



SECCION TECNICA	
- ASOCIACION I.P.C.	
CLASE	C 08
INCLASE	F

361063

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 Patente belga 598.603 es sabido que pueden producirse valiosos medios de amortiguación acústica de ancha banda de temperatura para amortiguar las vibraciones por flexión de construcciones de chapa por copolimerización de monómeros cuyos homopolímeros se distinguen en cuando menos 20° C. en su temperatura de fraguado. En



dicha Patente, se ha indicado, además, que como medios amortiguadores acústicos de ancha banda de temperatura son de considerar, entre otros, copolímeros prevalentemente amorfos de ésteres obtenidos a partir de alcoholes conteniendo 4 a 12 átomos de C y ácido acrílico y maléico y ésteres vinílicos de ácidos grasos con 2 ó 3 átomos de C, es decir, -
10 por ejemplo, copolímeros de vinilacetato-n-butilacrilato y/o dibutilmaleinato.

Ahora bien, se ha comprobado que los polímeros por injerto de estírol, o eventualmente de estírol juntamente con cantidades -
15 mínimas de un ácido carboxílico copolimerizable, y especialmente de ácido acrílico y/o ácido metacrílico, sobre copolímeros de vinilacetato, adecuados ésteres de ácidos carboxílicos sin saturar y capaces de polimerización, y de un ácido sin saturar capaz de copolimerización, preferiblemente ácido crotónico, poseen propiedades amortiguadoras ex
20 traordinariamente buenas, ante todo en lo que concierne a la anchura de la banda de temperatura, y que, por tanto, son particularmente adecuados para la amortiguación de vibraciones de sistemas compuestos de placas duras, y especialmente de chapas metálicas. Como ésteres, son de considerar especialmente los del ácido acrílico y maléico con res-
25 tos de alcoholes que contienen entre 3 y 12 átomos de C, y con preferencia el n-butilacrilato y dibutilmaleinato. Con estos copolímeros, en los cuales el efecto amortiguador acústico depende de manera crítica de la relación ponderal de los monómeros, pueden obtenerse curvas de amortiguación muy anchas con valores máximos de amortiguación nota
30 blemente elevados. Desde el punto de vista económico, ofrecen además



la ventaja de su baratura.

Los polímeros por injerto de estírol o eventualmente de -
estírol juntamente con un ácido carboxílico copolimerizable (ácido -
acrílico y/o ácido metacrílico) sobre copolímeros de un 30 - 40 % en
35 peso de vinilacetato, un 30 - 40 % en peso de n-butilacrilato, 30 - 10 %
en peso de dibutilmaleinato y aproximadamente 10 % en peso de ácido -
crotonico, son obtenidos disolviendo el copolímero en estírol monóme-
ro - eventualmente estírol juntamente con un ácido carboxílico copoli-
merizable (ácido acrílico y/o ácido metacrílico) - con catalizador ad-
40 junto, por polimerización radical a temperaturas de aproximadamente -
60° C. hasta aproximadamente 180° C. Presentan un interés especial los
polímeros por injerto de un 40 - 80 % en peso de estírol o de estírol
juntamente con un ácido carboxílico copolimerizable (ácido acrílico -
y/o ácido metacrílico) sobre un 60 - 20 % en peso de los copolímeros
45 anteriormente mencionados, por ejemplo, un polímero por injerto de un
50 % en peso de estírol o de un 50 % en peso de una mezcla de 90 % en
peso de estírol y 10 % en peso de ácido acrílico cada vez sobre un -
50 % en peso del copolímero anteriormente mencionado. Como iniciador
de la polimerización puede emplearse, por ejemplo, butilhidroperóxido
50 terciario en concentraciones corrientes.

Por consiguiente, se proponen según la invención sistemas
compuestos de placas duras, y especialmente de chapas metálicas con -
capas intermedias autoadhesivas amortiguadoras de vibraciones de polí-
meros por injerto de estírol, y eventualmente de estírol juntamente -
55 con un ácido carboxílico copolimerizable (ácido acrílico y/o ácido me-



tacrílico) sobre copolímeros de vinilacetato/n-butilacrilato/dibutilmaleinato/ácido crotónico, caracterizados por emplearse para las capas intermedias polímeros por injerto de un 40 - 80 % en peso de estirolo o de estirolo con un ácido carboxílico copolimerizable (ácido acrílico y/o ácido metacrílico) sobre un 60 - 20 % en peso de un copolímero de un 30 - 40 % en peso de vinilacetato, 30 - 40 % en peso de n-butilacrilato, 30 - 10 % en peso de dibutilmaleinato y 5 - 10 % en peso de ácido crotónico.

Una comparación de las figs. 1a y 1b revela la superior capacidad de rendimiento de los nuevos sistemas. La fig. 1a muestra el factor de pérdida d_{comb} de una chapa metálica combinada según la invención en dependencia de la temperatura. Con fines de comparación, se empleó uno de los mejores medios amortiguadores acústicos para chapas compuestas que se conozcan, un copolímero de vinilacetato modificado que contenía plastificante (fig. 1b). El copolímero de la fig. 1b es un adhesivo fusible particularmente adecuado para la obtención de chapas compuestas amortiguadas en sus vibraciones, constituidas por dos chapas exteriores y, como capa intermedia amortiguadora, por un producto fusible autoadhesivo. Con tales sistemas, se consiguen amortiguaciones máximas extremadamente elevadas que no pueden ya ser superadas por razones físicas. Véase para ello H. Oberst y A. Schommer, *Kunststoffe* 55 (1.965), 634, ante todo la fig. 9. Con una disposición simétrica, constituida por dos chapas de acero de un espesor de 0,5 mm. y por una capa intermedia de un espesor de 0,3 mm., el factor de pérdida d_{comb} del sistema combinado, medido por el procedimiento



to de vibración por flexión (véase, por ejemplo, H. Oberst, L. Bohn y F. Linhardt, *Kunststoffe* 51 (1.961), 495), se acerca ya al valor $d_{comb} = 1$. En la amortiguación de chapa, conocida desde hace mucho, mediante revestimientos amortiguadores acústicos unilaterales, emplea-
85 dos en forma de capas aplicables por pulverización, con espátula o pegables - de los llamados medios amortiguadores acústicos, los factores de pérdida del sistema combinado son, con espesores de capas o relaciones entre la masa de revestimiento y la masa de la chapa técnicamente aceptables, generalmente inferiores a $d_{comb} = 0,2$. Con los
90 sistemas de chapas compuestas que se imponen cada vez más en estos últimos tiempos, pueden alcanzarse, con una regulación máxima del material de la capa intermedia, valores de amortiguación superiores en un múltiplo, como indica el ejemplo que aquí se da.

La anchura de la banda de temperatura de la amortiguación,
95 por ejemplo del sistema de chapa compuesto, depende no sólo de las características viscoelásticas de la capa intermedia y de las chapas de acero, sino también, y grandemente, de la "geometría" de la disposición, es decir, de las condiciones de espesor de la capa (véase l.c. (1.965), figs. 8 a 10). Con los sistemas de chapas compuestas, es con-
100 veniente definir como anchura de banda la anchura del intervalo de temperatura en el cual se supera el valor $d_{com} = 0,05$. La amortiguación de chapas metálicas no amortiguadas acústicamente por medidas adicionales de amortiguación acústica en construcciones de chapa metálica de distintas clases, corresponde a valores $d_{comb} \leq 0,01$. El
105 valor de referencia $d_{comb} = 0,05$ representa, por tanto, un notable -



aumento de amortiguación (de aproximadamente 15 dB (decibeles)) frente a la "amortiguación nula" $d_{comb} = 0,01$.

110 En la fig. 1b, el valor de referencia $d_{comb} = 0,05$ es superado en el campo de frecuencias que interesa principalmente, que se encuentra entre 100 y 1.000 Hz a las temperaturas comprendidas entre aproximadamente 0° y 50° C., es decir, que la anchura de banda de temperatura es, por tanto, de aproximadamente 50° C. Estos sistemas compuestos son, por tanto, adecuados para numerosas aplicaciones téonicas. Modificando el contenido de plastificante, la banda de temperaturas -

115 de elevado efecto amortiguador puede ser desplazada hacia temperaturas más elevadas y adaptada así para aplicaciones téonicas especiales, por ejemplo, en grupos de máquinas de elevada temperatura de servicio. Este ejemplo de sistemas de chapas compuestos con capa intermedia autoadhesiva, regulada de manera óptima, de una materia amortiguadora de

120 anchura banda de temperaturas, obtenida por copolimerización de componentes monómeros convenientemente elegidos, no ha sido superado hasta aquí por otras disposiciones de tipo análogo, por lo cual puede ser considerado como un sistema standard, con el cual puede juzgarse por comparación la eficacia acústica del sistema según la invención.

125 En las figs. 1a y 1b están indicadas para 100 y 1.000 Hz las curvas de temperatura del factor de pérdida d_{comb} de sistemas de chapas compuestos constituidos por chapas de acero de un espesor de 0,5 mm., con capas intermedias amortiguadoras de un espesor de aproximadamente 0,7 y respectivamente 0,3 mm. (en la fig. 1b).

130 Las curvas fueron medidas en sistemas compuestos con:



- 135 1 a) un polímero por injerto constituido por un 50 % en peso de estirolo sobre un 50 % de un copolímero de un 35 % en peso de vinilacetato, un 35 % en peso de n-butilacrilato, un 20 % en peso de dibutilmaleinato y un 10 % en peso de ácido cro-
tónico como capa intermedia (según la invención) y
- 1 b) un copolímero modificado de vinilacetato, que contiene plas-
tificante, como capa intermedia.

La disposición 1a) según la invención, cuya relación de -
monómeros se encuentra en el campo óptimo, revela una anchura de ban-
140 da de temperaturas sorprendentemente grande y máximos de amortiguación
relativamente elevados, que no son esencialmente inferiores a los de
la disposición 1b). El centro de gravedad de la amortiguación se encuen-
tra a 50 - 65° C., con valores máximos de amortiguación de aproximada-
mente 0,5 - 0,7. La anchura de la banda de temperaturas es de 140° C.
145 (100 Hz) y respectivamente de aproximadamente 105° C. (1.000 Hz). En -
la curva 1a es particularmente favorable la lenta caída de la amorti-
guación hacia elevadas temperaturas así como hacia temperaturas infe-
riores. El valor de referencia $d_{comb} = 0,05$ es superado en un campo -
de temperaturas de aproximadamente 5° C. hasta aproximadamente 130° -
150 C. En comparación con el sistema standard 1b), la disposición 1a) re-
vela, con anchuras de banda de temperaturas notablemente mayores, un
comportamiento de amortiguación más favorable a temperaturas superio-
res a los 40° C., de modo que es de considerar para numerosas aplica-
ciones (por ejemplo, en máquinas y aparatos de temperaturas de servi-
155 cio normales y elevadas). El polímero por injerto de la disposición -



la) ofrece, además, por su contenido de un 10 % en peso de ácido crotó
nico, la posibilidad de desplazar todavía más hacia más altas tempera
turas el campo de ablandamiento, y por tanto el campo de una más alta
amortiguación, mediante una reacción que crea enlaces transversales -
160 con un compuesto bifuncional o trifuncional (por ejemplo, varios com-
puestos que contienen grupos de epóxido, grupos de isocianato u otros
grupos similares).

Una ventaja especial de esta materia amortiguadora es la
de ser extraordinariamente adecuada para la aplicación continua en la
165 producción masiva de chapas compuestas. Con este objeto, puede ser em-
pleada: 1ª, como polímero por injerto acabado; 2ª, como solución del
copolímero descrito en el estirol para injertar y respectivamente en
la mezcla de estirol/ácido acrílico y/o ácido metacrílico que contie-
ne el iniciador de polimerización y que, por tratamiento término ulte
170 rior de los sistemas compuestos provistos de esta solución como mate-
rial de capa intermedia, es transformado en el polímero por injerto -
descrito, a temperaturas comprendidas entre aproximadamente 60° C. y
aproximadamente 180° C. Se trata, aquí también, de un adhesivo fusible
que puede ser aplicado a elevadas temperaturas con espátula, con bro-
175 cha o por vertido. El sistema compuesto es enfriado a continuación, -
de la manera más conveniente, entre rodillos de presión. Además de un
desengrasado, no es necesario tratamiento preliminar alguno de las cha-
pas ni capa adhesiva alguna ulterior. Debido al contenido de ácido cro-
tónico y respectivamente de ácido acrílico y/o de ácido metacrílico -
180 de los polímeros por injerto, se puede eventualmente renunciar inclu-



so al desengrasado, consiguiéndose una excelente adherencia.

La materia amortiguadora posee una buena resistencia al flujo. La posibilidad de elaboración de las chapas compuestas corresponde dentro de amplios límites a la de chapas normales, es decir, -
135 que las chapas compuestas pueden ser dobladas, curvadas, moldeadas, soldadas y remachadas. Se obtienen chapas compuestas de un empleo - universal y de un valor y campo de temperatura de la amortiguación - muy adecuados para una pluralidad de empleos a temperaturas normales y superiores.

190 Pequeñas cantidades de cargas, por ejemplo, para mejorar la conductividad eléctrica (mejora de la soldadura por resistencia) pueden ser añadidas a las materias amortiguadoras. Para no empeorar el efecto de la amortiguación, sin embargo, la cantidad de la carga debería ser mantenida por debajo del 1 % en peso, y preferiblemente
195 por debajo del 0,5 % en peso, referido al polímero. Como cargas son adecuados, por ejemplo, el espato pesado, el ácido silícico, el grafito y el hollín,

El espesor total de la chapa compuesta se encuentra comprendida preferiblemente entre 1 y 6 mm. Las capas intermedias pueden
200 tener un espesor de 0,1 - 1 mm., y preferiblemente de 0,2 - 0,5 mm. Se obtiene la amortiguación máxima con chapas compuestas simétricas. La rigidez y la resistencia, sin embargo, son mayores con disposicio
nes asimétricas en igualdad de peso. Por consiguiente, para aplicacio
205 nes en las cuales, referida al peso, tenga que alcanzarse la resisten
cia más elevada posible, se preferirán chapas compuestas asimétricas.



La relación entre los espesores de las placas y respectivamente chapas exteriores tiene preferiblemente que estar comprendida entre 1:1 y 1:4.

210 La fig. 2 muestra chapas compuestas según la invención en disposición simétrica (a) y asimétrica (b). Entre ambas chapas exteriores (1) se encuentra la capa amortiguadora (2).

Esta solicitud, que corresponde a la depositada en Alemania el día 6 de Diciembre de 1.967, con el número P 16 94 227.1 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión.

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 40 - 80% en peso de estírol o de estírol con un ácido carboxílico copolimerizable, por ejemplo, ácido acrílico y/o ácido metacrílico, en cantidades de 0,1 a 10% en peso, referido al estírol, sobre un 60 - 20 % en peso de un copolímero de un 30 - 40 % en peso de vinilacetato, 30 - 40 % en peso de n-butilacrilato, 30 - 10% en peso de dibutilmaleinato y 5-15 % en peso de ácido crotonico.

2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por mezclarse con el polímero por injerto de la capa intermedia hasta un 1% en peso de cargas, referido al polímero por injerto.

230 3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracterizado por estar comprendida preferiblemente entre 1:1 y 1:4 la relación entre



los espesores de las placas y respectivamente de las chapas metélicas exteriores.

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

235

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

Madrid, 4 Diciembre de 1968



FIG. 1a

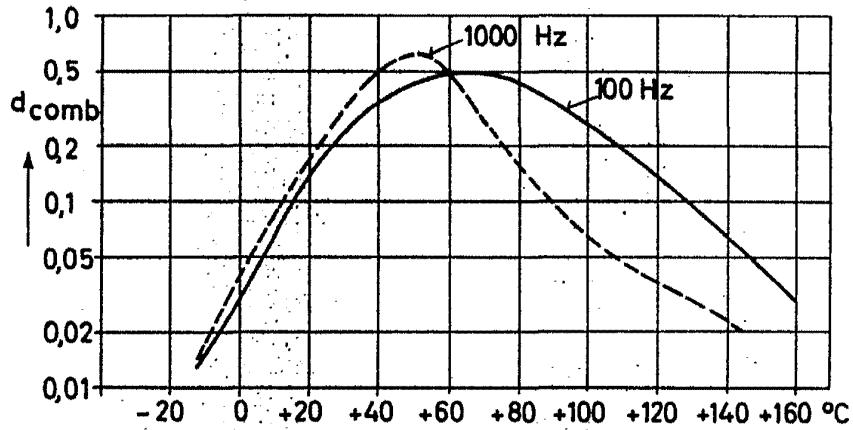
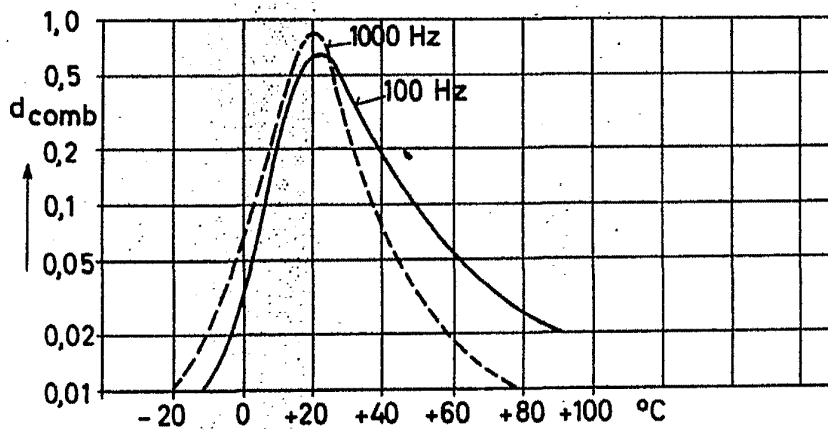


FIG. 1b



Madrid, 4 de Diciembre de 1968

A handwritten signature in cursive script, appearing to be 'C. Bar'.

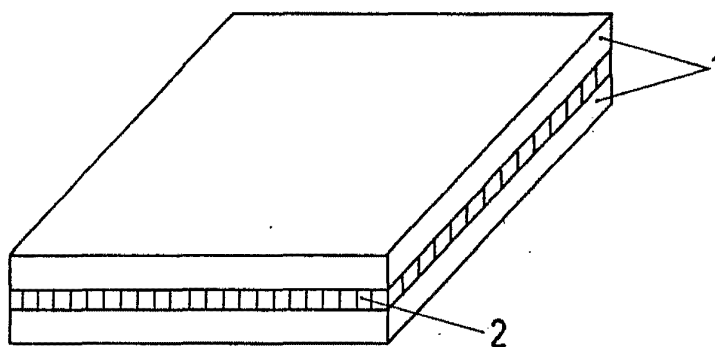


FIG. 2a

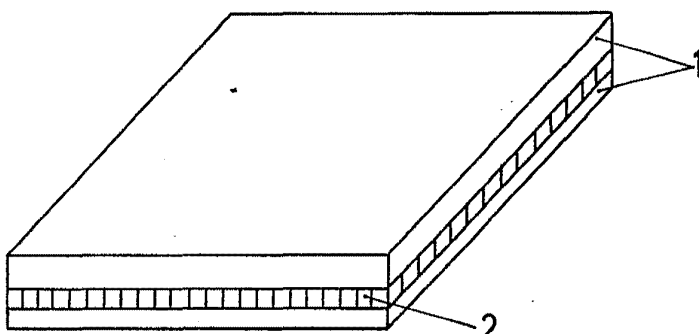


FIG. 2b

Madrid, 4 de Diciembre de 1968

ba