(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 621 215**

(51) Int. CI.:

C09J 7/02 (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)
C08K 5/5313 (2006.01)
C09K 21/04 (2006.01)
C09J 11/02 (2006.01)
C09J 135/06 (2006.01)
C09J 133/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2008 PCT/US2008/080242**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2009 WO09052335**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2008 E 08840584 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017 EP 2207861**

(54) Título: **Composiciones adhesivas retardadoras de llama exentas de halógeno y articulo que contiene las mismas**

(30) Prioridad:

19.10.2007 US 875701

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2017

(73) Titular/es:

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (100.0%)
3M CENTER POST OFFICE BOX 33427
SAINT PAUL, MN 55133-3427, US

(72) Inventor/es:

GARCIA-RAMIREZ, RAFAEL;
PYUN, EUMI;
SU, WEI-CHENG y
LIAO, MEI-CHIN

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

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 adhesivas retardadoras de llama exentas de halógeno y articulo que contiene las mismas

Antecedentes

La presente invención se refiere a composiciones adhesivas retardadoras de llama y artículos de cinta adhesiva. Los adhesivos y artículos de cinta adhesiva se utilizan en muchas industrias y para muchos fines diferentes. Los adhesivos y artículos de cinta adhesiva se suelen utilizar, por ejemplo, en la industria eléctrica como cintas aislantes y en otras muchas aplicaciones. En muchas de estas aplicaciones existe un deseo, o incluso la necesidad, de tener resistencia a las llamas o capacidad retardadora de llama. Los materiales retardadores de llama más ampliamente conocidos y utilizados utilizan uno o más compuestos que contienen halógeno (*p. ej.*, que contienen bromo o cloro). El creciente escrutinio ambiental y de seguridad, sin embargo, impulsa un movimiento para reducir o eliminar la presencia de materiales halogenados y que contienen halógeno en muchos productos industriales y de consumo. Los adhesivos y artículos de cinta adhesiva no halogenados o exentos de halógeno actualmente disponibles no consiguen demostrar capacidad para ofrecer las propiedades de resistencia a la llama y retardadoras de llama deseadas, cumplir los ensayos de la norma industrial UL 510 y conseguir una valoración de I en el Índice de seguimiento comparativo ("CTI").

El documento 2006/0234045 A1 se refiere a una composición adhesiva retardadora de llama que incluye (A) una resina epoxi exenta de halógeno, (B) una resina termoplástica y/o un caucho sintético, (C) un agente de curado, (D) un compuesto de organofosfinato, y (E) un acelerador del curado.

Sumario

En resumen, en un aspecto, la presente invención proporciona composiciones adhesivas, útiles, por ejemplo, en la construcción de un artículo de cinta. La composición adhesiva está exenta de halógeno; la composición adhesiva retardadora de llama comprende:

(a) un componente adhesivo que consiste esencialmente de uno o más adhesivos acrílicos, y
(b) un componente retardador de llama exento de halógeno que comprende un fosfinato o sal de fosfinato, en donde el fosfinato o sal de fosfinato comprende de aproximadamente 17 % a aproximadamente 100 % en peso del componente retardador de llama, en donde la composición adhesiva retardadora de llama exenta de halógeno es un adhesivo sensible a la presión.

La composición adhesiva retardadora de llama exenta de halógeno incluye opcionalmente uno o más materiales retardadores de llama exentos de halógeno adicionales tales como, por ejemplo, trihidrato de alúmina e hidróxido de magnesio.

En otros aspectos, la invención proporciona artículos que comprenden una cinta. La cinta comprende:

un material de soporte que está prácticamente exento de un material que contiene halógeno;
un componente adhesivo sensible a la presión que consiste esencialmente en uno o más adhesivos acrílicos y dispuesto sobre al menos una cara del material de soporte; y
un componente retardador de llama exento de halógeno presente en la composición de adhesivo acrílico, comprendiendo el componente retardador de llama un fosfinato o sal de fosfinato, en donde el fosfinato o sal de fosfinato comprende de aproximadamente 17 % a aproximadamente 100 % en peso del componente retardador de llama.

El componente retardador de llama exento de halógeno incluye opcionalmente uno o más materiales retardadores de llama exentos de halógeno adicionales tales como, por ejemplo, trihidrato de alúmina e hidróxido de magnesio.

Se describen además varios artículos que incluyen la construcción de un artículo de cinta. Las construcciones de artículos de cinta comprenden una composición adhesiva, una composición retardadora de llama exenta de halógeno y un material de soporte exento de halógeno. La composición retardadora de llama exenta de halógeno puede estar presente en o incorporada a uno cualquiera o ambos de la composición adhesiva y el material de soporte. La composición retardadora de llama exenta de halógeno también puede estar presente o incorporada a una capa funcional o estructural independiente dentro de las construcciones de artículos de cinta. La composición retardadora de llama exenta de halógeno incluye un fosfinato (o sal de fosfinato) y opcionalmente uno o más materiales retardadores de llama exentos de halógeno adicionales tales como, por ejemplo, trihidrato de alúmina e hidróxido de magnesio.

En otros aspectos más, la invención proporciona artículos de cinta y composiciones adhesivas que durante su aplicación y uso muestran propiedades retardadoras de llama, cumplen los ensayos de la norma industrial UL 510 y consiguen una valoración de I en el Índice de seguimiento comparativo ("CTI").

Descripción detallada de realizaciones preferidas

En resumen, las realizaciones de la presente invención proporcionan composiciones adhesivas y artículos de cinta que comprenden una composición que incluye o incorpora uno o más retardadores de llama exentos de halógeno. La resistencia de la composición retardadora de llama a la inflamabilidad puede demostrarse mediante el cumplimiento de la parte de ensayos de retardo de llama de los ensayos de la norma industrial UL 510. Las composiciones retardadoras de llama no contienen prácticamente ninguna cantidad de material halogenado o que contiene halógeno. La composición retardadora de llama exenta de halógeno comprende por lo general un fosfinato (o sal de fosfinato). Las composiciones retardadoras de llama pueden incluir también uno o más materiales retardadores de llama no halogenados tales como, por ejemplo, trihidrato de alúmina ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$) o hidróxido de magnesio ($Mg(OH)_2$).

En algunas realizaciones, las composiciones retardadoras de llama exenta de halógeno de la invención incluyen un fosfinato. El fosfinato puede estar, por ejemplo, en forma de una sal de fosfinato. Más especialmente, el fosfinato se puede incorporar a la composición retardadora de llama como una sal de fosfinato metálico. Las sales de fosfinato metálico adecuadas incluyen, por ejemplo, sales de fosfinato de aluminio y sales de fosfinato de cinc.

En otras realizaciones, la composición retardadora de llama exenta de halógeno incluye una composición mixta que incluye un fosfinato (o sal de fosfinato) utilizada junto con una o más sustancias retardadoras de llama exentas de halógeno adicionales. Dichas sustancias adicionales adecuadas incluyen, por ejemplo, trihidrato de alúmina ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$) e hidróxido de magnesio ($Mg(OH)_2$). Cuando constituyen una mezcla, las composiciones retardadoras de llama comprenderán, de forma general, al menos un fosfinato (o sal de fosfinato) en una cantidad de aproximadamente 17 % a aproximadamente 100 % en peso de la composición retardadora de llama, y una o más sustancias retardadoras de llama adicionales, en una cantidad de aproximadamente 0 % a aproximadamente 83 % en peso de la composición retardadora de llama. El uso de una composición retardadora de llama que contiene fosfinato incorporada a una composición adhesiva o un artículo de cinta adhesiva muestra propiedades y características ventajosas necesarias para cumplir con los ensayos de inflamabilidad de la norma industrial UL 510 y conseguir una valoración de I en el Índice de seguimiento comparativo ("CTI").

En varias realizaciones de la invención, la composición retardadora de llama exenta de halógeno está combinada o mezclada con un material adhesivo. Como el deseo general es minimizar o eliminar los materiales halogenados de los productos comerciales y de consumo, los materiales adhesivos a los que se incorporan composiciones retardadoras de llama también están preferiblemente exentos de compuestos que contienen halógeno. Las composiciones adhesivas útiles incluyen muchos tipos y formas de adhesivos diferentes. Al describir los adhesivos adecuados por sus propiedades o características, se pueden usar adhesivos tales como adhesivos sensibles a la presión, adhesivos termoendurecibles, adhesivos de fusión en caliente, y otros tipos de adhesivos. Al describir un adhesivo adecuado por su composición química relativa, se pueden usar adhesivos tales como adhesivos acrílicos, adhesivos de poliolefina, adhesivos de copolímero de estireno, adhesivos de silicona, adhesivos de epóxido, adhesivos de copolímero de etileno, y otros tipos de adhesivos. La composición retardadora de llama exenta de halógeno de la invención se puede incorporar a tales materiales adhesivos para transmitir propiedades retardadoras de llama y de resistencia de llama deseados.

Los adhesivos que incorporan las composiciones retardadoras de llama de la invención se pueden usar en cualquier aplicación en la que el adhesivo subyacente esté previsto, y para el que se desee, un grado de retardo de llama y de resistencia a la llama. La composición retardadora de llama exenta de halógeno de la invención es de utilidad especial en la construcción de artículos de cinta. Dichos artículos de cinta comprenden por lo general un material de soporte sobre el que se aplican una o más capas funcionales o estructurales (normalmente mediante revestimiento). Una o más de las composiciones retardadoras de llama exentas de halógeno de la invención se pueden usar en o con dichos artículos de cinta mediante la incorporación de las composiciones al material de soporte y/o una o más de las capas funcionales o estructurales. La composición retardadora de llama se puede incorporar, por ejemplo, a una composición adhesiva que se aplica a un material de soporte, o se puede aplicar, o conjuntamente con, una capa no adhesiva dentro de la construcción del artículo de cinta independiente de una capa adhesiva. También se puede incorporar directamente al material de soporte solo o combinado con su incorporación a una o más de las capas funcionales o estructurales de la construcción global de la cinta. Existe, por tanto, gran flexibilidad en el uso de las composiciones retardadoras de llama de la invención dentro de una construcción de artículo de cinta.

La composición retardadora de llama exenta de halógeno puede comprender, por ejemplo, solamente uno o más compuestos de fosfinato o una mezcla de uno o más compuestos de fosfinato con un o más compuestos retardadores de llama adicionales, (*p. ej.*, trihidrato de alúmina o hidróxido de magnesio). Las composiciones retardadoras de llama también se pueden usar en las composiciones adhesivas o artículos de cinta junto con otros materiales. Muchas composiciones adhesivas, por ejemplo, incluyen una o más composiciones reticuladas, por ejemplo, una bis-amida. Los artículos adhesivos y de cinta también incorporan frecuentemente uno o más compuestos pegajosos para gestionar unas características adherentes deseadas del adhesivo o cinta. Los expertos en la técnica entienden otros aditivos, adyuvantes, agentes y materiales habituales (*p.ej.*, colorantes, pigmentos, cebadores, cargas, absorbentes de UV, partículas conductoras, *etc.*).

En una realización ilustrativa de la invención, un artículo multicapa incluye un artículo de cinta multicapa incluye una composición adhesiva retardadora de llama de la invención aplicada a un material de soporte. En este caso, una composición adhesiva contiene la composición retardadora de llama exenta de halógeno como capa aplicada a un material de soporte. Dicha capa adhesiva puede ser de cualquier espesor deseable y trabajable, pero generalmente

está en el intervalo de aproximadamente 12 µm a aproximadamente 80 µm o posiblemente más. El material de soporte esté preferiblemente exento de compuestos que contienen halógeno. Los materiales de soporte adecuados incluyen por ejemplo: materiales poliméricos tales como poliésteres (*p. ej.*, PET (tereftalato de polietileno), poliolefinas, poliamidas y poliimidas; materiales de caucho natural y sintético; materiales de papel; láminas metálicas, prendas de vidrio; y otros tipos de materiales. El soporte puede tener cualquier espesor deseado y trabajable, pero por lo general tiene de aproximadamente 25 µm a aproximadamente 125 µm de espesor.

Los artículos de cinta que incluyen las composiciones exentas de halógeno de la invención pueden incluir un cebador intercalado entre la composición adhesiva y el soporte. Un cebador adecuado se comercializa como 3M™ P-93 Primer por 3M Company de Saint Paul, Minnesota, EE. UU. Los artículos de cinta también se pueden construir para incluir un material de soporte de baja adhesión (o "LAB·") sobre el lado de soporte opuesto a la cara que incluye la composición adhesiva y, si está presente, el cebador. El material de soporte de baja adhesión evita que los trozos individuales de cinta se adhieran entre sí cuando se fabrica y enrolla una bobina. Los materiales LAB adecuados incluyen polímeros de uretano como 3M™ RD-1547 Urethane Polymer Solution de 3M Company de Saint Paul, Minnesota, EE. UU.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos se proporcionan para ayudar en la comprensión de la presente invención, y no se pretende que sean limitantes del alcance de la misma. Salvo que se indique lo contrario, todas las partes y porcentajes son en peso. Los siguientes métodos y protocolos de ensayo se utilizaron en la evaluación de los ejemplos ilustrativos y comparativos que siguen:

Metodologías de ensayo

1. Ensayo de inflamabilidad UL 510:

Una probeta se expone a una llama abierta durante un periodo de quince segundos. Tras la exposición a la llama, todas las llamas de la probeta de ensayo (que normalmente se incendia) deben extinguirse en menos de 60 segundos para superar el ensayo. El ensayo se repite cinco veces. Todo tiempo de extinción superior a 60 segundos se considera un fracaso de la probeta. Los resultados se notifican como "Superado" o "Fracaso". Se puede encontrar más información sobre este ensayo en la descripción de la norma UL 510 publicada por Underwriters Laboratory de Northbrook, Illinois, EE. UU.

2. Resistencia dieléctrica en seco y en húmedo:

El ensayo de la resistencia dieléctrica en seco y en húmedo se llevó a cabo según el protocolo de la norma ASTM D149. En general, según este ensayo se introduce una muestra entre dos electrodos, y se aumenta la tensión hasta que se produce un fallo dieléctrico. El ensayo de la resistencia dieléctrica en "seco" se realizó a temperatura ambiente y un 50 % de humedad relativa. El ensayo de la resistencia dieléctrica "en húmedo" se realizó tras exposición de la muestra durante 96 horas a 23 °C y un 96 % de humedad relativa. Para superar el ensayo de resistencia dieléctrica en seco, el valor dieléctrico debe ser superior o igual a 39.370 kV/m (1.000 V/mil). Para superar el ensayo de resistencia dieléctrica en húmedo, se debe retener al menos el 90 % del valor de la resistencia dieléctrica en seco (*es decir*, el valor dieléctrico en húmedo debe ser superior o igual a 35.433 kV/m (900 V/mil).

3. Índice de seguimiento comparativo ("CTI")

El índice de seguimiento comparativo (o "CTI") de un material es una medida de la resistencia de un material al seguimiento superficial en condiciones de ensayo definidas. El protocolo de este ensayo se define en la norma ASTM D3638-07. En general, para realizar el ensayo, la superficie superior de una probeta de ensayo se soporta en un plano aproximadamente horizontal y se somete a tensión eléctrica mediante dos electrodos. La superficie entre los electrodos se somete a una sucesión de gotas de una solución de electrolito, hasta que actúa el dispositivo de sobrecorriente, hasta que se produce llama persistente, o hasta que ha transcurrido el periodo de ensayo. Los ensayos individuales son de corta duración (menos de 1 hora) con hasta 50·o 100 gotas de aproximadamente 20 mg de solución de electrolito cayendo en intervalos de 30 segundos entre electrodos de platino separados 40 mm entre sí sobre la superficie de la probeta de ensayo. Se aplica una corriente alterna con una tensión entre 100 V y 600 V a los electrodos durante el ensayo.

Los resultados se representan gráficamente para registrar el número de gotas de solución de electrolito colocadas sobre la superficie de la probeta frente a la tensión registrada. El índice de seguimiento comparativo, o CTI, representa la tensión correspondiente a 50 gotas de solución de electrolito. Cuanto menor es la valoración CTI de un material dado, mayor es la distancia de crepado asociada con dicho material. Una valoración CTI se proporciona de la siguiente forma:

Valoración CTI I:	CTI ≥ 600 V
Valoración CTI II:	400 V ≤ CTI < 600 V
Valoración CTI IIIa:	175 V ≤ CTI < 400 V
Valoración CTI IIIb:	100 V ≤ CTI < 175 V

4. Adhesión UL-510 al acero:

La norma de adhesión al acero UL-510 requiere un valor de adhesión de al menos 18 g/mm (16 onzas/pulgadas) medido según la norma ASTM D1000.

5. Opacidad:

La opacidad se midió según la norma ASTM D589-97. En general, para realizar el ensayo, una película de muestra se coloca sobe una tarjeta de contraste de color blanco/negro. Tras el secado al aire, el arrastre de la muestra se evalúa de forma objetiva con una guía de espectrómetro de tipo BYK-Gardner. Los resultados se notifican como opacidad porcentual, calculada como:

$$Y_{Negro}/W_{Blanco} \times 100\ \%$$

Ejemplos comparativos C1 a C3

Se construyeron muestras de cinta para ilustrar el comportamiento de algunas composiciones retardadoras de llama conocidas. Para cada ejemplo comparativo, un polímero adhesivo acrílico (3M™, n.° de producto. 21-3314-0004-0, de 3M Company, Saint Paul, Minnesota, EE. UU.) se combinó con una composición retardadora de llama como se indica en la Tabla 1 a continuación. En cada caso, la mezcla comprende entre 30 y 40 % en peso del retardador de llama. Los ingredientes se mezclaron usando un mezclador de alta intensidad de tamaño laboratorio, en presencia de un disolvente (heptano, acetato de etilo, o una mezcla de ambos). La composición adhesiva mixta se revistió directamente sobre una película PET de 25 µm de espesor cebada usando un revestidor de cuchilla de laboratorio para producir muestras diseminadas a mano o en un revestidor de tamaño piloto (provisto de un revestidor de cuchilla) para producir una película continua revestida con un espesor de revestimiento nominal de aproximadamente 25 µm. Tras el revestimiento, las muestras se introdujeron en un horno de convección forzada (en el caso de las muestras con diseminación manual) o se hicieron pasar continuamente por un horno de túnel (en el caso de la película continua) para extraer el disolvente y secar la muestra. Las muestras revestidas y secas se cortaron o se ranuraron a continuación para producir muestras de 1,9 cm (0,75 pulgadas). Las muestras se sometieron a las metodologías de ensayo anteriormente descritas, y los resultados se proporcionan en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1

Ejemplos comparativos	Retardador de llama	Inflamabilidad UL 510	Rotura dieléctrica UL 510 (% Retención)	Valoración CTI
C1	Decabromo di-feniletano (Saytex™ 8010 de Albermarle Co., Baton Rouge, LA, EE. UU.)	SUPERADO	SUPERADO	II
C2	Polifosfato amónico (Producto "S XS10 de Budenheim Iberica Co., Zaragoza, España)	SUPERADO	FRACASO	IIIa
C3	Sal de poliácido fosfórico (Zuran™ 484 de Chitec Technology Corp., Taipéi, Taiwán)	SUPERADO	FRACASO	IIIa

Cada uno de los Ejemplos comparativos C1 a C3, como se muestra en la Tabla 1 anterior, presenta un comportamiento de inflamabilidad UL 510 aceptable. El Ejemplo comparativo C1, que incluye un retardador de llama que comprende halógeno, supera el ensayo de resistencia dieléctrica UL 510, pero muestra una valoración CTI de solamente II (por tanto, no consigue alcanzar una valoración CTI de I).

Los Ejemplos comparativos C2 y C3, que cada uno contiene un retardador de llama no halogenado, no superó el ensayo de resistencia dieléctrica UL 510 y alcanza una valoración CTI de solo IIIa (por tanto, tampoco consigue una valoración CTI de I).

Ejemplos 1-9 y Ejemplos comparativos C4 a C7

Se construyeron muestras de cinta para ilustrar varias realizaciones de la invención. Para preparar muestras de cinta para un ejemplo dado o un ejemplo comparativo, se preparó una composición adhesiva que contiene los ingredientes identificados en la Tabla 2 a continuación en las cantidades identificadas en la Tabla 3. Para cada muestra, los ingredientes de la composición adhesiva se mezclaron usando un mezclador de alta intensidad de tamaño laboratorio, en presencia de un disolvente (heptano, acetato de etilo, o una mezcla de ambos). La composición resultante se revistió directamente sobre una película PET de 25 µm de espesor cebada usando un revestidor de cuchilla de laboratorio para producir muestras diseminadas a mano o en un revestidor de tamaño piloto (provisto de un revestidor de cuchilla) para producir una película continua revestida con un espesor de revestimiento nominal de aproximadamente 25 µm. Tras el revestimiento, las muestras se introdujeron en un horno de convección forzada (en el

caso de las muestras con diseminación manual) o se hicieron pasar continuamente por un horno de túnel (en el caso de la película continua) para extraer el disolvente y secar la muestra. Las muestras revestidas y secas se cortaron o se ranuraron a continuación para producir muestras de 1,9 cm (0,75 pulgadas). Las muestras se sometieron a las metodologías de ensayo anteriormente descritas, y los resultados se indican en la Tabla 3 a continuación.

Tabla 2

Ingrediente adhesivo	Nombre del producto	Fuente
Polímero adhesivo acrílico	3M™ número de producto 21-3314-0004-0	3M Company, St. Paul, MN
Agente de pegajosidad	RE80H	Arizona Chemical, EE. UU.
Sal de fosfinato de aluminio	OP935	Clariant, Alemania
Alúmina trihidrato	Hymod M932-SG	Huber, EE. UU.
TiO_2	N/A	Dupont, Taiwán.
Pigmento amarillo	3M™ número de producto 11-3313-5022-0	3M Company, St, Paul, MN
Bis-amida reticulada	3M™ número de producto 41-4100-1054-4	3M Company, St, Paul, MN
Material de soporte pelicular		
Película PET	Tairilin BP25	Nan Ya, Taiwán
Cebador	3M™ P-93 Primer	3M Company, St. Paul, MN

Tabla 3

Ejemplo	Relación fosfinato a ATH	TiO_2 (phr)[1]	Carga (phr)[1,2]	Espesor (µm)[3]	Opacidad (%)	Adhesión del acero UL 510 (g/mm [onzas/pulgadas])	Inflamabil. UL 510	Rotura dieléctrica UL 510 (kV)	Rotura dieléctrica en húmedo UL 510 (kV)	Retención porcentual (90 % mín.)	Valoración CTI
1	100 / 00	0	40,2	51	3	24	SUPERADO	5,63	5,02	90 % (SUPERADO)	I
2	100 / 00	12,1	45,8	60	73	29	SUPERADO	6,13	6,20	101 % (SUPERADO)	I
3	81 / 19	11,8	55,0	54	64	25	SUPERADO	6,26	6,24	100 % (SUPERADO)	I
4	71 / 29	0	43,3	50	2	32	SUPERADO	6,06	5,86	97 % (SUPERADO)	I
5	68 / 32	0	40,1	74	5	40	SUPERADO	6,06	6,0	99,8 % (SUPERADO)	I
6	50 / 50	0	54,0	62	5	30	SUPERADO	5,72	6,2	108,9 % (SUPERADO)	I
7	40 //60	0	67,0	62	3	31	SUPERADO	5,57	5,8	103,9 % (SUPERADO)	I
8	30 / 70	0	90,0	63	4	27	SUPERADO	6,07	6,0	99,4 % (SUPERADO)	I
9	20 / 80	0	137,0	57	5	18	SUPERADO	5,77	6,3	108,4 % (SUPERADO)	I
C4	15 / 85	0	180,0	77	8	7 (FRACASO)	SUPERADO	6,83	8,3	121,5 % (SUPERADO)	I
C5	11 / 90	0	185,0	50	7	0,2 (FRACASO)	FRACASO	6,47	6,1	101,2 % (SUPERADO)	I
C6	0 / 100	0	80,3	65	5	38	FRACASO	5,92	6,25	105,6 % (SUPERADO)	I
C7	0 / 100	0	162	50	5	4 (FRACASO)	FRACASO	6,07	6,1	94 % (SUPERADO)	I

1 Sobre la base de adhesivo + agente de pegajosidad

2 Concentración total de filtro, incluido el retardador de llama y TiO2

3 Espesor de la construcción de la cinta completa

Los Ejemplos 1-9 demuestran que la incorporación de una composición retardadora de llama exenta de halógeno según las realizaciones de la invención que incluyen una sal de fosfinato sola o junto con alúmina trihidrato en una construcción de artículo de cinta transmite propiedades físicas favorables. Cada una de estas muestras supera los ensayos de inflamabilidad y de rotura dieléctrica de la norma industrial UL-510 (es decir, la resistencia dieléctrica en húmedo es al menos un 90 % de la resistencia dieléctrica en seco). Cada uno también consigue

una valoración CTI de I. Los ejemplos ilustrados también ofrecen flexibilidad, con la inclusión de aditivos adicionales, para controlar el nivel de adhesión y opacidad de los artículos de cinta a los que se incorporan las composiciones retardadoras de llama. Las composiciones retardadoras de llama que incluyen tanto un fosfinato como un trihidrato de alúmina a una relación de menos de aproximadamente 17 % de fosfinato en peso de la composición retardadora de llama requiere que estén presentes altos niveles del retardador de llama combinado en la composición adhesiva para conseguir un nivel deseado de resistencia a la llama. Esto suele afectar negativamente a las propiedades adhesivas de la composición adhesiva y, por tanto, no se prefiere.

REIVINDICACIONES

1. Una composición adhesiva retardadora de llama exenta de halógeno que comprende:

(a) un componente adhesivo que consiste esencialmente en uno o más adhesivos acrílicos, y
(b) un componente retardador de llama exento de halógeno que comprende un fosfinato o sal de fosfinato, en donde el fosfinato o sal de fosfinato comprende de 17 % a 100 % en peso del componente retardador de llama,
en donde la composición adhesiva retardadora de llama exenta de halógeno es un adhesivo sensible a la presión.

2. Un artículo de fabricación que comprende una cinta que comprende:

un material de soporte que está prácticamente exento de un material que contiene halógeno;
un componente adhesivo sensible a la presión que consiste esencialmente en uno o más adhesivos acrílicos y dispuesto sobre al menos una cara del material de soporte; y
un componente retardador de llama exento de halógeno presente en la composición de adhesivo acrílico, comprendiendo el componente retardador de llama un fosfinato o sal de fosfinato, en donde el fosfinato o sal de fosfinato comprende de 17 % a 100 % en peso del componente retardador de llama.

3. La composición de la reivindicación 1 o el artículo de la reivindicación 2 en donde el componente retardador de llama exento de halógeno comprende además al menos un material adicional que está prácticamente exento de compuestos que contienen halógeno.

4. La composición o el artículo de la reivindicación 3 en donde el al menos un material adicional incluye alúmina trihidrato.

5. La composición o el artículo de la reivindicación 3 en donde el al menos un material adicional incluye hidróxido de magnesio.

6. El artículo de la reivindicación 2 en donde un componente retardador de llama exento de halógeno que comprende un fosfinato o sal de fosfinato está presente en el material de soporte.

7. El artículo de la reivindicación 2 que además comprende al menos una capa estructural o funcional adicional dispuesta sobre al menos una cara del material de soporte.

8. El artículo de la reivindicación 7 en donde el al menos una capa estructural o funcional adicional incluye el componente retardador de llama.

9. La composición de la reivindicación 1 o el artículo de la reivindicación 2 en donde la sal de fosfinato es una sal de fosfinato metálico.

10. La composición o el artículo de la reivindicación 9 en donde la sal de fosfinato metálico es una sal de fosfinato de aluminio o una sal de fosfinato de cinc.

11. El artículo de la reivindicación 2 en donde el material de soporte comprende un poliéster, una poliolefina, una poliamida o un material polimérico de poliamida.

12. La composición o el artículo de la reivindicación 3 en donde el al menos un material adicional comprende de 0 % a 83 % en peso del componente retardador de llama exento de halógeno.