

26 A



P.- 51.392

OZ 71085/72 047 Span.

F.E. 16-5-75

Int. Cl.:	B29D//B32B
-----------	------------

406121

MEMORIA DESCRIPTIVA

406121

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

con domicilio en Troisdorf, Bez.Köln, República Federal
Alemana

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE MATERIALES
ESTRATIFICADOS MOLDEADOS POR COMPRESION, REFORZADOS"

(Clase Internacional B32b, B29c)

Inventores: Arnold Franz y Werner Stein

15.7.72

- 1 -

406 121



5 Los materiales estratificados moldeados por compresión pueden contener como refuerzo especialmente celulosa en forma de papel, banda o capa fibrosa. Tales papeles endurecidos son producidos por medio de impregnación, por ejemplo, de bandas continuas de papel celulósico con resoles de fenol-
10 -o cresol-formaldehído, en el caso general añadiendo plastificantes, y por endurecimiento de las mismas en una prensa con calefacción. Los refuerzos, no obstante, pueden consistir también en velos, capas, tejidos, esterillas o papeles a base de sustancias formadoras de fibras sintéticas tales como poliésteres o poliamidas o a base de seda de vidrio o lana de vidrio. Los materiales estratificados moldeados por compresión consisten habitualmente en una pluralidad de capas extendidas una sobre otra. Pueden ser recubiertos por uno o por ambos lados en el mismo proceso de trabajo mediante un pegamento en caliente con una lámina metálica, preferiblemente una lámina de cobre, con el fin de producir a partir de este material compuesto, de acuerdo con procedimientos conocidos, materiales aislantes eléctricos, por ejemplo soportes para circuitos impresos. Los circuitos impresos encuentran utilización en muchos aparatos de la industria electrotécnica y elec-
15
20
25

406 121

26 AG



trónica, tal como por ejemplo en aparatos de radio-
difusión y televisión, calculadoras, etc.

5 Para la utilización en la industria elec-
trotécnica es especialmente importante que el pa-
pel endurecido posea al mismo tiempo buena capaci-
dad de aislamiento eléctrico, elevada resistencia
mecánica y buena aptitud para ser transformado en
10 circuitos impresos. Existe una buena aptitud para
la transformación cuando el material puede ser corta-
do y punzonado a la temperatura ambiente o con li-
gero calentamiento y el soporte posee una buena
estabilidad frente a los compuestos químicos, con
relación a disolventes tales como tricloroetileno,
metiletilcetona y lejías tales como lejía de sosa,
15 que pueden utilizarse en la producción de circui-
tos impresos.

 No obstante, los materiales estratifica-
dos moldeados por compresión pueden ser utilizados
asimismo como material, por ejemplo, como placas de-
20 coradas o de antepecho en construcción de interio-
res.

 Se han de cumplir en general las siguien-
tes exigencias:

25

15.7.72

406 121



- a. Resistencia de aislamiento después de 4 días a 40°C, con 92% de humedad relativa $\geq 10^{10} \Omega$
- 5 b. Efecto corrosivo electrolítico sobre metales después de 4 días a 40°C, con 92% de humedad relativa según la norma DIN 53.489 AN 1,4
- 10 c. Resistencia a la flexión a 23°C $> 1100 \text{ kp/cm}^2$
- d. Seccionabilidad a 23°C exenta de grietas característico
- e. Punzonabilidad a 23°C norma DIN 53.488 índice 2,5
- 15 f. Estabilidad frente a vapor de tricloroetileno mínimo 5 minutos
- g. Estabilidad frente a lejía de sosa al 3% en peso a 40°C. mínimo 3 minutos.

20

Además de ello, el material debe ser lo más inhibitor de la combustión que sea posible para determinadas utilizaciones.

25 Se conocen papeles endurecidos, cuya igne combustibilidad había sido mejorada con relación a

15.7.72

406 121

26



los papeles endurecidos con resina fenólica normales por medio de la adición de sustancias inhibidoras de la combustión.

5 Para evaluar la resistencia a la combustión de papeles endurecidos servía hasta ahora el ensayo de acuerdo con la norma ASTM D 635 o ASTM D 229, Método 1, equivalente a la norma NEMA LI-1, en la cual una probeta de 12,7 x 102 mm es sujeta en posición horizontal con su eje longitudinal de tal modo que su eje menor está inclinado en 45º con relación a la horizontal. En el extremo libre, no sujeto, se coloca una señal a una distancia de 25,4 mm de la arista menor delantera. Con un mechero Bunsen, cuya llama azul está ajustada a una longitud de 19 mm, se inflama el extremo libre de la probeta dos veces durante un tiempo de 30 segundos. La correspondiente duración de persistencia de combustión después de la retirada de la llama hasta el apagado de la probeta, y la longitud de combustión desde la punta de la probeta son medidas y evaluadas.

15 Un papel endurecido con resina fenólica es considerado como incombustible de acuerdo con este ensayo ASTM D 635, si en el tipo NEMA calidad FR 2 la duración media de persistencia de combustión

406 121



es menor de 15 segundos y la longitud máxima de
combustión es menor de 25,4 mm. Se conocen varios
tipos de papel endurecido, especialmente con aditi-
tivos plastificantes inhibidores de la combus-
5 tión, que satisfacen estas exigencias.

No obstante, la práctica ha mostrado
que materiales con la incombustibilidad citada
no son suficientemente inhibidores de la combus-
tión o no son autoextinguibles con suficiente ra-
10 pidez para poder, en el caso del incendio en un
aparato, por ejemplo en un televisor, limitar de
modo seguro a dicho incendio localmente al lugar
de la placa conductora, en la que se ha produci-
do el defecto eléctrico y por lo tanto se ha ini-
15 ciado el proceso de inflamación.

En el caso de una inflamación, dichos
materiales, con una disposición vertical usual
de la placa conductora y con el efecto de chime-
nea que existe en la caja envolvente, dichos mate-
20 riales pueden quemarse totalmente a pesar de la
incombustibilidad citada y el incendio podría trans-
mitirse a la pared trasera del aparato y en muchos
casos también a las habitaciones contiguas.

No obstante, la acumulación de incen-
25 dios en los últimos tiempos, especialmente de apa-



406 121

5 ratos televisores, no pudo ser combatida hasta el momento por los fabricantes mediante utilización de materiales estratificados de resina fenólica mejorados, que al mismo tiempo cumpliesen las exigencias cualitativas citadas.

10 Una evaluación de la resistencia a la combustión que tome en consideración este comportamiento en la práctica se logra si durante el ensayo la probeta es mantenida no en posición horizontal, sino en posición vertical, sobre el mechero Bunsen. Este ensayo UL Sujeto 492, Párrafo 280 A-K fue elaborado por Underwriters' Laboratories, USA, y contiene los siguientes detalles.

15 Una probeta de 12,7 x 102 mm de longitud es sujeta verticalmente con un eje longitudinal de tal manera que el borde delantero está suspendido a 9,5 mm por encima de la punta del mechero Bunsen de 9,5 mm de diámetro. El quemador es ajustado con una llama azul de 19 mm y es mantenido durante un periodo de tiempo de 10 segundos en posición centrada por debajo del extremo inferior de la probeta. Después de la retirada de la llama se mide la duración de persistencia de la combustión o de la incandescencia ulterior. Después de completo apagado, la probeta es inflamada una

406 121



segunda vez durante un periodo de tiempo de 10 segundos. Se miden también la segunda duración de persistencia de la combustión o de persistencia de la incandescencia. La evaluación de materiales
5 incombustibles de acuerdo con este ensayo UL con tratamiento por llama en posición vertical se efectúa según dos clases de combustión.

1. AE I (autoextinguibilidad 1)

10 En este caso el promedio de la duración de persistencia de la combustión debe ser igual o menor que 25 segundos. El valor máximo no puede exceder de 30 segundos.

2. AE 0 (autoextinguibilidad 0)

15 En este caso el promedio de la duración de persistencia de la combustión debe ser igual o menor de 5 segundos y el valor máximo no debe ser mayor de 10 segundos.

20 Un material, de acuerdo con este ensayo agravado o exacerbado de la clase de combustión AE I, especialmente de la clase de combustión AE 0, ofrece una buena protección pasiva contra incendios para aparatos eléctricos, en los cuales en caso de accidente puede inflamarse el material aislante.

25 Las clases de combustión AE I y AE 0, no obstante, se pueden lograr sólo con materiales es-



406 121

tratificados moldeados por compresión muy determinados, y con éstos, debido a la composición de los mismos y a los aditivos utilizados, resultan defectos de calidad.

5 Así, la clase de combustión AE 0 sólo se puede lograr tomando como base una resina epoxídica, pero no son resinas de fenol-cresol. Dichos materiales estratificados aglutinados con resina epoxídica tienen como refuerzo un tejido
10 de vidrio no combustible, una esterilla de vidrio o papel celulósico. La resina epoxídica ha sido hecha incombustible mediante incorporación en la condensación de sustancias halogenadas, tales como tetrabromobisfenol A. Además de ello, para ayudar a la incombustibilidad, está contenido trióxido de antimonio en proporciones volumétricas de
15 5 a 10%.

 La clase de combustión AE I se puede lograr también con papeles endurecidos aglutinados
20 con resina de fenol-cresol, pero sólo cuando o bien la resina o bien el plastificante contienen una adición de sustancias inhibidoras de la combustión, especialmente cuando se agrega adicionalmente trióxido de antimonio. Entonces, no obstante,
25 no se consiguen las exigencias de calidad ci-



406 121

tadas y resultan las desventajas de las que todavía se ha de hablar.

5 La utilización de refuerzos o sustancias de soporte minerales trae consigo dificultades durante el tratamiento, dado que las sustancias minerales son menos susceptibles de ser punzadas y producen un mayor desgaste de las herramientas. Además de ello la producción de tales estratificados es más costosa que la de los materiales
10 estratificados reforzados con celulosa o con papel.

15 La utilización de trióxido de antimonio trae consigo la desventaja de que el material estratificado se hace opaco y entonces no se pueden comprobar de modo correcto daños en una de las láminas de cobre aplicadas como recubrimiento o en la banda conductora, según el procedimiento de transparencia. Además de ello el trióxido de antimonio, especialmente cuando está presente en grandes cantidades, perjudica a las propiedades eléctricas y
20 mecánicas.

25 La adición de aditivos inhibidores de la combustión a las soluciones de resina de fenol-cresol o a los plastificantes utilizados trae consigo en general las siguientes desventajas:



406 121

pitación parcial por floculación de plastificantes o de componentes de resina desde la solución. De este modo se dificulta también el endurecimiento de la resina y se disminuye la resistencia mecánica.

5

4.- Los agentes inhibidores de la combustión no son compatibles, o sólo lo son en pequeñas cantidades, con soluciones de resina fenólica y plastificantes, con lo cual se produce, entre otros, el efecto descrito como punto 3.

10

Los Ensayos comparativos 6 a 8 muestran estas desventajas con detalle en comparación con los Ejemplos 1 a 5.

15

De acuerdo con lo antedicho no se podía esperar que con resinas de resol fenólico se pudiera conseguir un material estratificado de la clase de combustión AE 0.

20

En efecto, el técnico en la materia podría esperar lograr la finalidad propuesta con un refuerzo mineral y con sustancias inhibidoras de la combustión incorporadas en la condensación. No obstante, esta meta apareció como inalcanzable con refuerzos a base de celulosa con ayuda de los agentes protectores contra la combustión conocidos. El técnico en la materia debía esperar además una dis-

25



406 121

minución de las propiedades eléctricas, mecánicas y de tratamiento hasta el límite de la aptitud para la utilización, en los casos en que le era posible superar las dificultades citadas en la producción de los materiales estratificados.

5

Por razón de las desventajas citadas como puntos 1 hasta 4, podía esperar en cualquier caso obtener un material estratificado incombustible útil con sustancias inhibidoras de la combustión susceptibles de ser incorporadas en la polimerización, pero no con sustancias que permaneciesen en su forma molecular.

10

A diferencia de esto, se ha encontrado ahora que con mezclas de difeniléteres bromados, y por consiguiente con agentes protectores contra la combustión presentes en forma molecular no susceptibles de ser incorporada en la polimerización, se podía conseguir la máxima clase de combustión AE 0 y que al mismo tiempo, de modo sorprendente, no sólo se conservaban las propiedades eléctricas y técnicas para el uso, sino que en parte éstas eran incluso mejoradas aún más.

15

20

El objeto del invento es un procedimiento para la preparación de materiales estratificados moldeados por compresión, reforzados, especialmen-

25

406 121



te papeles endurecidos y similares, por impregna-
ción con soluciones que contienen resinas de cre-
sol y/o de fenol, plastificantes, y agentes protec-
tores contra la combustión, subsiguiente secado
5 del material impregnado, con condensación previa
de la resina y subsiguiente endurecimiento total
de capas extendidas una sobre otra, utilizando ca-
lor y presión, para formar materiales estratifica-
dos moldeados por compresión, el cual procedimien-
10 to está caracterizado porque en calidad de agente
protector contra la combustión se incorpora en la
solución de impregnación pentabromodifeniléter
(PBD) o mezclas de pentabromodifeniléter con otros
15 productos de bromación del difeniléter, preferible-
mente en cantidades de 2 a 25% en peso, referidas
a la sustancia anhidra de la solución de impregna-
ción, y de este modo se obtienen materiales estra-
tificados moldeados por compresión de elevada in-
combustibilidad y autoextinguibilidad, que al mis-
20 mo tiempo poseen altas propiedades eléctricas, me-
cánicas y de tratamiento o incluso mejoradas aún
más.

Es posible distribuir en la solución de
impregnación el PBD o mezclas de éste con otros
25 productos de bromación del difeniléter en forma lí-



406 121

quida mediante agitación, pero preferiblemente se
añade una solución en un disolvente. La concentra
ción de la solución se puede escoger dentro de
amplios límites, toda vez que se prefieren disolven
5 tes con puntos de ebullición entre 30 y 120°C, que
se evaporan al secar el material estratificado.
Son convenientes soluciones con una concentración
de 30 hasta 80% en peso. En calidad de disolventes
entran en consideración todos los disolventes que
10 disuelven total o parcialmente el PSD, especial-
mente éteres, alcoholes, hidrocarburos y cetonas,
tales como dietiléter, metanol, etanol, los propa-
noles, pentano, hexano, bencinas, benceno, aceto-
na, eventualmente mezclas de éstos entre sí o con
15 agua.

En calidad de plastificantes se añaden
a la solución de impregnación cualesquiera plastifi
cantes, por ejemplo los constituidos a base de és-
teres de ácido ftálico, ésteres de ácido sebácico,
20 ésteres de ácido adípico, ésteres fenólicos de hi-
drocarburos sulfonados, ésteres de ácido aminocar-
boxílico, ésteres de ácido tereftálico o isoftáli-
co, pero preferiblemente ésteres de ácido fosfóri-
co con alcoholes de C₄ hasta C₁₈, alcoholes poliva-
25 lentes o fenoles, tales como fosfato de tributilo,

406 121



fosfato de tri-(2-etilhexilo), fosfato de trifeno-
nilo, de tricresilo o de difenilcresilo, o ace-
tales, especialmente los que se derivan de ra-
dicales aldehído del formaldehído, del acetal-
dehído, del propiraldehído o del butiraldehído
5 y de alcoholes saturados con 1 a 18 átomos de
carbono o fenoles, tales como por ejemplo dieto-
xiformal, difenoxiformal, dietoxietilformal o
fenoxietilformal.

10 El pentabromodifeniléter técnico tiene a
la temperatura ambiente, e incluso todavía a 50°C,
una viscosidad relativamente elevada o ya contie-
ne porciones cristalinas y puede estar impurifi-
cado con pequeñas cantidades de hexabromodife-
15 niléter, con lo cual durante el almacenamiento
de las soluciones a la temperatura ambiente puede
formarse una sedimentación cristalina de compues-
tos bromados, especialmente de hexabromodifeniléter
y productos de mayor grado de bromación.

20 La sedimentación de cristales puede
ser evitada, no obstante, si se utilizan mezclas
de los difeniléteres bromados, en las cuales se
presentan los productos de bromación de desde tri-
bromodifeniléter hasta octabromodifeniléter. De
25 este modo se simplifica la utilización como agen-



406 121

tes protectores contra la combustión dentro del marco de la producción de materiales estratificados moldeados por compresión y reforzados.

5 El contenido de los diferentes productos de bromación del difeniléter en la mezcla puede variar en sí dentro de límites muy amplios, pero es esencial en el sentido del invento que la viscosidad de la mezcla a 50°C no exceda de 9000 cp, que en general ésta se encuentre entre 300 y 10 7000, y preferiblemente debe tener un valor inferior a 4000 centipoises. En general satisfacen a esta condición mezclas en las cuales los contenidos de componentes de la mezcla están abarcados dentro de los siguientes límites:

15

Pentabromodifeniléter	40 - 60 % en peso
Tetrabromodifeniléter	15 - 45 % en peso
Hexabromodifeniléter	1 - 20 % en peso
Tribromodifeniléter	0 - 5 % en peso
20 Octabromodifeniléter	0 - 2 % en peso

Tal como se ha indicado, también puede uno apartarse de esta mezcla siempre que se alcance sólo una viscosidad de la mezcla que no sea demasiado elevada.

25 El contenido de bromo de dichas mezclas

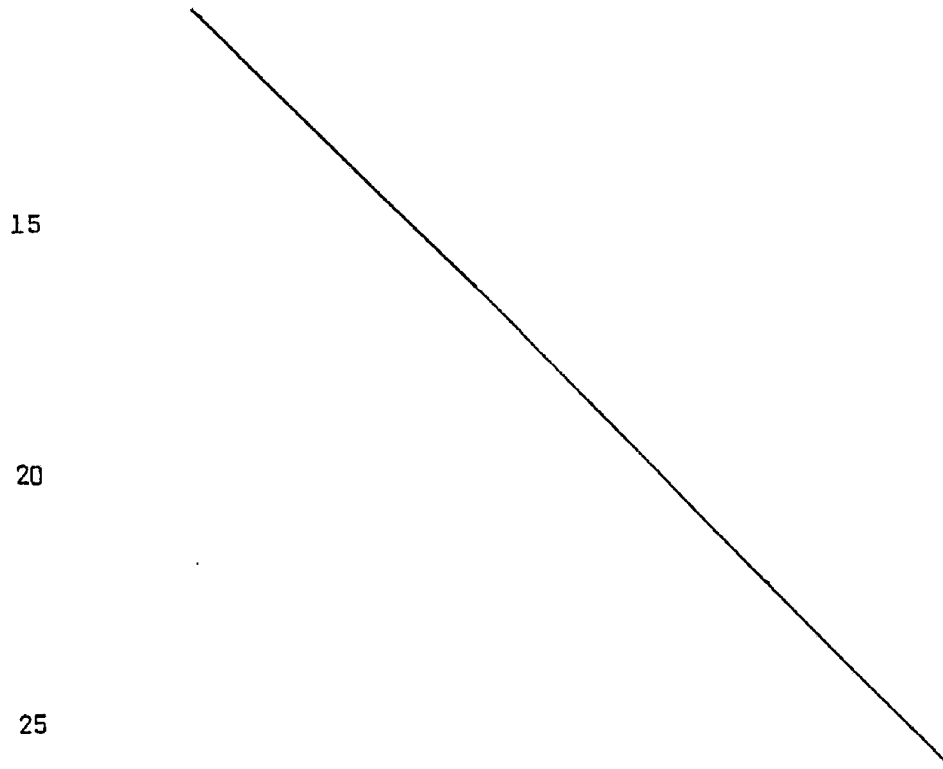
406 121



es en general de 66,0 hasta 70,5, especialmente de 67,0 a 69,5% en peso.

5 En un ensayo de solubilidad, se determina la estabilidad de la solución en acetona para diferentes proporciones de mezcla, las cuales están especificadas en la Tabla 1.

10 De los valores de la Tabla 1 se puede reconocer que se logra la deseada buena solubilidad en disolventes y la evitación de una separación por cristalización.



406121

TABLA A

Mezclas con buena solubilidad y pequeña tendencia a la precipitación

5

Contenido de bromo %	Viscosidad a 50°C (cp)	Solución de acetona estable durante 24 horas	Tri- Trieta- Bromodifeniléter	Penta- Hexa-	Productos bromados en mayor grado
67,9	650	Si	53	42 3,5	0,2
69,0	1900	Si	43	50 6	0,7
69,0	3960	Si	35	55 9	0,8
69,2	3650	Si	30	55 10	1,0

10

15.7.72

- 19 -

20



406121

406 121

TABLA A

Mezclas con buena solubilidad y pequeña

tendencia a la p

5

Contenido de bromo %	Viscosidad a 50°C (cp)	Solución de aceto- na estable durante 24 horas	Tri- bromodifeniléter	Treta- difeniléter	Pent
----------------------------	------------------------------	--	--------------------------	-----------------------	------

10

67,9	650	Si	53	42	
69,0	1900	Si	43	50	
15 69,0	3960	Si	35	55	
69,2	3650	Si	30	55	

15.7.72

406 121

El pentabromodifeniléter deberá estar contenido en cantidades de 35 a 70% en peso en la mezcla de los productos de bromación del difeniléter que se utilizan como agentes protectores contra la combustión. Como otros productos de bromación del difeniléter, además del pentabromodifeniléter, se prefieren el tribromodifeniléter, el tetrabromodifeniléter y el hexabromodifeniléter.

Estas mezclas citadas de productos de bromación pueden disolverse sin problemas en los disolventes citados al calentar a 60°C, prefiriéndose la acetona. Sólo se realiza la adición de disolventes mientras se obtienen soluciones de impregnación transparentes, de manera que entonces en cualquier caso se pueden conseguir también soluciones con elevadas concentraciones, hasta de 70 y 80% en peso.

Estas soluciones son estables en almacenamiento durante más de 24 horas. A partir de las soluciones ya no precipita ninguno de los componentes. Por esta razón resultan ventajas durante la producción, por el hecho de que se simplifica la adición de las soluciones y ésta se puede efectuar en concentración más elevada, se pueden preparar en reserva mayores cantidades de solución de impreg

406 121

26 AG



nación y se las puede almacenar durante mayor tiempo, y especialmente se hace posible un funcionamiento continuo de las máquinas de impregnación.

5 La utilización de la mezcla de productos de bromación del difeniléter no influye sobre la incombustibilidad de los materiales estratificados moldeados por compresión. También en el caso presente se puede lograr la clase de combustión AE 0. Asimismo, no quedan afectadas en sentido negativo
10 las ventajas técnicas en lo que se refiere a la resistencia mecánica y especialmente en lo que se refiere a las buenas propiedades eléctricas.

Otro objeto del invento son materiales estratificados moldeados por compresión con elevada incombustibilidad y con propiedades eléctricas, mecánicas y de transformación al mismo tiempo mejoradas, especialmente papel endurecido y materiales similares, que contienen 35 a 65% en peso de un refuerzo y 65 a 35% en peso de un agente de impregnación a base de resinas de cresol y/o de fenol,
15 plastificantes y pentabromodifeniléter o mezclas de pentabromodifeniléter con otros productos de bromación del difeniléter como agentes protectores contra la combustión, especialmente aquellos en que
20 como plastificantes están contenidos los constitui-

25

406 121

26



dos a base de ésteres de ácido fosfórico y/o de acetales.

5 Tales materiales estratificados moldeados por compresión, en los que como refuerzo están contenidos materiales fibrosos planos a base de fibras orgánicas naturales o sintéticas, poseen propiedades para el uso especialmente valiosas, ya que en comparación con los correspondientes materiales estratificados moldeados por compresión no provistos con agentes protectores contra la combustión, se aumenta de modo muy esencial la resistencia a la combustión y, en comparación con los materiales estratificados moldeados por compresión que poseen agentes protectores
10 contra la combustión de otro tipo, se mejoran considerablemente las propiedades eléctricas, mecánicas y de tratamiento.

15 Especialmente papeles, tales como papeles de algodón, especialmente papeles de borra de algodón, o también los constituidos a base de celulosa al sulfato o al sulfito, obtenida a partir de madera de coníferas, proporcionan papeles endu-
20 recidos, pero los materiales fibrosos planos pueden consistir también en velos, capas, esterillas o
25 tejidos que son producidos a base de celulosa fi-

406 121



bras o bandas de fibras sintéticas tales como poliés-
teres, poliamidas u otras sustancias orgánicas polí-
meras. De modo total o parcial, estas sustancias orgá-
nicas pueden ser reemplazadas por sustancias minera-
5 les fibrosas, tales como fibras de vidrio, sedas de
vidrio, lanas minerales, fibras de amianto, etc., y
en parte también por materiales no fibrosos, tales
como paja, virutas de madera y materiales de carga,
y entonces sirven predominantemente como materiales
10 de construcción incombustibles para la construcción
de edificios de vivienda o de barcos, y en parte tam-
bién como materiales estratificados decorativos en
la construcción de interiores de edificios y medios
de transporte.

15 El material estratificado moldeado por
compresión de acuerdo con el invento puede encontrar uti-
lización ventajosa en todos los sectores de utiliza-
ción conocidos para los materiales estratificados mol-
deados por compresión.

20 Resultan ventajas en la producción de ma-
teriales aislantes eléctricos, preferiblemente por
aplicación por compresión por uno o por ambos lados
de láminas metálicas a materiales previos para circui-
tos impresos. La lámina metálica, o las bandas metáli-
25 cas, en caso general a base de cobre, son aplicadas

406 121



por compresión preferiblemente mediante un pegamento en caliente. La lámina metálica puede contener además una capa de recubrimiento superior resistente a las corrientes erráticas o de fuga, que consiste por ejemplo en una banda de papel que está impregnada con una resina de melamina resistente contra la humedad o una resina epoxídica alifática o cicloalifática.

También resultan ventajas por la elevada incombustibilidad y por la buena aptitud para el tratamiento en la producción de materiales estratificados moldeados por compresión decorativos y placas de revestimiento para la construcción en interiores. En muchos casos se aplican a presión en este caso, por uno o por ambos lados, láminas o bandas estampadas o teñidas. En este caso se pueden aplicar láminas, bandas, tejidos, placas de madera u otros recubrimientos de cubrición impregnados con las citadas resinas, las llamadas hojas decoradas, o un recubrimiento de cubrición inhibidor de la combustión, con la misión de dar una forma óptica agradable a la superficie.

Las soluciones de resina de fenol-formaldehído y cresol-formaldehído utilizadas para la impregnación pueden ser preparadas de por sí a partir

406 121

26 AGO



de cualesquiera fenoles por reacción con aldehidos,
especialmente con formaldehido y sustancias que
forman formaldehido, y deben ser del tipo de resol
y tener un contenido de resina sintética de 40 a
5 80% en peso, preferiblemente de 50 a 60% en peso,
referido a la correspondiente solución de resina
sintética. Entonces se pueden lograr propiedades
especialmente favorables de los papeles endureci-
dos si en la impregnación se utilizan soluciones
10 que contienen al mismo tiempo ambas resinas sinté-
ticas.

Se obtienen las propiedades más favora-
bles de los papeles endurecidos fabricados de acuer-
do con el invento si la adición de los difeniléte-
res bromados constituye un 5 hasta 15% en peso, re-
15 ferido a la sustancia anhidra de las soluciones de
impregnación. Si se parte de soluciones que contie-
nen al mismo tiempo una resina de fenol y una resi-
na de cresol, se llega entonces a papeles endureci-
dos con propiedades óptimas, si la suma de las re-
20 sinas es en cada caso de 90 hasta 60% en peso, re-
ferida a la cantidad total de resina sintética y
plastificante, en la solución de impregnación. En
este caso la proporción de la resina de cresol a la
25 resina de fenol puede ser hecha variar dentro de la

406 12 1



proporción cuantitativa de 5:1 hasta 1:5. Preferible-
mente, la proporción de resina de cresol a resina
de fenol se encuentra dentro del margen de 2:1 has-
ta 3:1. La porción global de resina sintética, plas-
5 tificante y agente protector contra la combustión
debe ascender en el material estratificado moldeado
por compresión fabricado de acuerdo con el in-
vento a 70 hasta 150% en peso, preferiblemente a
100 hasta 130% en peso, referido al refuerzo plano
10 no impregnado. Una elevada proporción de resina en
el material estratificado moldeado por compresión
da lugar a buenas propiedades eléctricas.

De acuerdo con el invento, el papel se-
co o uno de los otros materiales de refuerzo cita-
15 dos es impregnado en primer lugar con la solución
de impregnación. Esto puede realizarse en principio
aplicando estos materiales por ejemplo con un rodi-
llo, por pulverización o por inmersión. En un pro-
cedimiento continuo se trabaja ventajosamente condu-
20 ciendo una banda continua de papel a través de un
baño de impregnación. La utilización de un procedi-
miento de una única etapa es conveniente, pero tam-
bién pueden utilizarse procedimientos de varias eta-
pas. Después del humedecimiento con la solución de
25 impregnación, el papel cargado con las resinas sin-

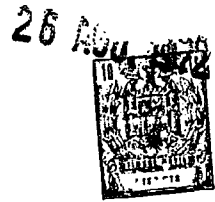
406 121



téticas es secado de manera conocida y la resina
sintética es condensada, para lo cual se utiliza
de modo ventajoso un canal secador. El endureci-
miento definitivo de los duroplastos se realiza
5 de manera conocida bajo una prensa con calefacción
utilizando una presión de 70 hasta 180 kp/cm² y
temperaturas dentro del margen de 130 a 180°C,
preferiblemente a aproximadamente 160-170°C. En
este caso se comprimen usualmente varias capas ex-
10 tendidas una sobre otra del papel impregnado y
previamente secado, con lo cual se obtienen mate-
riales estratificados moldeados por compresión co-
respondientemente más gruesos. Los tiempos de com-
presión ascienden a 30-90 minutos.

15 El procedimiento de acuerdo con el in
vento para la producción de un papel endurecido in-
combustible tiene, en comparación con los procedi-
mientos conocidos, considerables progresos técni-
cos. El papel endurecido de celulosa logra propie-
20 dades inhibitoras de la combustión extraordinarias
de la clase de combustión AE 0 o, cuando sólo se
añade una pequeña cantidad de PBD, de la clase de
combustión AE I, que en caso contrario sólo son lo-
gradas por materiales estratificados con materia-
25 les de carga o de soporte minerales. La producción

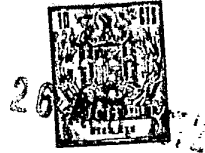
406 121



es simplificada al suprimirse las sustancias minerales y se mejora fuertemente la punzonabilidad obteniéndose al mismo tiempo un pequeño desgaste de las herramientas. Además de ello el producto, a pesar de la adición del aditivo inhibidor de la combustión - que habitualmente aumenta la conductividad tiene propiedades eléctricas extraordinariamente buenas y una absorción de agua muy pequeña. El efecto corrosivo electrolítico sobre el metal es tan pequeño como uno que de lo contrario sólo se puede lograr con papeles endurecidos eléctricos muy valiosos sin aditivos inhibidores de la combustión. Una ventaja importante consiste en que el papel ha conservado la permeabilidad a la luz acostumbrada y la resistencia mecánica llega a la de papeles endurecidos no hechos incombustibles, y en parte incluso la supera. De este modo se pueden emplear todas las máquinas y procedimientos existentes para la producción de circuitos impresos, sin ser alteradas para la transformación del nuevo soporte.

Con sorpresa se comprobó que una solución de resina de cresolformaldehído o fenol-formaldehído, que contiene plastificante, o alcohólico - acuosa, preferiblemente soluciones de estas resinas del tipo de cresol, es miscible con el pentabromodifeniléter

406 121



o con mezclas de difeniléteres bromados en las proporciones de mezcla indicadas, de manera que no aparece ningún enturbiamiento de la solución de impregnación ni ninguna precipitación de plastificante ni de resina. En este caso el PBD o las mezclas de difeniléteres bromados actúa no sólo como aditivo para mejorar la incombustibilidad, sino que inesperadamente tiene al mismo tiempo un efecto plastificante, aporta una mejora de la punzonabilidad y conduce además a la mejora de las propiedades eléctricas y a la mejora de la sensibilidad del soporte frente a la humedad.

Por lo tanto, es posible reemplazar una parte de los plastificantes usualmente añadidos y que son necesarios en el caso de ausencia de PBD o de mezclas de difeniléteres bromados, mediante los difeniléteres bromados, tal como se deduce especialmente del Ejemplo 3.

Para la utilización como materiales estratificados decorativos o como revestimientos en la construcción de barcos o de vehículos, el material producido de acuerdo con el invento posee la ventaja, en relación con las sustancias que habían sido transformadas en papel endurecido con ayuda de otros aditivos incombustibilizadores, de que permanece sin afectar

406 121



por el agua de exudación o de condensación, es decir no absorbe prácticamente nada de humedad y de este modo no posee ningún perjuicio por formación de burbujas o ampollas.

5

Ejemplo 1:

10 a) Un papel de algodón suministrado en forma de rollo, con una anchura de 2,700 mm y un peso por unidad de superficie de 120 g/m^2 fue desenrollado de modo continuo y conducido a través de una banda de impregnación, que tenía la composición representada en la Tabla 1.

15 Para ello se utilizaron las soluciones de resina A con un contenido de resina de 50% en peso y la solución de resina B con un contenido de resina de 70% en peso, las cuales habían sido preparadas del siguiente modo.

20

Solución de resina de cresol A.

25 100 partes en peso de mezcla de cresol fueron llevadas a la reacción de condensación de manera conocida a la temperatura de ebullición junto con 80 partes en peso de solución acuosa al 36% en peso de

406 121



formaldehído y 5 partes en peso de amoníaco concentrado.

Después de separarse por destilación el agua hasta obtener una solución al 80% en peso de resina sintética, ésta fue diluida a 50% en peso por adición de metanol. Resultó una resina de resol cuyo tiempo B era de 8 minutos a 150°C y cuya viscosidad en solución era de 55 cp a 20°C.

10 Solución de resina fenólica B.

100 partes en peso de fenol fueron llevadas a la reacción de condensación de manera conocida a la temperatura de ebullición junto con 120 partes en peso de solución acuosa al 36% en peso de formaldehído y 1 parte en peso de sosa cáustica.

Después de esto se separó agua por destilación hasta que el contenido de sustancia sólida de la solución resultante de resol fenólico era de 70% en peso. El tiempo B era de 7 minutos a 150°C, y la viscosidad de la solución era de 250 cp a 20°C.

El tiempo B fue determinado del siguiente modo:

En la superficie de un bloque de hierro de forma cúbica o cilíndrica, calentado a 130-150°C se

406 121

26 AGO



5 labra una cantidad de forma semiesférica ($R = 1$ cm).
0,15 g de la resina líquida o en forma de polvo a
ensayar son colocados dentro de la cavidad y se agi-
ta de modo permanente con una varilla de vidrio esti-
rada a forma puntiaguda. El estado B o el tiempo B
se alcanzan cuando los hilos que se pueden retirar
de la probeta con la varilla de vidrio se rompen y
retroceden de modo elástico como el caucho.

15.7.72

- 32 -

26 AG



406 121

Tabla 1.

5	Componentes líquidos de la solución de impregnación	Cantidad de los correspon dientes compo nentes líquidos. kg	Cantidad de resina sinté tica o de plastificante en la solución de impreg nación	
			10 absoluta, kg	% en peso re ferido a sus tancia anhi dra
15	Solución de re sina de cresol A	9,2	4,6	46
	Solución de re sina de fenol B	3,4	2,4	24
20	Pentabromodifenil léter	1,0	1,0	10
	Fosfato de dife nilcresilo	2,0	2,0	20
25	Acetona	0,45	-	-

406 121



b) Se llevó a cabo otro ensayo de impregnación, el cual se diferenciaba del primero sólo en el hecho de que la solución de impregnación no contenía nada de pentabromodifeniléter. La placa de papel endurecido que resultó de este segundo ensayo no se diferenciaba prácticamente en su aspecto de la producida en el primer ensayo. No obstante, ambos papeles endurecidos tenían propiedades físicas considerablemente diferentes. Estas propiedades están recopiladas en las Tablas 2 a 4.

Tabla 2.

Tipo de ensayo	Norma	Tratamiento previo	Duración de persistencia de la combustión	
			a)	b)
Incombustibilidad vertical	UL, Sujeto 492, párrafo 280 a - k	Ninguno	1-6 segundos	41-55 segundos
Incombustibilidad vertical	UL, Sujeto 492, párrafo 280 a - k	7 días a 70°C	1-5 segundos	45-60 segundos

406 121



El tiempo de inmersión era de 30 segundos. La banda de papel humedecida de este modo con la solución de impregnación fue conducida sobre 2 rodillos de rodadura y fue liberada de solución en exceso exprimiéndola entre dos cilindros de acero. A partir de los cilindros de acero la banda fue conducida ulteriormente a través de un canal de secado, en el cual fue calentada en el espacio de 4 minutos desde 150°C de modo creciente hasta 170°C. De este modo se condensaron previamente las resinas sintéticas. En un dispositivo de corte se corrieron a partir de la banda de papel trozos rectangulares de 2800 mm de longitud y 1300 mm de anchura. Ocho de estas hojas de papel fueron colocadas una junto a otra y fueron calentadas bajo una prensa con calefacción durante 60 minutos bajo una presión de 100 kp/m² a 155°C. De este modo se había producido una placa de papel endurecido con un espesor de 1,5 mm. La proporción de papel en el papel endurecido era de 45% en peso.

Luego, la solución de impregnación fue producida mezclando las resinas A y B y el plastificante con el PBD disuelto en acetona a 60°C en la proporción cuantitativa indicada en la Tabla 1, por medio de agitación a 23°C.



Tabla 3.

	Tipo de ensayo	Norma	Tratamiento previo	Indice caracteristico de punzonabilidad	
				a)	b)
5					
10	Ensayo de orificio, longitudinalmente	DIN 53 488	23°C	2,0-2,5	2,1-2,7
	Ensayo de orificio longitudinalmente	DIN 53 488	45°C	1,9-2,2	2,0-2,5
15	Ensayo de orificio longitudinalmente	DIN 53 488	60°C	1,6	1,6

20

25

406 121

26



Tabla 4.

5	Tipo de ensayo	Norma	Condiciones de ensayo			Indice caracte- ristico	
			Tempe- ratura °C	Humedad relativa %	Tiempo horas	a)	b)
10	Corrosión elec- trolítica (po- lo positivo)	DIN 53 489	40	92	96	AN	AN
15	Corrosión elec- trolítica (po- lo negativo)	DIN 53 489	40	92	96	1,2-1,4	1,4-1,6
20	Resistencia in- terna	DIN 7735	40	92	96	2-10.10 ¹⁰	1-5.10 ¹⁰

AN = Colores de oxidación débiles.

25

15.7.72



Tabla 5.

5	Tipo de ensayo	Norma	Condiciones de inmersión		Cantidad de agua absorbida en mg	
			Temperatura °C	Tiempo, horas	a)	b)
10	Absorción de agua	DIN 7735	23	24	17 - 21	18 - 22
15	Absorción de agua	DIN 7735	23	96	45 - 51	47 - 53

Ejemplo 2.

20 Un papel de algodón tal como se utilizó de acuerdo con el Ejemplo 1 fue impregnado del mismo modo y con las mismas resinas sintéticas que en el Ejemplo 1, solo que la solución de impregnación, en lugar de 2 kg de fosfato de difenilcresilo contenía 1,5 kg, y la cantidad de 0,5 kg que faltaba la

25

406 121



5 contiene en forma del plastificante dietoxietilformal.
Este plastificante mejora, tal como es sabido, la pun-
zonabilidad pero aumenta la tendencia del soporte a
incendiarse. También en este caso se impregnó una vez
añadiendo 1,0 kg de pentabromodifeniléter y una vez
sin este aditivo. Después de condensación previa y
subsiguiente endurecimiento bajo una prensa con cale-
facci3n se pudieron comprobar diferencias análogas
a las del Ejemplo 1 en cuanto a las propiedades físi-
cas, especialmente en cuanto a la incombustibilidad.

Ejemplo 3.

15 De modo correspondiente al Ejemplo 1 pero
con 35% en peso en conjunto de plastificante y agente
protector contra la combustión, 24% en peso de resina
fenólica B y 41% en peso de resina de cresol A en la
solución de impregnación, se recubrió, tal como se
describe en el Ejemplo 1, tanto un papel de algodón
20 como también un papel consistente en celulosa de pino
al sulfato.

25 En las tablas siguientes, PBD significa pen-
tabromodifeniléter, DFC significa fosfato de difenil-
cresilo, siempre en % en peso de sustancia anhidra
de la solución de impregnación, PC es la duración de



persistencia de la combustión en el primer ensayo y en el segundo ensayo de acuerdo con la norma UL 492 en segundos, P 239 es la punzonabilidad a 23°C de acuerdo con la norma DIN 53.488, CE es la corrosión electrolítica de acuerdo con la norma DIN 53.489, RI. 10^{10} es la resistencia interna (resistencia de aislamiento) en $10^{10} \Omega$ de acuerdo con la norma DIN 7.735 a 40°C y con una humedad relativa de 92%.

Tal como ya ocurría en el Ejemplo 1, en comparación con la probeta exenta de PBD, la punzonabilidad, la corrosión electrolítica y sobre todo la resistencia interna son sorprendentemente incluso mejorados más aún, y los restantes valores o índices mecánicos quedan sin afectar.

Tabla 6

PBD	DFC	PC	P 239	CE	RI. 10^{10}	Clase de combustión
0	35	47/30	2,2	AN 1,6	1,4	CL
5	30	4/12	2,1	AN 1,6	0,8	AE 1
10	25	2/7	2,0	AN 1,2	2,5	AE 0
15	20	2/4	2,0	AN 1,2	3,7	AE 0
20	15	2/5	2,0	AN 1,2	3,6	AE 0

406 121

26



CL = Combustión lenta.

Ya con 5% de PBD se logra por consiguiente el grado AE 1 y a partir de 10% de PBD se produce el grado AE 0.

5 En el caso de utilización de celulosa de pino al sulfato la punzonabilidad había disminuido un poco.

Ejemplo 4.

10

Análogamente al Ejemplo 3, pero haciendo variar el refuerzo, una probeta cuyo refuerzo consistía en 30% en peso de fibras de vidrio largas (FV) de 0,01 mm de diámetro y en 70% en peso de borra de algodón (BA) fue comparada con una probeta exenta de PBD con un refuerzo consistente sólo en las fibras de celulosa. También en este caso son mejoradas por el PBD las propiedades eléctricas.

15

Este ejemplo fue hecho variar, añadiéndose PBD en forma de solución al 40% en peso o al 60% en peso en acetona, metanol, dietiléter y en forma de dispersión acuoso-alcohólica de la solución de impregnación. Sobre los índices de medición de los papelés endurecidos así producidos esto carecía de influencia.

20

25

406 121



Tabla 7

	BA	FV	PBD	DFC	PC	p 23a	CE	RI.10 ¹⁰	Clase de combustión
5									
	100	0	0	35	47/30	2,1	AN 1,6	1,4	CL
	70	30	10	25	1/4	2,6	AN 1,2	3,5	AE 0

Se obtuvieron resultados similares utilizando cantidades iguales de fosfato de tricresilo, fosfato de trifenilo, fosfato de tri(butoxi-etilo) y fosfato de tri(2-etilhexilo), en lugar del DFC en calidad de plastificante.

Ejemplo 5.

Se procedió de modo análogo al Ejemplo 3, pero una parte del DFC fue reemplazado por dietoxietil-formal (DEF). Con grandes proporciones del DEF, en efecto, ya no se logra una AE 0, pero resultan ventajas debido a la estabilidad del producto frente a los álcalis.

25

406 121

26



Tabla 8

PBD	DFC	DEF	PC	p 23e	Clase de combustión
0	25	10	41/> 100	2,4	CL hasta CR
15	15	5	2/6	2,2	AE 0
15	10	10	18/14	2,3	AE 1

CR = Combustión rápida

10

Ejemplos 6, 7 y 8 (Ejemplos comparativos)

Se repitió el Ejemplo 1, estando compuesta la solución de impregnación del siguiente modo:

15

Solución de resina de cresol A	46%	de	porciones sólidas en la solución de impregnación
Solución de resina de fenol B	24%	de	" " "
Fosfato de difenilcresilo	20%	de	" " "
F 1, 2, 3	15%	de	" " "

20

Con agentes protectores contra la combustión F 1, F 2 y F 3 sirvieron fosfato de tri-(2,3-dibromopropilo), tribromofenildibromopropiléter y el compuesto polimero de organofosfato "Phosgard T 22 R" de la firma Montsanto, que en

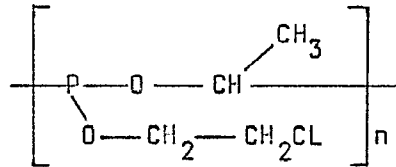
25



406 121

lo esencial está caracterizado por la agrupación

repetida



Se obtuvieron

5

los siguientes resultados:

Agente protector contra la combustión	RI	S 23 ^o S 60 ^o	P 23 ^o	P 60 ^o	CE	A
F 1	2 10 ⁸	agrietado	3,8	3,0	B 1,8	Transparen te
F 2	6 10 ⁷	agrietado	2	3	B 1,9	Turbio
F 3	7 10 ⁷	agrietado	5	4	B 3,5	Transparen te

10

15

20

25

Aquí S 23^o y S 60^o significan la seccionabilidad con la cizalla de impacto y P 23^o o P 60^o significan la punzonabilidad de acuerdo con la norma DIN 53.488, CE significa la corrosión electrolítica de acuerdo con la norma DIN 53.489, y A significa el aspecto de la solución de impregnación producida de este modo. B = decoloración intensa y apari-

406 121

26



ción de productos de corrosión junto al ánodo.

En el caso de la utilización de los compuestos bromados orgánicos similares al PBD así como del Phosgard no aparecen por consiguiente las ventajas de los Ejemplos 1 a 5, sino más bien una serie de desventajas (véanse los puntos 1 hasta 4). Los materiales estratificados moldeados por compresión así producidos no son utilizables por consiguiente como materiales aislantes. De modo especial, ha disminuido la resistencia de aislamiento eléctrico en 2 a 3 potencias de 10 y la corrosión electrolítica ha aumentado en gran manera. Además de ello, aparece una punzonabilidad limitada y un agrietamiento en el ensayo de corte (desventaja 2), así como en el Ejemplo 7 un enturbiamiento de la solución (desventaja 3).

Ejemplo 9.

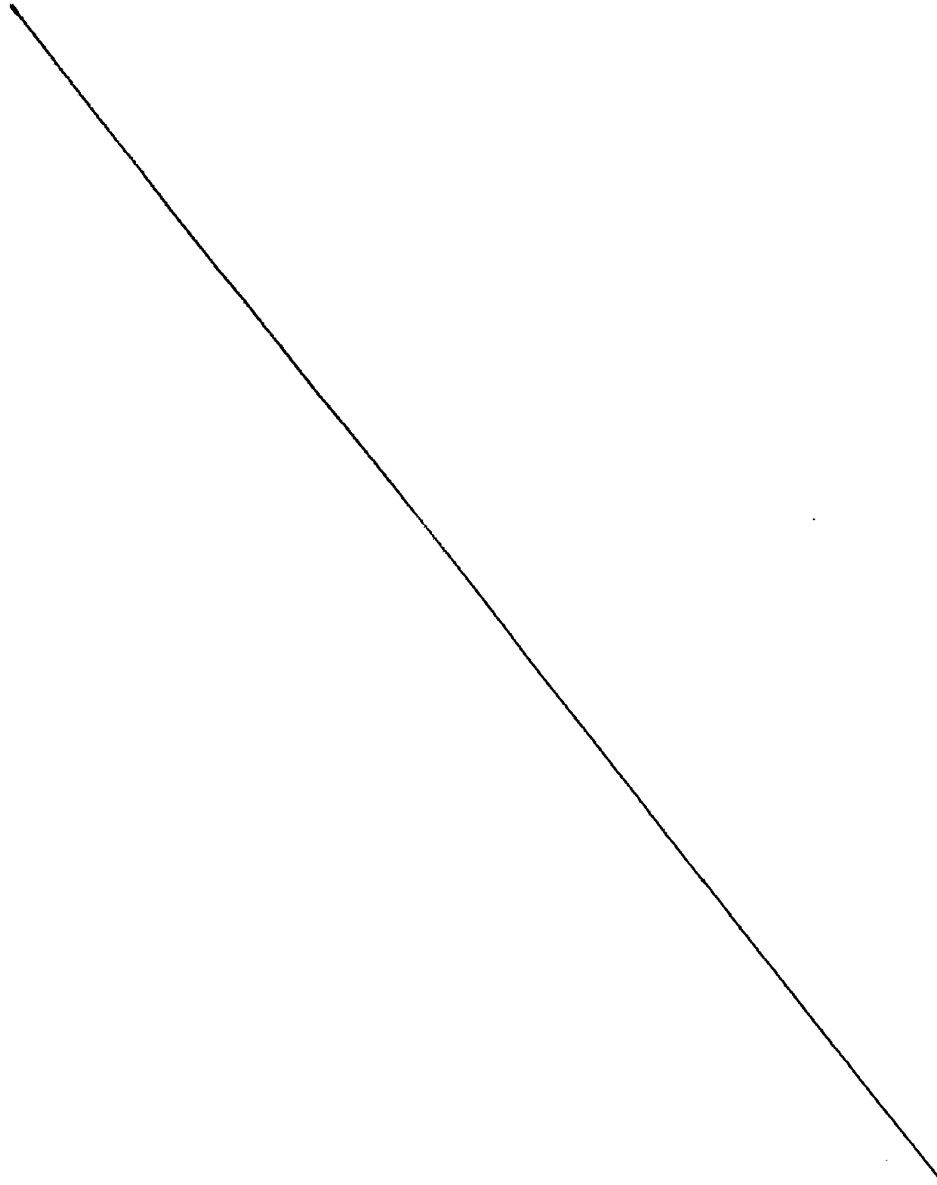
En la producción del material estratificado moldeado por compresión incombustible se procedió del mismo modo que se describe en el Ejemplo 1 de la solicitud de patente P 21 42 890,0, pero en lugar de pentabromodifeniléter se utilizó una mezcla con la composición que se reproduce

26 AGO 1972

406 121



abajo, con lo cual resultó la siguiente solución de im-
pregnación:



15.7.72

- 46 -

406 121

26 AGO



Tabla 10.

5	Componentes líquidos de la solución de impregnación	Cantidad de los correspondientes componentes líquidos kg	Cantidad de resina sintética o plastificante en la solución de impregnación	
			absoluta, kg	% en peso referido a sustancia anhidra
10	Solución de resina de cre sol A	9,2	4,6	46
15	Solución de resina de fe nol B	3,4	2,4	24
	Tribromodifeniléter	0,02	0,02	0,2
20	Tetrabromodifeniléter	0,41	0,41	4,1
	Pentabromodifeniléter	0,50	0,50	5,0
25	Hexabromodifeniléter	0,07	0,07	0,7
	Fosfato de difenilcresilo	2,0	2,0	20
	Acetona	0,45	-	-

406 121



El material estratificado moldeado por compresión producido tiene las siguientes propiedades:

5 Tabla 11

Tipo de ensayo	Norma	Tratamiento previo	Duración de persistencia de la combustión	
			a)	b)
10 Incombustibilidad vertical	UL Sujeto 492, párrafo 280 a-k	Ninguno	1-5 segundos	41-55 segundos
15 Incombustibilidad vertical	UL Sujeto 492, párrafo 280 a-k	7 días a 70°C	1-6 segundos	45-60 segundos

20

25

406 121

26



Tabla 12

	Tipo de ensayo	Norma	Tratamiento previo	Indice característico de punzonabilidad	
				a)	b)
5	Ensayo de orificio longitudinalmente	DIN 53 488	23°C	2,0-2,3	2,1-2,7
10	Ensayo de orificio longitudinalmente	DIN 53 488	45°C	1,9-2,1	2,0-2,5
	Ensayo de orificio longitudinalmente	DIN 53 488	60°C	1,5	1,6

15 Tabla 13

	Tipo de ensayo	Norma	Condiciones de ensayo			Indice característico	
			Temperatura °C	Humedad relativa %	Tiempo horas	a)	b)
20	Corrosión electro-lítica (polo positivo)	DIN 53 489	40	92	96	AN	AN
	Corrosión electro-lítica (polo negativo)	DIN 53 489	40	92	96	1,2-1,4	1,4-1,6
25	Resistencia interna	DIN 7735	40	92	96	1-8.10 ¹⁰	1-5.10 ¹⁰

AN = Colores de oxidación débiles.



Tabla 14.

5	Tipo de ensayo	Norma	Condiciones de inmersión		Cantidad de agua absorbida en mg	
			Temperatura °C	Tiempo horas	a)	b)
10	Absorción de agua	DIN 7735	23	24	16-22	18-22
15	Absorción de agua	DIN 7735	23	96	46-55	47-53

Ejemplo 10.

20

Se repitió el Ejemplo 1, pero se añadieron a las soluciones de resina, no obstante, las cantidades indicadas en la Tabla 1 de los difeniléteres bromados disueltos en 0,55 kg de dietiléter. En otra variante más, en lugar de 1 kg de los difeniléteres

25

406 121



20 372

bromados indicados en el Ejemplo 1, se utilizó una mezcla de 0,04 kg de tribromodifeniléter, 0,30 kg de tetrabromodifeniléter, 0,53 kg de pentabromodifeniléter y 0,07 kg de hexabromodifeniléter junto con pequeñas cantidades de octabromodifeniléter en solución de a) 50 kg de acetona, b) kg de metanol y c) 60 kg de bencina ligera.

En ninguno de los casos no apareció ninguna porción que se separase por cristalización en frío. Los datos técnicos corresponden a los reproducidos en las Tablas 2 a 5.

Ejemplo 11.

Correspondientemente al Ejemplo 1, pero con una mezcla de difeniléteres bromados a base de 6% en peso de difeniléter tribromado, 32% en peso de difeniléter tetrabromado, 51% en peso de difeniléter pentabromado, 10% en peso de difeniléter hexabromado y 1% en peso de difeniléter octabromado, con variación de la cantidad añadida de la mezcla (CM) se obtuvieron los siguientes resultados:

15.7.72

26 AGO 1972



406 121

CM	DFC	PC	P 23 ^o	CE	RI.10 ¹⁰	C
0	35	55/34	2,3	AN 1,6	2,5	CL
5	30	6/14	2,2	AN 1,6	1,1	AE 1
5 10	25	3/7	2,1	AN 1,4	2,1	AE 0
15	20	2/5	2,0	AN 1,2	3,0	AE 0
20	15	2/4	2,0	AN 1,2	3,8	AE 0

10 Aquí, FDC significa fosfato de dicresilo, PC significa la duración de persistencia de combustión de acuerdo con UL 492 en segundos en el primer ensayo y en el segundo ensayo, P 23^o significa la punzonabilidad de acuerdo con la norma DIN 53.488,

15 CE significa la corrosión electrolítica de acuerdo con la norma DIN 53.489, RI.10¹⁰ significa la resistencia interna en 10¹⁰Ω de acuerdo con la norma DIN 77 35 a 40°C y una humedad relativa de 92%, y B significa la clase de combustión.

20 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 27 de Agosto de 1971, bajo el N^o P 21 42 890.0 y el 26 de Mayo de 1972, bajo el N^o P 22 25 587.4 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente

25 Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15.7.72

- 52 -

406 121



- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10

1.- Procedimiento para la producción de materiales estratificados moldeados por compresión, reforzados, especialmente papeles endurecidos y similares, por impregnación con soluciones que contienen resinas de fenol y/o de cresol, plastificantes y agentes protectores contra la combustión, por subsiguiente secado del material impregnado con condensación previa de la resina y por posterior endurecimiento total de las capas extendidas una sobre otra con utilización de calor y presión para formar materiales estratificados moldeados por compresión, caracterizado por que en calidad de agente protector contra la combustión se incorpora en la solución de impregnación pentabromodifeniléter o mezclas de pentabromodifeniléter con otros productos de bromación del difeniléter, preferiblemente en cantidades de 2 a 25% en peso, refe-

15

20

25

15.7.72

- 53 -



406 121



5 rido a la sustancia anhidra de la solución de im-
pregnación, y de este modo se obtienen materiales
estratificados moldeados por compresión de eleva-
da incombustibilidad y autoextinguibilidad que al
mismo tiempo poseen altas propiedades eléctricas,
mecánicas y de tratamiento, o incluso mejoradas
aún más.

10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los productos de bro-
mación del difeniléter son añadidos disueltos en
un disolvente, preferiblemente en forma de solu-
ción al 30 al 80% en peso de un éter, alcohol, hi-
drocarburo, y/o cetona que hierve entre 30 y 120°C.

15 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el pentabromodifeni-
léter está contenido en cantidades de 35 a 70% en
peso, referidas a la cantidad total del agente de
protección contra la combustión que se añade.

20 4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado porque en calidad de
otros difeniléteres bromados, además del pentabro-
modifeniléter, están contenidos en el agente pro-
tector contra la combustión tetrabromodifeniléter,
tribromodifeniléter y hexabromodifeniléter.

25 5.- Procedimiento según las reivindicaciones

15.7.72

406 121



ciones 1 a 4, caracterizado porque en calidad de
plastificantes se utilizan los constituidos a base
de ésteres de ácido fosfórico y/o acetales.

6.- Procedimiento para la produc
ción de materiales estratificados moldeados por com
presión, reforzados.

Tal y como se ha descrito en la
Memoria que antecede y con los fines que se han es-
pecificado.

Esta Memoria consta de cincuenta y
cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 FEB. 1975

P.A.

Alberto de Elzaburu
For Pader

26.2.73

- 55 -

EAS.-

