

PATENTE DE INVENCION

La A 13 532-Spa.

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE _____

SUBCLASE _____

Memoria Descriptiva

sobre:



PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE MATERIALES ESPUMADOS
DE POLIURETANO.

Int. Cl.²: C 08 G

Solicitante : FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad
alemana., residente en Leverkusen-Bayerwerk, Repú-
blica Federal Alemana.

400349

Desde hace tiempo se obtienen a escala industrial
materiales espumados con las más distintas propiedades físi-
cas, según el procedimiento de poliadición de isocianato a
partir de compuestos con varios átomos de hidrógeno activos,
especialmente de compuestos que contienen grupos hidroxilo

5.

POOR
QUALITY



400349

- y/o carboxilo, y poliisocianatos, en caso dado empleando simultaneamente agua, activadores, emulsionantes, estabilizadores de la espuma y otros aditivos (véase R.Vieweg, A. Höchtlen, Kunststoff-Handbuch, tomo VII, polyurethane, Carl-Hanser-Verlag, München 1.966). Según este procedimiento es posible obtener, mediante selección adecuada de los componentes, tanto materiales espumados elásticos como también rígidos, o bien todas las variantes que se encuentran entre ellos. Los materiales espumados de poliuretano elástico, blandos, han encontrado un gran campo de aplicación en la industria de la tapicería para la fabricación de tapizados de asientos y de respaldos. De estos materiales se espera una elevada comodidad de asiento, que se pueda comparar con la de los materiales espumados de latex natural. Físicamente se puede representar la calidad del elemento tapizador por el factor de recalcamiento, que en literatura americana se denomina como "Sag-Factor", (es decir, el cociente del índice de dureza bajo una comprensión de un 65 % y de un 25 %, manteniéndose toda la deformación constante, en cada caso, durante un minuto), y el desarrollo de las líneas características de fuerza-deformación. El factor de recalcamiento debiera ascender, para lograr buenas propiedades de tapicería, a un valor superior a 2,5 y las líneas características de fuerza-deformación no deben mostrar ninguna plataforma, es decir, con reducidas variaciones de fuerza no se debe presentar ninguna variación de la deformación grande has muy grande, sino solamente un reducida. Ya se ha intentado mejorar el factor de recalcamiento de los materiales espumados mediante adición de materiales de relleno inertes, tales como sulfatos de bario o carbonato de calcio, pero
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



este procedimiento tiene grandes defectos, ya que la adición de los materiales de carga es muy difícil y se empeoran las demás propiedades del material espumado.

- Los materiales espumados de poliuretano blan
5. dos, elásticos, no son por naturaleza ininflamables sino que arden con mucha facilidad. Esto es una considerable desventaja para su empleo como materiales de tapicería. Por esta razón no han faltado ensayos para incorporar aditivos antiinflamables en los materiales espumados. Es
10. tos aditivos se pueden clasificar aquí en aquellos que, por la presencia de grupos funcionales, son incorporados en el armazón de la espuma y en aquellos que, debido a la falta de tales grupos, tan solo son adicionados y por lo tanto se pueden comparar a los plastificantes o mate-
15. riales de carga (véase el capítulo "Flammhemmende Substanzen" Kunststoff-Handbuch Vieweg/Höchtlen, tomo VII, Polyurethane, Carl-Hanser Verlag, München 1.966).

- Los aditivos antiinflamatorios, hasta ahora dados a conocer, presentan sin embargo dificultades con
20. siderables al ser empleados en materiales espumados de poliuretano con bajo peso específico y gran superficie. En el caso de los aditivos que no son incorporables en el armazón del poliuretano-poliúrea se adicionan estos solamente como diluyentes plastificantes en el producto
25. de alto peso molecular que se forma y, por esta razón, producen frecuentemente un empeoramiento de las propieda
- des físicas deseadas, tal como resistencia al rasgado, alargamiento, capacidad de carga, así como un aumento de la deformabilidad permanente después de una solicitud me
30. cánica o térmica. Además hay que añadir que tales sustan

400349



- cias inhibitoras de la inflamación, no incorporables, debido a su presión de vapor se difunden en el transcurso del tiempo fuera de los materiales espumados de reducido peso específico y gran superficie preparados con ellos, con
5. lo que el efecto de ininflamabilidad logrado con ellos se pierde en el transcurso del tiempo. Como tales compuestos, por si mismos incombustibles, ejercen su efecto inhibitor de la inflamación por reducción de la proporción combustible del material espumado o dilución de los productos de disociación combustibles, que se presentan bajo un sollicitud térmica, deben emplearse por lo tanto siempre en una concentración relativamente alta. Por ejemplo, al emplear el inhibidor de la inflamación tris- β -cloroetil fosfato, se deben adicionar al material espumado de poliuretano, para lograr una protección de ininflamabilidad suficiente, cantidades de 15 - 20 partes en peso por 100 partes en peso de componentes polioli empleado.
- 10.
- 15.

- Al emplear aditivos protectores de la inflamación con grupos incorporables en los poliuretanos se presentan frecuentemente perturbaciones ya durante la espumación. Estas se evidencian en una perturbación de la estructura celular interior o en un hundimiento parcial o total del material espumado, aún no terminado de curar. En el material espumado terminado se influncian desfavorablemente, en la mayoría de los casos, las propiedades mecánicas tales como alargamiento, capacidad de carga y de formación permanente, además se empeoran muy considerablemente las propiedades de envejecimiento.
- 20.
- 25.

- De un material espumado blando-elástico, que sea ópticamente adecuado para fines de tapicería, se habrá de
- 30.



5. exigir, por lo tanto, que tenga propiedades antiinflamatorias, que posea un factor de recalcamiento superior a 2,5 y que, en el diagrama de fuerza-deformación, no presente ninguna plataforma, es decir, que con variaciones de la fuerza se presenten solo pequeñas variaciones en la deformación.

10. En la publicación de la solicitud de patente alemana 2.003.431 ya se ha propuesto la fabricación de materiales espumados de poliuretano mediante reacción de productos de fosgenación, sin destilar, de aminas primarias con índices amina de 87 - 168 con un poliol polímero en presencia de un poliol no polímero, como agente de reticulación, de un agente propulsor y de un catalizador, pero prácticamente bajo ausencia de un estabilizador de silicona del tipo de los copolímeros en bloque polioxialquilenéter-polidimetilsiloxano.

15. Este procedimiento tiene, sin embargo, considerables desventajas ya que el poliisocianato, empleado como producto de partida, prácticamente es una materia prima que contiene poliisocianatos de diferentes funcionalidades diferentes cantidades y que no tiene propiedades estandarizadas. Para la obtención de materiales espumados de ellos esto representa que continuamente, en casos extremos en cada partida de este isocianato, se han de efectuar variaciones en la receta para compensar las oscilaciones en la actividad del isocianato.

20. Sorprendentemente se ha descubierto que no se presentan estas desventajas si para la fabricación del material espumado se emplea un toluilendiisocianato destilado, usual en el mercado, tal como 2,4-toluilendiisociana

30.



to puro, mezclas de un 80 % en peso de 2,4- y un 20 % en peso de 2,6-isómeros o con un contenido de isómeros de un 65 % en peso de 2,4- y un 35 % en peso de 2,6-isómero, es decir, toluilendiisocianato una o dos veces destilado, que esté libre de isocianatos polímeros. Tales isocianatos tienen siempre una actividad constante que, además, está fijada por prescripciones de especificación conocidas de estrechos límites.

5. Tales isocianatos tienen siempre una actividad constante que, además, está fijada por prescripciones de especificación conocidas de estrechos límites.

10. Además del hecho de que tales isocianatos se pueden adquirir en el mercado, ofrece el procedimiento la ventaja adicional de que, mediante el empleo simultáneo de toluilendiisocianatos con un 100 % en peso (así llamado TDI 100), un 80 % en peso (así llamado TDI 80) ó un 65 % en peso (así llamado TDI 65) de 2,4-isómeros

15. por ejemplo, mediante alimentación independiente a la cámara mezcladora de una máquina de espumación, se pueden graduar valores intermedios arbitrarios con lo cual se puede ajustar la actividad del isocianato en forma óptima a la actividad correspondiente de la totalidad de la mezcla espumable.

20.

Según el procedimiento es posible emplear, además del toluilendiisocianato, también en pequeñas cantidades otros isocianatos bi- o polifuncionales.

25. Además de los poliisocianatos descritos se emplean, para la obtención de los materiales espumados, poliésteres con un mínimo de dos grupos OH y un peso molecular de 1.500 a 10.000, en los cuales como mínimo un 10 % de los grupos hidroxilo existentes son grupos hidroxilo primarios, así como medios de reticulación o bien

30. medios prolongadores de cadena de bajo peso molecular, con átomos de hidrógeno activos en la zona de pesos mole



sin embargo su cantidad inferior a un 50 % de la cantidad de isocianatos en total.

Productos de partida para el procedimiento de la presente invención son, además, los poliéteres que

5. muestran como mínimo dos grupos OH con un peso molecular de 1.500 a 10.000, en los cuales, como mínimo un 10 % en peso de los grupos hidroxilo existentes, son grupos hidroxilo primarios. La determinación de los grupos OH primarios se efectúa conforme a Gordon Hanna y Sidney
10. Sigga, Journal Polymer Sci. Volumen 56, pag. 297-304 (1.962). Tales poliéteres se obtienen por reacción de compuestos de iniciación con átomos de hidrógeno reactivos, con óxidos de alquileo, tales como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno o epiclorohidrina o con mezclas arbitrarias de
15. estos óxidos de alquileo y, en caso dado, por ulterior modificación de los poliéteres formados con óxido de etileno.

- Compuestos de partida, son, por ejemplo, los
20. polialcoholes y fenoles, tales como etilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol, propandiol-1,2, propandiol-1,3, butandiol-1,4, hexandiol-1,6, decandiol-1,10, butin-2-diol-1,4, glicerina, butandiol-2,4, hexantriol-1,3,6, trimetilolpropano, resorcina, hidroquinona, 4,6-ditero.
25. butil-pirocatequina, 3-hidroxi-2-naftol, 6,7-dihidroxi-1-naftol, 2,5-dihidroxi-1-naftol, 2,2-bis(p-hidroxifenil)-propano, bis-(p-hidroxifenil)-metano, α, α, ω -tris-(hidroxifenil)-alcanos, tales como, por ejemplo, 1,1,2-tris-(hidroxifenil)-etano, 1,1,3-tris-(hidroxifenil)-propano.

30. Otros poliéteres adecuados son los productos de



- adición de óxido 1,2-alquilénico de mono- o poliamidas, de naturaleza alifática o aromática, tales como amoníaco, metilamina, etilendiamina, N,N-dimetiletildiamina, tetra- o hexametildiamina, dietilentriamina, etanolamina, dietanolamina, oleil-dietanolamina, metil-dietanolamina, trietanolamina, aminoetilpiperazina, o-, m- y p-fenilendiamina, 2,4- y 2,6-diaminotolueno, 2,6-diaminop-xileno, poliamidas aromáticas polinucleares y condensadas, tales como 1,4-naftilendiamina, 1,5-naftilendiamina, benzidina, toluidina, 2,2'-dicloro-4,4'-diaminodifenilmetano, 1-fluorenamina, 1,4-antradiamina, 9,10-diaminofenantreno, 4,4'-diaminoazobenceno. Como medios de iniciación entran también en consideración los materiales resinosos del tipo fenol y resol.
5. Todos estos poliéteres están constituidos, preferentemente, empleando simultáneamente óxido de etileno. Los poliéteres empleados para el procedimiento reivindicado están modificados de manera que en posición final resulten como mínimo un 10 % de grupos OH primarios. Los mencionados poliéteres se pueden modificar también mediante reacción con cantidades inferiores a la equivalente de poliisocianatos y de esta manera mostrar grupos uretano.
10. Los poliéteres de alto peso molecular a emplear según la presente invención se utilizan en mezcla con compuestos de bajo peso molecular con átomos de hidrógeno activos en la zona de los pesos moleculares entre 18 y 1.500. El cometido de estos compuestos de bajo peso molecular en la espumación consiste en servir como agentes de reticulación o bien agentes prolongadores de la cadena.
15. Como agentes de bajo peso molecular, reticulado
- 20.
- 25.
- 30.

400349



res o bien prolongadores de cadena, se emplean, por ejemplo, los glicoles alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos o los aminoglicoles con grupos OH, o bien NH y las aminas alifáticas, cicloalifáticas o aromáticas. Ejemplos

5. de tales compuestos son: etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propan-1,2-diol, propan-1,3-diol, dipropilenglicol, tiodiglicol, butandiol-1,2, -1,3 y -1,4, 3-cloropropandiol-1,2, pentandiol-1,5, 2-metilpentandiol-2,4, 3-metilpentandiol-2,4, 2,2-dimetilpropandiol-1,3,
10. buten-2-diol-1,4, butin-2-diol-1,4, hexandiol-2,5, ciclohexandioles, hexandiol-1,6, N-metil-dietanolamina, N-etil-dietanolamina, dietanolamina, diisopropanolamina, N,N'-bis-(3-aminopropil)-etilendiamina, N,N-bis-(2-aminopropil)-etilendiamina, N,N'-bis-(2-aminoetil)-etilendiamina,
15. 4,4'-dimetilamino-difenilmetano, 4,4'-dimetilamino-3,3'-dimetil-difenil-metano, hexantrioles, glicerina, trietanolamina, trimetilolpropano, pentaeritrita, tris-(hidroxi-alquil)-fosfitos, glucosa, bisfenol A, 4,4'-diaminodifenil-metano, 2,4- o bien 2,6-diaminotolueno. ó también
20. los productos de adición (pesos moleculares por regla general de 200 a 1.500) de óxidos de alquileo, tales como óxido de etileno, óxido de propileno u óxido de butileno con tales compuestos de bajo peso molecular con átomos de hidrogeno activo o con agua.
25. La obtención de los materiales espumados de poliuretano autoextinguibles se efectua según el conocido procedimiento "one-shot". Según este procedimiento se efectua la obtención del material espumado a temperatura ambiente o a temperatura más elevada mediante un simple mezcla
30. clado de los poliisocianatos con los polioles de mayor peso molecular y agentes de reticulación o bien prolongadores de cadena, pudiendose emplear simultaneamente agua



400349

y/o agentes de propulsión orgánicos, en caso dado agentes de emulsión y otros agente auxiliares. Para ello se emplean ventajosemante instalaciones mecánicas tal y como se describen, por ejemplo, en la patente francesa 1.074.713 o bién los procedimientos descritos en la patente alemana 881.881.

- 5.
- Como agentes de emulsión son adecuados, por ejemplo, los productos de adición de óxido etilénico o bién óxido de etileno/ óxido de propileno con sustancias hidrofobas que contienen grupos hidroxilo, hidroxialquilo o -amino o bien grupos amida. Como catalizadores para la obtención de materiales espumados antiinflamables se emplean aminas terciarias y/o silaaminas, aziridinas N-sustituidas o hexahidrotriazinas, en caso dado, en combinación con compuestos metálicos orgánicos, que suministran una contribución diferente para la aceleración de las reacciones parciales que se desarrollan en la formación del material espumado, Mientras las aminas catalizan preferentemente la reacción de propulsión actúan los compuestos de metal orgánicos, preferentemente, sobre la reacción de reticulación. Según la constitución de las aminas empleadas o bien de las silaaminas puede ser aquí diferentemente fuerte el grado de la actividad catalítica sobre la reacción de propulsión, es decir, por ejemplo, la reacción entre los grupos isocianato y el agua bajo cesión de dióxido de carbono. Para lograr tiempos de reacción favorables desde el punto de vista de la espumación se determinará, empíricamente, la cantidad a emplear en dependencia de la constitución del catalizador o de la mezcla de catalizadores en cada caso seleccionada. Como
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



400349

- aminas se pueden emplear aquellos compuestos bien conocidos para la obtención de materiales espumados de poliuretano, tales como, por ejemplo, dimetilbencilamina, N-metilmorfolina, trietilendiamina, dimetilpiperazina,
5. 1,2-dimetilimidazol, dimetilaminoetanol, dietanolamina, trietanolamina, dietilaminoetanol, N,N,N', N'-tetrametil-1,3-butandiamina, N-metil-N'-dimetilamino-etil-piperazina, pentametildietilentriamina, N,N'-bis-(3-aminopropil)-etilendiamina, N,N'-bis-(2-aminopropil)-etilendiamina,
10. N,N'-bis-(2-aminoetil)-etilendiamina. Las aminas se pueden emplear tanto en forma puro como también en mezcla con oxiranos, tales como óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno, óxido de γ -fenoxipropileno, óxido de γ -aliloxipropileno.
15. Como silaaminas entran en consideración los compuestos de silicio que contienen enlaces carbono-silicio, tal y como se han descrito, por ejemplo, en la patente alemana 1.229.290. Como ejemplos sean mencionados: 2,2,4-trimetil-2-silamorfolina, 1,3-dietilaminometil-tetrametil-disiloxano. Veáanse señaladas también las bases nitrogenosas tales como los hidróxidos de tetraalquilamonio, así como los alcalis, fenolatos o alcoholatos, tales como el metilato sódico. Los compuestos de metal orgánicos empleados, en caso dado en combinación con las
20. aminas, silaaminas o hexahidrotiazinas, según la patente belga 730.356, son preferentemente, compuestos orgánicos del estaño, por ejemplo, octoato de estaño-(II) o dibutilestanno-dilaurato.
25. Aditivos para la regulación del tamaño de los
30. poros y de la estructura de la célula pueden ser empleados,



400349

al igual que tambien materiales de carga, aditivos antiinflamables, colorantes o plastificantes de las clases en si conocidas.

5. Los materiales espumados obtenidos según el procedimiento de la presente invención se emplean por ejemplo, como materiales para tapicería, colchones, materiales de embalaje, piezas de automovil absorbentes de los golpes, láminas para revestimientos y como materiales aislantes. Los materiales espumados empleados se pueden obtener aquí bien según el procedimiento de espumación en molde o por confección de materiales espumados en bloque.
- 10.

El procedimiento de la presente invencion se explica con más detalle a base de los ejemplos siguientes:

15.

Ejemplo 1

20. 100 partes en peso de un poliéter lineal de óxido propilénico-óxido etilénico a base de propilenglicol con un 65 % en peso, referido a todos los grupos OH, de grupos OH primarios en posición final, y un índice hidroxilo de 28, se hacen reaccionar con 2,5 partes en peso de agua, 0,3 partes en peso de 1,4-diaza-biciclo-2,2,2-octano, 6 partes en peso de butandiol-1,4, 30,6 partes en peso de toluilendiisocianato, con un 80 % en peso de 2,4- y un 20 % en peso de 2,6-isómeros, y 7,6 partes en peso de toluilendiisocianato, con un 65 % en peso de 2,4- y un 35 % en peso de 2,6-isómeros, a un material espumado de poliuretano blando, altamente elástico, que tiene las siguientes propiedades:
- 25.

30. Peso específico - DIN 53420 (Kg/m^3) 46



400349

Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm ²)	1,1
Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	230
Resistencia al recalado (40% de compresión) - - DIN 53577 (p/cm ²)	15
Factor de recalcamiento	2,7
Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
Longitud de combustión media (mm)	23
Tiempo de extinción medio (seg)	17

Ejemplo 2

10. 100 partes en peso de un poliéter de óxido propilénico-
óxido polietilénico a base de trimetilolpropano y hexan
triol, con un 67. % en peso, referido a todos los grupos
OH, de grupos OH primarios en posición final y un índi
ce hidroxilo de 35, 2,5 partes en peso de agua, 0,3 par
tes en peso de 1,4-diaza-biciclo-2,2,2-octano, 4 partes
15. en peso de butandiol-1,4 y 34,5 partes en peso de tolu
léndiisocianato (80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de
2,6-isómeros) se reúnen en la cámara mezcladora de una
máquina de espumación en la que se introduce aire por so
20. plado bajo 1 atmósfera de sobrepresión. Después de un
tiempo de iniciación de 10 segundos comienza la forma
ción de espuma que ha terminado después en 110 segundos.
El material espumado de poliuretano blando, altamente
elástico, tiene las siguientes propiedades:
- | | |
|--|-----|
| 25. Peso específico - DIN 53420 (Kg/m ³) | 38 |
| Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm ²) | 0,8 |
| Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%) | 210 |
| Resistencia al recalado (40 % de compresión) -
- DIN 53577 (p/cm ²) | 15 |
| 30. Factor de recalcamiento | 2,9 |

400349



Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T

Longitud de combustión media (mm)	25
Tiempo de extinción medio (seg)	14

Ejemplo 3

10. 100 partes en peso de un poliéter de óxido de propileno-
óxido de polietileno a base de glicerina, con un índice
hidroxilo de 35,5 y un 72 % en peso, referido a todos
los grupos OH, de grupos OH primarios, se mezclan con
2,5 partes en peso de agua, 0,3 partes en peso de trie-
tilendiamina, 6 partes en peso de dietilenglicol y 40,4
partes en peso de toluilendiisocianato (65 % en peso de
2,4- y 35 % en peso de 2,6-isómeros) a un material espu-
mado de poliuretano blando, altamente elástico, que tie-
ne las siguientes propiedades:

15.	Peso específico - DIN 53420 (Kg/m^3)	42
	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm^2)	0,9
	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	130
	Resistencia al recalado (40 % de compresión) - - DIN 53577 (p/cm^2)	35
20.	Factor de recalcamiento	3,1
	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
	Longitud de combustión media (mm)	66
	Tiempo de extinción medio (seg)	44

Ejemplo 4

25. 100 partes en peso del poliéter descrito en el ejemplo 2
se mezclan en la cámara de mezcla de una maquina de espu-
mación 2,5 partes en peso de agua, 0,3 partes en peso de
trietilendiamina, 4,0 partes en peso de etilenglicol y
33,8 partes en peso de toluilendiisocianato (65 % en peso
de 2,4- y 35 % en peso de 2,6-isómeros). Después de 11

30.



400349

segundos se enturbia la mezcla y después de otros 110 segundos ha terminado de espumar. El material espumado de poliuretano blando, altamente elástico, tiene las siguientes propiedades:

	Beso específico - DIN 53420 (Kg/m^3)	44
	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm^2)	1,2
	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	270
	Resistencia al recalcado (40 % de compresión) - - DIN 53577 (p/cm^2)	23
10.	Factor de recalcamiento	3,1
	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
	Longitud de combustión media (mm)	35
	Tiempo de extinción medio (seg)	25

Ejemplo 5

15. 100 partes en peso de un poliéter lineal de óxido de propileno-óxido de etileno con un índice hidroxilo de 25,8 y un 70 % en peso, referido a todos los grupos OH, de grupos hidroxilo primarios, se hacen reaccionar con 2,5 partes en peso de agua 0,8 partes en peso de N-metil-N'-dimetil-aminoetil-piperazina, 3,0 partes en peso de glicerina y 31,2 partes en peso de toluilendio cianato (80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de 2,6-isómeros) a un material espumado elástico que posee las siguientes propiedades:

25.	Beso específico - DIN 53420 (Kg/m^3)	35
	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm^2)	0,8
	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	250
	Resistencia al recalcado (40 % de compresión) - - DIN 53577 (p/cm^2)	6
30.	Factor de recalcamiento	3,0
	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
	Longitud de combustión media (mm)	25

400349



Tiempo de extinción medio (seg)

15

Ejemplo 6

100 partes en peso de un poliéter de óxido de propile
no-óxido de etileno, según el ejemplo 2, se hacen reac
cionar con 2,5 partes en peso de agua, 0,5 partes en
peso de N,N',N''-pentametil-dietilentriamina, 0,5 par
tes en peso de dimetilbencilamina, 0,5 partes en peso
de bencil-hidroxidifenil etoxilado, 3,0 partes en peso
de glicerina y 35,1 partes en peso de 2,4-toluilendiiso
10. cianato, a un material espumado de poliéter blando, alta
mente elástico, con buenas propiedades físicas. Este -
tiene un factor de recalcamiento de 2,8 y muestra, según
el ensayo ASTM D 1692 - 67 T, una longitud de combustión
media de 25 mm y un tiempo de extinción medio de 17 se
15. gundos.

Ejemplo 7

100 partes en peso de un poliéter de óxido propilénico-
óxido propilénico a base de glicerina con un 75 % en pe
so, referido a todos los grupos OH, de grupos hidroxilo
20. primarios en posición final, y un índice hidroxilo de
56, se hacen reaccionar con 2,5 partes en peso de agua,
0,3 partes en peso de trietilentriamina, 5 partes en pe
so de tiodiglicol, 30,1 partes en peso de toluilendiiso
cianato con un 80 en peso de 2,4- y un 20 % en peso de
25. 2,6-isómeros, y 7,5 partes en peso de toluilendisocia
nato con un 65 % en peso de 2,4- y un 20 % en peso de
2,6-isómeros a un material espumado de poliuretano blan
do, altamente elástico, con buenas propiedades físicas.
El material espumado obtenido tiene un factor de recal
30. camiento de 2,9, y muestra, según el ensayo ASTM D 1692 -
67 T, una longitud de combustión media de 27 mm y un tiem

400349



po de extinción medio de 16 segundos.

Ejemplo 8

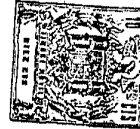
100 partes en peso de un poliéter de óxido de poliprópileno-óxido de polietileno a base de trimetilolpropano y hexantriol con un índice hidroxilo de 36 y una proporción de un 56,0 % en peso, referido a todos los grupos OH, de grupos hidroxilo primarios, se hacen reaccionar con 2,5 partes en peso de agua, 0,3 partes en peso de trietilendiamina, 4 partes en peso de pentandiol-1,5 y 28,1 partes en peso de toluilendiisocianato (65 % en peso de 2,4- y 35 % en peso de 2,6-isómeros) a un material espumado de poliuretano blando-elástico.

Este posee las siguientes propiedades:

	Peso específico - DIN 53420 (Kg/m^3)	48
15.	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm^2)	1,4
	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	455
	Resistencia al recalado (40 % de compresión) - - DIN 53577 (p/cm^2)	24
	Factor de recalcamiento	3,0
20.	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
	Longitud de combustión media (mm)	74
	Tiempo de extinción medio (seg)	61

Ejemplo 9

100 partes en peso de un poliéter ramificado de trimetilolpropano-hexantriol, óxido de butileno-1,2 y óxido de etileno, con un índice hidroxilo de 33,6 y un 66 % en peso, referido a todos los grupos OH, de grupos hidroxilo primarios, se mezclan en una cámara de mezcla de una máquina de espumación con 3,0 partes en peso de butin(2)-diol-1,4, 2,5 partes en peso de agua, 0,3 partes



400349

en peso de trietilendiamina y 36,6 partes en peso de toluilendiisocianato (80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de 2,6-isómeros), en la que simultaneamente se introduce aire a una presión de 1 atmósfera y se llena en un molde donde se realiza la formación de espuma.

El material espumado de poliéter terminado, blando, altamente elástico, tiene las siguientes propiedades:

	Peso específico - DIN 53420 (Kg/m^3)	30
	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm^2)	1,3
10.	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	385
	Resistencia al recalco (40 % de compresión) - - DIN 53577 (p/cm^2)	9
	Factor de recalcamiento	2,9
	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
15.	Longitud de combustión media (mm)	51
	Tiempo de extinción medio (seg)	23

Ejemplo 10

100 partes en peso de un poliéter de óxido de propileno-
óxido de etileno, según el ejemplo 2, se hacen reacción
20. con 2,5 partes en peso de agua, 0,3 partes en peso de
triethylendiamina, 8,0 partes en peso de 3-cloro-propan
diol-1,2 y 38,9 partes en peso de toluilendiisocianato
(65 % en peso de 2,4- y 35 % en peso de 2,6-isómeros)
a un material espumado de poliuretano blando. Este mate-
25. rial espumado posee un factor de recalcamiento de 3,0 y
tiene, según el método ASTM D 1692 - 67 T, una longitud
de combustión media de 23 mm y un tiempo de extinción
medio de 13 segundos.

Ejemplo 11

30. 100 partes en peso de un poliéter trifuncional de floro



400349

glucina, óxido de propileno y óxido de etileno, con el índice hidroxilo 46 y un 68 % en peso, referido a todos los grupos OH, de grupos hidroxilo primarios, se hacen reaccionar con 2,5 partes en peso de agua, 0,3 partes en peso de trietilendiamina, 5,0 partes en peso de dietanolamina y 38,2 partes en peso de tolulendiisocianato (80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de 2,6-isómeros) a un material espumado de poliuretano blando, altamente elástico, que tiene un factor de recalcamiento de 3,1 y que, según el ensayo ASTM D 1692 - 67 T, es autoextinguible. El material espumado tiene una longitud de combustión media de 46 mm y un tiempo de extinción medio de 33 segundos.

10.

Ejemplo 12

15.

100 partes en peso de un poliéter de óxido de propileno-óxido de etileno débilmente ramificado a base de trimetilolpropano y dipropilenglicol, con un índice hidroxilo de 42 y un 12 % en peso, referido a todos los grupos OH, de grupos hidroxilo primarios se hacen reaccionar con

20.

2,5 partes en peso de agua, 0,3 partes en peso de trietilendiamina, 1 parte en peso de 1-amino-propanol-2 y 52 partes en peso de tolulendiisocianato (80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de 2,6-isómeros) a un material espumado de poliuretano blando, altamente elástico. Este

25.

tiene un factor de recalcamiento de 2,8 y, según el ensayo ASTM D 1692 - 67 T, es autoextinguible; tiene una longitud de combustión media de 30 mm y un tiempo de extinción medio de 21 segundos.

Ejemplo 13

30.

100 partes en peso del poliéter de óxido de propileno-

400349



10. óxido de etileno, descrito en el ejemplo 2, se alimentan a la cámara de mezola de una máquina de espumación simultaneamente con 2,5 partes en peso de auga, 3,5 partes en peso de diisopropanolamina, 1,0 partes en peso de trietanolamina, 4,5 partes en peso de una solución compuesta de 28 partes en peso del poliéter de óxido de propileno-óxido de etileno descrito en el ejemplo 2, 1 parte en peso de dietilenglicol y 1 parte en peso de trietilendiamina, así como 36,7 partes en peso de toluilendiisocianato (80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de 2,6-isómeros), en la que simultaneamente se introduce aire bajo 1 atmósfera de sobrepresión. La mezcla espumable, que sale de la cámara mezcladora, se aplica sobre la cinta de transporte de la máquina en la que la formación de la espuma se inicia después de 10 segundos y ha terminado después de otros 100 segundos.

El material espumado de poliéter blando, altamente elástico, que se ha formado tiene las siguientes propiedades:

20.	Peso específico - DIN 53420 (Kg/m^3)	41
	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm^2)	0,7
	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	135
	Resistencia al recalado (40 % de compresión) - - DIN 53577 (p/cm^2)	18
25.	Factor de recalcamiento	3,4
	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
	Longitud de combustión media (mm)	44
	Tiempo de extinción medio (seg)	47

Ejemplo 14

30. 100 partes en peso de poliéter de óxido de propileno-óxido

400349



do de etileno, descrito en el ejemplo 2, se alimentan junto con 2,5 partes en peso de agua, 1,5 partes en peso de N-metilmorfolina, 0,2 partes en peso de N-metil-N'-dimetilaminoetil-piperazina, 1,0 partes en peso de diisopropanolamina, 3,0 partes en peso de glicerina u 32,6 partes en peso de toluilendiisocianato (80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de 2,6-isómeros) a la cámara mezcladora de una máquina espumadora, en la que, además, se dosifica aire bajo una presión de 1 atmósfera de sobrepresión. La mezcla espumable se vierte sobre la cinta de transporte en la que se desarrolla en forma continua la formación de espuma. El material espumado de poliuretano blando, altamente elástico, tiene las siguientes propiedades:

15.	Peso específico - DIN 53420 (Kg/m^3)	41
	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm^2)	0,7
	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	175
	Resistencia al recalado (40 % de compresión) - - DIN 53577 (p/cm^2)	9
20.	Factor de recalcamiento	3,2
	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
	Longitud de combustión media (mm)	36
	Tiempo de extinción medio (seg)	18

Ejemplo 15

25. 100 partes en peso del poliéter de óxido de propileno-óxido de etileno, descrito en el ejemplo 2, se mezclan con 2,5 partes en peso de agua, 5 partes en peso de butandiol-1,4, 2 partes en peso de trietanolamina, 5 partes en peso de una mezcla de dimetilbencilamina y óxido de γ -fenoxipropileno (proporción molar 1:1) 21 partes en
- 30.

400349



peso de toluilendiisocianato (65 % en peso de 2,4- y 35 % en peso de 2,6-isómeros) y la mezcla homogénea en un molde en el cual se efectua la formación de espuma. La espuma de poliuretano blanda, altamente elástica, formada, tiene un factor de recalcamiento de 3,2 y es autoextinguible; según el ensayo ASTM D 1692 - 67 T tiene una longitud de combustión media de 29 mm y un tiempo de extinción medio de 22 segundos.

Ejemplo 16

10. 100 partes en peso de un poliéter de óxido de propileno-óxido de etileno a base de trimetilolpropano y hexantriol con un 78 % en peso, referido a todos los grupos OH, de grupos OH primarios en posición final, y un índice hidroxilo de 35,4 se mezclan en una cámara mezcladora de una máquina de espumación con 2,5 partes en peso de agua, 0,5 partes en peso de trietilendiamina, 1,0 partes en peso de hidroxietil-etilendiamina, 16,5 partes en peso de toluilendiisocianato con un 80 % de 2,4- y un 20 % de 2,6-isómeros y 16,5 partes en peso de toluilendiisocianato con un 65 % de 2,4- y 35 % de 2,6-isómeros. El material espumado de poliuretano blando, altamente elástico, formado, tiene las siguientes propiedades:
- | | | |
|-----|---|-----|
| 15. | Peso específico - DIN 53420 (Kg/m ³) | 35 |
| 20. | Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm ²) | 0,5 |
| 25. | Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%) | 130 |
| | Resistencia al recalcado (40 % de compresión) -
- DIN 53577 (p/cm ²) | 15 |
| | Factor de recalcamiento | 3,2 |
| | Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T | |
| 30. | Longitud de combustión media (mm) | 33 |



400349

Tiempo de extinción medio (seg) 24

Ejemplo 17

100 partes en peso del poliéter de óxido de propileno-
óxido de etileno, descrito en el ejemplo 16, se mezclan
con 2,5 partes en peso de agua, 0,2 partes en peso de
trietilendiamina, 5,0 partes en peso de 4,4'-dimetilami-
no-difenilmetano, 17,0 partes en peso de tolulendiiso-
cianato con un 80 % en peso de 2,4- y 20 % en peso de
2,6-isómeros y 17,0 partes en peso de tolulendiisocia-
nato con un 65 % en peso de 2,4- y un 35 % en peso de
2,6-isómeros, con lo que se forma un material espumado
de poliuretano blando, altamente elástico, que tiene
las siguientes propiedades:

	Peso específico - DIN 53420 (Kg/m ³)	40
15.	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm ²)	0,7
	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	170
	Resistencia al recalado (40 % de compresión) - - DIN 53577 (p/cm ²)	3,3
	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
20.	Longitud de combustión media (mm)	35
	Tiempo de extinción medio (seg)	20

Ejemplo 18

100 partes en peso del poliéter de óxido de propileno-
óxido de etileno, descrito en el ejemplo 16, se mezcla
intimamente con 2,5 partes en peso de agua, 0,2 partes
en peso de trietilendiamina, 5,0 partes en peso de 4,4'-
dimetilamino-3,3'- dimetil-difenil-metano, 16,8 partes
en peso de tolulendiisocianato con un 80 % en peso de
2,4- y 20 % en peso de 2,6-isómeros y 16,8 partes en
peso de tolulendiisocianato con un 65 % en peso de 2,4-

400349



y un 35 % en peso de 2,6-isómeros. Después de un tiempo de iniciación de 12 segundos comienza la formación de espuma que ha terminado después de 120 segundos. Se ha formado un material espumado de poliuretano blando, altamente elástico, que tiene las siguientes propiedades:

	Peso específico - DIN 53420 (Kg/m ³)	37
	Resistencia a la tracción - DIN 53571 (Kp/cm ²)	0,5
	Alargamiento a la rotura - DIN 53571 (%)	115
	Resistencia al recalado (40 % de compresión) -	
10.	- DIN 53577 (p/cm ²)	22
	Factor de recalcamiento	3,1
	Ensayo de inflamación según ASTM D 1692 - 67 T	
	Longitud de combustión media (mm)	32
	Tiempo de extinción medio (seg)	18

15.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la practica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. Tam**bién**, se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Alemania con el N^o P 21 10 055.0. de 3 de marzo de 1.971. acogiendo por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Pa**tente** de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE MATERIALES ESPUMADOS DE POLIURETANO; caracterizandose por lo siguiente:

30.

1.- Procedimiento para la obtención de mate-

400349



10. riales espumados de poliuretano, blando-elásticos, anti-inflamables, por reacción de poliisocianatos con poliéteres y agentes de reticulación o bien prolongadores de cadena, de peso molecular 18 - 1.500, en presencia de agentes de propulsión, catalizadores y en caso dado otros aditivos; caracterizado porque como poliisocianato se emplea toluilendiisocianato destilado y como poliéteres aquellos que contienen como mínimo dos grupos hidroxilo y muestran un peso molecular de 1.500 a 10.000 y en los cuales, como mínimo, un 10 % en peso de los grupos hidroxilo existentes son grupos hidroxilo primarios, efectuándose la reacción bajo ausencia de estabilizadores de la espuma del tipo de los poliéterpolisiloxanos.

15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque como poliisocianato se emplea 2,4-toluilendiisocianato puro o una mezcla de 2,4-toluilendiisocianato y 2,6-toluilendiisocianato.

20. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque como poliisocianato se emplean mezclas de toluilendiisocianato e isocianatos alifáticos, cicloalifáticos u otros isocianatos aromáticos, debiendo ser su cantidad, sin embargo, inferior a un 50 % en peso de la cantidad de isocianato total.

25. 4.- Procedimiento para la obtención de materiales espumados de poliuretano, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 26 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 MAYO 1972

FABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO
p. p. Firmados L. Gesta Fernández