

19 ES	11 21	NUMERO 296140	10 Y
	22	FECHA DE PRESENTACION 17.07.1985	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD 16 DIC. 1987

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P34 26 457.4	18.07.1984	Alemania

47 FECHA DE PUBLICIDAD	81 CLASIFICACION INTERNACIONAL F41H1/02
------------------------	--

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
"ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES"

71 SOLICITANTE (S)
VAL. MEHLER AG.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
D-6400 FULDA (R.F.- Alemana) - Edolzeller Strasse

72 INVENTOR (ES)
Dr. Helmut NEIDHARDT, Josef FAUST, Brigitte DIETZ

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. MANUEL DE ARPE FERNANDEZ, Agente de la Propiedad Industrial

La presente invención se refiere a una estructura de revestimiento para retención de proyectiles con un laminado textil, que presenta una multitud de capas tejidas de fibras de aramida con las capas unidas entre sí, y con una capa frontal metálica o cerámica.

5.-

Las estructuras de revestimiento o blindaje del tipo mencionado, sobre todo los chalecos antibalas, escudos, planchas de blindaje y similares deben retener los proyectiles con alta energía, debiendo presentar el paquete de protección empleado un espesor lo más reducido posible o bien, un peso lo más pequeño posible. Dado que la capacidad de retención de los blindajes de éste tipo debe atribuirse esencialmente a la dureza externa de las superficies de protección, se han empleado en primer lugar aceros especiales con alta dureza y tenacidad apropiada, así como materiales cerámicos altamente endurecidos.

10.-

15.-

Así por ejemplo, se han insertado placas cerámicas o planchas de acero en bolsas convenientemente configuradas de un chaleco antibalas, para mejorar aún más su capacidad de retención, o se han formado, disposiciones laminares, que presentan materiales altamente endurecidos de éste tipo (ver DE-OSen 27 59 193, 28 15 582). Por otra parte, sin embargo, también planchas metálicas ya existentes han sido reforzadas con capas textiles, sobre todo de fibras de aramida que estaban unidas entre sí, por ejemplo mediante impregnación con aglomerante o mediante costura (ver DE-OS 31 19 786).

20.-

25.-

En cuanto a los tipos de acero empleados, hay que señalar, en primer lugar, que presentan un peso máximo en relación con la capacidad de retención, mientras que las masas cerámicas de alta dureza, son claramente más favorables en cuanto se refiere al peso. Dentro de éstas masas cerámicas existen, además, diferencias que están condicionadas por el diferente peso específico. Ejemplos de masas cerámicas de éste tipo son el óxido de aluminio, el carburo de silicio, el carburo de boro, el nitruro de silicio y el nitruro de boro.

Si en algunos casos se emplea acero para el blindaje contra los proyectiles, a pesar del alto peso, ello es debido, esencialmente, a que en la reflexión del proyectil, debido a la dureza y flexibilidad del acero, solamente se producen daños de poca consideración en el material de blindaje, por lo que los impactos siguientes a distancias de unos pocos milímetros del impacto precedente, pueden también ser retenidos.

En los materiales cerámicos, sin embargo, esto es totalmente diferente. Aquí se puede retener el primer impacto mediante una capa protectora de muy poco peso, con respecto al acero, pero cada impacto destruye en las masas cerámicas una superficie relativamente grande, de manera que el impacto siguiente sólo puede ser retenido con seguridad, si se produce sobre una pieza cerámica independiente de la pieza cerámica afectada con anterioridad, es decir, una pieza cerámica colocada separada. Este hecho lleva a que, en general, si se plantea la necesidad de que la distancia entre impactos tolerables sea de aproximadamente 40 - 80 mm, solamente se puedan emplear materia

les cerámicos constituidos por elementos cerámicos relativamente pequeños, especialmente placas cerámicas.

- 60.- De aquí surge otro problema, a saber: ¿Cómo debe estar constituida la disposición de las placas, para que los estrechos espacios intermedios forzosamente existentes entre las placas, no se conviertan en puntos débiles del conjunto?
- 65.- En la disposición a modo de mosaico de placas cerámicas únicamente debido al problema de los bordes es, por tanto, siempre necesario utilizar un espesor mayor y, con ello, un mayor peso, a pesar de emplear una disposición a manera de una obra de mampostería. Solamente de ésta forma se puede garantizar que los bordes no se conviertan en puntos problemáticos de la capacidad de retención. Este mayor espesor puede hacer que el peso total, se acerque entonces de nuevo, al peso, en caso de utilizar acero, -- por lo que hasta ahora, no se ha podido emplear completamente cerámica, a pesar de que salta a la vista su ventaja de peso con respecto al acero.
- 75.- Prescindiendo del componente de costo, también se han propuesto otros materiales, en sustitución del acero, como por ejemplo, el titanio o el aluminio. No obstante, se ha comprobado con éstos materiales que no se puede conseguir, en general, una ventaja en peso, ya que su menor peso específico significa, también, una menor capacidad de retención, con lo que para una misma capacidad de retención, se necesita un incremento del espesor, que en la mayoría de los casos, es bastante exactamente proporcional a la diferencia en el peso específico.
- 85.-

Por este motivo, ya se han emprendido ensayos -

- para superar los inconvenientes que en la disposición en mosaico de las placas cerámicas, suponen las líneas de separación. Así, por ejemplo, las placas cerámicas se disponen sobre bases de apoyo, por ejemplo, de aluminio metálico, materiales sintéticos reforzados con fibras de vidrio o madera laminar dura, o se han fijado de otra manera, por ejemplo con la ayuda de bastidores marco. De ésta manera, se obtiene, con un peso total algo más ventajoso respecto al acero, una disposición prensada hermética con la que se pueden detener los impactos. En lugar de fibras de vidrio en los sistemas de materiales sintéticos reforzados con fibra de vidrio, se ha empleado también tejido de fibras de aramida.

- En una combinación de una base de apoyo continua de, por ejemplo, acero, aluminio, materiales sintéticos reforzados con fibra de vidrio o incrustación de tejidos de fibras de aramida, que están empapadas con masas de resina epoxy o masas de resina de poliéster, con una capa de placas cerámicas en mosaico fija por encima, la acción de retención de los proyectiles, se basa ante todo en que la superficie cerámica dura, lleva a una deformación del proyectil (en los proyectiles de núcleo blando), o a la destrucción del proyectil (en los proyectiles de núcleo duro), mientras que las bases de apoyo, que siguen a la capa cerámica, son apropiadas para detener los proyectiles deformados o los fragmentos restantes.

- En las disposiciones superficiales de retención de proyectiles, hasta ahora conocidas, sin embargo, la capacidad de retención no era satisfactoria, porque el ahorro de peso en comparación con el acero, no compensa el -

120.- inconveniente de la deficiente capacidad en caso de que los impactos incidan a corta distancia entre sí. Al incidir un proyectil sobre un frente cerámico, se desprenden placas de la disposición compuesta, lo que es provocado por la expansión de la energía de impacto. Como consecuencia de ello, una disposición de éste tipo solamente retendría un impacto, dado que se desprenden una multitud de --

125.- placas de la capa inferior de retención de proyectiles; lo que -como se ha explicado anteriormente-, era atribuible o bien, al desplazamiento de las placas mismas, o bien, al arranque de la capa de base de las placas.

130.- Por tanto, la presente invención tiene como cometido perfeccionar las estructuras laminares, para retención de proyectiles del tipo mencionado al principio, para que con un peso lo más reducido posible, se pueda detener una multitud de impactos, especialmente de proyectiles de núcleo duro a alta velocidad y, con ello, la energía de impacto.

135.-

La solución de éste cometido, se consigue mediante la estructura de las características de la reivindicación 1.

140.- Se ha constatado, que la combinación de una capa frontal metálica o cerámica y un paquete de laminado de fibras de aramida produce una mejora clara de la capacidad de retención, si dicha capa frontal está encolada sobre la capa superior de tejido del paquete laminado con un aglomerante, que presente una adherencia considerablemente mayor que la del aglomerante con el que están unidas entre sí las capas de tejido.

145.-

En caso de empleo de placas cerámicas, este - -

150.- aglomerante hace que la placa cerámica destruída, permanezca unida con su masa restante y también con la capa superior del tejido, y que las placas circundantes no se puedan desplazar sustancialmente. Debido a la alta adherencia, el aglomerante absorbe las fuerzas, que se producen al destruirse las placas, y las transmite, en su totalidad, a la estructura compuesta del paquete de protección.

155.- Por tanto, es también conveniente disponer el aglomerante en las ranuras de separación de las placas, lo cual, por una parte, reduce la fricción entre sus bordes o cantos y, por otra, favorece la transmisión elástica de las fuerzas, sin rotura de las placas, al conjunto total de placas.

160.- Las capas de tejido del paquete de laminado, están unidas entre sí con otro aglomerante, que, ventajosamente presenta una adherencia menor que el aglomerante con él que están las placas a la primera capa de tejido de aramida. Esto tiene como consecuencia que las placas permanezcan adheridas a la primera capa de tejido, cuando comienza la fase de delaminación al pasar el impacto a través de la capa de placas. Aquí, los impactos que inciden sobre el paquete de laminado, penetran las capas individuales de tejido y las destruyen parcialmente, si se exceden las fuerzas de retención de las fibras. Este paso del impacto produce una abolladura exterior respectiva de la capa de tejido afectada y, con ello, normalmente el desprendimiento de la capa de tejido afectada de la capa próxima. Dado que el aglomerante, que dispuesto entre la capa cerámica y la primera capa de tejido, pre-

165.-

170.-

175.-

180.- senta una adherencia considerablemente mayor que el aglomerante, que se emplea en el paquete de laminado, las -- placas, que están junto a la primera capa de tejido, permanecen adheridas en caso de delaminación, mientras que se desprenden la segunda capa y las capas de tejido siguientes a la primera capa de tejido.

185.- Según otra forma de ejecución preferida, la parte inferior de la primera capa de tejido está prevista también con el primer aglomerante, de manera que presenta una adherencia mayor con respecto al otro aglomerante. Con ello, se mejora todavía más la adherencia de la capa cerámica, ya que dos superficies de tejido permanecen ventajosamente adheridas una a la otra después de la delaminación.

190.- Una disposición de éste tipo tiene, además, la ventaja de que se puede fabricar con relativa facilidad, a saber, por un lado, a partir de un paquete de laminado sobre el que está encolada ya una capa de tejido de aramida y, por otra, de una capa cerámica. Esta capa cerámica debe encolarse entonces sólo sobre el paquete de laminado más la capa de tejido, para poder obtener el producto -- acabado deseado.

200.- Otros detalles, características y ventajas de la presente invención, serán mejor comprendidas con ayuda de la siguiente descripción, realizada con las adjuntas láminas de dibujos, en las que:

205.- La figura 1, muestra una sección de un paquete de laminado, a base de tejido textil, en el que solamente es visible una dirección de urdimbre, provisto de una capa frontal cerámica.

La figura 2 muestra un detalle ampliado de la sección, según la figura 1.

210.-

La figura 3 muestra otro detalle ampliado de una segunda forma de ejecución.

La figura 4 presenta asimismo, un detalle ampliado de una tercera forma de ejecución, que se basa en la forma de ejecución según la figura 3.

215.-

La figura 5 presenta en esquema una composición que realizada, con las placas cerámicas empleadas.

En la figura 1, se ve claramente la estructura básica de la formación laminar 10, para retención de proyectiles. Esta formación laminar 10 consta esencialmente del paquete de laminado 12, que está unido, mediante la capa de aglomerante 14, a la capa frontal 16 metálica o cerámica.

220.-

Como paquete de laminado 12, se emplea ventajosamente el paquete de laminado que se describe en la solicitud de patente paralela de invención nº 545.301 y que ha sido depositada el mismo día.

225.-

Como se ve en la figura 2, la capa frontal 16 consta de una multitud de elementos, preferentemente placas, en la medida en que se emplean preferentemente materiales cerámicos para dicha capa frontal. Estos materiales cerámicos serán a base de óxido de aluminio, bióxido de silicio, carburo de silicio, carburo de boro, nitruro de silicio o nitruro de boro. Por razones de costos, se emplea ventajosamente óxido de aluminio, que presenta preferentemente un grado de pureza del 96% o más.

230.-

235.-

Por otra parte, como capa frontal 16 se pueden emplear, no obstante, también piezas metálicas, por ejem

240.- plo elementos de acero y similares, que podrán ser de -- una sólo pieza o, en cambio, estar divididas. Ventajosamente se empleará aquí, no obstante, una estructura de -- una sólo pieza, ya que en caso de empleo de metales, se produce impacto con salida, pero no reventamiento, como en el caso de piezas cerámicas.

245.- Pero por razones de peso, es preferible el empleo de materiales cerámicos, para la fabricación de la capa frontal 16.

250.- Como ya se ha mencionado al principio, al contrario de lo que sucede con el acero, si se emplea cerámica como material duro contra la incidencia de los impactos, las placas cerámicas afectadas, se destruyen más o menos debido a la energía de impacto. En caso de empleo de una estructura en forma de mosaico compuesto de placas individuales, el tamaño de estas placas debe ajustarse convenientemente a la distancia entre impactos.

255.- El tamaño de las placas es predeterminada por la distancia mínima prevista, usualmente entre dos impactos, no siendo la longitud diagonal de una placa mayor que la distancia mínima prevista. Dado que ésta distancia es como mínimo aproximadamente 50 mm, ha probado ser apropiado el empleo de placas con dimensiones de aproximadamente 35 x 35 mm. a 40 x 30 mm, siendo especialmente ventajosa sobre todo, la forma rectangular de 30 x 40 mm.

260.- La forma cuadrada para las placas, que tienen, por tanto, la misma dimensión en dirección longitudinal y en dirección transversal, es menos conveniente, ya que se puede realizar con menor perfección la disposición alternada, a la manera de una obra de mampostería, para la --

265.-

270.- fabricación de superficies totales rectangulares o cuadradas de un paquete de protección. En efecto, se ha demostrado, que las dimensiones de las placas no deben ser demasiado pequeñas, sobre todo en la zona marginal, porque, de lo contrario, aumenta la probabilidad de impacto con salida. En consecuencia, por tanto, la placa debe oponer al proyectil una masa determinada, que será usualmente 25 g, preferentemente 30 g o más.

275.- Según la invención, para elementos compuestos pequeños, se emplearán preferentemente, placas que presenten un tamaño de aproximadamente 30 x 40 mm, eligiéndose el espesor en función de la capacidad de retención deseada. Evidentemente, se pueden emplear placas individuales correspondientemente mayores para elementos de protección de mayor tamaño, por ejemplo con longitudes de los bordes de 200 mm y más, siempre que lo permitan las distancias mínimas previstas entre varios impactos.

280.- En caso de empleo de una placa cuadrada dividida en dos partes, para la fabricación de la disposición alterna, la probabilidad de impacto con salida aumentaría sobre todo en la zona marginal, por lo que hubo que buscar aquí una solución especial.

285.- En la figura 5 se muestra la disposición 20, con la que ventajosamente se ha solucionado el problema de los bordes. En ésta disposición 20, las placas 24 de la primera serie o hilada 22, presentan las dimensiones usuales, es decir, ventajosamente de la dimensión 30 x 40 mm. En la segunda serie 26 se emplean, sin embargo, en la zona marginal dos placas 28, cuya longitud es aproximadamente $3/4$ de la longitud de la placa 24. Empleando

una placa marginal de éste tipo 28, se consigue entonces todavía, un resultado de retención relativamente bueno. -

300.- En este caso, es preferible una placa $3/4$ con una dimensión longitudinal de al menos 30 mm.

La construcción de la disposición alterna se muestra en la figura 5 y se realiza entonces, utilizando en la primera serie 22, las placas 24 con longitud 1/1, -
 305.- mientras que en las series vecinas 26 se emplean dos placas marginales 28 con longitud $3/4$, de manera que el borde 30 de la segunda placa marginal 28, se sitúa aproximadamente en el centro de las placas 24 colindantes. A continuación, se pueden agregar entonces, de nuevo las placas usuales 24, de manera que se consigue la estructura -
 310.- de unión deseada.

Como se ve en la figura 5, en ésta disposición de la unión de las placas, se determinan por tanto, únicamente tres juntas, pero no cuatro en un lugar.

315.- Según la invención, las placas 18, 24, 28 utilizadas en el paquete de laminado 12, obtienen en su superficie de contacto una conexión exacta sobre toda la superficie. En los paquetes de laminados planos se emplean, según la invención, placas planas.

320.- En el caso de paquetes de laminados curvados, - por ejemplo un paquete de laminado curvado monoaxial, que se adapta, por ejemplo, a la forma del cuerpo, se pueden emplear, en una primera forma de ejecución, todavía placas planas, solamente si la curvatura es muy reducida. En

325.- caso de empleo de placas planas para superficies poco curvadas de éste tipo, se ha probado, no obstante, ventajoso el empleo de bordes inclinados. Las placas de éste tipo -

330.- se ajustan directamente en estos bordes inclinados, al co-
locarlos juntos en una unión, de manera que, por así de-
cirlo, un paquete de laminado curvado está constituido --
por un polígono de placas.

335.- En una forma de ejecución especialmente preferi-
da, las placas empleadas siguen, sin embargo, como se --
muestra en la figura 3, exactamente la curvatura del pa-
quete de laminado 12, es decir, que las placas 18 mismas
están curvadas en toda su anchura y/o longitud, de manera
que sus lados inferiores ajustan, en unión positiva, con
la superficie del paquete del laminado 12. Mediante ésta
exacta coincidencia del radio de curvatura del paquete de
340.- laminado y del lado inferior de las placas, se consigue,
por tanto, la máxima superficie de contacto posible, entre
la capa frontal 16 y el paquete de laminado 12, de manera
que el empuje de presión, puntiforme, que se produce al -
impactar un proyectil sobre la capa frontal 16, puede ser
345.- absorbido por toda la superficie, por ejemplo, de una pla-
ca 18. De ésta manera, se evita con seguridad también la
fragmentación de la placa, como consecuencia de la falta
de apoyo de la capa frontal 16, por el paquete de lamina-
do 12, en caso de diferencias de curvatura.

350.- Según la invención, las placas 18, 24, 28 están
unidas mediante una capa de aglomerante 14, con el paque-
te de laminado 12, de manera que, la capa de tejido Ara-
mid 32, colocada directamente en la cara inferior de las
placas 18, 24, 28, se une a ésta sólidamente con la capa
355.- de tejido contigua 34 (figura 2).

Como consecuencia de ello, se emplea como aglu-
tinante para la capa de aglomerante 14, un pegamento de -

- 360.- éste tipo, que presente una alta adhesión en unión elástica y un buen anclaje de las placas 18, 24, 28. En este caso, la adherencia del aglutinante para la capa de aglomerante 14 debe ser considerablemente mayor que la adherencia del empleado para la fabricación del paquete de laminado. Este segundo aglomerante se dispone (figuras 2 y 3) formando las capas de aglomerante 36. La adherencia del aglomerante para la capa 14 es, ventajosamente, al menos un 50% mayor que la adherencia del constitutivo de la capa 36 y presenta un valor de al menos 60 N/5 cm, ventajosamente 75-100 N/5 cm y más, es decir, que debe aplicarse al menos, una fuerza de éste tipo, para separar dos capas de laminado unidas con éste primer aglomerante, o bien, para separar la capa de tejido de la capa de cerámica (en sayo de resistencia al pelado).
- 365.-
- 370.-

- 375.- Como primer aglutinante o aglomerante para la capa de aglutinante 14 se empleará, ventajosamente, un aglomerante que no sea cristalizante y que presente una alta resistencia al envejecimiento, Especialmente, ha dado buen resultado, como aglomerante para la capa 14, un pegamento a base de caucho de nitrilo, que no tiende a la cristalización y presenta una excelente resistencia al envejecimiento y a la humedad. Por otra parte, también son apropiados, naturalmente, otros pegamentos que cumplen estos requerimientos.
- 380.-

- 385.- Además, los pegamentos a base de caucho de nitrilo, son eficaces para una amplia gama de temperaturas -- con buena elasticidad y fuerza adhesiva. También su buena estabilidad frente a la acción de diferentes productos químicos es ventajosa para un uso duradero de los conjun-

390.- tos cuya unión se realice con los mismos. La cantidad de pegamento que debe emplearse para conseguir la unión adecuada de las capas es de 180 a 280 g/m² para el caso de las capas de cerámica y de tejido de aramida y de 160 a 260 g/m², para las capas de tejido de aramida y el paquete de laminado.

395.- Mediante el empleo de un primer aglutinante de éste tipo para la capa 14, se garantiza que la respectiva placa 18, 24, 28 permanezca adherida, en gran medida, en el fondo con su masa residual destruída y que la delaminación del paquete de laminado 12, que es necesaria para de tener la energía residual del proyectil o de sus fragmentos, solamente comience en la segunda capa de tejido, ya que las placas, como se muestra en la figura 1, han sido colocadas directamente sobre el paquete de laminado 12. Como consecuencia de ello, la estructura de la unión del paquete, permanece todavía en gran medida intacta para los impactos siguientes.

400.-

405.-

Según otra forma de ejecución preferida, no sólo el lado inferior de las placas 18, 24, 28 está provisto del primer aglomerante. Como se ve en las figuras 2 y 3, también los espacios intermedios 38 entre las placas 18, están rellenos con éste primer aglomerante. Debido a las propiedades elásticas y a la adherencia, se pueden absorber esfuerzos de empuje entre las placas y amortiguar sobre la unión elástica. De esta manera, se reduce el peligro de que los restos de las placas afectadas, destruyan también las placas colindantes.

410.-

415.-

Para la manipulación del paquete de las placas y para el mantenimiento del correcto posicionamiento de -

420.- todo el conjunto, se ha comprobado que es conveniente - - aplicar provisionalmente sobre la parte superior de las -
placas 18, 24, 28 una lámina de plástico 40, configurada, ventajosamente, a modo de lámina autoadhesiva. Con éste -
medio de transporte y de manipulación, se garantiza que -
no se pueda alterar la disposición dada a las placas; una vez terminada, ni que se puedan desplazar las placas unas respecto a las otras.

425.- Por otra parte, de ésta manera y mediante la lámina 40, se puede colocar todo el grupo de placas sobre un fondo curvado, de tal forma que los espacios intermedios 38, entre las placas, presenten una amplitud aproximadamente igual. A continuación, se aplica el primer aglomerante tanto sobre la parte inferior de las placas 18, 24, 28, como también en los espacios intermedios 38. De ésta manera, se garantiza también una dosificación uniforme del pegamento en los espacios intermedios o juntas 38.

430.- Según la invención, se ha comprobado como es ventajoso, el que los espacios intermedios 38 tengan una anchura máxima de 0,2 mm. En general, dichos espacios intermedios tendrán como máximo 0,1 mm y estarán llenos en gran medida del aglutinante.

435.- La unión por pegado entre las placas y la capa de tejido de aramida 32, se realiza convenientemente aplicando aglutinante a ambos lados. A tal fin, el aglutinante se inyecta o se aplica con brocha o con rodillo. Usualmente, se aplicará aproximadamente 150 - 300, preferentemente 200 - 260 g/m² de aglomerante entre la capa de placas 16 y el paquete de laminado 12, o bien, la capa de tejido separada 42.

440.-

445.-

450.- El disolvente contenido en el aglutinante se seca primero, antes de la unión de las capas provistas con aglutinante. Es conveniente activar las capas de pegamento secas con calor, especialmente radiación infrarroja y unir las a continuación en estado caliente bajo presión.

455.- En la forma de ejecución representada en las figuras 1 y 2, también el paquete de laminado 12 y la capa frontal cerámica 16 están unidas únicamente con una capa 14 del primer aglomerante.

460.- En la forma de ejecución especialmente preferida, que se representa en la figura 3, entre el paquete de laminado 12 y la capa frontal 16, compuesta por las placas, se dispone otra capa de tejido de aramida 42, que no forma parte, por tanto, del paquete de laminado 12 propiamente dicho.

La forma de realización que se muestra en la figura 3 se obtiene de la siguiente manera:

465.- En primer lugar, se aplica con brocha, aglomerante sobre la parte inferior de la capa de tejido aramida 42 aislada y sobre la parte superior del laminado 12, se seca y se unen y pegan a presión. A continuación, se aplica, también con brocha el primer aglomerante sobre la parte superior de la capa de tejido de aramida 42 y sobre la parte inferior de las placas 18, uniéndose de la manera mencionada anteriormente.

475.- De ésta forma, se consigue una estructura de la unión, en la que, además de la capa de aglomerante 44, entre las placas 18 y la capa de tejido de aramida 42, existe la capa de aglomerante 14 prevista ya, en las figuras 1 y 2. En consecuencia, existen, por tanto, dos capas 14,

- 44 del primer aglomerante que presenta una mayor adherencia en comparación con el segundo aglomerante, empleado en el paquete de laminado de aramida 12. En ésta forma de ejecución, la capa de tejido de aramida 42 sirve esencialmente como fijación de la capa frontal 16, que está formada preferentemente, según la invención, de las placas 18, 24, 28.
- 480.-
- 485.- Como se representa en la figura 3, para conseguir una buena capacidad de retención también en las proximidades del borde de la estructura laminar 10, se ha tomado una medida especial, mediante la cual, por una parte se protegen mejor las capas marginales de las placas cerámicas 18, 24, 26 contra la desportilladura lateral y, por otra, se evita que se produzca un impacto lateralmente o bien, inclinado hacia abajo por destalonamiento del paquete de laminado 12.
- 490.-
- 495.- Para evitar estos inconvenientes, las dimensiones de la capa de tejido de aramida 42, que está pegada directamente sobre la parte inferior de las placas cerámicas 18, se seleccionan de manera que, la misma, se extienda muy ceñida por los laterales alrededor de la capa de placas cerámicas (capa frontal 16), pegándose en parte, sobre la parte superior de la capa frontal 16, con el primer aglomerante. La capa de tejido de aramida se extiende en este caso ventajosamente, más allá de la placa 18, dispuesta directamente en el borde, hasta la segunda placa, quedando ésta segunda placa cubierta al menos, en una cuarta parte. En caso de empleo de placas de las dimensiones 30 x 40 ó bien, 30 x 30, la capa de tejido de aramida 42, se extenderá en conjunto también unos 40 - 60 mm alrede-
- 500.-
- 505.-

510.- dor del borde de la capa frontal 16. Además, las uniones angulares de la capa de tejido de aramida 42 circundante, se ejecutarán de tal forma, que allí se superpongan pegadas dos capas de tejido.

515.- Este recubrimiento se extenderá normalmente, a lo largo de todo el borde de la capa frontal 16. A tal fin, se habrá retirado naturalmente, la lámina autoadhesiva, que permanece en la capa de placas hasta ésta fase de elaboración y que sirve así, como protección de la superficie de las placas contra el polvo, grasa y contra las huellas de los dedos y similares. Naturalmente que la capa de tejido de aramida 42 podrá extenderse también sobre la superficie total de la capa frontal 16, si ello se considera conveniente.

520.- Dado el caso, después de disponer la capa de plástico 50, reforzada con fibra por encima de la tira de recubrimiento, o bien en la zona superficial interior por encima de la superficie cerámica según la figura 4, se puede pegar, como cierre la estructura 10, es decir, sobre la parte superior otra capa de tejido de aramida 42, que se extiende por los laterales hasta la parte posterior de la estructura 10 y se pega, fijamente sobre el dorso del paquete de laminado aramida con el primer aglomerante partiendo del borde y sobresaliendo también 40 - 80 mm de la estructura 10. Esta doble envoltura de los bordes de la estructura laminar 10, evita, en gran medida, una separación lateral por rotura de las placas marginales 24, 28 y mantiene intacta, también, la unión entre la capa cerámica de la capa frontal 16 y el paquete de laminado aramida 12, al menos en la proximidad del lugar del impacto y

525.-

530.-

535.-

- 540.- evitando, de ésta manera, la salida lateral del proyectil y especialmente la salida del proyectil inclinado hacia atrás (que podría afectar a las personas a proteger). Con ésta disposición de la envoltura marginal, se detienen -- con mayor probabilidad, los impactos de proyectil, incluso a una distancia del borde de 15 - 25 mm; incluso a una distancia del borde de 8 - 15 mm, se retiene todavía una
- 545.- parte considerable de los proyectiles. Sin ésta configuración especial del borde, apenas se podrían retener los impactos a menos de 30 mm del borde e incluso, solamente se podrían retener en parte, a distancias entre 30 y 60 mm. La capa de tejido de aramida 52 pegada sobre la parte superior de la cerámica, mediante la capa de aglomerante 54 evita que salgan despedidos los fragmentos de cerámica -- del entorno del lugar del impacto, por lo que, se reduce de ésta manera, la superficie ineficaz como consecuencia del impacto producido en la estructura laminar 10.
- 555.- Se consigue evitar, todavía mejor, el que los fragmentos del entorno del lugar del impacto salgan despedidos, si después de cubrir el borde de la capa cerámica con el tejido de aramida 42 que sobresale desde abajo, se aplica además, antes de colocar la capa de tejido de aramida 52, una capa del primer aglomerante 49 y se recubre -- ésta, después de la eliminación total por secado del disolvente, con una capa 50 de aproximadamente 0,5 - 10 mm de espesor de plástico reforzado de fibra.
- 560.- Como plástico para éste fin, se pueden emplear sistemas de poliéster, epoxy, resina fenol o acrílica, -- así como también PUR o policarbonato. El reforzamiento -- con fibra, puede ser con fibra de vidrio en forma de teji-
- 565.-

570.- do, vellón o Rowing, así como también con otras fibras -- sintéticas o también de fibras de aramida. Después del en- durecimiento de ésta capa de plástico 50, se pega enton- ces, como se ha descrito anteriormente, la capa de tejido de aramida 52 mediante el primer aglomerante -preferente- mente de caucho de nitrilo-.

575.- Mediante éste cerramiento superficial, se consi- gue que los orificios de entrada del proyectil apenas -- sean mayores que su diámetro y que los fragmentos cerámi- cos permanezcan, de ésta manera en su mayor parte, en la estructura laminar, de manera que, incluso, en caso de -- que se produzca un impacto posterior cerca del impacto an- terior (30 - 50 mm), puedan intervenir todavía en el pro- ceso de retención.

585.- Las estructuras laminares 10, según la inven- ción, presentan un peso sorprendentemente reducido en re- lación con su capacidad de retención de los diferentes -- proyectiles, de manera que, mediante las medidas tomadas según la invención, las estructuras compuestas de lamina- do-aramida-cerámica son en todos los casos claramente su- periores a los blindajes de protección de acero especial o de otros materiales o combinaciones de materiales.

590.- Resultan múltiples las posibilidades de aplica- ción para estas estructuras compuestas. Se utilizan unida- des más pequeñas, de hasta aproximadamente 300 x 450 mm, curvadas -adaptadas en su mayor parte a la forma del cuer- po-, como unidades acoplables en la zona del pecho, de la espalda o del abdomen de chalecos de protección, por ejem- plo, de capas de tejido de aramida, para aumentar corres- pondientemente el nivel de protección, En este caso, por

595.-

ejemplo un paquete con un peso de aproximadamente 32 Kg/m^2 compuesto de un laminado de 25 capas (tejido de aramida - 1100 dtex) y de placas de Al_2O_3 de las dimensiones $30 \times 40 \times 6 \text{ mm}$. y $30 \times 30 \times 6 \text{ mm}$, ofrece una protección eficaz --

600.- contra la munición de fusil de núcleo blando del calibre $5,56 \text{ mm}$ ($0,223$ pulgada), a una distancia de tiro de 10 m y una v_0 del proyectil de $980 - 1020 \text{ m/s}$. En una superficie de, por ejemplo, $250 \times 300 \text{ mm}$ se pueden retener en éste caso hasta 15 proyectiles sucesivos, en tanto que la - distancia entre los impactos individuales con respecto a los anteriores sea al menos 50 mm .

Una placa compuesta con un peso de aproximada--

610.- mente 40 Kg/m^2 , compuesta de 25 capas de laminado-tejido-aramida 1.100 dtex y de una capa cerámica de 8 mm de espesor, retiene proyectiles del calibre $7,62 \times 51$ núcleo - blando a una distancia de 25 m . a una velocidad del pro-- yectil de $860 - 880 \text{ m/s}$.

615.- Una placa de 30 capas de laminado-tejido-aramida y un espesor de la cerámica de 9 mm . retiene, incluso con un peso de aproximadamente 46 Kg/m^2 , proyectiles de núcleo de acero duro del mismo calibre a la misma velocidad.

Otras aplicaciones --especialmente para las pla--

620.- cas compuestas de mayores dimensiones-, son con la misma potencia de retención, por ejemplo, el blindaje de vehícu los civiles, blindaje de aparatos electrónicos de gran valor y de asientos en helicópteros o en otros vehículos militares. También en la construcción de bunkers, carros de

625.- combate, refugios u otras barreras de retención se pueden emplear las placas realizadas conforme a la invención bien solas, o bien también, en combinación delante o detrás de

- 630.- otros materiales de retención, o de inhibición de proyectiles. Naturalmente, si deben mantenerse distancias entre impactos especialmente pequeñas, las placas compuestas se pueden fabricar también de la misma manera, mediante la combinación de acero especial, con un paquete de laminado tejido de aramida, pero entonces solamente se consigue un ahorro moderado de peso.
- 635.- A la inversa, se consiguen los pesos más pequeños en relación a la capacidad de retención, si la capa cerámica utilizada consta de una sola pieza (placa cerámica monolítica). Una placa de éste tipo retiene entonces - sin embargo, un único impacto o bien, un impacto posterior solamente a una distancia muy grande del impacto ya retenido (> 150 mm.).
- 640.- Según la invención, se ha conseguido también - que el proyectil no pueda separar en general, la primera capa de tejido de aramida de la capa frontal y como consecuencia de ello, que la capa frontal permanezca con mejor capacidad de función para ulteriores impactos. La acción de detención se consigue porque la energía del proyectil, es absorbida por dilatación en las capas de laminado delaminables como consecuencia de la menor adhesión (delaminación).
- 645.- Descrito suficientemente el objeto del modelo - de utilidad que nos ocupa, nos resta señalar se trata de una de sus variadas formas de realización, sin que sus modificaciones de forma, tamaños, materiales empleados, etc. desvirtuen la esencialidad de su objeto.
- 650.-
- 655.-

N O T A
= = =

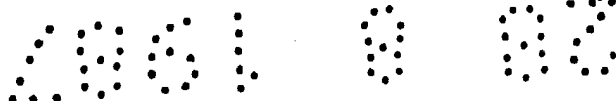
El modelo de utilidad descrito, recaerá pues, -
sobre las siguientes reivindicaciones:

660.- 1ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PRO-
YECTILES", del tipo con una multitud de capas de tejido -
de fibras de aramida, con las capas unidas entre sí, y --
con una capa frontal metálica o cerámica, caracterizada -
porque la capa frontal (16), está unida con la capa supe-
rior de tejido del paquete de laminado (12), mediante una
capa de un primer aglomerante, que presenta una adheren--
665.- cia mayor que el segundo aglomerante, con él que está fa-
bricado el paquete de laminado (12).

670.- 2ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PRO-
YECTILES", según la reivindicación primera, caracterizada
porque entre el paquete de laminado (12) y la capa frontal
(16) está prevista una capa de tejido de aramida, que se
une, mediante una capa (44, 14) a base del primer aglome-
rante, con la capa frontal (16) y con el paquete de laminado
do (12).

675.- 3ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PRO-
YECTILES", según las reivindicaciones primera o segunda,
caracterizada por cuanto, el primer aglomerante no es - -
cristalizante y presenta una alta resistencia al envejeci-
miento.

680.- 4ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PRO-
YECTILES", según cualquiera de las reivindicaciones ante-
riores, caracterizada porque la adherencia del primer - -
aglomerante es mayor en, al menos, un 50% en relación a -



la adherencia del segundo aglomerante.

685.- 5ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", de acuerdo con la cuarta reivindicación, caracterizada por cuanto, la adherencia del primer aglomerante entre dos capas de tejido de aramida o entre la capa frontal y la primera capa de tejido de aramida, será al menos, aproximadamente 60 N/5 cm.

690.- 6ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el primer aglomerante será un pegamento sobre base de caucho de nitrilo.

695.- 7ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizada en que las capas de aglomerante (14 44) presentan, respectivamente, un contenido de aglutinante de 150 - 300, preferentemente 200 - 260 g/m² del primer aglomerante.

700.- 8ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por cuanto, la capa de tejido de aramida (42) está colocada alrededor de los bordes de la capa frontal (40) y cubre al menos, el área marginal superior de la capa frontal (16).

705.- 9ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por cuanto la capa frontal (40) está constituida por una sola pieza o por una multitud de piezas o placas.

710.- 10ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por cuanto la capa frontal (40) está constituida por una sola pieza o por una multitud de piezas o placas.



YECTILES", según la octava reivindicación, caracterizada porque la capa de tejido de aramida (42), se extiende hasta la segunda placa de la capa frontal (16).

715.-

11ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada porque el material cerámico será óxido de aluminio, carburo de silicio, carburo de boro, nitruro de silicio o nitruro de boro.

720.-

12ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", según la reivindicación décimo-primera, caracterizada por cuanto, la diagonal de las placas (18, 24) coincidirá, a lo sumo, con la distancia mínima prevista entre dos impactos.

725.-

13ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", según las décimo-primera y décimo-segunda reivindicaciones, caracterizada porque las placas (18, 24, - 28) están en interconexión, presentando una serie o hilada placas de longitud 1/1, mientras que las otras series presentan, respectivamente, en el área marginal dos placas de longitud 3/4, a las que se unen las placas de longitud 1/1.

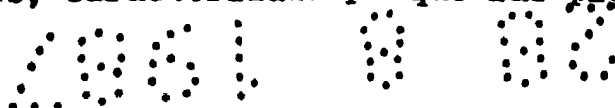
730.-

14ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones primera a décimo-tercera, caracterizada por cuanto en los espacios intermedios (38) entre las placas (18, 24, - 28), se dispone el primer aglomerante.

735.-

15ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las placas (18, 24, 28) están

740.-



en unión positiva de acuerdo con el contorno del paquete de laminado (12).

745.- 16ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", según cualquiera de las reivindicaciones primera a décimo-quinta, caracterizada porque la capa frontal (16) está unida, mediante una capa aglomerante (49), a base del primer aglomerante a un revestimiento de plástico reforzado con fibra de vidrio (50) y/o una capa de tejido de aramida (52).

750.- 17ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES", de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones primera a décimo-quinta, caracterizada por cuanto, el paquete de laminado (12) y la capa frontal (16), están totalmente envueltos por una capa de tejido de aramida (52) que está unida fijamente mediante el primer aglomerante.

755.- 18ª.- "ESTRUCTURA LAMINAR PARA RETENCION DE PROYECTILES".

Todo ello, tal y conforme queda descrito, representado y reivindicado.

760.- Esta memoria consta de veintisiete hojas, mecanografiadas y foliadas por una sóla de sus caras, conteniendo un total de setecientas sesenta y dos líneas.

762.-

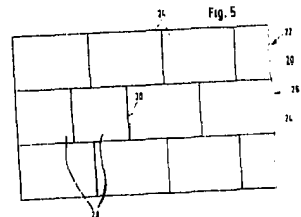
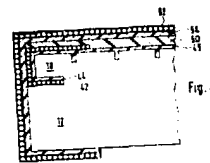
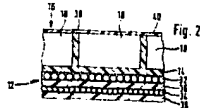
Madrid, a 28 AGO. 1987

001 0 00

D I S E Ñ O

=====

DE UN MODELO DE UTILIDAD, A FAVOR DE LA
FIRMA VAL. MEHLER AG., DOMICILIADA EN -
D-6400 FULDA (R.F.- ALEMANA), EDELZELLER
STRASSE, POR: "ESTRUCTURA LAMINAR PARA
RETENCION DE PROYECTILES".



Escala variable.

Madrid, a 16 MAR. 1987

MANUEL DE ARPE
F.P.

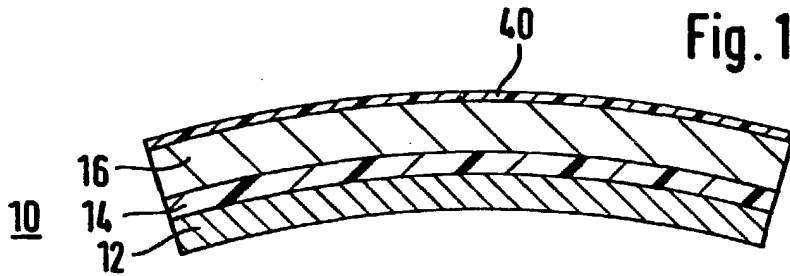


Fig. 1

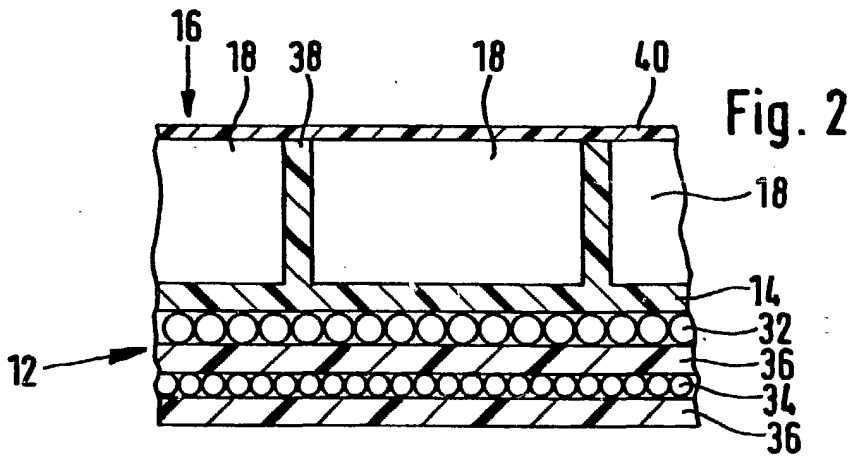


Fig. 2

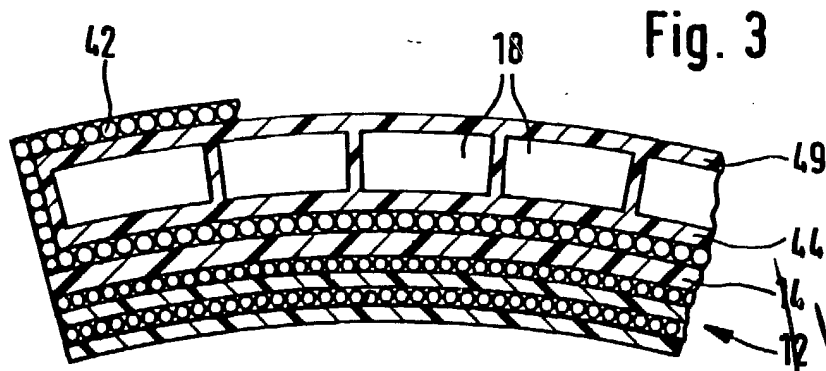


Fig. 3

Escala variable

Madrid, a 16 MAR. 1987

MANUEL DE ARPE
P.R.

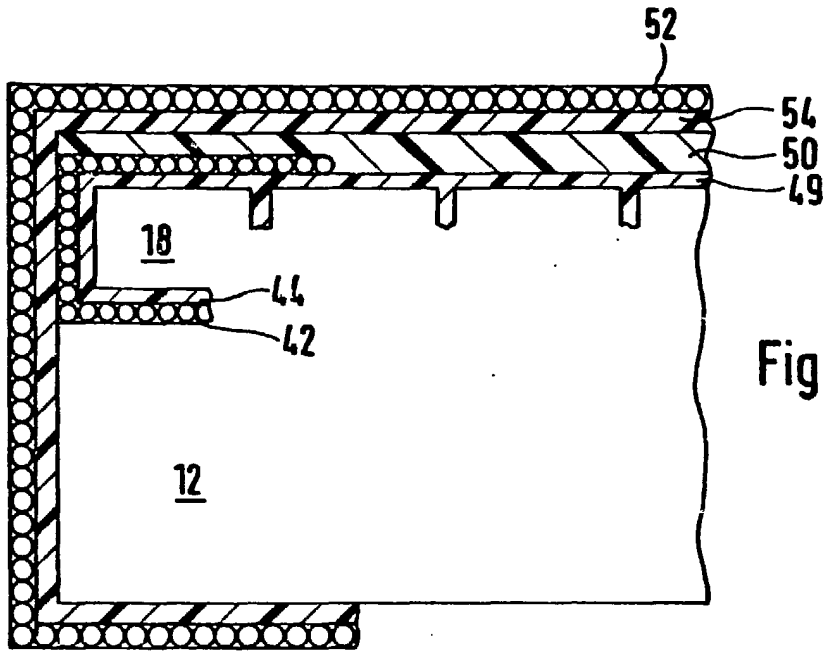


Fig. 4

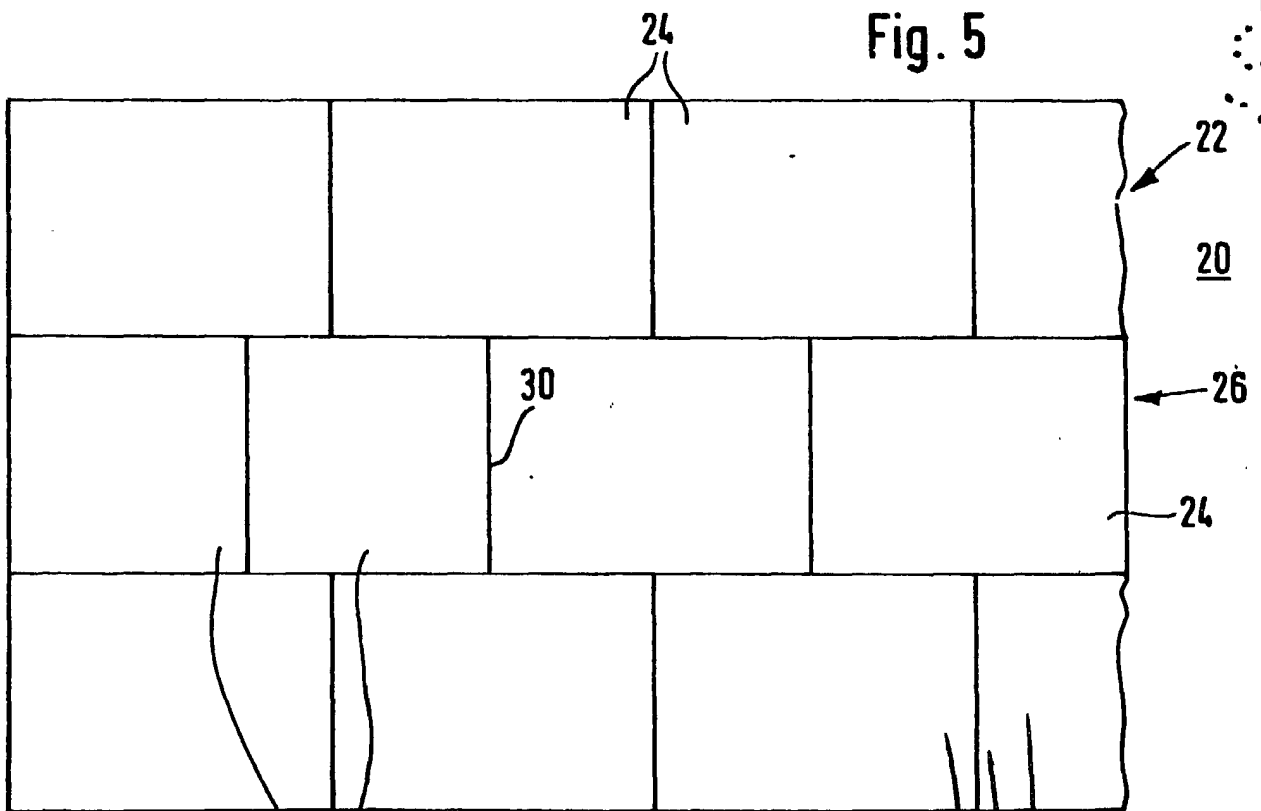


Fig. 5

Escala variable

Madrid, a 10 MAR. 1987

~~MANUEL DE ARPE~~
R.P.