



1968

339567

339567

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

a favor de:

FARBWERKE HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, vormals Meister  
Lucius & Brüning, de nacionalidad alemana, residente  
en Frankfurt (Main) (Republica Federal Alemana) por:  
"SISTEMAS COMPUESTOS AMORTIGUADORES DE LAS VIBRACIONES  
CON CAPAS INTERMEDIAS DE COPOLIMEROS DE ACRYLATO DE VINILO/  
ETILENO/ACRILATO DE ETILO"

-----  
Memoria Descriptiva

Por la memoria descriptiva de la patente belga nº  
598.603 se sabe que se pueden fabricar productos de alta ca-  
lidad eliminadores de vibraciones sobre una amplia gama de  
temperaturas para la amortiguación de las vibraciones de  
flexión de construcciones de chapa por la copolimerización



339567

de monómeros cuyos homopolímeros se diferencian al menos en 20° en su temperatura de congelación. Se hizo ya hica-  
pié también en dicha memoria en que, como productos elimi-  
nadores de las vibraciones sobre una amplia gama de tempera-  
10 turas, entran en consideración entre otros los copolímeros predominantemente 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 acetato de vinilo/etileno emplea-  
15 dos hasta ahora no han podido dar satisfacción a todas las exigencias de la práctica.

Se ha descubierto ahora que se obtienen sistemas compuestos de placas duras, en especial de chapas, con una amortiguación sustancialmente mejor de una gama de tempera-  
20 turas muy amplia si, como capa intermedia auto-adherente, amortiguadora de las vibraciones, se emplea un copolímero consistente en 75-50% en peso de acetato de acetato de vinilo, 5-15% en peso de etileno, 20-35% en peso de acrilato de etilo y 0 a 5% en peso de ácido acrílico y/o metacrílico.  
25 Por la incorporación de un tercer componente, se mejoran aún considerablemente las propiedades amortiguadoras de los copolímeros de acetato de vinilo/etileno que contiene una proporción preponderante de acetato de vinilo y, con estos



339567

30

copolímeros modificados de acetato de vinilo/etileno, en los cuales la eficacia amortiguadora de las vibraciones depende críticamente de la proporción ponderal entre los monómeros pueden obtenerse curvas suaves y extremadamente amplias de amortiguación con valores máximos de la amortiguación muy altos en gamas de temperatura determinadas. Además, ofrecen en ciertos casos la ventaja de un abaratamiento del producto amortiguador.

35

Se ha descubierto que los copolímeros de acetato de vinilo/etileno modificados con 20 a 30% en peso de acrilato de etilo muestran una eficacia amortiguadora muy alta en la gama de temperaturas normal y moderadamente aumentada. Gracias a la incorporación adicional de hasta 5% en peso de ácido acrílico y/o metacrílico, se mejora todavía considerablemente la adherencia de los terpolímeros a emplear de acuerdo con el invento.

40

45

Una comparación entre las figs. 1a y 1b permitirá darse cuenta de la superior capacidad funcional de los nuevos sistemas. La curva 1a muestra el factor de pérdidas  $d$  comb de una chapa compuesta de acuerdo con el invento en función de la temperatura. Para fines de comparación se utilizó uno de los mejores productos conocidos para la eliminación de las vibraciones para chapas compuestas, un copolímero modificado en acetato de vinilo con contenido de plastificante

50



1969

# 339567

(curva 1b). En el caso del copolímero de la curva 1b se trata de un aglutinante fusible que es especialmente apropiado para la fabricación de chapas compuestas amortiguadoras de las vibraciones consistentes en dos chapas exteriores y el aglutinante auto-adherente fusible en calidad de chapa amortiguadora intermedia. Como tales sistemas se consiguen como valor máximo amortiguaciones extremadamente altas que, por razones físicas, no pueden ya ser rebasadas. Véase para ello. H. Oberst y A. Schommer, Kunststoffe 55, 634 (1965) y sobre todo la fig. 9. Para una disposición simétrica, consistente en dos chapas de acero de 0,5 mm de grueso y una capa intermedia de 0,3 mm de grueso, el factor de pérdidas  $d_{comb}$  del sistema combinado, medido según el procedimiento de vibraciones repetidas a la flexión (véase por ejemplo H. Obert, L. Bohn y F. Linhardt, Kunststoffe 51 495 (1961), se aproxima ya el valor  $d_{comb}=1$ . En el caso ya conocido desde hace tiempo de la amortiguación con chapas provistas de guarnición amortiguadora unilateral, que emplean como capas aplicables por inyección, espátula o pincel. Los denominados productos eliminadores de las vibraciones, los factores de pérdidas del sistema combinado, con gruesos de capa o proporciones de la masa de la guarnición a la masa de chapa técnicamente soportables, son en general menores que  $d_{comb} = 0,2$ . Con los sistemas de chapas compuestas que recientemente se están imponiendo cada vez más, co-

55

60

65

70

75



339567

mo muestra el ejemplo aquí indicado, con un ajuste óptimo del material de la chapa intermedia pueden conseguirse valores de amortiguación varias veces mayores.

80

La gama de temperaturas de la amortiguación por ejemplo, del sistema de chapas compuesto, no depende solo de las características visco-elásticas de la capa intermedia y de las chapas de acero, sino también, en gran medida, de la "geometría" de la disposición, es decir, de la proporción entre los espesores de las capas (Véase i.c. (1965) figs. 8 a 10). En el caso de sistemas de chapas compuestos es adecuado definir como aptitud de la gama de amplitud del intervalo de temperatura en el que es rebasado el valor de  $d_{comb} = 0,05$ . La amortiguación de chapas no amortiguadas por medidas de eliminación de vibraciones 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 unos 15 dB) frente a la "amortiguación nula"  $d_{comb} = 0,01$ .

85

90

95

En la curva 1b el valor de referencia  $d_{comb} = 0,05$  es rebasado en la gama de frecuencias principalmente interesante entre 100 y 1000 Hz a las temperaturas aproximadas entre 0 y 50º y, por tanto, la gama de temperaturas asciende a unos 50º. Con ello, estos sistemas compuestos son apropiados para numerosas aplicaciones técnicas. Por modifica-

100

339567



105 ción del contenido en plastificante la gama de temperaturas  
de gran eficacia amortiguadora puede desplazarse hacia va-  
lores más altos, y con ello, adecuarse para aplicaciones  
técnicas especiales, por ejemplo, en grupos de máquinas con  
temperatura de servicio incrementada. Este ejemplo de sis-  
temas de chapas compuestos con capa intermedia auto-adhe-  
rente ópticamente ajustada, de un material amortiguador de  
110 las vibraciones sobre una amplia gama de temperaturas, fa-  
bricado por copolimerización de componentes monómeros adecua-  
damente elegidos, no es sobrepasado hasta ahora por otras  
disposiciones de indole similar, y por tanto, puede con-  
siderarse como sistema normal por comparación con el cual  
115 puede juzgarse acerca de la eficacia acústica del sistema  
de acuerdo con el invento.

En las figs. 1a y 1b las curvas de temperatura del  
factor de pérdidas  $d_{comb}$  de sistemas de chapas compuestos  
de chapas de acero de 0,5 mm de grueso con capas interme-  
120 dias amortiguadoras de 0,3 mm de grueso han sido represen-  
tadas para 100 y 1000 Hz. Las curvas fueron medidas en sis-  
temas compuestos con

1a) un copolímero de 63% en peso de acetato de vinilo,  
10% en peso de etileno y 27% en peso de acrilato de etilo  
125 con capa intermedia (de acuerdo con el invento) y

1b) un copolímero modificado de acetato de vinilo con  
contenido de plastificante, como capa intermedia.



1968

339567

130

135

140

145

La disposición 1a) de acuerdo con el invento, cuya proporción entre monómeros se encuentra en la zona óptima, de suaves curvas de amortiguación y muestra una amplitud de gama de temperaturas sorprendentemente grande con máximos de amortiguación muy elevados que, en lo que se refiere a su magnitud, no están muy por debajo de los de la disposición, 1b). El centro de gravedad de la amortiguación se halla a 20 - 30° con valores máximos, de amortiguación de 0,4 a 0,6 aproximadamente. La amplitud de la gama de temperaturas, alcanza 95° (100 Hz) y, respectivamente, 50° (1000 Hz). En la curva 1a) es especialmente favorable el lento descenso, de la amortiguación según van subiendo las temperaturas, a 100 Hz. El material de la capa intermedia de la disposición 1a), en su comportamiento a la amortiguación, es superior al de la disposición 1b) sobre todo por la mayor amortiguación a 100 Hz a temperaturas entre 60 y 100° y es apropiado, por tanto, sobre todo para cajas de motores, o por ejemplo, maquinas lavadoras que funcionan a temperaturas ambiente y también a temperaturas incrementadas.

150

Una ventaja especial de este material amortiguador ha de verse que es sobresalientemente apropiado para su aplicación continua para la producción en masa de chapas compuestas. Se trata, asimismo, de un aglutinante fusible que, a temperaturas incrementadas, puede ser aplicado a espátula, a pincel o por colada. El sistema compuesto se enfría luego, convenientemente, entre rodillo bajo



339567

155

presión. A parte de un desengrasado de las chapas no se necesita ninguna preparación ni tampoco capa adicional de pegado. En el caso de copolímeros que contengan grupos de ácido acrílico y/o metacrílico puede renunciarse incluso al desengrasado, consiguiéndose una notable adherencia.

160

El material amortiguador tiene una buena resistencia al flujo o deformación plástica que, en el caso de copolímeros que contienen grupos carboxilo, puede mejorarse todavía considerablemente por una ligera reticulación, por ejemplo, con epóxidos o isocianatos. La capacidad de las chapas compuestas para ser trabajadas corresponde dentro de amplios límites a la de las chapas normales; es decir, que las chapas compuestas pueden ser rebordeadas, dobladas, configuradas, soldadas y remachadas. En el caso de radios de curvatura no demasiado pequeños pueden incluso ser sometidos a embutición profunda. Se obtienen chapas compuestas con un nivel de amortiguación y una gama de temperaturas de la amortiguación que es ampliamente suficiente para numerosas aplicaciones.

165

170

175

Puede añadirse a los materiales amortiguadores pequeñas cantidades de sustancias de carga, por ejemplo, para mejorar la conductividad eléctrica (mejora de la soldadura por resistencia). Pero para no perjudicar la eficacia amortiguadora, la cantidad de sustancias de carga



339567

180

añadida debería mantenerse por debajo de 1% en peso, preferiblemente por debajo de 0,5% en peso, referida al polímero. Como sustancias de carga son apropiados, por ejemplo, el espato pesado, el ácido silícico, el grafito y el negro de humo.

185

El grueso total del sistema compuesto de acuerdo con el invento está preferiblemente 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 con sistemas compuestos simétricos. La resistencia a la flexión y la resistencia mecánica, no obstante, son mayores, a igualdad de peso, en el caso de disposiciones compuestas simétricas. En aplicaciones en las cuales, con referencia al peso, deba conseguirse una resistencia mecánica lo más alta posible, por tanto, se dará preferencia a los sistemas compuestos asimétricos. La relación de espesores de, por ejemplo, chapas debe estar de preferencia entre 1:1 y 1:4.

190

195

200

La fig. 2a, muestra sistemas compuestos de acuerdo con el invento en disposición simétrica, y la fig. 2b, en disposición asimétrica. Entre las dos placas exteriores o chapas 1 se halla la capa amortiguadora 2.

Esta solicitud que corresponde a la depositada en Alemania el día 23 de Abril de 1.966 con el número F 49 030 IVc/39 b, se acoge a los beneficios del artículo



339567

205 51 del Vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión.

REIVINDICACIONES

=====

210 1).- Sistemas compuestos de placas duras, en especial de chapas, con capas intermedias amortiguadoras de las vibraciones, caracterizados porque para las capas intermedias se emplean copolímeros de 75 a 50% en peso de acetato de vinilo, 5 a 15% en peso de etileno, 20 a 35% en peso de acrilato de etilo y 0 a 5% en peso de ácido acrílico y/o metacrílico.

215 2).- Sistemas compuestos según la reivindicación 1), caracterizados porque al copolímero de la capa intermedia se le han añadido hasta 1% en peso, referido al copolímero de sustancias de carga.

220 3).- Sistemas compuestos según las reivindicaciones 1) y 2), caracterizados porque las placas exteriores o chapas tienen espesores iguales o desiguales, estando la relación de los espesores entre 1:1 y 1:4.

4).- "SISTEMAS COMPUESTOS AMORTIGUADORES DE LAS VIBRACIONES CON CAPAS INTERMEDIDAS DE COPOLIMEROS DE ACETATO



968

339567

DE VINILO/ETILENO/ACRILATO DE ETILO"

225

Esta Memoria consta de 11 hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 20 de Abril de 1967

*ba*

339567

FIG. 1 a

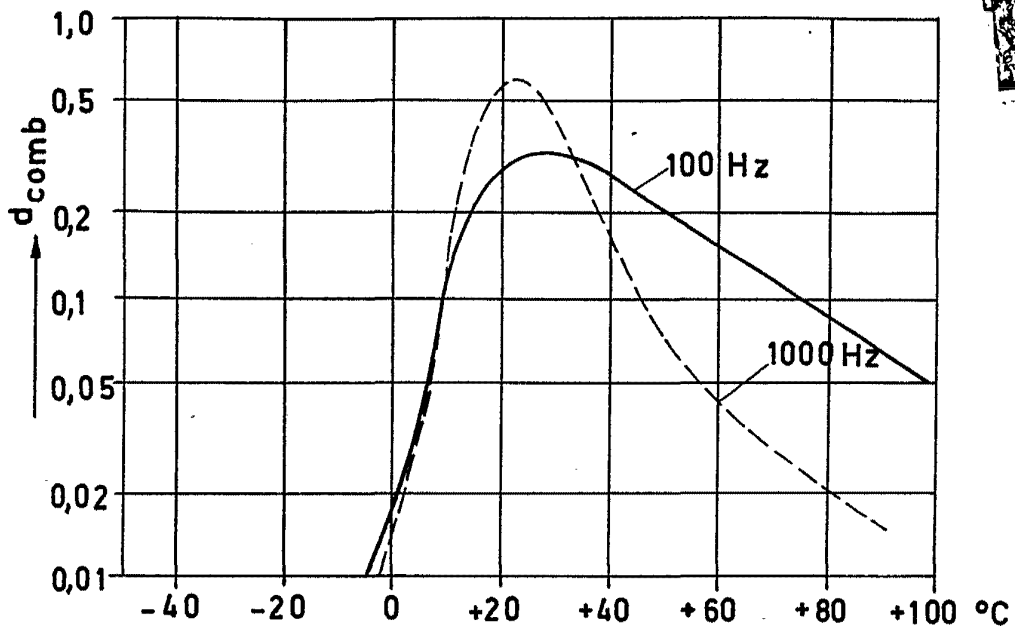
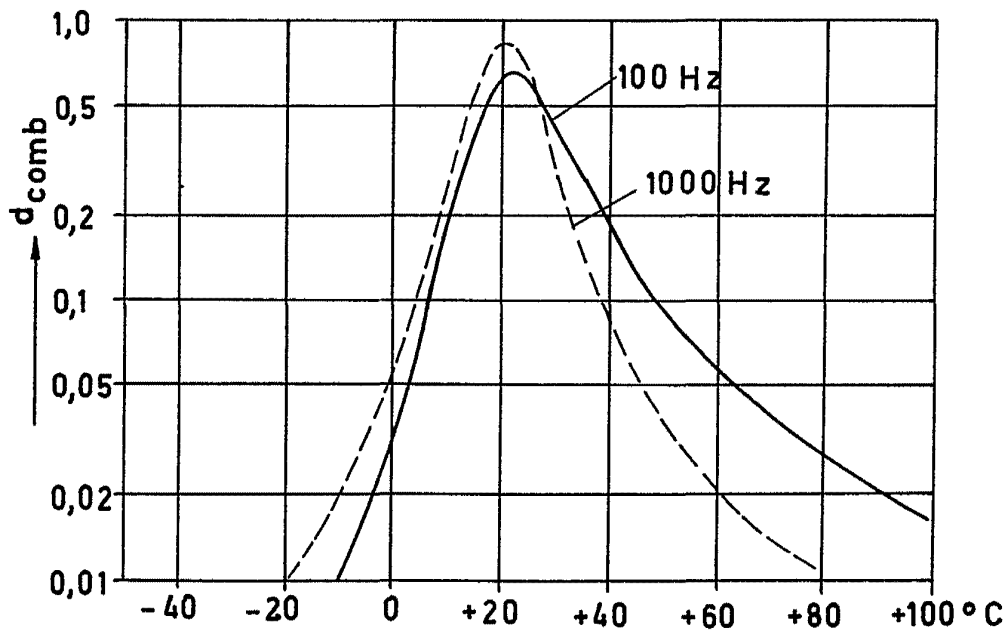


FIG. 1 b



Madrid 20 Abril 1967

escala variable

339567

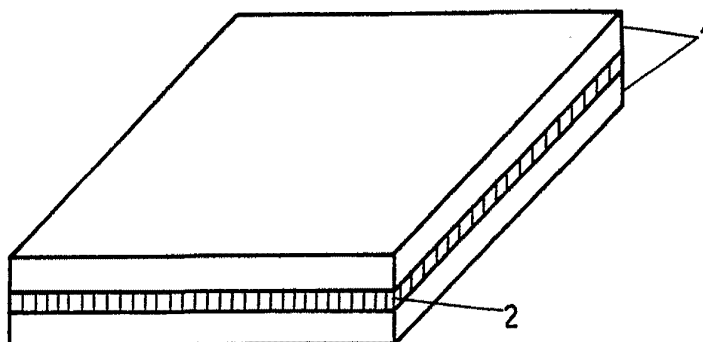


FIG. 2a

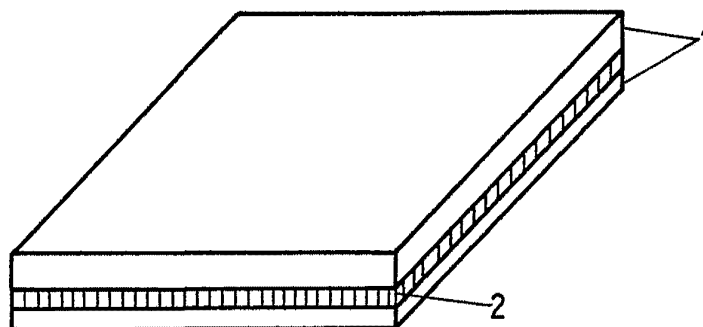


FIG. 2b

Madrid 20 Abril 1967

escala variable