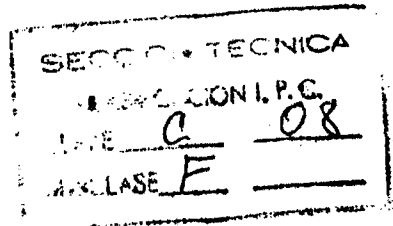




361065



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 obtenerse valiosos medios amortiguadores acústicos, de ancha banda de temperatura, para amortiguar las vibraciones de construcciones de chapa, por copolimerización de monómeros cuyos homopolímeros se distinguen en cuando



10 menos 20° C. en su temperatura de fraguado. En dicha Pa -
tente, se ha indicado ya, además, que como medios amorti-
guadores acústicos de ancha banda de temperatura son de
considerar prevalentemente, entre otros, copolímeros amor-
fos de ésteres alcohólicos con 4 - 12 átomos de C y ácido
acrílico y maleico y ésteres vinílicos de ácidos grasos
con 2 ó 3 átomos de C, es decir, por ejemplo, copolímeros
de vinilacetato-n-butylacrilato y/o dibutylmaleinato.

15 Ahora bien, se ha comprobado que los copolíme -
ros por injerto de una mezcla constituida por un 66 % en
peso de estírol y un 34 % en peso de acrilonitrilo sobre
copolímeros de vinilacetato, adecuados ésteres de ácidos
carboxílicos sin saturar y capaces de polimerización, y
de un ácido sin saturar, capaz de polimerización, preferi
20 blemente ácido crotonico, poseen propiedades amortiguado-
ras extraordinariamente buenas, sobre todo en lo referen-
te a la anchura de la banda de temperatura, y son, por
tanto, particularmente adecuados para la amortiguación de
vibraciones de sistemas compuestos de placas duras, y es-
25 pecialmente de chapas metálicas. Como ésteres, son de con
siderar especialmente los del ácido acrílico y maleico
con restos de alcoholes que contienen 3 - 12 átomos de
carbono, y preferiblemente el n-butylacrilato y el dibu -
30 tilmaleinato. Con estos copolímeros, con los cuales el
efecto de amortiguación acústica depende de manera críti-



ca de la relación ponderal de los monómeros, pueden obtenerse curvas de amortiguación muy anchas, con valores máximos de la amortiguación notablemente elevados. Desde el punto de vista económico, ofrecen, además, la ventaja de su baratura.

Los polímeros por injerto de una mezcla del 66 % en peso de estirolo y un 34 % en peso de acrilonitrilo sobre copolímeros de un 30 - 40 % en peso de vinilacetato, 30 - 40 % en peso de n-butilacrilato, 30 - 10 % en peso de dibutilmaleinato y aproximadamente 10 % en peso de ácido crotonico, son obtenidos por disolución del copolímero en una mezcla del 66 % en peso de estirolo y un 34 % en peso de acrilonitrilo con catalizador adjunto, por polimerización radical a temperaturas de aproximadamente 60° C. hasta aproximadamente 180° C. Ofrecen particular interés los polímeros por injerto de un 40 - 80 % en peso de una mezcla del 66 % en peso de estirolo y el 34 % en peso de acrilonitrilo sobre un 60 - 20 % en peso de los copolímeros anteriormente mencionados, por ejemplo, un polímero por injerto del 50 % en peso de una mezcla del 66 % en peso de estirolo y 34 % en peso de acrilonitrilo sobre un 50 % en peso del copolímero anteriormente mencionado. Como iniciador de la polimerización puede emplearse, por ejemplo, butilhidroperóxido terciario en concentraciones corrientes.

Por consiguiente, se proponen según la inven -



ción sistemas compuestos de placas duras, especialmente de chapas con capas intermedias autoadherentes amortiguadoras de vibraciones, con un 66 % en peso de estirolo y un 34 % en peso de acrilonitrilo sobre copolímeros de vinilacetato /n-butilacrilato/dibutilmaleinato/ácido crotonico, caracte
60 rizados por el hecho de emplearse para las capas interme-
dias polímeros por injerto de un 40 - 80 % en peso de una mezcla del 66 % en peso de estirolo y un 34 % en peso de acrilonitrilo y un 60 - 20 % en peso de un copolímero del
65 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 crotonico.

Una comparación de las figs. la y lb demuestra la superior capacidad de rendimiento de los nuevos siste-
70 mas. La fig. la muestra el factor de pérdida d_{comb} de una chapa compuesta según la invención, en dependencia de la temperatura. Para la comparación, se empleó uno de los medios de amortiguación acústica para chapas compuestas mejo-
75 res que se conocen, un copolímero de vinilacetato modificado que contiene plastificante (fig. lb). El copolímero de la fig. lb es un adhesivo fusible particularmente adecuado para la obtención de chapas compuestas amortiguadoras de vibraciones, constituidas por dos chapas exteriores y un adhesivo fusible autoadherente como capa intermedia amorti-
80 guadora. Con tales sistemas, se alcanzan amortiguaciones



máximas extremadamente elevadas que, por razones físicas, no pueden ya ser superadas. Véase para ello H. Oberst y A. Schommer, *Kunststoffe* 55 (1965), 634, ante todo la fig. 9. Para una disposición simétrica, constituida por dos chapas de acero de 0,5 mm. de espesor y por una capa intermedia de 0,3 mm. de espesor, el factor de pérdida d_{comb} del sistema combinado, medido en el procedimiento de vibración (véase, por ejemplo, H. Oberst, L. Bohn y F. Linhardt, *Kunststoffe* 51 (1961), 495), se aproxima ya al valor $d_{comb} = 1$. En la amortiguación de chapas, conocida desde hace mucho, mediante revestimientos amortiguadores unilaterales empleados como capas de medios llamados de amortiguación acústica, que pueden ser aplicadas por pulverización, con espátula o pegadas, los factores de pérdida del sistema combinado, para espesores o relaciones de capa entre la masa de revestimiento y la masa de la chapa técnicamente aceptables, son generalmente inferiores a $d_{comb} = 0,2$. Con los sistemas de chapas compuestas que en estos últimos tiempos se imponen cada vez más, pueden alcanzarse, con una regulación óptima 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, por ejemplo, del sistema de chapas compuesto, no depende sólo de las características viscoelásticas de



24

la capa intermedia y de las chapas de acero, sino también, y en gran medida, de la "geometría" de la disposición, es decir, de las relaciones entre los espesores de capa (véase l.c. (1965), figs. 8 - 10). En los sistemas de chapas compuestos es conveniente definir como anchura de banda la anchura del intervalo de temperatura en el cual se supera el valor $d_{comb} = 0,05$. La amortiguación de chapas no amortiguadas por medidas adicionales de amortiguación acústica, en construcciones de chapa de distintas clases, corresponde a valores $d_{comb} \leq 0,01$. El valor de referencia $d_{comb} = 0,05$ representa, por tanto, un notable aumento de amortiguación (en aproximadamente 15 dB (decibeles)) frente a la "amortiguación nula" $d_{comb} = 0,01$.

En la fig. 1b, el valor de referencia $d_{comb} = 0,05$ es superado, a las temperaturas comprendidas entre aproximadamente $0^{\circ} C.$ y $50^{\circ} C.$, en el campo de frecuencias que interesa principalmente, comprendido entre 100 y 1000 Hz, es decir, que la anchura de la banda de temperatura es de unos $50^{\circ} C.$ Gracias a ello, estos sistemas compuestos son adecuados para numerosas aplicaciones técnicas. Modificando el contenido de plastificante, la banda de temperatura de más alto efecto amortiguador puede ser desplazada hacia temperaturas superiores y adaptada, por tanto, a aplicaciones técnicas especiales, por ejemplo en grupos de máquinas de elevada temperatura de servicio. Este ejemplo de siste-



mas de chapas compuestos con capa intermedia autoadherente, regulada de manera óptima, de una materia amortiguadora de ancha banda de temperatura, obtenida por copolimerización de componentes monómeros elegidos convenientemente, no ha sido superado por otras disposiciones de tipo análogo, por lo cual puede ser considerado como un sistema standard que permite juzgar, por comparación, la eficacia acústica del sistema según la invención.

En las figs. 1a y 1b, se indican las curvas de temperatura del factor de pérdida d_{comb} de sistemas de chapas compuestos de chapas de acero de 0,5 mm. de espesor, con capas intermedias amortiguadoras de un espesor comprendido entre aproximadamente 0,8 mm. y respectivamente 0,3 mm. (en la fig. 1b), para 100 y 1000 Hz.

Las curvas fueron medidas en sistemas compuestos con

1 a) un polímero por injerto de un 50 % en peso de una mezcla del 66 % en peso de estirolo y el 34% en peso de acrilonitrilo sobre el 50 % en peso de un copolímero del 35 % en peso de vinilacetato, 35 % en peso de n-butilacrilato, 20 % en peso de dibutilmaleinato y 10 % en peso de ácido crotónico como capa intermedia (según la invención);

1 b) un copolímero modificado de vinilacetato que



contiene plastificante, como capa intermedia.

La disposición 1 a) según la invención, cuya relación de monómeros se encuentra en el campo óptimo, revela una anchura de banda de temperatura muy grande, con máximos de amortiguación relativamente elevados. El centro de gravedad de la amortiguación se encuentra a 35 - 60° C. aproximadamente, con valores máximos de amortiguación de 0,4 - 0,8 aproximadamente.

La anchura de la banda de temperatura es de aproximadamente 140° C. para 100 Hz y respectivamente unos 110° C. para 1.000 Hz. En la curva la., es particularmente favorable, además de la anchura de banda de temperatura extremadamente grande, la lenta caída de la amortiguación a 100 Hz hacia las temperaturas elevadas. Referidas a $d_{comb} = 0,05$, quedan mantenidas las excelentes propiedades amortiguadoras de vibraciones de aproximadamente 5° C. hasta una temperatura media de aproximadamente 130° C. Frente al sistema standard 1 b), el sistema 1 a) revela, con anchura de banda de temperatura considerablemente más grandes, un comportamiento de amortiguación más favorable por encima de 35° C., de modo que es de considerar para numerosas aplicaciones (por ejemplo, en máquinas y aparatos con temperaturas de servicio normales y elevadas). El polímero por injerto de la disposición 1 a) ofrece además, debido a su contenido del 10 % de ácido crotónico, la posibilidad de despla -



185 zar todavía hacia más altas temperaturas el punto de ablan-
damiento, y, por tanto, el campo de una más alta amortigua-
ción para aplicaciones especiales, mediante una reacción
creadora de enlaces transversales con un compuesto bifun-
cional o trifuncional (por ejemplo, compuestos que compren-
den varios grupos de epóxido, isocianato, etc.).

190 Una ventaja especial de esta materia amortiguado
ra es que resulta muy adecuada para la aplicación continua
en la producción en serie de chapas compuestas. Con este
objeto, puede ser empleada: 1ª, como polímero por injerto
acabado; 2ª, como solución del copolímero descrito en la
mezcla de estírol/acrilonitrilo para injertar, que contie-
ne el iniciador de polimerización, transformada por trata-
miento térmico ulterior de los sistemas compuestos provis-
195 tos de esta solución como material de capa intermedia, a
temperaturas comprendidas entre aproximadamente 60º C. y
aproximadamente 180º C., en el polímero por injerto descri-
to. Se trata también de un adhesivo fusible que puede ser
aplicado a elevadas temperaturas con espátula, brocha o
200 por vertido. El sistema compuesto es enfriado a continua-
ción, de la mejor manera entre rodillos y a presión. Además
de un desengrasado, no es necesario tratamiento ulterior
alguno de las chapas ni capa adhesiva ulterior alguna. De-
bido al contenido de ácido crotónico de los polímeros por
205 injerto, puede eventualmente renunciarse incluso al desen-



1969

grasado, consiguiéndose una excelente adherencia.

La materia amortiguadora posee una buena estabilidad al flujo. La posibilidad de elaboración de las chapas compuestas corresponde, dentro de amplios límites, a la de chapas normales, es decir, que las chapas compuestas pueden ser plegadas, dobladas, moldeadas, soldadas y remachadas. Se obtienen chapas compuestas utilizables universalmente, con un nivel de amortiguación y un campo de temperatura de la amortiguación misma muy adecuados para una pluralidad de aplicaciones a temperaturas normales y superiores. A las materias amortiguadoras, pueden añadirse pequeñas cantidades de cargas, por ejemplo, para mejorar la conductividad eléctrica (mejora de la soldadura por resistencia). Para no empeorar el efecto de amortiguación, sin embargo, la cantidad de la carga debería ser mantenida por debajo de 1 % en peso, y preferiblemente por debajo de 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 está comprendido preferiblemente entre 1 y 6 mm. Las capas intermedias pueden tener un espesor de 0,1 hasta 1 mm., y preferiblemente de 0,2 hasta 0,5 mm. Se obtiene la amortiguación máxima con chapas compuestas simétricas. La rigidez y la resistencia, sin embargo, son mayores, en igualdad



de pesos, con disposiciones asimétricas de composición.
Por consiguiente, en las aplicaciones en las cuales, refe-
rida al peso, hay que alcanzar la resistencia más elevada
posible, se preferirán chapas compuestas asimétricas. La
235 relación entre los espesores de las placas y respectiva-
mente de las chapas exteriores, tiene que encontrarse,
preferiblemente, entre 1:1 y 1:4.

La fig. 2 muestra chapas compuestas según la in-
vención en disposición simétrica (a) y asimétrica (b). Entre
240 ambas capas exteriores (1) se encuentra la capa amortigua-
dora (2).

Esta solicitud, que corresponde a la depositada
en Alemania el día 6 de Diciembre de 1967, con el número
P 16 94 225.9 . , se acoge a los beneficios del artículo 51
245 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 recu-
brimiento exterior especialmente chapas, se disponen por me-
250 dios adecuados capas intermedias autoadhesivas de polímeros
por injerto que se constituyen por un 40 - 80 % en peso de
una mezcla del 66% en peso de estírol y 34% en peso de acrí-
lonitrilo sobre el 60 - 20 % en peso de un copolímero de 30 -
255 40 % en peso de vinilacetato, 30 - 40% en peso de n-butilacri

29 ABR



lato, 30 - 10 % en peso de dibutilmaleinato y 5 - 15% en peso de ácido crotonico.

260 2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por encontrarse mezclado con el copolímero por injerto de la capa intermedia hasta un 1% en peso referido al polímero por injerto de materias de carga.

265 3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) y 2), caracterizado por encontrarse comprendida preferiblemente entre 1:1 y 1:4 la relación entre los espesores de las placas y respectivamente de las chapas metálicas exteriores.

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, 4 de Diciembre de 1968

24



FIG. 1a

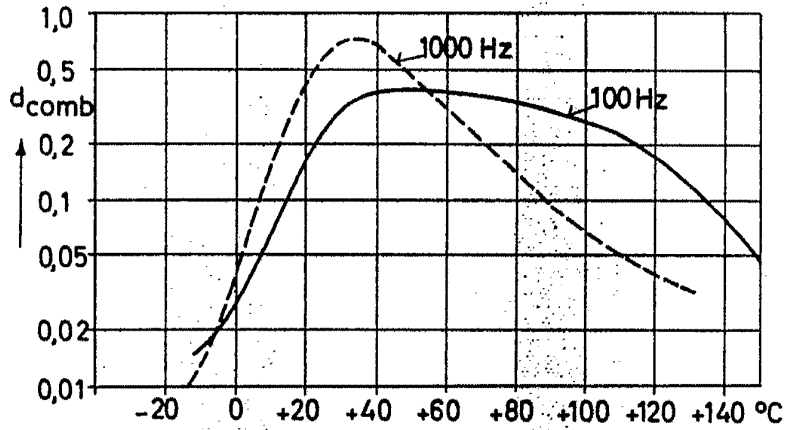
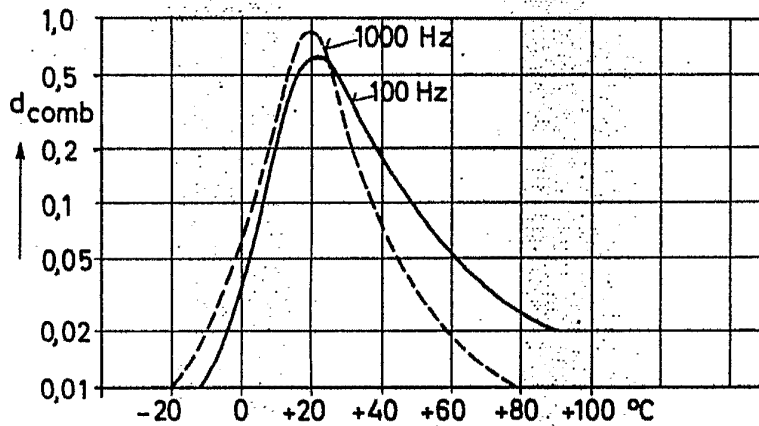


FIG. 1b



Madrid, 4 de Diciembre de 1968

POOR QUALITY

24

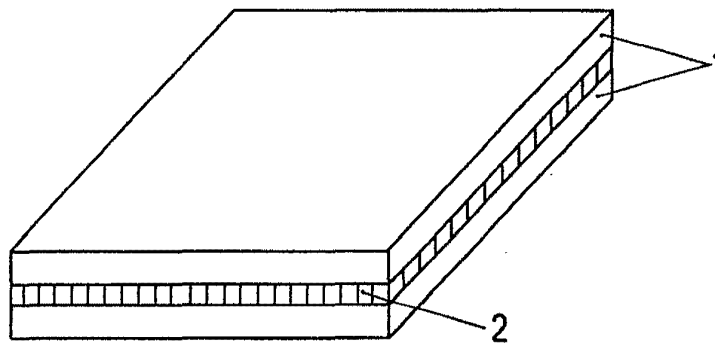


FIG. 2a

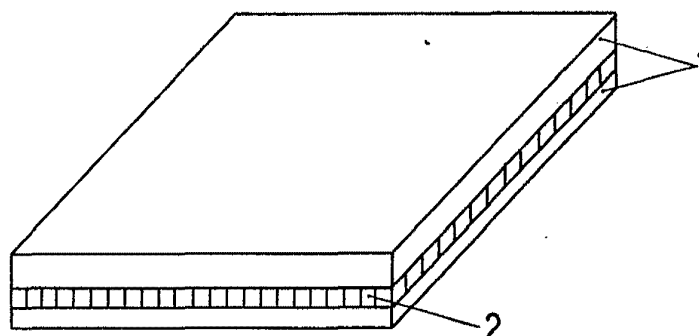


FIG. 2b

Madrid, 4 de Diciembre de 1968