

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 337**

51 Int. Cl.:

C08G 18/76 (2006.01)

C08K 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.09.2020** **PCT/EP2020/075098**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.03.2021** **WO21048139**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2020** **E 20765309 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2023** **EP 4028455**

54 Título: **Composición que comprende un poliol**

30 Prioridad:

09.09.2019 FR 1909870

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2024

73 Titular/es:

POLYBRIDGE (100.0%)
6 Rue Wencker
67000 Strasbourg, FR

72 Inventor/es:

XANTHOPOULOS, PASCAL

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 961 337 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composición que comprende un poliol

- 5 La presente invención pertenece al campo de las composiciones que comprenden un poliol. Se refiere más concretamente a una composición para la fabricación de espumas de poliuretanos y poliuretano.

10 Los poliéter polioles, o polioles basados en aceites naturales, se utilizan en la producción de espumas de poliuretano. Los polioles generalmente contienen un aditivo antioxidante para minimizar la formación de hidroperóxidos durante el almacenamiento de los polioles y para reducir la coloración en el centro de los bloques de espuma de poliuretano.

15 La formulación de espumas de poliuretano de baja densidad requiere el uso de un alto contenido de agua (agente espumante), que induce una fuerte reacción exotérmica y altas temperaturas del orden de 190 °C o más durante varias horas en el centro de los bloques de espuma de poliuretano flexible. El fenómeno exotérmico induce un color amarillento o incluso parduzco no deseable, conocido como "chamuscado", en el centro del bloque de espuma. El uso de agentes ignífugos en formulaciones de espuma flexible también puede producir una coloración "chamuscada" en el centro de los bloques de poliuretano.

20 El aditivo antioxidante utilizado en la composición basada en poliol reduce el riesgo de "chamuscado".

La composición de aditivos antioxidantes que se utilizan de forma típica es una mezcla de antioxidante fenólico y antioxidante de amina o una mezcla de antioxidantes fenólicos y lactonas. Sin embargo, los antioxidantes de la técnica anterior no son completamente satisfactorios y existe una necesidad creciente de reducir aún más la formación de "chamuscado" en el centro de los bloques de espuma de poliuretano.

25 La vitamina E es un antioxidante bien conocido, constituido al menos por un 97 % de alfa-tocoferol y otros tocoferoles en pequeñas cantidades. Sus propiedades "antichamuscado" no son satisfactorias.

30 US-5.695.689 describe también aditivos antioxidantes para polioles basados en alfa-tocoferol y/o beta-tocoferol. Las propiedades antioxidantes "antichamuscado" de esta formulación no son satisfactorias.

US-5.218.008 describe aditivos antioxidantes para polioles que comprenden tocoferoles, en particular alfa-tocoferol y otros tocoferoles en pequeñas cantidades. Las "propiedades antichamuscado" de esta formulación no son satisfactorias.

35 Un objeto de la presente invención es mejorar las "propiedades antichamuscado" de las composiciones que comprenden un poliol.

Otro objeto de la presente invención es obtener una composición que comprende un poliol sin un antioxidante de amina, que permita satisfacer necesidades estéticas y ambientales, por ejemplo, en las industrias textiles y de automoción.

40 El objeto de la presente invención es responder al menos en parte a los objetos anteriormente mencionados proponiendo una composición que comprende un poliol y cuyo aditivo antioxidante comprende tocoferoles con ventajas antioxidantes sorprendentes. Para este fin, propone una composición que comprende un poliol y un aditivo antioxidante, comprendiendo dicho aditivo antioxidante un antioxidante fenólico y delta-tocoferol y/o gamma-tocoferol, y la suma de los contenidos en peso de delta-tocoferol y gamma-tocoferol en el aditivo antioxidante es mayor que 5 %.

Estas medidas mejoran las propiedades antichamuscado del producto.

Otras características incluyen:

- 50 - la suma de los contenidos de delta-tocoferol y gamma tocoferol en peso en el aditivo antioxidante puede ser mayor que 8 %, mejorando aún más las propiedades de "antichamuscado",
- 55 - dicho aditivo antioxidante puede comprender un antioxidante de tipo amina, mejorando aún más las propiedades antichamuscado,
- 60 - el contenido en peso del antioxidante de tipo amina puede ser inferior a 0,50 %, preferiblemente inferior a 0,25 %, para limitar la coloración superficial de las espumas de poliuretano, así como para reducir las emisiones volátiles del antioxidante de tipo amina en el hogar y en el interior de automóviles, donde no son deseables,
- 65 - el aditivo antioxidante puede comprender 1 a 4 % de alfa-tocoferol, 0 a 1 % de beta-tocoferol, 9 a 13 % de gamma-tocoferol y 3 a 7 % de delta-tocoferol, que es un método eficaz para realizar la invención y puede lograrse con productos comerciales,
- el aditivo antioxidante puede comprender delta-tocoferol, que es una realización efectiva de la invención,

- el aditivo antioxidante puede tener un contenido de delta-tocoferol en peso de más de 5 %, que es una forma especialmente eficaz de realizar la invención,

- el contenido de aditivo antioxidante en peso puede ser de entre 0,01 y 1,5 %, preferiblemente entre 0,35 y 1,0 %, que es una forma eficaz de realizar la invención,

- la suma de los contenidos en peso de los tocoferoles en el aditivo antioxidante puede ser de entre 5 y 30 %, preferiblemente entre 15 y 30 %, lo que constituye un método eficaz para realizar la invención,

- La composición puede incluir una lactona, que en algunos casos puede evitar el uso de un antioxidante de tipo amina al tiempo que conserva buenas propiedades antioxidantes.

La presente invención se refiere también al uso de una composición según la invención para fabricar una espuma de poliuretano flexible.

Gracias a estas disposiciones, la espuma de poliuretano obtenida de esta forma tiene un riesgo de "chamuscado" mucho menor que una espuma obtenida mediante los procesos habituales en el estado de la técnica.

La presente invención se entenderá mejor al leer la descripción detallada siguiente, con referencia a las figuras adjuntas en las que:

La [Fig. 1] muestra la estructura química de un tocoferol.

La composición según la invención comprende un poliol y un aditivo antioxidante. La composición puede tener un contenido de aditivo antioxidante en peso de entre 0,01 y 1,5 %, preferiblemente entre 0,35 y 1 %.

El poliol puede ser un poliéter poliol, obtenido bien con un catalizador de KOH o bien con un catalizador de "DMC" (cianuro de doble metal) o con un catalizador de "CO₂" (a continuación se obtiene un poliéter-carbonato poliol). De forma alternativa, el poliol puede ser un poliol derivado de aceite natural, también conocido como "NOP" (poliol de aceite natural), por ejemplo aceite de soja, aceite de palma, aceite de ricino, aceite de canola o aceite de girasol. Puede preferirse un poliol NOP de origen biológico por motivos ambientales.

Los aditivos antioxidantes comprenden un antioxidante fenólico y delta-tocoferol y/o gamma-tocoferol. La suma de los contenidos en peso de delta-tocoferol y gamma-tocoferol en el aditivo antioxidante es mayor que 5 %. En una realización preferida de la invención, la suma de los contenidos en peso de delta-tocoferol y gamma-tocoferol en el aditivo antioxidante es mayor que 8 %.

En la Figura 1 se muestra la estructura química del delta-tocoferol.

El aditivo antioxidante puede incluir otros tocoferoles, tales como alfa-tocoferol y/o beta-tocoferol.

En una realización concreta, la suma de los contenidos en peso de todos los tocoferoles en el aditivo antioxidante puede ser de entre 5 y 30 %, preferiblemente entre 15 y 30 %.

El antioxidante fenólico puede ser cualquier compuesto fenólico, es decir, un compuesto que tenga un grupo OH libre unido a un anillo de fenilo adecuado para ser un antioxidante. Como se utiliza en la presente memoria, el término "antioxidante fenólico" también incluye compuestos donde el grupo OH está unido a un anillo de fenilo, en donde el anillo de fenilo forma parte de una estructura de anillo condensado, por ejemplo, el anillo de fenilo forma parte de un anillo de benzotiofeno, anillo de naftaleno, anillo de indol, anillo de benzofurano o similares. Antioxidantes fenólicos preferidos son fenoles impedidos (por ejemplo, con al menos una de las dos posiciones orto del grupo OH fenólico sustituida, por ejemplo, por un grupo alquilo tal como un grupo metilo, etilo, propilo, ciclopropilo, isopropilo, butilo, isobutilo o terc-butilo) y fenoles diméricos.

Por lo tanto, el antioxidante fenólico puede consistir en un fenol impedido o una mezcla de varios fenoles impedidos, seleccionados de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 2-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-etilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-metoximetilfenol, 2,6-dinonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metil-undec-1'-il)-fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)-fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)-fenol, 2,4-diotiltiometil-6-terc-butilfenol, 2,4-diotiltiometil-6-metilfenol, 2,4-diotiltiometil-6-etilfenol, y 2,6-didodeciltiometil-4-nonilfenol, transesterificación del éster metílico del ácido 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico con "PEG 200" (polietilenglicol con una masa molar de 200).

El aditivo antioxidante puede comprender un antioxidante de tipo amina. El contenido en peso del antioxidante de tipo amina en la composición puede ser inferior a 0,50 %, preferiblemente inferior a 0,25 %. Un valor de amina bajo proporciona una buena estabilidad del color a las espumas de poliuretano tras la exposición al UV u óxidos o de nitrógeno. El antioxidante de amina puede ser una amina aromática.

La amina aromática es un compuesto que tiene un grupo amina, ya sea un grupo amina libre (por ejemplo, NH₂), o un grupo amina sustituido (por ejemplo, NR₁R₂, donde R₁ y R₂ son independientemente hidrógeno, alquilo, arilalquilo, heteroarilalquilo, cicloalquilalquilo, heterocicloalquilo, heterocicloalquilo, arilcicloalquilo, arilcicloalquilo, heteroarilcicloalquilo, arilheterocicloalquilo, heteroarilheterocicloalquilo, cicloalquilo, arilcicloalquilo, heteroarilcicloalquilo, heteroarilcicloalquilo, heterocicloalquilo, arilheterocicloalquilo, alquenilo, arilalquenilo, cicloalquenilo, arilcicloalquenilo, heteroarilcicloalquenilo, heterocicloalquenilo, heterocicloalquenilo, arilheterocicloalquenilo, heteroarilheterocicloalquenilo, heteroarilheteroalquenilo, alquinilo, arilalquinilo, arilo, cicloalquilarilo, heterocicloalquilarilo, cicloalquenilarilo, heterocicloalquenilo, heteroarilo, cicloalquilheteroarilo, heteroalquilheteroarilo, cicloalquenilheteroarilo o heterocicloalquenilheteroarilo), unido directamente a un anillo aromático, tal como un anillo aromático monocíclico (por ejemplo, un anillo de fenilo, o un anillo heteroaromático monocíclico tal como un anillo de tiofeno, un anillo de piridina, un anillo de pirimidina, un anillo de furano, un anillo de pirazina, un anillo de pirdazina, un anillo de triazina), o un anillo aromático policíclico (por ejemplo, un anillo aromático bicíclico, tal como un anillo de naftaleno, o un anillo heteroaromático bicíclico, tal como un anillo de indol, un anillo de benzofurano, un anillo de benzoimidazol o un anillo de benzotiofeno, etc.), o un anillo aromático tricíclico tal como un anillo de piridina, un anillo de pirimidina, un anillo de furano, un anillo de pirazina, un anillo de pirdazina, un anillo de triazina, etc.) o un anillo aromático tricíclico, tal como un carbazol).

El antioxidante de amina puede ser una amina aromática, en donde el grupo amina está unido a dos anillos aromáticos, tales como dos anillos aromáticos monocíclicos (por ejemplo, como se describe en la presente memoria) que son iguales o distintos, dos anillos aromáticos policíclicos iguales o distintos (por ejemplo, como se describe en la presente memoria) que son iguales o distintos, o un anillo aromático monocíclico (por ejemplo, como se describe en la presente memoria) y un anillo aromático policíclico (por ejemplo, como se describe en la presente memoria). El antioxidante de amina puede ser una difenilamina. De forma alternativa, el antioxidante de amina puede ser una amina aromática que tiene el grupo amina unido a un anillo aromático monocíclico (por ejemplo, un anillo de fenilo) y un anillo aromático policíclico (por ejemplo, un anillo de naftaleno). El antioxidante de amina se puede seleccionar del grupo que consiste en dinonil difenilamina, difenilamina butilada octilada, dioctil difenilamina, N,N'-diisopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-dicrolohexil-p-fenilendiamina, N,N'-difenil-p-fenilendiamina, N,N'-di(naft-2-il)-p-fenilendiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1,3-dimetilbutil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-N'-fenil-p-fenilendiamina, 4-(p-toluensulfonamido)-difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, difenilamina estireno (n.º CAS 68442-68-2), N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, di(4-metoxifenil)amina, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-di[(2-metilfenil)amino]etano, 1,2-di(fenilamino)propano, (o-tolil)biguanida, di[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, terc-octilada N-fenil-1-naftilamina, fenil-1-naftilamina, p,p'-dioctildifenilamina, mezcla de difenilaminas terc-butilada/terc-octilada monoalquilada y dialquilada, mezcla de nonildifenilaminas monoalquiladas y dialquiladas, mezclas de dodecildifenilaminas monoalquiladas y dialquiladas, mezclas de isopropil/isohepildifenilaminas monoalquiladas y dialquiladas, mezclas de terc-butildifenilaminas monoalquiladas y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, mezclas de terc-butil/terc-octil-fenotiazinas monoalquiladas y dialquiladas, mezclas de terc-octil-fenotiazinas monoalquiladas y dialquiladas, N-alilfenotiazina y N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno.

Como alternativa, o además del antioxidante de tipo amina, la composición según la invención puede comprender una lactona. La lactona puede ser un compuesto de la familia de la benzofuranona y la indolinona, por ejemplo seleccionada del grupo que consiste en 3-[4-(2-acetoxietoxi)fenil]-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 5,7-di-terc-butil-3-[4-(2-estearoiloxi-etoxi)fenil] benzofuran-2-ona, 3,3'-bis[5,7-di-terc-butil-3-(4-[2-hidroxi-etoxi]fenil)benzofuran-2-ona], 5,7-di-terc-butil-3-(4-etoxifenil)benzofuran-2-ona, 3-(4-acetoxi-3,5-dimetilfenil)-5,6-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,5-dimetil-4-pivaloiloxifenil)-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(3,4-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-dimetilfenil)-5,7-di-terc-butilbenzofuran-2-ona, 3-(2,3-acetil-5,isoctilfenil)-5-isoctilbenzofuran-2-ona, o una lactona polimérica u oligomérica tal como 3-arilbenzofuranonas con una (s) cadena(s) de poli(oxialquilenos) o 3-arilbenzofuranonas con una(s) cadena(s) de poli(caprolactona) sustituida(s).

Ejemplo de una composición antioxidante:

- antioxidante fenólico,
- de 1 a 4 % de alfa-tocoferol,
- de 0 a 1 % de beta-tocoferol,
- de 9 a 13 % de gamma-tocoferol,
- de 3 a 7 % de delta-tocoferol.

En una realización preferida de la invención, el aditivo antioxidante comprende delta-tocoferol; preferiblemente, el contenido de delta-tocoferol en peso del aditivo antioxidante es mayor que 5 %.

El aditivo antioxidante puede tener una proporción entre los contenidos en peso del antioxidante tipo amina y el antioxidante fenólico de entre 0 y 1,2. En una realización preferida, la proporción entre los contenidos en peso del antioxidante de tipo

amina y el antioxidante fenólico es menor que 0,9, preferiblemente menor que 0,8. Los antioxidantes de tipo amina pueden inducir una coloración indeseable en la superficie de las espumas de poliuretano tras exposición al UV o a óxidos de nitrógeno (un fenómeno conocido como "decoloración por gas"); por lo tanto, es ventajoso reducir la proporción de amina en el aditivo antioxidante. Esta reducción es posible por la presencia de gamma-tocoferoles o delta-tocoferoles, que proporcionan un buen rendimiento antioxidante al tiempo que se reduce la proporción de antioxidantes de amina.

La composición según la invención puede comprender también uno o más productos adicionales seleccionados del grupo que consiste en un agente ignífugo, un absorbente del UV, un desactivador de metales, un HALS (estabilizante de luz de amina impedida), un plastificante, un lubricante, un emulsionante, un pigmento, un catalizador, un aditivo de reología, un agente espumante y un aditivo antiestático.

Ejemplos

La composición según la invención, así como las composiciones del estado de la técnica, se sometieron a ensayo en términos de rendimiento de coloración "chamuscada", variando únicamente la composición del aditivo antioxidante. Las pruebas implicaron la irradiación con microondas de espumas pequeñas de baja densidad producidas en el laboratorio utilizando un horno de microondas. Se prepararon espumas de densidades 22 y 45 kg/m³ a partir de las formulaciones detalladas en la Tabla 1 que sigue. Cuando la temperatura en el centro del bloque de espuma alcanza un máximo, el bloque de espuma se transfiere a la cámara del horno de microondas, se irradia durante periodos de tiempo diferentes y se mide la temperatura máxima en el centro del bloque de espuma. Por último, el bloque de espuma se polimeriza completamente en un horno a 90 °C durante 30 minutos. A continuación se tomaron dos medidas:

- prueba 1: tras el enfriamiento, se midió la diferencia de color (delta E) entre el centro de la espuma y sus bordes utilizando un colorímetro.

- prueba 2: a continuación, se irradiaron muestras de espuma en un equipo de tipo "Simulador de clima artificial" para someterse a una prueba de envejecimiento. El cambio de color (delta E) entre la muestra de espuma antes de la irradiación (t = 0) y tras 8 horas de irradiación UV se mide utilizando un colorímetro.

La Tabla 1 siguiente muestra las dos composiciones de espuma de poliuretano sometidas a ensayo, con densidades de 22 y 45 kg/m³. Se muestra el contenido en peso de cada componente, basado en un contenido de poliéter poliol de 100.

[Tabla 1]

	Espuma 22 kg/m ³	Espuma 45 kg/m ³
Poliéter poliol (copolímero en bloque basado en glicerina en óxido de etileno y óxido de propileno, 3600 g/mol-Rokopol (marca registrada) F3600)	100	100
tensioactivo de silicona	1,2	0,65
catalizador de amina	0,4	0,2
catalizador de estaño	0,5	0,28
Agua	5	2,6
aditivo antioxidante	0,5	0,5
diisocianato de tolueno (TDI)	60	35

Los antioxidantes utilizados son AO 1135, AO 5057, una lactona, alfa-tocoferol y un producto que comprende tocoferoles según la invención, con la referencia VB T70.

AO 1135 es un antioxidante fenólico con la siguiente composición: ácido benzopropanoico, 3,5-bis(1,1-dimetil-1,1-dimetiletil)-4-hidroxi-, ésteres alquílicos C7-9 ramificados.

AO 5057 es un antioxidante de tipo amina con la composición: bencenammina, N-fenil-, productos de reacción con 2,4,4-trimetilpenteno.

El PDDP" es un fenildiisodecilfosfito.

La lactona es 3-(2-acetil-5-isooctilfenil)-5 isooctilbenzofuran-2-ona.

VB T70 es una mezcla de antioxidantes y aceite de girasol:

- 30 % de aceite de girasol

- tocoferoles al 70 %, que incluyen:

- o 9 a 20 % de alfa-tocoferol,
- o 1 a 4 % de beta-tocoferol,
- 5 o 50 a 65 % de gamma-tocoferol,
- o 20-35 % de delta-tocoferol.
- 10 La vitamina E utilizada incluye:
 - 32 a 59 % de alfa-tocoferol,
 - 0 a 2 % de beta-tocoferol,
 - 15 - 1 a 4 % de gamma-tocoferol,
 - 0 a 1 % de delta-tocoferol,
 - 20 - siendo el resto aceite de girasol.

Composiciones comparativas:

- aditivo antioxidante A:
 - 25 o 0,35 % de AO 1135
 - o 0,15 % de AO 5057
- aditivo antioxidante B:
 - 30 o 0,27 % de AO 1135
 - o 0,13 % de AO 5057
 - 35 o 0,1 % de alfa-tocoferol
- aditivo antioxidante C:
 - 40 o 0,25 % de AO 5057
 - o 0,25 % de alfa-tocoferol
- aditivo antioxidante D:
 - 45 o 0,30 % de AO 1135
 - o 0,05 % de AO-5057
 - 50 o 0,05 % de PDDP
 - o 0,1 % de alfa-tocoferol
- aditivo antioxidante E:
 - 55 o 0,24 % de AO 1135
 - o 0,12 % de AO 5057
 - 60 o 0,14 % de VB T70
- aditivo antioxidante F:
 - 65 o 0,4 % de AO 1135
 - o lactona al 0,1 %

- aditivo antioxidante G:

o 0,36 % de AO 1135

o 0,14 % de alfa-tocoferol

- aditivo antioxidante H:

o 0,36 % de AO 1135

o 0,14 % de VB T70

- aditivo antioxidante I:

o 0,40 % de AO 1135

o gamma-tocoferol al 0,1 %

- aditivo antioxidante J:

o 0,40 % de AO 1135

o 0,1 % de delta-tocoferol

- aditivo antioxidante K:

o 0,27 % de AO 1135

o 0,13 % de AO 5057

o vitamina E al 0,1 %

- aditivo antioxidante L:

o 0,36 % de AO 1135

o vitamina E al 0,14 %

En las Tablas 2 y 3 siguientes se muestran los resultados de la prueba.

- Tabla 2: Prueba 1: delta E entre el centro del bloque y sus bordes después de que la espuma se haya enfriado.

[Tabla 2]

	Delta E, espuma 22 kg/m ³	Delta E, espuma 45 kg/m ³
Temperatura medida en el centro del bloque	193 °C	180 °C
Aditivo antioxidante A	16	4
Aditivo antioxidante B	15	4
Aditivo antioxidante C	18	4
Aditivo antioxidante D	20	5
Aditivo antioxidante E	10	3
Aditivo antioxidante F	25	5
Aditivo antioxidante G	23	5
Aditivo antioxidante H	19	4
Aditivo antioxidante I	18	4
Aditivo antioxidante J	17	4
Aditivo antioxidante K	14	4
Aditivo antioxidante L	22	5

El efecto “antichamuscado” de los tocoferoles según la invención, presente en los aditivos antioxidantes I (gamma-tocoferol) y J (delta-tocoferol), y en los aditivos antioxidantes E y H a través del producto VB T70, es evidente en las espumas con una densidad de 45 kg/m³, pero es especialmente notable en las espumas de poliuretano con una densidad baja de 22 kg/m³, en cuyo centro las temperaturas pueden acercarse a 190-195 °C. Por lo tanto, estos resultados muestran que la presencia de tocoferoles de tipo gamma y/o delta mejora el rendimiento antichamuscado.

Entre los aditivos antioxidantes que comprenden un antioxidante de tipo amina (A, B, C, D, E y K), el aditivo E es más eficaz que el aditivo A, sin tocoferol, que es el estado de la técnica en el mercado, y aditivos B, C y D, que solo contienen alfa-tocoferoles. El aditivo E es también más eficaz que el aditivo K, que contiene poco beta, gamma y delta tocoferol. Por lo tanto, se concluye que en presencia de antioxidantes de tipo amina, la presencia de una determinada cantidad de gamma o delta tocoferoles permite obtener un mejor rendimiento que el uso exclusivo o predominante de alfa-tocoferol.

De los aditivos antioxidantes que no contienen un antioxidante de tipo amina (F, G y H, I, J y L), los aditivos H, I y J son más efectivos que el aditivo F, que no contiene tocoferol y contiene una lactona y, el aditivo G, que contiene solo alfa-tocoferoles. Los aditivos H, I y J son también más eficaces que el aditivo L, que contiene poco beta, gamma y delta tocoferol. Por lo tanto, se concluye que los gamma o delta tocoferoles proporcionan un mejor rendimiento que el uso exclusivo o predominante de alfa-tocoferol, tanto si está presente como si no un antioxidante de tipo amina.

El bajo rendimiento “antichamuscado” del aditivo antioxidante G basado en un antioxidante fenólico y alfa tocoferol muestra que el alfa tocoferol no tiene efecto de refuerzo, a diferencia de los aditivos antioxidantes I y J basados en los gamma y delta tocoferoles, respectivamente.

Por último, los resultados de la Tabla 2 muestran que los aditivos antioxidantes exentos de amina según la invención (H, I y J) consiguen rendimientos cercanos a los de los aditivos antioxidantes de amina del estado de la técnica. Por lo tanto, las composiciones según la invención proporcionan un mejor rendimiento “antichamuscado” a la vez que reducen no solo las emisiones volátiles que comprenden antioxidantes tipo amina, sino también el riesgo de decoloración superficial de las espumas de poliuretano debido a estos mismos antioxidantes de amina. Esto se muestra a continuación mediante los resultados de la prueba 2.

- Tabla 3: Prueba 2: variación en la coloración DELTA E sobre la superficie de las espumas de poliuretano entre antes y después de la irradiación UV de la muestra de espuma.

[Tabla 3]

	Delta E, espuma 22 kg/m ³
Aditivo antioxidante A	18
Aditivo antioxidante B	17
Aditivo antioxidante C	21
Aditivo antioxidante D	13
Aditivo antioxidante E	17
Aditivo antioxidante F	11
Aditivo antioxidante G	11
Aditivo antioxidante H	11
Aditivo antioxidante I	11
Aditivo antioxidante J	11
Aditivo antioxidante K	17
Aditivo antioxidante L	11

En la prueba de envejecimiento, las composiciones A, B, C, D, E y K que comprenden un antioxidante de tipo amina funcionan menos bien que las composiciones F, G, H, I, J y L, que no contienen un antioxidante de tipo amina. Es por tanto preferible no utilizar un antioxidante de tipo amina si desea evitar problemas con la coloración superficial de las espumas cuando se exponen a la luz.

Sin embargo, puede observarse que la composición E proporciona mejores resultados que las composiciones A y C, lo que demuestra que la adición de gamma o delta tocoferoles según la invención permite mejorar los resultados al reducir el nivel de antioxidantes de tipo amina.

Por último, las dos pruebas realizadas muestran que la elección del aditivo antioxidante óptimo depende de la aplicación. Los mejores resultados se obtienen para composiciones según la invención, que comprenden tocoferoles de tipo gamma o delta, o gamma y delta-tocoferol por el producto VB-T70. Sin embargo, aún debe realizarse una elección entre la composición E, que contiene un antioxidante de tipo amina, y una de las composiciones H, I o J, que no.

En el caso de espumas de poliuretano de baja densidad, por ejemplo, menores o iguales a 30 kg/m^3 , por ejemplo, para aplicaciones de muebles o colchones, puede ser preferible que el aditivo incluya un antioxidante de tipo amina. Como se muestra en la Tabla 1, cuanto menor es la densidad de la espuma, más severo es el fenómeno de “chamuscado”. Como muestran los resultados de la Tabla 1, las composiciones antioxidantes basadas en amina son esenciales para proporcionar la mejor protección posible antichamuscado.

En el caso de espumas de poliuretano con una mayor densidad, por ejemplo mayor de 30 kg/m^3 , que se utilizan, por ejemplo, en aplicaciones de automoción (asientos de automóviles, revestimientos de automóviles), en copas de sujetadores o en almohadillas acolchadas, puede ser preferible que el aditivo no incluya un antioxidante de tipo amina. Esto se debe a que, en aplicaciones donde la estética es importante, tales como copas de sujetadores o almohadillas acolchadas, el objetivo es utilizar espumas de poliuretano que no cambian de color cuando se exponen a luz; como indican los resultados de la Tabla 3, es preferible por tanto utilizar un aditivo antioxidante sin un antioxidante de tipo amina. Una ventaja adicional de un aditivo antioxidante sin amina, que se busca por ejemplo en espumas para automóviles y muebles, es evitar las emisiones de “COV” (Compuestos orgánicos volátiles) que comprenden aminas, que deben evitarse en interiores de automóviles y en el hogar.

Por último, para espumas de poliuretano con una mayor densidad, por ejemplo mayor de 30 kg/m^3 , los aditivos antioxidantes deben seguir proporcionando “protección antichamuscado”, pero el fenómeno del “chamuscado” es menos severo. Por lo tanto, una composición sin un antioxidante de tipo amina puede ser adecuada.

La invención es por tanto aplicable a todos los tipos de densidades de espumas de poliuretano y, en particular, para densidades menores o iguales a 45 kg/m^3 . La invención es especialmente relevante para densidades de menos de 30 kg/m^3 .

Aunque la descripción anterior se basa en realizaciones concretas, en forma alguna limita el alcance de la invención, y pueden realizarse modificaciones, en particular por sustitución de equivalentes técnicos o por diferentes combinaciones de todas o algunas de las características desarrolladas anteriormente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición que comprende un poliéter poliol o un poliol derivado de aceite natural y un aditivo antioxidante, comprendiendo dicho aditivo antioxidante un antioxidante fenólico y delta-tocoferol y/o gamma-tocoferol, y la suma de los contenidos en peso de delta-tocoferol y gamma-tocoferol en el aditivo antioxidante es mayor que 5 %.
- 10 2. Composición según la reivindicación anterior, en donde la suma de los contenidos en peso de delta-tocoferol y gamma-tocoferol en el aditivo antioxidante es mayor que 8 %.
3. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho aditivo antioxidante comprende un antioxidante de tipo amina.
- 15 4. Composición según la reivindicación anterior, en donde el contenido en peso del antioxidante de tipo amina es menor que 0,50 %, preferiblemente menor que 0,25 %.
5. Composición según la reivindicación anterior, en donde el aditivo antioxidante comprende de 1 a 4 % de alfa-tocoferol, de 0 a 1 % de beta-tocoferol, de 9 a 13 % de gamma-tocoferol y de 3 a 7 % de delta-tocoferol.
- 20 6. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el aditivo antioxidante comprende delta-tocoferol, preferiblemente el aditivo antioxidante tiene un contenido de delta-tocoferol en peso mayor que 5 %.
- 25 7. Una composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el contenido de aditivo antioxidante en peso es de entre 0,01 y 1,5 %, preferiblemente entre 0,35 y 1,0 %.
8. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la suma del contenido en peso de los tocoferoles en el aditivo antioxidante es de entre 5 y 30 %, preferiblemente entre 15 y 30 %.
- 30 9. Composición según una de las reivindicaciones anteriores que comprende una lactona.
10. Uso de una composición según una de las reivindicaciones anteriores para fabricar una espuma de poliuretano flexible.

35

[Fig. 1]

