

C 09 K 00/00



SECCION TECNICA	
SECCION I. P. C.	
CLASE <u>C</u>	<u>09</u>
SUBCLASE <u>K</u>	_____

361002

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de:

FARBWERKE HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, vormalis Meister Lucius & Brüning, de nacionalidad alemana, residente en Frankfurt/Main (República Federal Alemana), por:

"PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE UN PRODUCTO AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES".

-----  
Memoria descriptiva

Por la memoria de la patente belga número 598603 se sabe que pueden fabricarse medios amortiguadores de las vibraciones, de alta calidad, con una amplia banda de temperaturas, para la amortiguación de las vibraciones de flexión de construcciones de chapa, por copolimerización de



monómeros, cuyos homopolímeros se diferencian en sus puntos de congelación en al menos 20°. En esta memoria de patente se hizo ya hincapié en el hecho de que, como medios anti-resonantes de amplia banda de temperaturas, entran en consideración entre otros, predominantemente, copolímeros amorfos de etileno y ésteres vinílicos de ácidos grasos con 2 ó 3 átomos de carbono y, por tanto, también los copolímeros de acetato de vinilo/etileno. Sin embargo, los copolímeros de etileno/acetato de vinilo empleados hasta ahora no podían satisfacer todas las exigencias de la práctica.

Se ha descubierto ahora que los polímeros injertados de estireno o, eventualmente, también de estireno con cantidades reducidas de un ácido carboxílico copolimerizable, en especial ácido acrílico y/o ácido metacrílico, sobre copolímeros de acetato de vinilo y etileno, tienen propiedades de amortiguación sorprendentemente buenas, sobre todo respecto a la amplitud de la banda de temperaturas y, de este modo, son apropiados para la amortiguación de vibraciones de sistemas compuestos de placas duras, en especial de chapas. Como copolímeros de acetato de vinilo y etileno entran en consideración, de modo preferido, los que tienen una proporción de acetato de vinilo de aprox. 30 a aprox. 50 % en peso, en especial los que tienen aprox. 40 % en peso. La proporción de etileno resulta ser, por



1969

tanto, de hasta aprox. 70 a aprox. 50 % en peso. Estos co  
polímeros, desde el punto de vista económico, ofrecen la  
ventaja de que tienen un precio extremadamente favorable.

Los polímeros injertados de estireno o, even -  
35 tualmente, también de estireno con un ácido carboxílico  
copolimerizable (ácido acrílico y/o ácido metacrílico) so  
bre copolímeros tales como los que se han descrito antes,  
se fabrican por disolución del copolímero citado en esti-  
reno monómero - eventualmente estireno y ácido carboxíli-  
40 co polimerizable (ácido acrílico y/o ácido metacrílico) -  
con catalizador añadido, por polimerización mediante radi-  
cales a temperaturas de unos 60 a unos 180°. Son especial-  
mente interesantes los polímeros injertados de 55 a 90 %  
en peso de estireno, o de estireno con un ácido carboxíli-  
45 co copolimerizable (ácido acrílico y/o ácido metacrílico)  
sobre 45 a 10 % en peso de los copolímeros antes descri-  
tos, por ejemplo, un polímero injertado de 60 % en peso  
de estireno o de 60 % en peso de una mezcla de 90 % en pe-  
so de estireno y 10 % en peso de ácido acrílico y/o ácido  
50 metacrílico, sobre, en cada caso, 40 % en peso de un copo-  
lím<sup>o</sup> como arriba se ha descrito. Como iniciador de la  
polimerización puede emplearse, por ejemplo, hidroperóxi-  
do de butilo terciario en las concentraciones usuales.  
Con estos polímeros injertados, en los cuales la acción  
55 anti-resonante depende críticamente de la relación ponde-



ral de los monómeros, pueden obtenerse curvas de amorti -  
guación muy amplias con valores máximos considerablemente  
elevados de la amortiguación.

De acuerdo con el invento, por consiguiente, se  
60 proponen sistemas compuestos de placas duras, en especial  
de chapas, con capas intermedias auto-adherentes amorti -  
guadoras de las vibraciones, de polímeros injertados de  
estireno, eventualmente de estireno con un ácido carboxí -  
lico (ácido acrílico y/o ácido metacrílico) copolimeriza -  
65 ble sobre copolímeros de acetato de vinilo y etileno, que  
se caracterizan porque para las capas intermedias se em -  
plean polímeros injertados de 55 a 90 % en peso de estire -  
no o de estireno con un ácido carboxílico copolimerizable  
(ácido acrílico y/o ácido metacrílico) sobre 45 a 10 % en  
70 peso de un copolímero de 30 a 50 % en peso de acetato de  
vinilo y 70 a 50 % en peso de etileno.

Una comparación de las curvas la y lb da una  
idea de la superior capacidad de funcionamiento de los nue -  
vos sistemas. La curva la muestra el factor de pérdidas  
75  $d_{comb}$  de una chapa compuesta de acuerdo con el invento en  
función de la temperatura.

Para fines de comparación, se hizo uso de uno  
de los mejores medios amortiguadores conocidos para cha -  
pas compuestas, un copolímero de acetato de vinilo modifi -  
80 cado que contiene plastificante (curva lb). En el caso



del copolímero de la curva 1b, se trata de un aglutinante fusible que es especialmente bueno para la fabricación de chapas compuestas amortiguadoras de vibraciones, consistentes en dos chapas exteriores y un aglutinante auto-adherente fusible en calidad de capa intermedia amortiguadora. Con tales sistemas se consiguen como máximo amortiguaciones extremadamente altas que, por razones físicas, ya no pueden ser sobrepasadas. Véase para ello, H. Oberst y A. Schommer, *Kunststoffe* 55 (1965) 634, sobre todo la fig. 9. Para una disposición simétrica, consistente en dos chapas de acero de 0,5 mm. de espesor y una capa intermedia de 0,3 mm. de grueso, el factor de pérdidas  $d_{comb}$  del sistema combinado, medido en el ensayo de vibración de flexión (véase, p. ej., H. Oberst, L. Bohn y F. Linhardt, *Kunststoffe* 51 (1961), 495), se llega ya cerca del valor  $d_{comb} = 1$ . En el caso de la amortiguación de chapas, conocida desde hace mucho tiempo, por guarniciones amortiguadoras unilaterales, que se emplean como capas aplicables por pulverización o inyección, a espátula o por pegado, de los denominados medios anti-resonantes, los factores de pérdidas del sistema combinado, con espesores, o relaciones de la masa de guarnición a la masa de la chapa, técnicamente aceptables, son, en general, menores que  $d_{comb} = 0,2$ . Con los sistemas de chapas compuestos que recientemente se vienen imponiendo cada vez más, como mues-



tra el ejemplo que hemos indicado, con una regulación óptima del material de la capa intermedia, se consiguen valores de amortiguación que ascienden a un múltiplo del indicado.

110 La amplitud de la banda de temperaturas de la amortiguación, por ejemplo, del sistema de chapas compuesto, no depende sólo de las características viscoelásticas de la capa intermedia y de las chapas de acero, sino también, en gran medida, de la "geometría" de la disposición,  
115 es decir, de las relaciones del espesor de la capa (véase loc.cit. (1965), la fig. 8-10). En el caso de sistemas de chapas compuestos, es conveniente definir como amplitud de la banda la amplitud del intervalo de temperaturas en el cual es rebasado el valor de  $d_{comb} = 0,05$ . La amortiguación de chapas que no estén amortiguadas por medidas  
120 anti-resonantes adicionales en construcciones de chapas de diversas clases corresponde a valores  $d_{comb} \leq 0,01$ . El valor de referencia  $d_{comb} = 0,05$  significa, por tanto, un aumento considerable de la amortiguación (en aprox. 15 dB)  
125 respecto a la "amortiguación nula"  $d_{comb} = 0,01$ .

En la curva 1b es rebasado el valor de referencia  $d_{comb} = 0,05$  en la gama de frecuencias principalmente interesantes entre 100 y 1000 Hz a las temperaturas aproximadamente entre 0° y 50° y, por tanto, la amplitud de  
130 la banda de temperaturas asciende a unos 50°. De este mo-



do, estos sistemas compuestos son apropiados para numerosas aplicaciones técnicas. Por modificación del contenido en plastificante, la banda de temperaturas de mayor acción amortiguadora puede ser desplazada hacia temperaturas más altas, adaptándose con ello a aplicaciones técnicas especiales, por ejemplo, en grupos de máquinas con temperatura de funcionamiento mayor. Este ejemplo de sistemas de chapas compuestas, con capa intermedia auto-adherente de regulación óptima, de un material amortiguador en una amplia gama de temperaturas, fabricados por copolimerización de componentes monómeros adecuadamente elegidos, no es sobrepasado hasta ahora por otras disposiciones de tipo semejante y, por tanto, puede considerarse como sistema normal, por comparación con el cual puede juzgarse acerca de la eficacia acústica del sistema de acuerdo con el invento.

En las figs. 1a y 1b se han reproducido las curvas de temperatura del factor de pérdidas  $d_{comb}$  de sistemas de chapas compuestas de chapas de acero de 0,5 mm. de grueso con capas intermedias amortiguadoras de unos 0,8 mm. o respectivamente 0,3 mm. de espesor (en la fig. 1b) para 100 y 1000 Hz.

Las curvas fueron medidas en sistemas compuestos de

1 a) un polímero injertado de 60 % en peso de una



mezcla de 90 % en peso de estireno y 10 % en peso de ácido acrílico sobre 40 % en peso de un copolímero de 40 % en peso de acetato de vinilo y 60 % en peso de etileno (de acuerdo con el invento) y

160

1 b) un copolímero de acetato de vinilo modificado que contiene plastificante, como capa intermedia. La disposición la) de acuerdo con el invento, cuya relación de monómeros está en la zona óptima, muestra, con máximos de amortiguación relativamente altos, una amplitud de banda de temperaturas sorprendentemente grande. El punto esencial de la amortiguación está para 100 Hz a unos 110° y para 1.000 Hz a unos 30° con valores máximos de amortiguación de aprox. 0,4 ó 0,5. La amplitud de la

165

170

banda de temperaturas asciende a unos 175° (100 Hz) o respectivamente a aprox. 160° (1.000 Hz). Es especialmente favorable en el caso de las curvas de la fig. la. el lento descenso de la amortiguación hacia altas temperaturas y, para las bajas frecuencias de alrededor de 100 Hz, también

175

hacia temperaturas más bajas. Las propiedades excelentes de amortiguación de las vibraciones se siguen obteniendo en relación con  $d_{comb} = 0,05$  - en una gama de temperaturas de aprox. 0° a aprox. 165°. Frente al sistema normal lb., la disposición la. muestra, con una gama de temperaturas

180

sustancialmente mayor, un comportamiento amortiguador más



favorable a temperaturas por encima de 45<sup>o</sup>, de modo que entra en consideración para numerosas aplicaciones a temperaturas normales y, en especial, más altas (entre otras cosas, por ejemplo, en máquinas y aparatos con temperaturas de funcionamiento aumentadas). El polímero injertado de la disposición la. ofrece, a causa de su contenido de 10 % de ácido acrílico, además, la posibilidad de desplazar, gracias a una reacción reticuladora con un compuesto bi- o tri-funcional (por ejemplo, compuestos que contienen varios grupos epoxídicos, de isocianato, etc.) la gama de ablandamiento y, con ello, la zona de mayor amortiguación para aplicaciones especiales, todavía más hacia las temperaturas más elevadas.

Una ventaja especial de este material amortiguador es que es sorprendentemente apropiado para su aplicación continua para la producción en masa de chapas compuestas. Para este fin puede 1) emplearse como polímero injertado acabado; 2) como solución del copolímero descrito en el estireno o mezcla de estireno/ácido acrílico y/o ácido metacrílico a injertar, la cual contiene el iniciador de la polimerización y, por tratamiento térmico posterior de los sistemas compuestos provistos de esta solución como material de la capa intermedia, a temperaturas entre unos 60<sup>o</sup> y unos 180<sup>o</sup>, es transformada en el polímero injertado descrito. Se trata asimismo de un aglutinan-



- te fusible que, a temperaturas altas puede ser aplicado con espátula, pincel o por colada. El sistema compuesto es enfriado a continuación, lo mejor entre rodillos a presión. Aparte de un desengrasado, no se necesita ningún
- 210 tratamiento preliminar de las chapas y ninguna otra capa de pegado. En razón del contenido del polímero injertado en ácido acrílico y/o ácido metacrílico puede renunciarse eventualmente incluso al desengrasado. Se logra una adherencia sobresaliente.
- 215 El material amortiguador tiene una gran estabilidad reológica. La aptitud de las chapas compuestas para ser trabajadas corresponde dentro de amplios límites a la de las chapas normales; es decir, que las chapas pueden ser plegadas, dobladas, conformadas, soldadas y remachadas.
- 220 Se obtienen chapas compuestas de empleo universal con una capacidad amortiguadora y una gama de temperaturas de la amortiguación que son muy apropiadas para una pluralidad de aplicaciones tanto a temperaturas normales como más elevadas.
- 225 Pueden añadirse a los materiales amortiguadores pequeñas cantidades de materiales de carga, por ejemplo, para mejorar la conductividad eléctrica (mejora de la soldadura por resistencia). Con el fin de no empeorar la acción amortiguadora, la cantidad de la carga, no obstante,
- 230 debe mantenerse por debajo de 1 % en peso, preferiblemente



por debajo de 0,5 % en peso, referido al polímero. Como cargas son apropiados, sobre todo, el espato pesado, el ácido silícico, el grafito y el negro de humo.

235 El grueso total de la chapa compuesta está, de preferencia, entre 1 y 6 mm. Las capas intermedias pueden tener de 0,1 a 1 mm., preferiblemente de 0,2 a 0,5 mm. La amortiguación máxima se obtiene en el caso de chapas compuestas simétricas. La rigidez a la flexión y la resistencia mecánica, no obstante, son mayores, a igualdad de peso, en el caso de disposiciones asimétricas de las chapas. En aplicaciones en las cuales, con referencia al peso, se debe alcanzar una resistencia mecánica lo más alta posible, por tanto, se prefieren las chapas compuestas asimétricas. La relación de espesores de las chapas o placas  
240 exteriores debe estar, de preferencia, entre 1:1 y 1:4.  
245

La fig. 2 muestra chapas compuestas de acuerdo con el invento en disposición simétrica (a) y asimétrica (b). Entre las dos chapas exteriores (1) está la capa amortiguadora (2).

250 Esta solicitud que corresponde a la depositada en Alemania el día 5 de diciembre de 1967, con el número P 17 00 124.0, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º. del Convenio de la Unión.



255

REIVINDICACIONES

1). Procedimiento de obtención de un producto amortiguador de vibraciones, caracterizado porque entre placas duras de recubrimiento exterior especialmente chapas, se disponen por medios adecuados capas intermedias autoadhesivas de polímeros por injerto que se constituyen por un 55-90% en peso de estireno o de estireno con un ácido carboxílico copolimerizable, por ejemplo ácido acrílico y/o ácido metacrílico, en cantidades de 0,1 a 10% en peso referidas al estireno, sobre 45 a 10% en peso de un copolímero de 30 a 50% en peso de acetato de vinilo y 70 a 50% en peso de etileno.

2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por mezclarse con el polímero injertado de las capas intermedias, hasta un 1% en peso, referido al polímero injertado, de materiales de carga.

3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracterizado porque la relación de los espesores de las placas o chapas exteriores asciende de preferencia de 1:1 a 1:4.

4). "PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE UN PRODUCTO AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES".

Esta Memoria consta de doce hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 3 de Diciembre de 1968

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that appears to be the initials 'C. S.' followed by a long horizontal stroke.



FIG. 1a

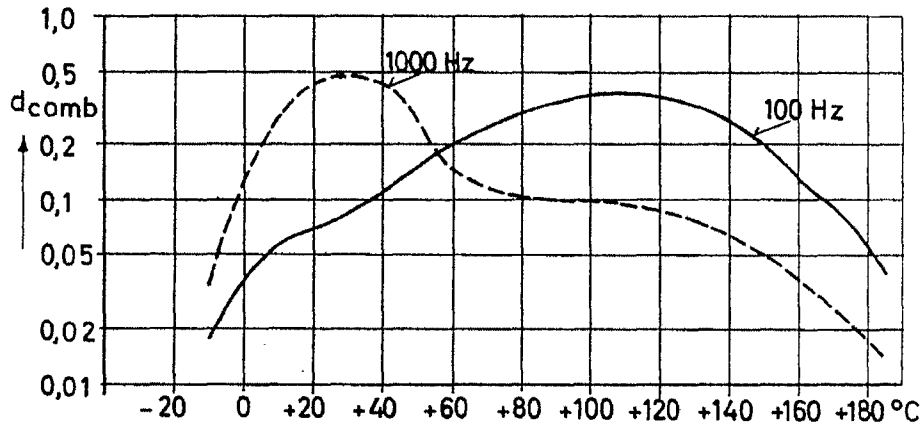
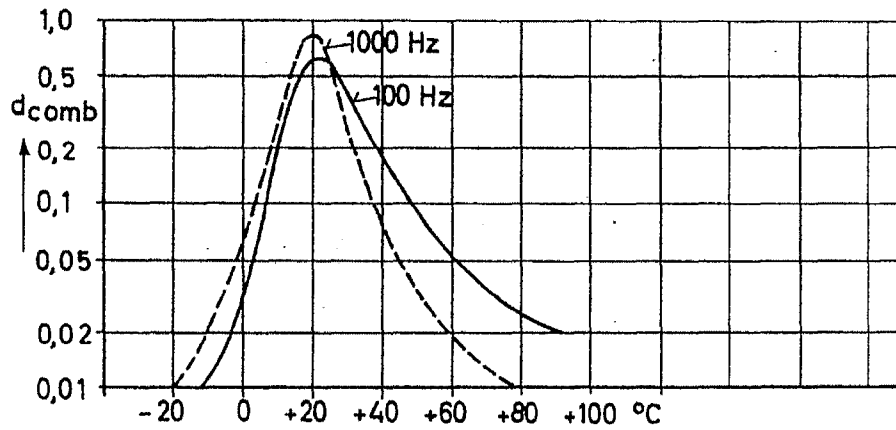


FIG. 1b



Madrid - 3 Diciembre de 1968

10 8 019  
3 ENERO 1969  
PATENTE DE MARCA  
HOCHST AG

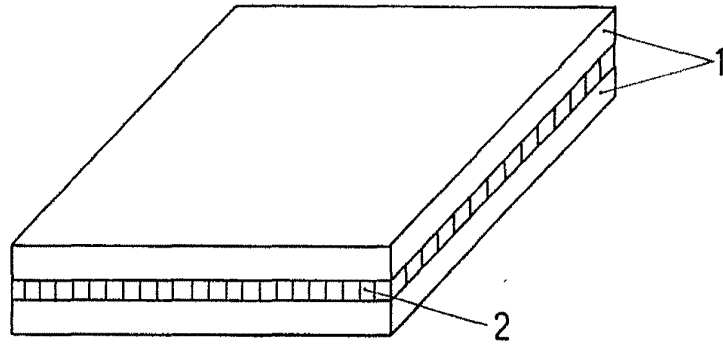


FIG. 2a

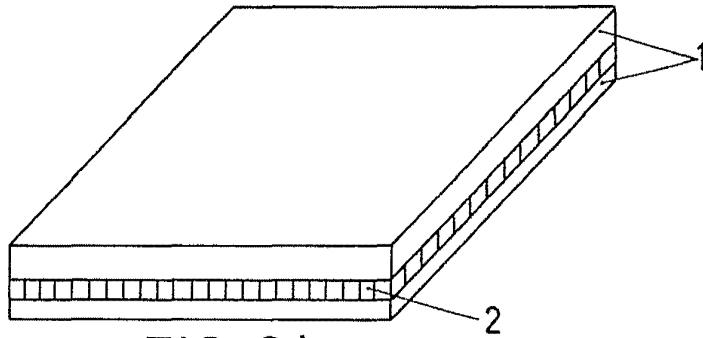


FIG. 2b

Madrid - 3 Diciembre de 1968

*(Signature)*