359778

PATENTE DE INVENCION

Mo 970-Sp.

Memoria Descriptiva

sobre:

" PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PRODUCTOS ESPUMADOS "

- - - - - -

Solicitante MOBAY CHEMICAL COMPANY, entidad norteamericana, residente en Penn Lincoln Parkway West. Pittsburgh, Pensilvania, 15205, EE.UU.de A.

- - - - - -

Ya se conoce la preparación de materiales espumados que contienen radicales de isocianurato (vease la patente belga 680 380 y la patente británica 908 337.).Estos materiales espumados muestran, por regla general, una elevada tendencia a la inflamabilidad. Sí se someten durante breve tiempo a un calor intenso, entonces

Mod. 615

1968

"explota" y se rompen en numerosos fragmentos. Es evidente que éstas propiedades son muy molestas.

Por la patente belga 657 835 se conoce la preparación de productos espumados que contienen radicales carbodiimida. Estos productos espumados tienen, sin embargo, la tendencia de fundir por calor, por ejemplo, por los efectos de una llama. El material orgánico que se quema, y que de ésta manera se funde, propaga las llamas en elevado grado. Tampoco éstas propiedades son deseadas en la práctica.

Sorprendentemente se ha descubierto que los inconvenientes presentados por el actual estado de la técnica, se pueden evitar, y preparar productos espumados con una ininflamabilidad considerablemente mejorada, sí en la estructura del material espumado están presentes simultaneamente, radicales de isocianurato y de carbodiimida. Estos productos espumados muestran una ininflamabilidad mejorada, tanto con respecto a la ulterior capacidad de combustión como también con respecto a la propagación de las llamas. Estos materiales espumados tienen además puntos de reblandecimiento muy elevados y mayor estabilidad frente a los disolventes, de manera que, debido a todas éstas propiedades, pueden emplearse con mayor ventaja en el sector de la construcción. Estos materiales espumados muestran además un peso especifico relativamente bajo y buenas propiedades aislantes, así como una reducida tendencia a la absorción de agua, de manera que también pueden emplearse ventajosamente en el sector de la refrigeración. La presente invención se refiere, por lo tanto, a productos espumados que contienen radicales carbodiimida y radicales isocianurato.

La presente invención se dirige fundamentalmente a aquellos productos espumados en los cuales está presente de un 3 a un 45% de radicales carbodiimida, referido a la suma total de radicales carbo-

31 OCT. 1984

diimida e isocianurato a base de poliaril-polialquilen-poliisocianatos.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de productos espumados que contienen radicales de carbodiimida y radicales de isocianurato. El procedimiento consiste en que un poliisocianato orgánico se hace reaccionan, en presencia de un agente de espumado, con un catalizador que produzca la formación de radicales carbodiimida así como con un catalizador que produzca la formación de radicales isocianurato.

Una característica esencial de la invención consiste en que se emplean dos clases distintas de catalizadores para la fabricación de los productos espumados según la presente invención, es decir, un catalizador que catalice la formación de los radicales isocianurato y de otro que catalice la formación de radicales carbodiimida. No es absolutamente necesario que éstos catalizadores actuen simultaneamente. Más bién, muchos casos es preferible que primeramente se catalice la formación de los radicales carbodiimida sobre el poliisocianato y en una segunda etapa se somete el producto de reacción así formado, que contiene ya los radicales de carbodiimida, a la acción del catalizador que cataliza la formación de los radicales isocianurato. En algunos casos, sin embargo, puede ser también conveniente hacer actuar ambos catalizadores simultaneamente sobre el isocianato. Sin embargo, es perjudicial que se acumule un número demasiado grande de radicales isocianurato antes de la formación de los radicales carbodiimida.

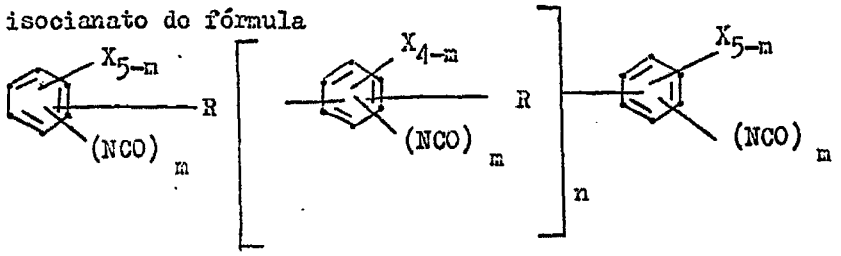
La estructura carbodiimida es térmica y químicamente estable y no está influída por la estabilidad térmica de las otras estructuras coexistentes en el material espumado, tales como, por ejemplo, la estructura de isocianurato durante la introducción de los radicales de uretano o la adición de plastificantes inertes en

31

los materiales espumados.

Para la preparación de los productos espumados, según la presente invención, se pueden citar poliisocianatos orgánicos arbitrarios. Se da sin embargo preferencia a los poliisocianatos aromáticos y en especial a las mezclas de poliisocianatos aromáticos. Si se emplean mezclas de isocianato deberá componerse como mínimo una parte de ésta mezcla de un diisocianato aromático y otra parte de una mezcla de un isocianato aromático trifuncional o más elevado, de manera que la mezcla de isocianato muestre preferentemente una funcionalidad de aproximadamente 2,1 a 4. Como ejemplos de poliisocianatos orgánicos pueden citarse:

1,4-butandiisocianato, 1,10-decandiisocianato, poliisocianatos cicloalifáticos tales como 1,4-ciclohexandiisocianato, 1-metil-2,4-ciclohexandiisocianato, 1-metil-2,6-ciclohexandiisocianato y en especial las mezclas de estos dos isocianatos tales como, por ejemplo, se describen en la patente canadiense 745 636, además el bis-4-isocianatociclohexilmetano, los poliisocianatos aromáticos, tales como el 2,4- y 2,6-toluilendiisocianato y sus mezclas, el 4,4'-difenilmetandiisocianato, el 1,5-naftilendiisocianato, el 2,2'-dimetil-4,4'-diisocianatodifenilmetano, el 2,2'-dimetoxi-4,4'-diisocianatodifenilmetano, los poliisocianatos aromáticos halogenados, por ejemplo, el 2,2'-dicloro-4,4'-diisocianatodifenilmetano, el policlorodifenilmetandiisocianato, los triclorotoluilen diisocianatos tales como el 3,5,6-triclorotoluilen-2,4-diisocianato o el 2,2'-dibromo-4,4'-diisocianatodifenilmetano. Se dá preferencia a una mezcla de isocianato de fórmula



31

en la que

m = 1 - 3

n = 0,5 - 2,0

X = hidrógeno, resto de alquilo inferior, resto de alcoxi inferior, halógeno, radicales nitro y

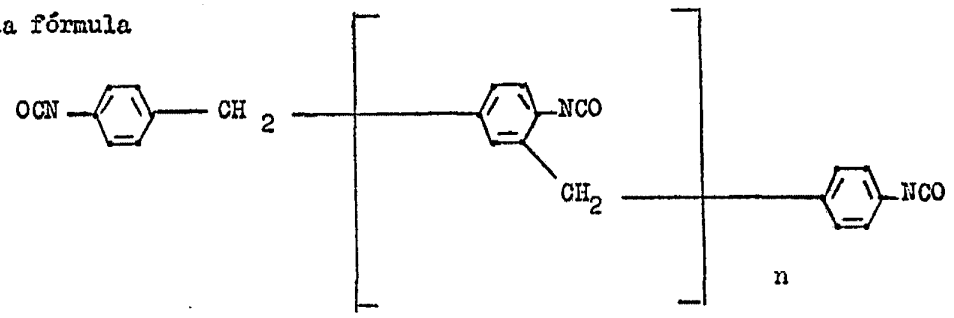
R = resto alquileno.

El resto alquileno R en la fórmula tiene preferentemente de 1 a 6 átomos de carbono y representa preferentemente un radical metileno, m es preferentemente 1 y X preferentemente hidrógeno, de manera que se utiliza preferentemente un poliisocianato que se ha obtenido por fosgenación de una amina obtenida por condensación de anilina-formaldehído. Preferentemente n tiene un valor de manera que se encuentre del 30 al 60% de diisocianato en la mezcla del poliaril-polialquilen-poliisocianato. Los poliaril-polialquilen-poliisocianato de ésta clase pueden - como ya se ha indicado - obtenerse por reacción de una amina aromática con aldehídos o una cetona y mediante fosgenación de la poliamina resultante, tal y como se describe, por ejemplo, en la patente americana 2 683 730 y en la patente canadiense 665 495. Para ello pueden usarse arilaminas arbitrarias que preferentemente contengan un núcleo bencénico y como mínimo un átomo de hidrógeno activo. Preferentemente el núcleo bencénico no contiene más de un sustituyente tal como, por ejemplo, cloro, bromo o un radical nitro y contiene preferentemente dos radicales de amina primaria. Si el resto bencénico, independientemente de los radicales amino, está sustituido, entonces pueden citarse, como sustituyentes preferentemente, los restos alquilo tales como los restos metilo, etilo o propilo. La amina preferente es la anilina, pero también la cloroanilina, bromo anilina, o- m- y p-toluidina, metoxianilina, nitroanilina, 2,4- y 2,6-toluilendiamina. También el aldehido empleado o la cetona, que se utilizan para la

obtención de las aminas empleadas para la fosgenación, pueden ser arbitrarios. Preferentemente el aldehido o la cetona tiene menos de 7 átomos de carbono. Como ejemplos pueden mencionarse:

Formaldehido, acetaldehido, propionaldehido, benzaldehido, ciclohexanaldehido, acetona, metiletilcetona, hexanona-(2) y -(3), ciclohexanona. Preferentemente el aldehido o la cetona empleadas tienen la fórmula R-CO-R en la que R significa hidrógeno o un resto alquilo y en la que la suma de los átomos de carbono es como máximo de 6.

Los poliisocianatos cuya fórmula general es la anteriormente mencionada, se obtienen por reacción de fosgeno con la poliamina resultante, preferentemente a temperaturas de - 10 hasta 80ºC, formándose en la primera etapa una mezcla de cloruros carbamílicos e hidrocloruros de anina y la segunda etapa conduce a la ulterior acción del fosgeno, a temperaturas más elevadas, a los correspondientes isocianatos. La fosgenación se efectúa preferentemente en un disolvente orgánico inerte, por ejemplo, o-diclorobenceno, tolueno o en aquellos disolventes que se mencionan, por ejemplo, en la patente americana 2 683 730. También el procedimiento allí mencionado es adecuado. Una mezcla de poliisocianatos preferentes tiene la fórmula



en la que n tiene un valor promedio de 0,88. Una mezcla de éstas contiene aproximadamente un 50% de diisocianato y aproximadamente un 21 % de triisocianato y como resto tetra- y pentaisocianatos.

Según la presente invención pueden mencionarse también los poliaril-

31 OCT

polialquilen-poliisocianatos que adicionalmente contienen diisocianatos orgánicos, por ejemplo, toluilendiisocianato. Una mezcla adecuada de ésta clase contiene, por ejemplo, del 10 al 90% de toluilendiisocianato y como resto poliaril-polialquilen-poliisocianatos los de la clase ya mencionada. Talos mezclas contienen, preferentemente, como mínimo un 50% de poliaril-polialquilen-poliisocianatos, preferentemente polifenil-polimetilen-poliisocianatos que, en caso dado, están halogenados.

Los productos espumados según la presente invención se obtienen por reacción de un poliisocianato en presencia de un catalizador que catalice la formación de isocianurato y de un catalizador que catalice la formación de carbodiimida. En este procedimiento se trabaja en presencia de un agente de espumado. Se pueden combinar, por ejemplo, los participantes en la reacción, es decir, el isocianato, el agente espumador y los dos tipos de catalizadores simultaneamente en el aparato mezclador mecánico, tal y como se describe en la patente americana reemitida 24514. Pero también es posible, y frecuentemente ventajoso - como ya se ha señalado - hacer actuar primeramente el catalizador que cataliza los radicales carbodiimida y hacer reaccionar el "prepolímero" resultante, en una segunda etapa, con un agente de espumado en presencia del catalizador que activa la formación de los radicales isocianurato. En caso de que en la primera etapa se efectue la formación de carbodiimida, esta reacción no deberá proseguirse preferentemente más allá de una viscosidad de la mezcla de reacción de 1000 cps a 25º.

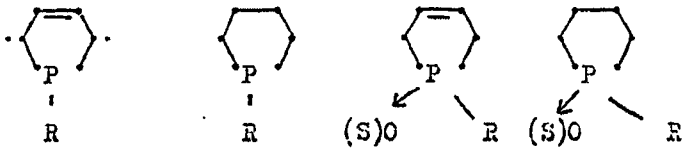
Como catalizador activador de la formación de radicales isocianurato, pueden citarse de cualquier tipo arbitrario. Catalizadores preferentes son aquellos que catalizan la gelificación del isocianato con formación de isocianurato a una temperatura de 20ºC en 10 minutos cuando se agregan en una cantidad de 1 a 10 g por 100 g

de poliisocianato orgánico. Esta condición la cumplen, por ejemplo, el fenolato sódico, el triclorofenolato sódico, el 2,4,6-tri-(dimetilaminometil)-fenol, una mezcla al 80% de o- y al 20% de p-dimetilaminometil-fenol. También es posible emplear otros catalizadores que catalicen la formación de isocianurato a temperaturas por encima de los 20º. Tales catalizadores exigen sin embargo la aplicación de elevadas temperaturas o de presión o de un agente espumador que no se hinche, hasta que se alcance ésta temperatura elevada. Como tales catalizadores pueden citarse, por ejemplo, el naftenato de plomo, el oleato potásico, el benzoato de plomo, el octoato de plomo.

Como catalizadores activadores de la formación de carbodiimida pueden citarse las pertenecientes a cualquier clase arbitraria. Preferentemente se emplean, sin embargo, aquellos que catalicen la formación de radicales carbodiimida a un máximo de 30ºC. Tales catalizadores son, por ejemplo, fosfolina, óxidos y sulfuros de fosfolina, fosfolidinas u óxidos y sulfuros de fosfolidina. Los óxidos y sulfuros de fosfolina se describen, por ejemplo, en las patentes americanas 2 663 737 y 2 663 738. Los óxidos de fosfolidina se mencionan en la patente americana 2 663 739. Las fosfolinas y fosfolidinas correspondientes se pueden obtener por reducción de hidruro de litio aluminio de las correspondientes diclorofosfolinas o -fosfolidinas. Estos dicloro compuestos se emplean también para la obtención de los óxidos y sulfuros anteriormente mencionados y se describen, por ejemplo, en la patente americana 2 663 736. Fosfolinas representativas son, por ejemplo, la 1-fenil-3-fosfolina, 3-metil-1-fenil-3-fosfolina, 1-etil-3-fosfolina, 3-isopropil-1-fenil-3-fosfolina y 3-(4-metil-3-pentenil)-1-fenil-3-fosfolina. Como óxidos y sulfuros de fosfolina sean mencionados, por ejemplo: 3-metil-1-fenil-3-fosfolina-1-óxido, 1-etil-3-metil-3-fosfolina-1-óxido,

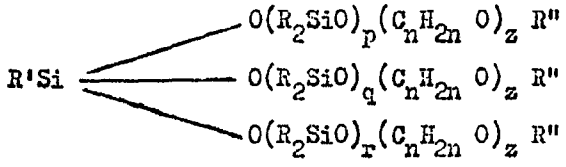
24 OCT. 1958

1-etilfenil-3-metil-3-fosfolina-1-óxido, 3-(4-metil-3-pentenil)-1-fenil-3-fosfolina-1-óxido, 3-cloro-1-fenil-3-fosfolina-1-óxido, 1-etil-3-metil-3-fosfolina-1-sulfuro. Como fosfolidinas pueden citarse: 1-fenil-fosfolidina, 3-metil-1-fenil-1-fosfolidina, 1-etil-3-metilfosfolidina y 1-etil-fosfolidina. Como óxidos de fosfolidina pueden citarse, por ejemplo: 1-etil-3-metil-fosfolidin-1-óxido y 1-fenil-fosfolidina-1-óxido. Los catalizadores a emplear tienen preferentemente por lo tanto las fórmulas



en las que R significa un resto alquilo, arilo, alcarilo o heterocíclico.

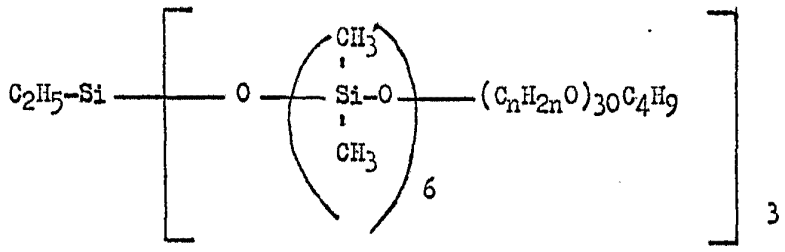
Para la proparación de los productos espumados según la presente invención entran en consideración emulsionadores o estabilizadores arbitrarios, por ejemplo, aceite de ricino sulfonado. Preferentemente se emplean, como estabilizadores de la espuma, aquellos a bas ode silicona, por ejemplo, un polidimetilsiloxano o un copolímero bloque de polioxialquilen-polisiloxano. Estabilizadores de la clase mencionada en último lugar son, por ejemplo, los descritos en la patente americana 2 834 748. Ejemplos de tales estabilizadores corresponde a la fórmula



en la que R, y R' y R" significan restos de alquilo C_1-C_4 , p, q y r tienen respectivamente un valor de 4 a 8 y (C_nH_{2n} O) significa un radical polioxietilen-oxipropileno mixto con 15 hasta 19 unidades de oxietileno y 11 hasta 15 unidades de oxipropileno y z significa

OCT. 1968

una cifra de 26 hasta 34. Se dá esencial preferencia a un compuesto de fórmula

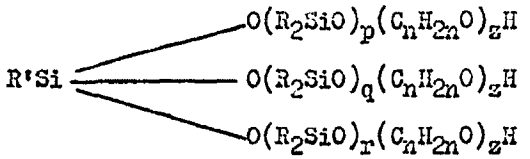


en la que $(C_nH_{2n}O)$ significa un copolímero bloque de polioxietileno y -oxipropileno con aproximadamente 17 unidades de oxietileno y aproximadamente 13 unidades de oxipropileno. Otros estabilizadores que pueden utilizarse se describen, por ejemplo, en las patentes canadienses 868 537, 668 478 y 670 091. Además pueden utilizarse los estabilizadores de fórmula

$$(R')\ (SiO_3)_x\ (R\ SiO)_y[(C_nH_{2n}O)_zH]_a[R'']_{3x-a}$$

en la que "x" representa un número entero y el número de los átomos de silicona trifuncionales que estan enlazados a un resto hidrocarburo monovalente o polivalente, R' y R significan restos de hidrocarburo monovalente, como ya definidos, "a" es un número entero cuyo valor es como mínimo de 1, e indica el número de cadenas de polioxialquileno en el copolímero bloque, "y" es un número entero cuyo valor es de 3 como mínimo e indica el número de las unidades difuncionales de siloxano, "n" es un número entero cuyo valor es de 2 a 4 e indica el número de átomos de carbono en el radical oxialquileno, "z" es un número entero cuyo valor es de 5 como mínimo e indica la longitud de la cadena de oxialquileno. Se entiende que tales compuestos, por regla general, no son unitarios y que los valores indicados representan valores en promedio.

Un tipo de tales copolímeros bloque (cuando "x" es 1 en la fórmula) tiene por ejemplo la estructura



en la que "p" y "q" y "r" tienen un valor mínimo de 3, mientras los otros restos, o bién índices tienen el significado ya mencionado. También puede usarse de modo preferente un compuesto de fórmula

$$\left\{(CH_3)_3SiO\left[(CH_3)_2SiO\right]_5\right\}_2 \overset{Me}{\underset{|}{Si}}-O(CH_2CH_2O)_6H$$

El agente espumador a emplear, según la presente invención, es inerte y puede ser, por ejemplo, un hidrocarburo de bajo punto de ebullición tal como pentano, hexano, heptano, penteno o benceno. También pueden citarse los azo compuestos, tales como el azohexahidrobenconodinitrilo o los hidrocarburos halogenados tales como el diclorodifluormetano, diclorodifluoretano, triclorofluormetano, cloruro isopropílico o cloruro metilónico. También la acetona es adecuada como agente espumador.

Los productos espumados según la presente invención son excelentemente adecuados para un empleo en el sector de la construcción, especialmente para fines de aislamiento.

No muestran, por ejemplo, la fragilidad típica para los productos espumados de isocianurato, tienen un alto punto de reblandecimiento y una estabilidad frente a los disolventes más elevada, comparados con los productos espumados que se han fabricado solo mediante la formación de carbodiimida. Como ya se ha dicho está muy acentuada su ininflamabilidad en comparación con los productos espumados conocidos. Los productos espumados según la presente invención pueden mostrar un peso específico muy pequeño, mientras que, en comparación, los productos espumados que solamente contienen radicales carbodiimidas van ligados a un peso específico más elevado

31 OCT. 1968

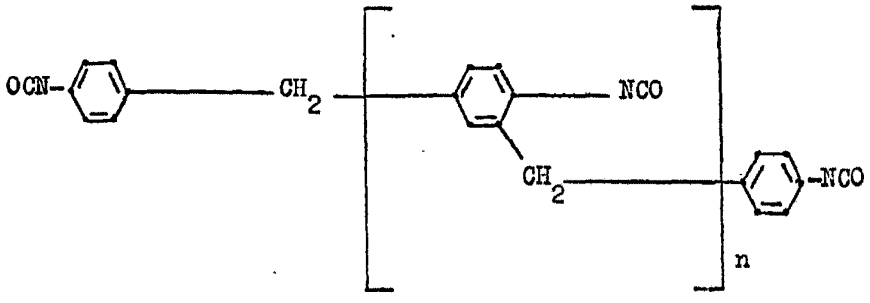
y muestran una estructura irregular de las células. Es posible aplicar los productos espumados según el procedimiento de pulvorización ya que muestran una buena capacidad de adhesión. Además de en el sector de la construcción pueden aplicarse con buenas posibilidades como productos espumados de poliuretano duros, por ejemplo, como revestimiento para depósitos de combustible. En los ejemplos siguientes las partes indicadas son partes en peso, siempre que no se indique expresamente de otra manera.

EJEMPLO 1

A 100 g de 4,4'-difenilmetandiisocianato fundido se agregan, a 50ºC, 1,1 g de 1-fenil-3-metil-1-fosfolinóxido en tolueno anhidro. La mezcla dura 3 minutos mientras se desprende CO_2. Después se agregan 4 g de 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-fenol; la mezcla de reacción forma espuma con un desarrollo considerable de calor. El producto espumado resultante es incoloro, ininflamable y no es frágil. Tampoco después del endurecimiento, que exige 1 hora a 125ºC, presenta fragilidad el producto espumado. El espectro infrarojo muestra solo muy poco isocianato libre y grandes cantidades en radicales carbodiimida y radicales isocianurato en la estructura del producto espumado.

EJEMPLO 2

100 g de una mezcla de poliisocianato de fórmula



en la que "n" tien un valor promedio de 0,88 y que muestra un 50% de diisocianato, un 21% de triisocianato y como resto tetra- y pen-

OCT. 1968

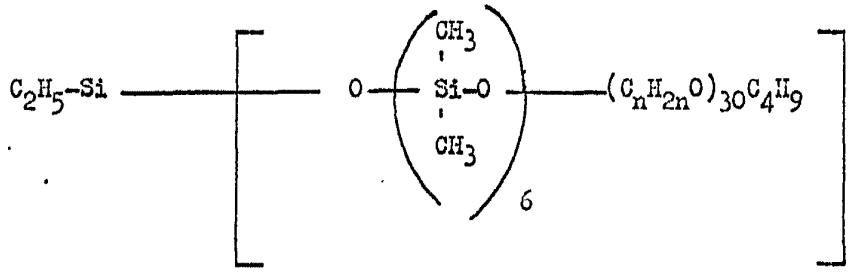
taisocianato, se calientan a 90ºC y se agregan 0,7 g de 1-fenil-3-metil-1-fosfolinóxido en tolueno anhidro. Se continua la mezcla mientras se desprende CO_2. Si se agregan 8 g de 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-fenol a ésta mezcla y se agita durante 15 segundos, se forma un producto espumado de células finas que es marcadamente ininflamable y es más duro que el producto espumado según el ejemplo 1, pero que no es frágil. El espectro infrarojo muestra que el producto espumado contiene muy poco isocianato libre, una reducida cantidad de radicales de isocianurato y una gran cantidad de radicales carbodiimida.

EJEMPLO 3

A 100 g de poliisocianato según el ejemplo 2 se agrega una mezcla de 0,8 g de 1-fenil-3-metil-1-fosfolinóxido, 2,1 g de metanol y 7,1 g de 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-fenol. Se mezcla durante 15 minutos. La mezcla comienza a espumar después de 10 segundos; el tiempo de subida asciende a 60 segundos. Se obtiene un producto espumado de células finas, no frágil.

EJEMPLO 4

1465 g de un poliisocianato según el ejemplo 2 se calientan con 14 g de tris-(dicloroetil)-fosfato. El análisis del isocianato, así modificado, muestra un contenido en isocianato del 22,6%. 200 g de un poliisocianato así modificado se mezclan con 200 g de un poliisocianato según el ejemplo 2, 15 g de un estabilizador de fórmula



y 100 g de tricloromonofluormetano. Se obtiene un producto espumado

de células finas después de 40 segundos, después de haberse agregado 38 g de 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-fenol. Este producto espumado es muy viscoso, no es frágil, tampoco después de endurecer durante 1 hora a 125°C y es muy ininflamable.

EJEMPLO 5

A 100 partes de un poliisocianato modificado que se ha obtenido por reacción de 4,4'-difenilmetandiisocianato con bis-(β-cloroetil)-fosfato y que tiene una viscosidad de 17.000 cps/25° y un contenido en NCO del 20,5% se agregan 77 partes de un poliisocianato según el ejemplo 2. Con ésto se mezclan en una máquina 26 partes de triclorofluormetano, 9 partes de 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-fenol, 2 partes de dipropilenglicol y 2 partes de un aceite de silicona según el ejemplo 4, tal y como se describe en la patente americana 24 514. Se obtiene un producto espumado duro, de células finas, que no es frágil y que tiene un peso específico de 0,0224 g/cm^3. Este producto espumado tiene una resistencia de compresión de 1,47 kp/cm^2 y muestra, al ser almacenado durante un día a 200°C, una variación de su volumen de solo un 1,0%. El producto espumado no es combustible y tampoco estalla cuando se pone en contacto con una llama de gas de propano. El tiempo que necesita una llama de gas de propano para ponetrar 2,54 cm asciende a 30 minutos. El producto espumado muestra un factor de ininflamabilidad de 16,7, medido según el método que se describe en la página 157 en "Industrial and Engineering Chemistry" tomo 6 Nr. 3, Septiembre 1.967. El producto espumado tiene un 88,5% de células cerradas. Además, el producto espumado muestra una excelente resistencia tal y como se aprecia de los valores siguientes:

31 OCT 1968

Valores térmicos	Pérdidas en % en peso, 400ºC
Carbodiimida/isocianurato	5,0
Isocianurato	15,0
Uretano/isocianurato 50/50	39,0
Uretano	50,0

EJEMPLO 6

A 926 g de una mezcla de un 80% de 2,4- y 20% de 2,6-toluilendiisocianato se agregan 3,0 g de terc-butilfosfinóxido y se calienta durante 2 horas a 150 - 160ºC. Se desprende CO_2. El poliisocianato resultante tiene una viscosidad de 450 cps a 125ºC y contiene un 80,5% de NCO.

400 g de ésto poliisocianato se mezclan con 100 g de tricloromonofluormetano, 4 g de un aceite de silicona según el ejemplo 3, 6,0 g de tripropilenglicol, 10 g de 1,3,5-tris-(dimetilaminopropil)-hexahidrotriacina y 10 g de 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-fenol durante 10 - 15 segundos y se llena en un molde de papel. La mezcla de reacción espuma y en el plazo de 4 minutos se obtiene un producto espumado duro. Este tiene células finas y un peso específico de 0,03 g/cm^3. La resistencia de compresión es de 2,7 kp/cm^2 y la dilatación en volumen a 100ºC asciende, después de una semana, al 1,27%. El producto espumado no es combustible y no esfrágil. El ensayo de "Bureau of Mines torch penetration time" asciende a 20 minutos según las instrucciones en la pag. 158 de "Industrial and Engineering Chemistry", tomo 6, Nr. 3, Septiembre 1.967.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una

solicitud de Patente presentada en Norteamerica Ser. Nº. 679.549 de 31 de octubre de 1.967 acogiéndose, por lo tanto a los beneficios que conceden los convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PRODUCTOS ESPUMADOS", caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento para la obtención de productos espumados que contienen radicales carbodiimida e isocianurato, caracterizado porque se hace reaccionar un poliisocianato orgánico, en presencia de un agente de espumado, con un catalizador que catalice la formación de radicales carbodiimida, así como con un catalizador que catalice la formación de radicales isocianurato.

2º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el poliisocianato se hace reaccionar en presencia de un agente de espumado, en una primera etapa, con un catalizador que catalice la formación de radicales carbidiimida y, en una segunda etapa, en presencia de un catalizador que catalice la formación de radicales isocianurato.

3º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la acción del catalizador que cataliza la formación de radicales carbodiimida se efectúa simultaneamente con el catalizador que cataliza la formación de radicales isocianurato.

4º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque como catalizador que cataliza la formación de radicales carbodiimidas es aquel que activa la formación de radicales carbodiimida a una temperatura máxima 30ºC y como catalizador que activa la formación de radicales cianurato es aquel que activa la formación de gel de un isocianato, con formación de isocianurato, a temperaturas de 20ºC en 10 minutos cuando se emplea en una cantidad

de 1 a 10 g por 100 g de poliisocianato orgánico.

5º.- " Procedimiento para la obtención de productos espumados", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.

5. Esta memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 31 OCT. 1968

MOBAY CHEMICAL COMPANY.

P. p. GOMEZ ACEBO Y [illegible]

P. p. Firmado: [illegible] Ruiz