil-cianoacrilato, 1-metil-butil-cianoacrilato, 1-etil-propil-cianoacrilato, neopentil-cianoacrilato, n-hexil-cianoacrilato, 1-metil-pentil-cianoacrilato, n-heptil-cianoacrilato, n-octil-cianoacrilato, n-nonil-cianoacrilato, n-decil-cianoacrilato, n-undecil-cianoacrilato, n-dodecil-cianoacrilato, ciclohexil-cianoacrilato, bencil-cianoacrilato, fenil-cianoacrilato, tetrahidrofurfuril-cianoacrilato, alil-cianoacrilato, propargil-cianoacrilato, 2-butenil-cianoacrilato, fenetil-cianoacrilato, cloropropil-cianoacrilato, etoxietil-cianoacrilato, etoxipropil-cianoacrilato, etoxi-isopropil-cianoacrilato, propoxietil-cianoacrilato, isopropoxietil-cianoacrilato, butoxietil-cianoacrilato, metoxipropil-cianoacrilato, metoxi-isopropil-cianoacrilato, metoxi-butil-cianoacrilato, propoximetil-cianoacrilato, propoxietil-cianoacrilato, propoxipropil-cianoacrilato, butoximetil-cianoacrilato, butoxietil-cianoacrilato, butoxipropil-cianoacrilato, butoxiisopropil-cianoacrilato, butoxibutil-cianoacrilato, iso-nonil-cianoacrilato, iso-decil-cianoacrilato, ciclohexil-metil-cianoacrilato, naftil-cianoacrilato, 2-(2'-metoxi)-etoxietil-cianoacrilato, 2-(2'-etoxi)-etoxi-etil-cianoacrilato, 2-(2'-propiloxi)-etoxi-etil-cianoacrilato, 2-(2'-butiloxi)-etoxi-etil-cianoacrilato, 2-(2'-pentiloxi)-etoxi-etil-cianoacrilato, 2-(2'-hexiloxi)-etoxi-etil-cianoacrilato, 2-(2'-metoxi)-propiloxi-propil-cianoacrilato, 2-(2'-etoxi)-propiloxi-propil-cianoacrilato, 2-(2'-propiloxi)-propiloxipropil-cianoacrilato, 2-(2'-pentiloxi)-propiloxipropil-cianoacrilato, 2-(2'-hexiloxi)-propiloxipropil-cianoacrilato, 2-(2'-metoxi)-butiloxibutil-cianoacrilato, 2-(2'-etoxi)-butiloxibutil-cianoacrilato, 2-(2'-butiloxi)-butiloxibutil-cianoacrilato, 2-(3'-metoxi)-propiloxietil-cianoacrilato, 2-(3'-metoxi)-butiloxietil-cianoacrilato, 2-(3'-metoxi)-propiloxipropil-cianoacrilato, 2-(3'-metoxi)-butiloxi propil-cianoacrilato, 2-(2'-metoxi)-etoxi-propil-cianoacrilato, y 2-(2'-metoxi)-etoxi, butil-cianoacrilato; (iii) al menos un componente plastificante que comprende al menos un plastificante que contiene un grupo éster, siendo el componente plastificante miscible en una mezcla de componente (i) y componente (ii); estando presente el componente plastificante en la composición en una cantidad entre aproximadamente 15 y aproximadamente 40% en peso de la composición, y el componente plastificante que tiene una relación Ap/Po en el intervalo de

aproximadamente 1 a menos de aproximadamente 6, siempre que el componente plastificante no incluya pentaeritritoltetrabenzoato como el único plastificante.

La patente '278 deja en claro que cantidades de plastificante hasta de 12 por ciento en peso no dan como resultado las propiedades deseadas y cantidades muy altas de plastificante afectan perjudicialmente las velocidades de curado y la resistencia de unión de modo que parece que se puede lograr la flexibilidad deseada en las composiciones curadas si se usan cantidades menores de aproximadamente 40 por ciento en peso.

A pesar de estos esfuerzos, ha existido un deseo, de larga duración, pero insatisfecho, de lograr un cianoacrilato que muestre una resistencia de unión más robusta mientras se mantiene un grado de flexibilidad. En consecuencia, sería bastante ventajoso proporcionar una solución a ese deseo.

RESUMEN

La presente invención soluciona los inconvenientes de la resistencia de unión comprometida cuando se han logrado mejoras de la flexibilidad en composiciones de cianoacrilato, proporcionando composiciones que contienen cianoacrilato, que tienen una resistencia mejorada a la tensión de torsión particularmente cuando se unen a sustratos de plástico.

Más específicamente, se proporcionan aquí composiciones que contienen cianoacrilato que comprenden: (a) un componente de cianoacrilato que comprende la combinación de etil-2-cianoacrilato y octil-2-cianoacrilato en una cantidad de más de 85 por ciento en peso a 95 por ciento en peso, donde el octil-2-cianoacrilato está presente en el componente de cianoacrilato desde 20 por ciento en peso hasta 45 por ciento en peso, y el etil-2-cianoacrilato se usa para equilibrar el componente de cianoacrilato; y (b) citrato de acetiltrietilo en una cantidad de 5 por ciento en peso a menos de 15 por ciento en peso.

Además, en el presente documento se proporciona un método para unir sustratos de plástico utilizando composiciones de cianoacrilato, que cuando se someten a una tensión de torsión, muestran un rendimiento mejorado. De hecho, el rendimiento es tan mejorado que se observa falla en el sustrato en vez de falla en el adhesivo o cohesivo de la interfaz de composición del cianoacrilato curado/sustrato.

El método implica la unión conjunta de dos sustratos, al menos uno de los cuales está construido a partir de un material termoplástico, que comprende las etapas de: aplicar una composición que contiene cianoacrilato de acuerdo con la reivindicación 1, a al menos uno de los sustratos y apareamiento de los sustratos durante un tiempo de 30 segundos a 150 segundos para permitir que el adhesivo se fije.

Además, la presente invención se refiere a productos de reacción de las composiciones de la invención.

Además, la invención se refiere a un método para preparar las composiciones de la invención.

La invención se comprenderá más completamente mediante una lectura de la sección titulada "Descripción detallada", que viene a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA FIGURA

La Figura 1 muestra un gráfico X-Y de la resistencia a la tracción de un conjunto de tubería/accesorio que usa composiciones de cianoacrilato mostradas en las Tablas 1 y 2, antes y después de la tensión de torsión aplicada en términos de 40 rpm.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Como se indicó anteriormente, esta invención se refiere a una composición que contiene cianoacrilato, que cuando se cura proporciona una resistencia mejorada frente a la tensión de torsión, particularmente cuando se une a sustratos plásticos.

El componente de cianoacrilato incluye la combinación de etil-2-cianoacrilato y octil-2-cianoacrilato. La cantidad relativa del cianoacrilato de octilo es de aproximadamente 15 por ciento en peso hasta aproximadamente 50 por ciento en peso, tal como aproximadamente 20 por ciento en peso hasta aproximadamente 45 por ciento en peso, deseablemente aproximadamente 28 por ciento en peso hasta aproximadamente 44 por ciento en peso. El cianoacrilato de etilo se debe usar como el resto del componente de cianoacrilato.

El componente de cianoacrilato se incluye en las composiciones en una cantidad en el intervalo de más de aproximadamente 85 por ciento en peso a aproximadamente 95 por ciento en peso, con el intervalo de aproximadamente 90 por ciento en peso a aproximadamente 93 por ciento en peso, de la composición total deseable.

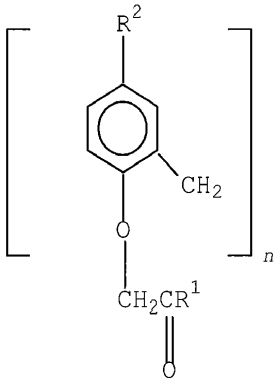
El citrato de acetiltrietilo se debe usar en una cantidad de aproximadamente 5 por ciento en peso a menos de aproximadamente 15 por ciento en peso, tal como de aproximadamente 5 a aproximadamente 12 por ciento en peso.

El cianoacrilato de octilo y el citrato de acetiltrietilo se incluyen juntos en las composiciones en una cantidad dentro del intervalo de aproximadamente 30 por ciento en peso hasta aproximadamente 65 por ciento en peso, tal como aproximadamente 40 por ciento en peso hasta aproximadamente 55 por ciento en peso.

Los aceleradores también pueden incluirse en las composiciones de cianoacrilato de la invención, tales como una cualquiera o más seleccionadas entre calixarenos y oxacalixarenos, silacoronas, éteres corona, ciclodextrinas, di (met) acrilatos de poli (etilenglicol), compuestos hídricos etoxilados y combinaciones de los mismos.

De los calixarenos y oxacalixarenos, muchos son conocidos y se reportan en la literatura de patentes. Véase, por ejemplo, las patentes de los Estados Unidos Nos. 4.556.700, 4.622.414, 4.636.539, 4.695.615, 4.718.966 y 4.855.461.

Por ejemplo, con respecto a los calixarenos, aquellos dentro de la siguiente estructura son útiles en este documento:



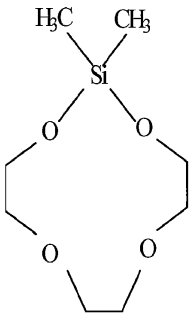
en la que R^1 es alquilo, alcoxi, alquilo sustituido o alcoxi sustituido; R^2 es H o alquilo; y n es 4, 6 u 8.

Un calixareno particularmente deseable es tetrabutil tetra [2-etoxi-2-oxoetoxi] calix-4-areno.

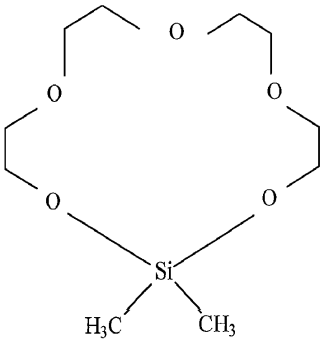
Se conocen una multitud de éteres corona. Por ejemplo, los ejemplos que se pueden usar aquí individualmente o en combinación incluyen 15-corona-5, 18-corona-6, dibenzo-18-corona-6, benzo-15-corona-5-dibenzo-24-corona- 8, dibenzo-30-corona-10, tribenzo-18-corona-6, asim-dibenzo-22-corona-6, dibenzo-14-corona-4, diciclohexil-18-corona-6, diciclohexil-24-corona-8, ciclohexil-12-corona-4, 1,2-decail-15-corona-5, 1,2-nafto-15-corona-5, 3,4,5-naftil-16-corona-5, 1,2-metil-benzo-18-corona-6, 1,2-metilbenzo-5,6-metilbenzo-18-corona-6, 1,2-t-butil-18-corona-6, 1,2-vinilbenzo-15-corona-5, 1,2-vinilbenzo-18-corona-6, 1,2-t-butil-ciclohexil-18-corona-6, asim-dibenzo-22-corona-6 y 1,2-benzo-1,4-benzo-5-oxigeno-20-corona-7. Véase la patente de Estados Unidos No. 4.837.260 (Sato).

De las silacoronas, nuevamente se conocen muchas, y se reportan en la literatura.

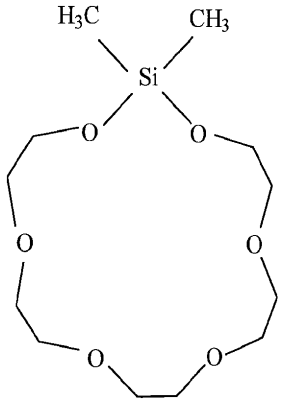
Los ejemplos específicos de compuestos de silacorona útiles en las composiciones de la invención incluyen:



dimetilsila-11-corona-4;



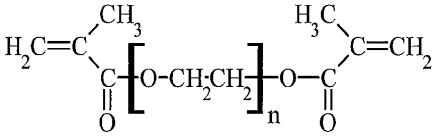
dimetilsila-14-corona-5;



y dimetilsila-17-corona-6. Véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos No. 4.906.317 (Liu).

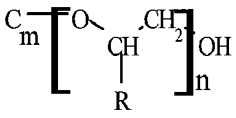
Se pueden usar muchas ciclodextrinas en conexión con la presente invención. Por ejemplo, aquellas descritas y reivindicadas en la patente de Estados Unidos No. 5.312.864 (Wenz), cuya descripción se incorpora aquí expresamente por referencia, ya que los derivados del grupo hidroxilo de una α, β o γ-ciclodextrina serían elecciones apropiadas como un componente acelerador.

Por ejemplo, los di (met)acrilatos de poli(etilenglicol) adecuados para su uso en la presente invención incluyen aquellos dentro de la siguiente estructura:



en la que n es mayor que 3, tal como dentro del intervalo de 3 a 12, donde n igual 9 es particularmente deseable. Los ejemplos más específicos incluyen PEG 200 DMA, (donde n es aproximadamente 4), PEG 400 DMA (donde n es aproximadamente 9), PEG 600 DMA (donde n es aproximadamente 14) y PEG 800 DMA (donde n es aproximadamente 19), donde el número (por ejemplo, 400) representa el peso molecular promedio de la porción de glicol de la molécula, excluyendo los dos grupos de metacrilato, expresados como gramos/mol (es decir, 400 g/mol). Un PEG DMA particularmente deseable es PEG 400 DMA.

Y de los compuestos hídricos etoxilados (o alcoholes grasos etoxilados que pueden emplearse), los apropiados se pueden elegir entre aquellos dentro de la siguiente estructura:



en la que C_m puede ser una cadena alquilo o alquenilo lineal o ramificada, m es un número entero entre 1 y 30, tal como entre 5 y 20, n es un número entero entre 2 y 30, tal como entre 5 y 15, y R puede ser H o alquilo, tal como alquilo C_{1-6}.

Cuando se usa, el acelerador abarcado por las estructuras anteriores debería incluirse en las composiciones en una cantidad dentro del intervalo de aproximadamente 0,01 por ciento en peso hasta aproximadamente 10 por ciento en peso, siendo deseable con un intervalo de aproximadamente 0,1 por ciento en peso hasta aproximadamente 0,5 por ciento en peso, y siendo particularmente deseable aproximadamente 0,4 por ciento en peso de la composición total.

Un paquete estabilizador también se encuentra ordinariamente en composiciones de cianoacrilato. El paquete estabilizador puede incluir uno o más estabilizantes de radicales libres y estabilizadores aniónicos, cuya identidad y cantidad son bien conocidos por los expertos en la técnica. Véase, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos Nos. 5.530.037 y 6.607.632, las descripciones de cada una de las cuales se incorporan aquí como referencia.

Se pueden incluir otros aditivos en las composiciones de cianoacrilato de la invención, tales como ciertos materiales ácidos (como el ácido cítrico), agentes de tixotropía o gelificantes, espesantes, colorantes y combinaciones de los mismos.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un método de unión conjunta de dos sustratos, cuyo método incluye aplicar a al menos uno de los sustratos una composición como se describió anteriormente, y después unir los sustratos durante un tiempo suficiente para permitir que el adhesivo se fije. Para muchas aplicaciones, el sustrato debería quedar fijado por las composiciones de la invención en menos de aproximadamente 150 segundos, y dependiendo del sustrato tan poco como aproximadamente 30 segundos.

En otro aspecto más de la invención, se proporcionan productos curados de las composiciones así descritas.

La invención se ilustrará adicionalmente mediante los ejemplos que siguen.

Ejemplos

Formulaciones

Se prepararon composiciones de cianoacrilato a partir de los constituyentes indicados en la Tabla 1 a continuación en las cantidades registradas. Con fines comparativos, se incluyeron también LOCTITE 401, LOCTITE 435 y LOCTITE 4851 en la Tabla.

Tabla 1

Constituyentes		Muestra/cantidad (% en peso)								
Tipo	Identidad	A	B	C	D	E	F	Loctite 401	Loctite 435*	Loctite 4851
Cianoacrilato	CA de etilo	Bal.	Bal.	Bal.	Bal.	Bal.	Bal.	60-100	60-100	30-60
	CA de octilo	24	44	64	36	28	18,4			
	CA de butilo									10-30
Plastificante	Citrato de acetil trietilo	5	5	5	10	15	25			25
Acelerador	18-Corona- 6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2			
Estabilizador	BF_3 (ppm)	25	25	25	25	25	25			
Espesante								5-10	5-10	5-10
* Caucho endurecido, con estabilidad mejorada y resistencia al descortezamiento										

Cada una de las muestras A-F, LOCTITE 401, LOCTITE 435 y LOCTITE 4851 se aplicó a un tubo construido a partir de PVC y se unió al mismo un conector de plástico (es decir, cloruro de polivinilo, policarbonato o ABS). Los montajes unidos se dejaron curar durante un mínimo de 24 horas a temperatura ambiente antes de someterse a prueba.

El ensayo de presión se realizó en un montaje de tubo/conector unido con respecto a las fugas (sumergiendo el montaje en agua para observar cualquier burbujeo bajo una presión de aproximadamente 20 psi). La prueba de tracción se evaluó antes y después de aplicar una tensión de torsión en el montaje. La resistencia a la tracción resultante se midió usando un instrumento Instron. La tensión de torsión se completó utilizando el conjunto unido a un mandril, que realiza giros operacionales a 40 rpm durante 15 segundos.

Con referencia a continuación a la Tabla 2, los montajes de tubo de PVC/ conector de PVC unidos con muestras A y C fallaron en la prueba de presión después de que se aplicara la tensión de torsión, lo que indica que se observaron fugas. También se observaron fugas en los montajes unidos por los tres controles comerciales, antes y después de que se aplicara la tensión de torsión. Los montajes unidos por las Muestras B, D, E y F pasaron la prueba de presión por fugas. Además, se observó una mejor resistencia a la tracción (antes y después de aplicar la tensión) para los montajes unidos por las Muestras B, D y E, en comparación con los tres controles comerciales y otras formulaciones. Véase también la Figura 1 para las representaciones de gráfico de barras de la resistencia a la

tracción de una selección de estas muestras. El modo de falla después de la prueba de tracción se registra en la Tabla 2.

Tabla 2

Tubo de PVC/conector de PVC		Muestra								
		A	B	C	D	E	F	Loctite 401	Loctite 435	Loctite 4851
Prueba de presión	inicial	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Falla/ Pasa	Falla/ Pasa	Falla/ Pasa
	Después de aplicar tensión de torsión	Falla	Pasa	Falla	Pasa	Pasa	Pasa	Falla	Falla	Falla
Resistencia a la tracción (libras)	Inicial	45	49	51	48	51	48	38	37	30
	Después de aplicar tensión de torsión	15	47	36	47	48	44	0	0	0
	Modo fallido	-	+	-	+	+	-	-	-	-
-: Falla de adhesión +: Falla del sustrato										

La Tabla 3 a continuación muestra la resistencia a la tracción de montajes de tubo de PVC/conector de PVC envejecidos, donde las Muestras B, D, E y F se usaron para unir los montajes. Más específicamente, y al igual que las muestras registradas en la Tabla 2, cada una de las cuatro muestras se aplicó a un tubo construido de PVC y se le unió un conector construido de PVC. Se prepararon réplicas de cinco especímenes y se evaluaron para cada muestra. Un grupo de los montajes se expuso a una temperatura de aproximadamente 60°C durante el tiempo indicado, después de lo cual se determinó la resistencia a la tracción colocando una fuerza en los extremos opuestos del montaje para tratar de separar los componentes constituyentes de una manera lateral.

Como se puede observar a continuación en la Tabla 3, la resistencia retenida para las Muestras B, D y E entre la medición inicial y la medición después de cada 3 semanas y 6 semanas de envejecimiento térmico a 60°C muestra un aumento notable en comparación con la fuerza retenida para la Muestra F después de la misma evaluación de envejecimiento por calor. Por lo tanto, aunque la Muestra F se comportó admirablemente, en condiciones de envejecimiento se observó fallo adhesivo.

Tabla 3

Tubo de PVC /Conector de PVC		Muestra			
		B	D	E	F
Resistencia a la tracción (libras)	Inicial	49	48	51	48
	Envejecido a 60°C durante 3 semanas	50	49	47	25
	Envejecido a 60°C durante 6 semanas	47	48	47	20
	Modo de falla (muestras envejecidas)	Falla del sustrato	Falla del sustrato	Falla del sustrato	Falla de adherencia

Las tablas 4 y 5 a continuación muestran los resultados de la prueba de presión y de la prueba de tracción formados en los montajes de tubo de PVC/conector de PC y tubería de PVC/conector de ABS, y unidos mediante las muestras B, C, D y los tres controles comerciales. Los datos registrados en las tablas 4 y 5 ilustran que se puede obtener una excelente resistencia a la tracción (tanto antes como después de la tensión de torsión) utilizando las muestras B y D. Los montajes unidos mediante las muestras B y D también mostraron un mejor desempeño (al menos en términos de no presentar fugas) durante la prueba de presión, en comparación con la Muestra C y los tres controles comerciales.

Tabla 4

Tubería de PVC /Conector de PC		Muestra					
		B	C	D	Loctite 401	Loctite 435	Loctite 4851
Prueba de presión	inicial	Pasa	Falla	Pasa	Falla / Pasa	Falla/ Pasa	Falla/ Pasa
	Después de aplicar tensión de torsión	Pasa	Falla	Pasa	Falla	Falla	Falla
Resistencia a la tracción (libras)	Inicial	18	13	20	18	19	17
	Después de aplicar tensión de torsión	17	12	18	0	0	0
	Modo fallido	Falla del sustrato	Falla de adherencia	Falla del sustrato	Falla de adherencia	Falla de adherencia	Falla de adherencia

Tabla 5

Tubería de PVC /Conector de ABS		Muestra					
		B	C	D	Loctite 401	Loctite 435	Loctite 4851
Prueba de presión	Inicial	Pasa	Pasa	Pasa	Falla/ Pasa	Falla/ Pasa	Falla/ Pasa
	Después de aplicar tensión de torsión	Pasa	Falla	Pasa	Falla	Falla	Falla
Resistencia a la tracción (libras)	Inicial	18	17	20	17	20	20
	Después de aplicar tensión de torsión	17	16	18	0	0	0
	Modo de falla	Falla del Sustrato	Falla de adherencia	Falla del Sustrato	Falla de adherencia	Falla de adherencia	Falla de adherencia

Como se muestra en estos ejemplos, la combinación de cianoacrilato de octilo y citrato de acetiltrietilo en un cianoacrilato de etilo demuestra una resistencia mejorada a la tensión de torsión, particularmente cuando la cantidad de citrato de acetiltrietilo es de aproximadamente 5 por ciento en peso hasta menos de aproximadamente 15 por ciento en peso, tal como aproximadamente 12 por ciento en peso, y la cantidad de cianoacrilato de octilo es de aproximadamente 15 por ciento en peso hasta aproximadamente 50 por ciento en peso, tal como aproximadamente 20 por ciento en peso hasta aproximadamente 45 por ciento en peso.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de cianoacrilato, que comprende:

(a) un componente de cianoacrilato que comprende la combinación de etil-2-cianoacrilato y octil-2-cianoacrilato en una cantidad de más de 85 por ciento en peso a 95 por ciento en peso, en donde el octil-2-cianoacrilato está presente en el componente de cianoacrilato de 20 porciento en peso a 45 por ciento en peso, y el etil-2-cianoacrilato se usa para equilibrar el componente de cianoacrilato; y

(b) citrato de acetiltrietilo en una cantidad de 5 por ciento en peso hasta menos de 15 por ciento en peso.

2. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una cantidad estabilizante de un estabilizador ácido y un inhibidor de radicales libres.

3. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un componente acelerador.

4. La composición de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el componente acelerador se selecciona del grupo que consiste en calixareno, oxacalixareno, silacorona, ciclodextrina, éter corona, di(met)acrilato de poli(etilenglicol), compuesto hídrico etoxilado y combinaciones de los mismos.

5. La composición de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el éter corona se selecciona de miembros dentro del grupo que consiste en 15-corona-5, 18-corona-6, dibenzo-18-corona-6, benzo-15-corona-5- dibenzo-24-corona-8, dibenzo-30-corona-10, tribenzo-18-corona-6, asim-dibenzo-22-corona-6, dibenzo-14-corona-4, diciclohexil-18-corona-6, diciclohexil-24-corona-8, ciclohexil-12-corona-4, 1,2-decalil-15-corona-5, 1,2-nafto-15-corona-5, 3,4,5-naftil-16-corona-5, 1,2-metil-benzo-18-corona-6, 1,2-metilbenzo-5,6-metilbenzo-18-corona-6, 1,2-t-butil-18-corona-6, 1,2-vinilbenzo-15-corona-5, 1,2-vinilbenzo-18-corona-6, 1,2-t-butil-ciclohexil-18-corona-6, asim-dibenzo-22-corona-6, y 1,2-benzo-1,4-benzo-5-oxigeno-20-corona-7 y combinaciones de los mismos.

6. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además aditivos seleccionados del grupo que consiste en endurecedores, aditivos resistentes a los golpes, agentes que confieren tixotropía, espesantes, colorantes y combinaciones de los mismos.

7. Productos curados de la composición de acuerdo con la reivindicación 1.

8. Un método de unión entre dos sustratos, al menos uno de los cuales está construido a partir de un material termoplástico, que comprende las etapas de:

aplicar una composición que contiene cianoacrilato de acuerdo con la reivindicación 1, a al menos uno de los sustratos y

unir los sustratos durante un tiempo de 30 segundos a 150 segundos para permitir que el adhesivo se fije.

9. Un método para conferir resistencia mejorada a la tensión de torsión a un producto curado de una composición de cianoacrilato, que comprende las etapas de:

proporcionar una composición de cianoacrilato de acuerdo a la reivindicación 1, y
proporcionar dos o más sustratos que tienen superficies acoplables,

acoplando después las superficies aptas de los sustratos, construyendo al menos uno de un termoplástico, con la composición de cianoacrilato entre ellos para formar un montaje y exponer el montaje a tensión de torsión durante un tiempo.

10. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el citrato de acetiltrietilo está presente en una cantidad de 5 por ciento en peso hasta 12 por ciento en peso.

11. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el cianoacrilato de octilo y el citrato de acetiltrietilo juntos deben estar presentes en una cantidad dentro del intervalo de 30 por ciento en peso a 65 por ciento en peso.

12. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el cianoacrilato de octilo y el citrato de acetiltrietilo juntos deben estar presentes en una cantidad dentro del intervalo de 40 por ciento en peso a 55 por ciento en peso.

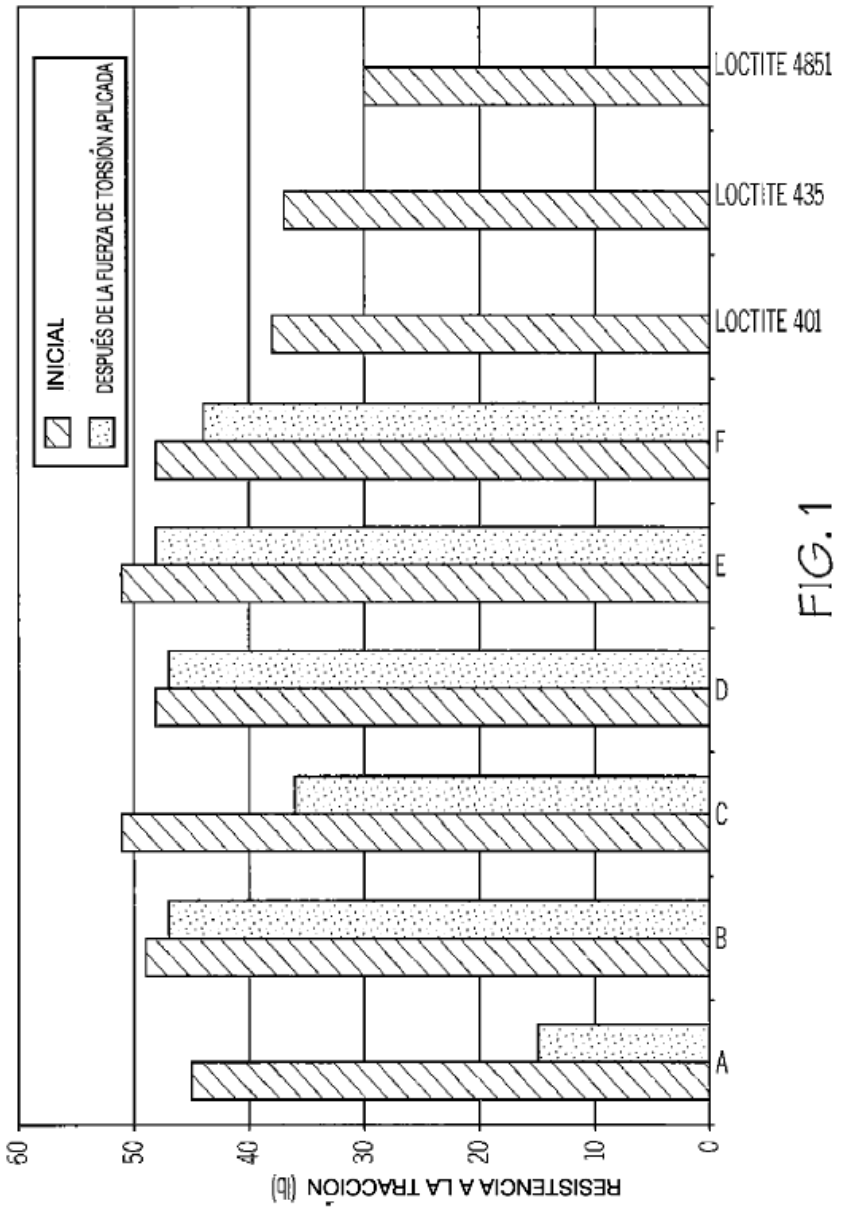

INICIAL
DESPUÉS DE LA FUERZA DE TORSIÓN APLICADA
LOCTITE 4851
LOCTITE 435
LOCTITE 401
F
E
D
C
B
A
0
10
20
30
40
50
60
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (lb)

FIG. 1