



15. 1968

339569

339569

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

a favor de:

FARBWERKE HOECHST AKTIENGESELLCHAFT; vormalis 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 ACETATO DE VINILO/
ETILENO/ACRILATO DE N-BUTILO"

Memoria Descriptiva

Por la Memoria descriptiva de la Patente belga
nº 598.603 se sabe que pueden fabricarse productos de al-
ta calidad para suprimir las vibraciones sobre una amplia
gama de temperaturas, para la amortiguación de las vibra-
ciones de flexión de construcciones de chapa por copoli-



1968

339569

merización de monómeros cuyos homopolímeros se diferencian en al menos 20° en su temperatura de congelación. En dicha Memoria se hizo ya hincapié también sobre el hecho de que, como productos para suprimir las vibraciones sobre una amplia gama de temperaturas, entran en consideración entre otros los copolímeros predominantemente amorfos de etileno y ésteres de vinilo 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 empleados hasta ahora no pudieron 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 en una gama de temperaturas muy amplia si, como capa intermedia auto-adherente, amortiguadora, de las vibraciones, se emplea un copolímero formado por 70 - 50% en peso de acetato de vinilo, 15-25% en peso de etileno, 15-25% en peso de acrilato de n-butilo y 0-5% en peso de ácido acrílico y/o metacrílico. Gracias a la incorporación de un tercer componente, las propiedades amortiguadoras de los copolímeros de acetato de vinilo/etileno que contienen una proporción preponderante de acetato de vinilo, se mejoran todavía más y, con estos copolímeros modificados de acetato de vinilo/etileno en los que la eficacia amortiguadora depende críticamente de la proporción ponderal entre los monómeros, se



339569

35 pueden obtener curvas de amortiguaciones uniformes y extremadamente amplias con valores máximos muy elevados de amortiguación en gamas de temperatura determinadas. Además, ofrecen, en ciertos casos la ventaja de un abaratamiento del producto eliminador de las vibraciones.

40 Así, por ejemplo, se ha descubierto que los copolímeros de acetato de vinilo/etileno modificados con 15-25% en peso de acrilato de n-butilo, muestran una acción amortiguadora muy señalada en la gama de las temperaturas bajas. Por la incorporación adicional de hasta 5% en peso de ácido acrílico y/o metacrílico, se mejora aún más la adherencia de los terpolímeros a emplear de
45 acuerdo con el invento.

Una comparación entre las figs. 1a y 1b permitirá comprender 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 comparativos
50 se utilizó uno de los mejores productos conocidos de supresión de las amortiguaciones para las chapas compuestas, un copolímero modificado de acetato de vinilo con contenido de plastificante (curva 1b). En el caso del copolímero de la curva 1b se trata de un aglutinante fusible
55 especialmente apropiado para la fabricación de chapas



Ed. 1963

339569

compuestas amortiguadoras de las vibraciones, consisten-
tes en dos chapas exteriores y el aglutinante fusible
auto-adherente en calidad de capa intermedia amortiguado-
60 ra. Con tales sistemas se consiguen como valor máximo amor-
tiguaciones extremadamente altas que no pueden ser ya reba-
sadas por razones físicas. Véase para ello H. Oberst y A.
Schommer "Kunststoffe" 55 634 (1956) y sobre todo la
fig. 9. Para una disposición simétrica, consistente en
65 dos chapas de acero de 0,5 mm de grueso y una capa in-
termedia 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. Oberst. L. Bohn y F. Linhardt, "Kunststoffe" 51 495
70 (1961) se aproxima ya al valor $d_{comb} = 1$. En el caso de
la amortiguación, conocida desde ha tiempo con chapas
con guarnición amortiguadora unilateral que, como capas
aplicables por inyección con espátula o por pegado, em-
plean los denominados productos supresores de las vibra-
75 ciones, los factores de pérdidas del sistema combinado,
con espesor de capa o proporciones de masa de guarnición
o masa de chapa técnicamente soportables, son en general
menores que $d_{comb} = 0,2$. Con los sistemas de chapas com-
puestos que recientemente se imponen cada vez más, como
80 muestra el ejemplo que indicamos, con un ajuste óptimo del
material de la capa intermedia, se consiguen valores de
amortiguación varias veces mayores.



1968

339569

85 La amplitud de la gama de temperaturas de la amortiguación, por ejemplo, del sistema compuesto, no sólo depende 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 las proporciones del espesor de las capas (véase 1.c. (1965), figs. 8 a 10). En el caso de los sistemas compuestos es ventajoso definir como amplitud de la gama la amplitud del intervalo de temperaturas en el que el valor de $d_{comb} = 0,05$ es rebasado. La amortiguación de chapas no amortiguadas por medidas de supresión adicionales, en construcciones de chapa de diversas clases, corresponde a valores de $d_{comb} \leq 0,01$. El valor de referencia $d_{comb} = 0,05$ significa, por tanto, una considerable mejora de la amortiguación (en aproximadamente 15 dB) frente a la "amortiguación nula" $d_{comb} = 0,01$.

95 En la curva 1b, el valor de referencia $d_{comb} = 0,05$ es rebasado en la gama de frecuencias principalmente interesante de 100 a 1000 Hz a temperaturas aproximadamente entre 0 y 50° y, por tanto, la amplitud de la gama de temperaturas asciende a unos 50°. De este modo, estos sistemas compuestos son apropiados para numerosas aplicaciones técnicas. Por modificación del contenido en plastificante, la banda de temperaturas de gran eficacia amortiguadora puede desplazarse hacia temperaturas más altas y adecuarse con ello a aplicaciones técnicas especiales, por ejemplo, en grupos de máquinas con mayor temperatura de servicio. Este ejemplo de sistemas de chapas compuestos

100

105

110



339569

115 con capa intermedia auto-adherente, ajustada de modo óp-
timo, de un material amortiguador para una amplia gama de
temperaturas, fabricado por copolimerización de componen-
tes monómeros convenientemente elegidos, no es sobrepasa-
do hasta ahora por otras disposiciones de índole similar
y, por tanto, puede considerarse como sistema normal, por
comparación con el cual puede juzgarse acerca de la efica-
cia acústica del sistema según el invento.

120 En las figs. 1a y 1b, se han reproducido las
curvas de temperatura del factor de pérdidas d_{comb} de
sistemas de chapas compuestas con chapas de acero de 0,5
mm de grueso con capas intermedias amortiguadoras de 0,3
mm de grueso, para 100 y 1000 Hz.

125 Las curvas fueron medidas en sistemas compues-
tos con

- a) un copolímero de 64% en peso de acetato de vinilo,
20% en peso de etileno y 16% en peso de acrilato de
n-butilo, en calidad de capa intermedia (de acuerdo
con el invento) y
- 130 b) un copolímero modificado de acetato de vinilo con con-
tenido en plastificante, en calidad de capa intermedia.

135 La disposición 1a) de acuerdo con el invento, cu-
ya proporción entre monómeros queda en la gama óptima, de
curvas suaves de factor de pérdidas d_{comb} -temperatura y
muestra una amplitud sorprendentemente grande de la gama



339569

140 de temperaturas con máximos de amortiguación muy altos que corresponden casi a los de la disposición 1b). El centro de gravedad de la amortiguación está a -10° con valores máximos de amortiguación de 0,4 a 0,7 aproximadamente. La amplitud de la gama de temperaturas ascien-
145 de a 100° (para 100 Hz), y respectivamente, 50° (para 1.000 Hz). La disposición presenta buenas propiedades amortiguadoras de las vibraciones hasta -30° , de modo que el material de la capa intermedia entra en conside-
150 ración como material eliminador de las vibraciones de amplia gama para temperaturas bajas y es apropiado para toda construcción de vehículos pero asimismo para aplicaciones especiales, por ejemplo, en la construcción de aviones. En particular a 100 Hz, este sistema tiene una
155 gama de temperaturas con buena amortiguación sustancialmente más amplia que la del sistema normal (fig. 1b)

Una ventaja especial de este material amortiguador es que es particularmente apropiado para su aplicación continua en la producción en masa de chapas compuestas. Se trata de un aglutinante fusible que, a temperaturas incrementadas, puede ser aplicado a espátula
160 a pincel o por colada. El sistema compuesto, convenientemente, es enfriado después bajo presión entre rodillos. Aparte de un desengrasado no se necesita tratamiento preliminar alguno de las chapas y tampoco capa de pegado adicional. En el caso de copolímeros que contengan grupos de ácido acrílico o metacrílico puede renunciarse incluso al



5. 1968

339569

desengrasado, obteniéndose una notable adherencia.

165 El material amortiguador tienen una buena resis-
tencia al flujo o a la deformación plástica en la gama de
las temperaturas de empleo, la cual puede mejorarse toda-
vía en el caso de copolímeros que contengan grupos carboxi-
lo por medio de una ligera reticulación, por ejemplo con
170 epóxidos o isocianatos. La capacidad de las chapas compues-
tas para ser trabajadas corresponde dentro de amplios lími-
tes a la de chapas normales; es decir, que las chapas com-
puestas pueden ser rebordeadas, dobladas, configuradas, solda-
das y remachadas. En el caso de radios de curvatura no
demasiado pequeños, también pueden ser sometidas a embuti-
175 ción profunda. Se obtienen chapas compuestas con un nivel
de amortiguación y una gama de temperaturas de la amorti-
guación que es ampliamente suficiente para la mayoría de
las aplicaciones a temperaturas bajas.

180 A los materiales amortiguadores pueden añadirse-
les pequeñas cantidades de materia de carga, por ejemplo,
para mejorar la conductividad eléctrica (mejora de la solda-
dura por resistencia). Pero para no perjudicar la eficacia
amortiguadora, la adición de materias de carga debería man-
185 tenerse por debajo de 1%, preferiblemente por debajo de 0,5%
en peso, referida al polímero. Como materias de carga son
apropiados, por ejemplo, el espato pesado, el ácido silícico



339569

el grafito y el negro de humo.

El espesor total del sistema compuesto según el invento 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 con sistemas compuestos simétricos. Pero la resistencia a la flexión y la resistencia mecánica, a igualdad de peso, son mayores en las disposiciones compuestas asimétricas. En el caso de aplicaciones en las cuales, con relación, al peso deba conseguirse una resistencia mecánica lo mayor posible, por consiguiente se dará la preferencia a sistemas compuestos asimétricos. La relación de los espesores de, por ejemplo, las chapas, debe estar de preferencia entre 1:1 y 1:4.

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 encuentra la capa amortiguadora 2.

Esta solicitud que corresponde a la depositada en Alemania el día 23 de Abril de 1966 con el número F 49 031 IVc/39 b, se acoge a los beneficios del artículo 51 del Vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y del artículo 4º del Convenio de la Unión.

R E I V I N D I C A C I O N E S
 = = = = =

1).- Sistemas compuestos de placas duras, en especial de chapas, con capas intermedias amortiguadoras de las vibraciones, caracterizados porque para las capas intermedias se emplazan copolímeros de 70 a 50% en peso de ace-



339569

215 tato de vinilo, 15 a 25% en peso de etileno, 15 a 25% en peso de acrilato de n-butilo y 0 a 5% en peso de ácido acrílico y/o metacrílico.

220 2).- Sistemas compuestos según la reivindicación 1), caracterizados porque al copolímero de la capa intermedia se la ha añadido hasta 1% en peso, referido al copolímero, de materias de carga.

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.

225 4).- "SISTEMAS COMPUESTOS AMORTIGUADORES DE LAS VIBRACIONES CON CAPAS INTERMEDIAS DE COPOLIMÉROS DE ACETATO DE VINILO/ETILENO/ACRILATO DE N-BUTILO"

Esta Memoria consta 10 hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 20 de Abril de 1967

339569

FIG. 1 a

. 3 ;

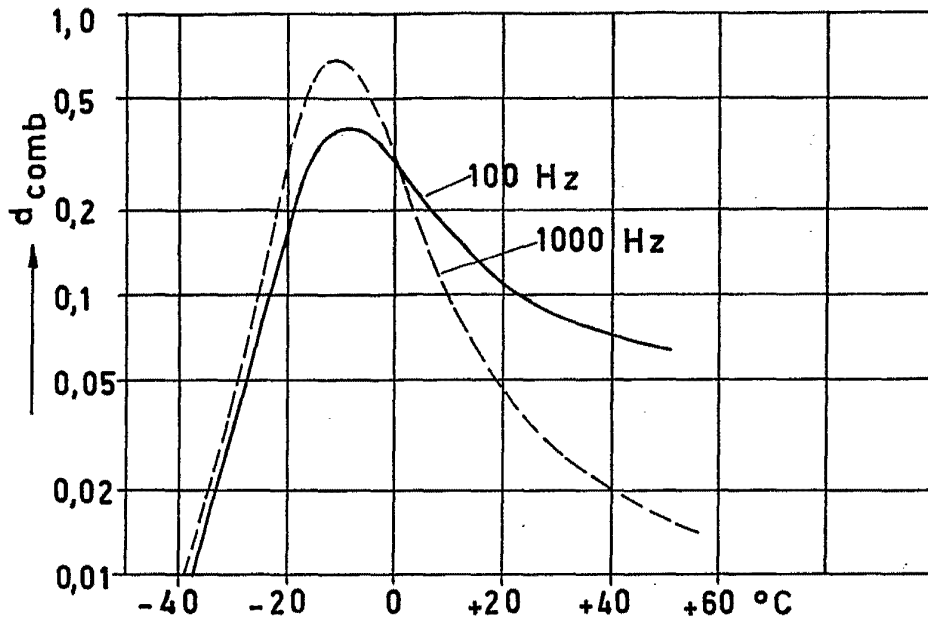
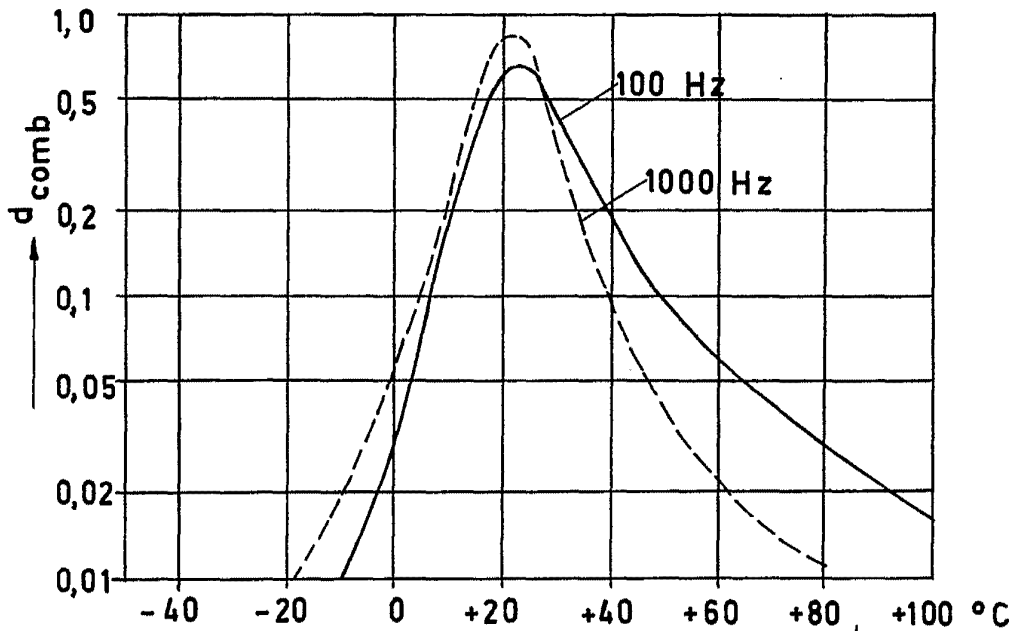


FIG. 1 b



Madrid 20 Abril 1967

[Handwritten signature]

escala variable

339569

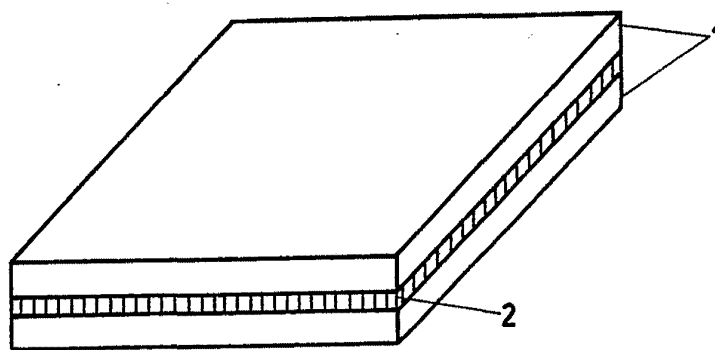


FIG. 2 a

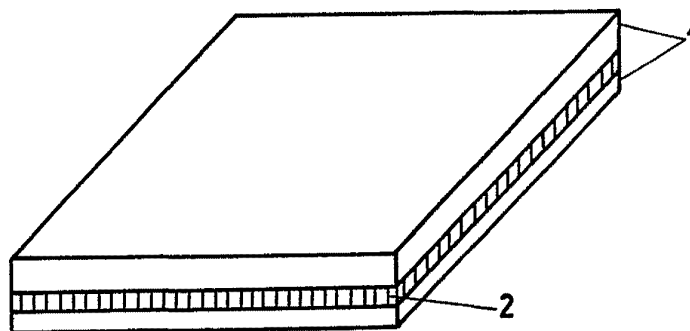


FIG. 2 b

Madrid 20 Abril 1967
[Signature]

escala variable