



PATENTE DE INVENCION

CASE No. 747.

437545

Int. Cl.	B29C 17/00

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA DEFORMAR DE MANERA CONTINUA UNA LAMINA DE MATERIAL TERMOPLASTICO .

Solicitante: ICI AUSTRALIA LIMITED, entidad australiana, residente en 1 Nicholson Street, Victoria 3001, Australia.

La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para deformar una lámina termoplástica y en particular este invento trata de un método para formar láminas bi-onduladas.

5.

Las láminas termoplásticas bi-onduladas se hacen



normalmente o formando vacío o montando una cubierta o por medio de aire en un procedimiento discontinuo.

5. En procedimientos de dilatación por presión o dilatación por medio de una presión fluida diferencial (formando vacío, una cubierta o aire), a una lámina plana se le aumenta su área (por consiguiente se la dilata) convirtiéndola en cóncava. Tal aumento de área se obtiene generando concavidad predominantemente por encima o por debajo del plano de la lámina original, lo que produce formación de potentes tensiones tanto a lo largo como a través del plano de la lámina original, pudiéndose solamente trabajar en la lámina si sus límites originales están sujetos de manera uniforme por medio de un potente sujetador. El material que se encuentra bajo el anillo de fijación normalmente sobra, hasta un 25% de la superficie del producto y a continuación se recorta.
- 10.
- 15.

Ahora hemos descubierto un procedimiento para deformar termoplástico de manera continua, en el que la lámina termoplástica no requiere un sujetador y por tanto el producto puede ser utilizado sin recortar.

20. Por lo tanto se proporciona un procedimiento continuo para deformar una lámina de material termoplástico, presionando sucesivamente contra una cara de la lámina caliente de material los extremos fríos de las proyecciones que surgen y que se extienden normalmente desde una primera serie de peines que se mueven separadamente, y presionando consecutivamente contra la segunda cara del material los extremos fríos de las proyecciones surgidas y que se extienden normalmente desde una segunda serie de peines que se mueven asimismo separadamente de un modo tal que las proyecciones sobre la primera serie de peines se interpenetran con las proyecciones so-
- 25.
- 30.



- bre la segunda serie de peines, de manera que las proyecciones de la primera serie están separadas de las proyecciones de la segunda serie en una distancia mayor que el espesor de la lámina; las proyecciones interpenetradas mantienen una
5. posición esencialmente paralela durante el acto de interpenetración, los peines de cualquiera de las series forman un bloque que presiona contra la lámina de material termoplástico, caracterizado porque el bloque así formado por los peines de cualquiera de las series tiene dos caras rectas paralelas, paralelas a su vez a las caras de la lámina termoplástica, con proyecciones no-lineales que atraviesen el bloque, con una línea mediana perpendicular a las caras paralelas
10. de las proyecciones del bloque mencionado; caracterizado porque una cubierta alrededor de cualquier proyección se superpone con la cubierta alrededor de una proyección adyacente;
15. cada peine consta de una o más proyecciones completas, caracterizado porque los peines interpenetrados se mueven a lo largo a la velocidad de la lámina hasta que la lámina esté fraguada, luego los peines se retiran y se utilizan de nuevo.
20. También proporcionamos un aparato para su uso en el procedimiento de nuestra invención.
- La naturaleza de la lámina termoplástica no es necesariamente de un tipo concreto, cualquiera de los materiales termoplásticos comunes puede ser utilizado. Los materiales termoplásticos típicos son por ejemplo, polímeros de vinilo tales como el homopolímero de PVC, copolímeros de cloruro de vinilo y acetato de vinilo, copolímeros de cloruro de polivinilideno y copolímeros de etileno y alcohol vinílico, poliolefinas tales como polietileno de baja densidad, polietileno de densidad elevada, polipropileno, poliestireno y
- 25.
- 30.



5. poli(4-metilpenteno-1), de gran resistencia al impacto, poliésteres tales como el poli-(etilenotereftalato) y poli[1, (1-bis(metileno)-ciclohexanotereftalato(1,2-cis:trans)]; poliamidas tales como el nylon 66, 610, 6 y 11, vidrio inorgánico tal como vidrio de sosa o borosilicatado, gomas termoplásticas.

10. Los polímeros de vinilo son de particular importancia pues las formas resultantes pueden unirse luego unas con otras muy fácilmente para formar estructuras compuestas tales como torres de rectificación de relleno. Preferentemente, el polímero de vinilo tiene unos límites de variación de un mínimo de 20°C entre la temperatura de reblandecimiento y de descomposición.

15. La forma de las proyecciones sobre cada bloque no es una determinada, siempre que las proyecciones no sean lineales en el plano del bloque y siempre que las proyecciones no puedan ser separadas unas de otras por medio de una línea recta que no pase a través de una proyección. Las proyecciones típicas utilizadas en nuestro invento son curvas sinusoidales o en zig-zag pero no se excluye la posibilidad de utilizar otras formas no lineales más complicadas. Las proyecciones pueden tener un borde afilado o romo y pueden extenderse sucesivamente a través de la anchura del peine o bien pueden extenderse sólo parcialmente a través del peine. Las proyecciones también pueden tener, facultativamente, porciones laterales que se extiendan desde las proyecciones principales. Todas las partes de las proyecciones no necesitan alcanzar la misma altura por encima de la superficie del peine, pero la altura puede variar con tal de que dé una estructura adecuada al producto. Las proyecciones sobre una serie de peines pueden tener una forma distinta a las proyecciones sobre

20.

25.

30.



una segunda serie de peines.

5. Las proyecciones apropiadas son, por ejemplo, hojas de cuchillo afiladas y externas al peine o pueden ser cintas o bandas de material, facultativamente de metal, fijadas de forma conveniente a un soporte adecuado y desde allí encajadas en el peine.

10. La intensidad del estirado no es crítica, pudiendo ir desde ligera hasta artículos estirados muy intensamente, en los cuales la distancia entre las proyecciones adyacentes es inferior a la mitad de la altura de las proyecciones. Utilizando los mismos peines es posible producir láminas con diferentes perfiles, basta con alterar la profundidad de interpenetración de los peines.

15. Para la fabricación de lámina estirada intensamente preferimos que la lámina termoplástica sea fundida hilable y que las proyecciones tengan extremos afilados.

20. Para la fabricación de lámina estirada ligeramente la lámina termoplástica no necesita ser fundida hilable, en cuyo caso las proyecciones tienen los bordes romos, por ejemplo, bandas de metal.

25. El quid del presente invento es la verificación de que una lámina formada puede serlo de forma continua sin sujeción lateral por un procedimiento en el que la lámina se forma por interacción entre las proyecciones sobre los peines, se produce en un frente fijo cuyo emplazamiento no es una línea rectilínea.

30. Quede claro que en tal procedimiento la convexidad/concavidad está conectada a través de la dirección de la máquina donde unos valles sinuosos sencillos pasan por completo a través del artículo. Podría ser que igual que al formar el



vacio la dilatación de un lado a otro requiriera un sistema de sujeción fuerte para resistir la tensión lateral.

5. Hemos descubierto que tal tensión lateral o bien no aparece o en terminos del procedimiento es trivial y no necesita sujeción. Sorprendentemente, utilizando proyecciones en zig-zag las tensiones resultantes de cada parte inclinada de la cumbre sinuosa son iguales y opuestas. De aquí que el procedimiento trabaje de forma continuada, sin sujeción y con un frente fijo no lineal.

10. Además, es por supuesto obvio que una lámina termoplástica podría ser formada de modo satisfactoria utilizando peines en los que el conformado se lleva a cabo un frente no lineal puesto que habría que esperar que el conformado del primer peine afectaría al del segundo peine.

15. Así pues, el invento que puede ser definido como una incorporación preferente útil para la fabricación de "Flo-cor", será descrito ahora según los dibujos, en los que:

20. La figura 1 muestra un plano general esquemático de un aparato para el funcionamiento continuo de nuestro procedimiento.

La figura 2 muestra una perspectiva de un peine de la primera serie de peines.

La figura 3 muestra una perspectiva de un peine de la segunda serie de peines.

25. La figura 4 es un plano esquemático del aparato preferente de nuestra invención.

La figura 5 es una perspectiva del producto formado utilizando el aparato.

30. El producto (figura 5) formado en la incorporación preferente de nuestra invención sólo se ha preparado hasta



- ahora utilizando troqueles hechos con exactitud por un procedimiento convencional de moldes. Utilizando los peines que aparecen en las figuras 2 y 3 es posible imitar el producto moldeado utilizando peines que no tengan partes que se toquen entre sí y por tanto no necesitan en su realización el grado de exactitud del procedimiento convencional. Nuestro procedimiento continuo tiene además la ventaja de que no hay pérdida de borde debida a la pieza de fijación.
- 5.
- El producto es el "Flocor" y se utiliza en tratamiento de efluente como un relleno para torres de efluente ("Flocor" es una Marca de Fábrica Registrada de ICI para un relleno de torres de rectificación de efluente).
- 10.
- En la figura 1 una película termoplástica (1) es expelida del troquel de moldeo (2) y alimentada entre dos series de peines (4). La naturaleza de la película termoplástica no es decisiva pero para el "Flocor" preferimos que la materia prima de la película sea un homopolímero de PVC o un copolímero de PVC. La película no necesita ser expelida directamente pero puede ser alimentada en la máquina a través de un hilo recalentado. Las hileras individuales de proyecciones (3) están montadas sobre peines (4) que se deslizan separadamente en una dirección formando ángulos rectos al plano de dos cinturones cooperativos o circuitos en cadena (5) y la interdigitación de los peines se efectúa por levas (6) según sea el repliegue de los peines una vez que la lámina formada (7) se ha enfriado. Alternativamente los peines después de su repliegue pueden ser devueltos a la cabeza de la máquina por medio de un mecanismo rápido de retorno. Esto será obvio para los expertos en la materia.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- El producto enfriado se corta preferentemente en



láminas individuales por un procedimiento en línea. Los medios adecuados son conocidos por los expertos en la técnica e incluyen "sierras voladoras" y el uso de cuchillas retráctiles que cortan el material mientras está aún sujeto entre los peines.

5. En la formación de artículos muy moldeados tales como el "Flocor" preferimos que los peines (4) no sean idénticos en cada serie. La figura 2 muestra un peine (8) de la primera serie y la figura 3 muestra un peine (9) de la segunda serie para hacer el "Flocor". Una descripción más detallada de los peines aparece en el Ejemplo 1 que damos a continuación.

10. La figura 4 representa esquemáticamente el modo en que los peines (8) de la primera serie se interdigitan alternativamente con los peines (9) de la segunda serie.

15. Los peines y las proyecciones sobre los peines pueden ser de cualquier material adecuado, tales como por ejemplo, metal, cerámica, vidrio, madera o ciertas materias plásticas rígidas. Lo adecuado de cualquier material en particular depende de las condiciones requeridas para formar la lámina de plástico que se va a usar como materia prima para nuestro procedimiento.

20. Ahora ilustraremos este invento mediante ejemplos, que a continuación detallamos, pero no limitándonos solamente a ellos.

25. EJEMPLO 1.-

30. Los peines (8, 9) se formaron del modo siguiente. Una cinta de acero fuerte fue doblada en zig-zag o forma sinuosa y se ajustó de canto a una base de mandera fuerte. A intervalos frecuentes se ajustaron aletas o bandas de chapa delgada de tal modo que cada par de aletas formaba un contrareborde



que iba desde la cresta de la cinta de acero sinuosa a la superficie de la base de madera. La base de madera se recortó según la forma definida por el conjunto de bandas.

5. En cada peine inferior (8) las bandas eran triangulares, en cada peine superior (9) las bandas eran esencialmente triangulares extendiéndose más allá de la hipotenusa; estas prolongaciones podrían interdigitarse con los bordes de la banda de los módulos opuestos, dibujando ondulaciones secundarias en la cara cóncava de los moldes para aumentar su rigidez.

10. EJEMPLO 2.-

Peines tales como los descritos en el Ejemplo 1 fueron montados en dos series de peines en una prensa móvil compuesta por unos mecanismos rotativos (5) que transportaban los peines de tal modo que durante la parte activa del ciclo de moldeo los peines superiores e inferiores se mantenían en registro exacto y siempre paralelo al plano horizontal y se interdigitaban lentamente, y la interdigitación se mantenía hasta que la lámina moldeada se había enfriado, luego los peines se volvían a poner en movimiento a discreción mediante un rápido mecanismo de repetición. A este mecanismo continuo se le añadió una lámina plástica a temperatura termoformadora, ya por prensa extruidora (politeno de baja densidad) o por recalentamiento de la bobina de la lámina mediante calor radiante controlado (copolímero de PVC).

25. Descubrimos que en condiciones controladas cuidadosamente la lámina formada por procedimiento continuo se obtiene de la lámina caliente precedente con igual anchura sin necesidad de adaptar o recortar el borde.

EJEMPLO 3.-

30. La máquina descrita en el ejemplo 2 fue empleada



- utilizando diversos plásticos. Una lámina rígida de copolímero de OVC (12% de acetato de vinilo/copolímero de cloruro de vinilo) se recalentó de modo que la lámina entró en el proceso continuo a una temperatura de 165°C, siendo la velocidad lineal de entrada de la lámina de 4,26 mm/min. El cierre o interdigitación de los peines movidos por levas (6) se produjo a un nivel vertical al plano de la máquina de 60 cm/min. Se obtuvo continuamente un excelente producto con una dilatación bien distribuida, buena estabilidad al calor y buena intensidad de compresión. Tanto las 'colinas' como 'los valles' del material formado fueron idénticos en el grosor de los materiales, distribución y intensidad, no necesitándose la operación de ajuste y recorte del borde. Estas formas producidas de forma continua se vió que eran un 20% más fuertes en compresión que las diseñadas similarmente por paneles formados en vacío, y que representaban una gran economía en materiales, pues los paneles formados en vacío necesitaban una superficie de ajuste que representaba el 25% de la superficie útil, perdiéndose la parte sujeta que luego se recortaba.
- El mismo mecanismo fue instalado frente a una extrusora de tornillo sinfín, sustituyendo la prensa extruidora y utilizando para moldear continuamente polietileno tanto de baja como de elevada densidad, polipropileno y resinas de estireno de gran resistencia al impacto. Descubrimos que excepto por ligeras alteraciones ante una temperatura potente y ante el grado de cierre de la máquina, se obtuvieron excelentes resultados con todos estos materiales y en particular lo que fué excelente fue la distribución de materiales con poliolefinas, sin embargo estos materiales tienen una respuesta muy pobre a la formación por vacío.
5. .
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en Australia con fecha de 10 de mayo de 1.974 y N^o PB, 7528, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA DEFORMAR DE MANERA CONTINUA UNA LAMINA DE MATERIAL TERMOPLASTICO, caracterizándose por lo siguiente:
5. 1.- Procedimiento y aparato para deformar de manera continua una lámina de material termoplástico, presionando sucesivamente contra una cara de la lámina caliente de material los extremos fríos de las proyecciones que surgen y que se extienden normalmente desde una primera serie de peines que se mueven separadamente, y presionando consecutivamente contra la segunda cara del material los extremos fríos de las proyecciones surgidas y que se extienden normalmente desde una segunda serie de peines que se mueven asimismo separadamente de un modo tal que las proyecciones sobre la primera serie de peines se interpenetran con las proyecciones sobre la segunda serie de peines, de manera que las proyecciones sobre la segunda serie de peines, de manera que las proyecciones de la primera serie están separadas de las proyecciones de la segunda serie por una distancia mayor que el espesor de la lámina; manteniendo las proyecciones interpenetradas una
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- posición esencialmente paralela durante el acto de interpenetración; formando los peines de cualquiera de las series un bloque que presiona contra la lámina de material termoplástico, procedimiento caracterizado porque el bloque así formado
5. por los peines de cualquiera de las series tiene dos caras rectas paralelas, paralelas a su vez a las caras de la lámina termoplástica, con proyecciones no lineales que atraviesan el bloque, con una línea mediana perpendicular a las caras paralelas de las proyecciones del bloque mencionado; porque se
10. sobrepone una envoltura alrededor de cualquier proyección con la envoltura alrededor de una proyección adyacente; cada peine consta de una o más proyecciones completas; porque los peines interpenetrados se mueven a lo largo a la velocidad de la lámina hasta que la lámina esté fraguada; luego los peines se
15. retiran y se utilizan de nuevo.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material termoplástico se escoge del grupo formado por polietileno de baja densidad, polietileno de densidad elevada, polipropileno, poliestireno y poli (4-metilpenteno-1) de fuerte resistencia al impacto; poliésteres tales como poli(etilentereftalato) y poli-[1,(1-bis(metileno)ciclohexanetereftalato(1,2-cis:trans))]; poliamidas tales como nylon 66, 610, 6 y 11; vidrios inorgánicos tales como vidrio de sosa o borosilicatado; gomas termoplásticas.

25. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material termoplástico es un polímero de vinilo escogido entre el grupo formado por el homopolímero de PVC, copolímeros de cloruro de vinilo y acetato de vinilo, copolímeros de cloruro de polivinilideno y copolímeros de etileno y alcohol vinílico.

30.



- 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el polímero de vinilo tiene unos límites de variación de un mínimo de 20°C entre la temperatura de reblandecimiento y descomposición.
5. 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 4 inclusive caracterizado porque las proyecciones son curvas sinusoidales o en zig-zag.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque las proyecciones tienen porciones laterales que se extienden desde las proyecciones principales.
10. 7.- Un procedimiento según la reivindicación 1 básicamente, según se describió con referencia a los dibujos.
- 8.- Aparato para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque está formado por dos series de peines que se mueven separadamente para deformar una lámina de material termoplástico presionando sucesivamente contra una cara de la lámina caliente de material los extremos fríos de las proyecciones que surgen y que se extienden normalmente desde una primera serie de peines
15. que se mueven separadamente y presionando consecutivamente contra la segunda cara del material los extremos fríos de las proyecciones surgidas y que se extienden normalmente desde una segunda serie de peines que se mueven asimismo separadamente de un modo tal que las proyecciones sobre la primera serie de peines se interpenetran con las proyecciones sobre
20. la segunda serie de peines, de manera que las proyecciones de la primera serie están separadas de las proyecciones de la segunda serie por una distancia mayor que el espesor de la lámina; las proyecciones interpenetradas mantienen una posición esencialmente paralela durante el acto de interpenetra-
25. 30.



ción; los peines de cualquiera de las series forman un bloque que presiona contra la lámina de material termoplástico, porque el bloque así formado por los peines de cualquiera de las series tiene dos caras rectas paralelas, paralelas a su vez a las caras de la lámina termoplástica, con proyecciones no lineales que atraviesan el bloque, con una línea mediana perpendicular a las caras paralelas de las proyecciones del bloque mencionado, porque una envoltura alrededor de cualquier proyección se sobrepone con la envoltura alrededor de una proyección adyacente; cada peine consta de una o más proyecciones completas; porque los peines interpenetrados se mueven a lo largo a la velocidad de la lámina hasta que la lámina esté fraguada y luego los peines se retiran y se utilizan de nuevo.

9.- Procedimiento y aparato para deformar de manera continua una lámina de material termoplástico, tal y como queda sustancialmente descrita en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 OCT. 1975

ICI AUSTRALIA LIMITED.

J. SUAREZ DIAZ Y ASOCIADOS
 s. p. Firmado: J. Suarez Diaz

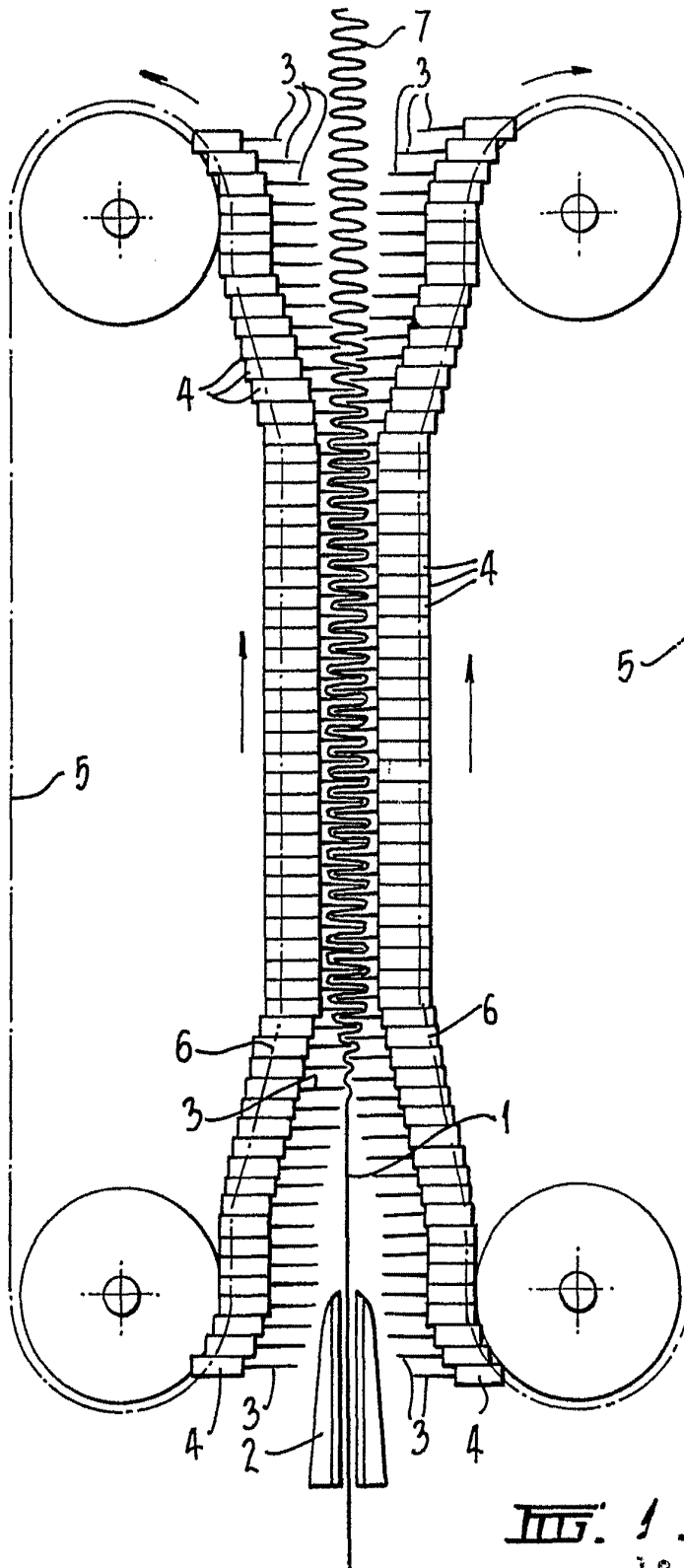


Fig. 1.

Madrid 10 OCT. 1975

J. ROMEZ ACEBO Y MODER

Procedente de J. Suarez Diaz

[Handwritten signature]

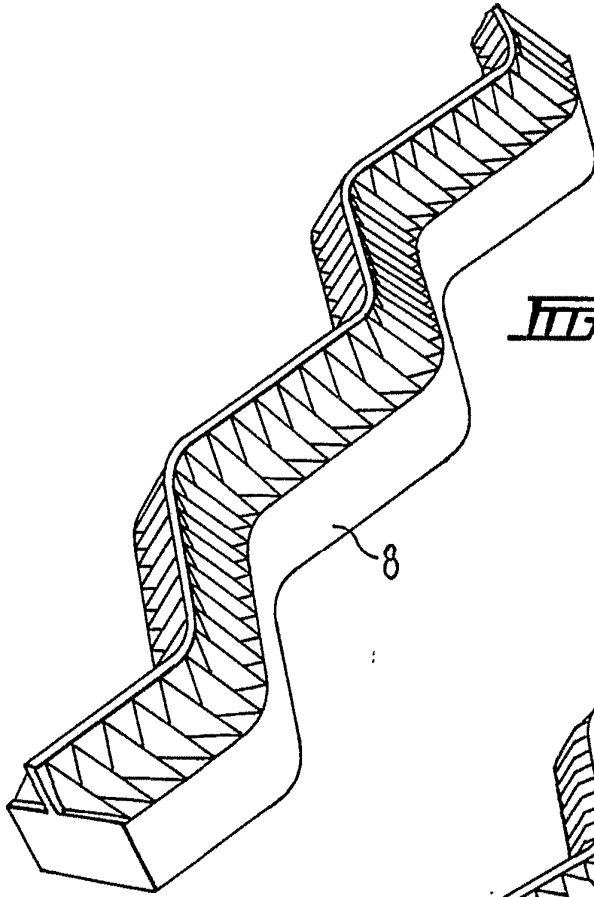


FIG. 2.

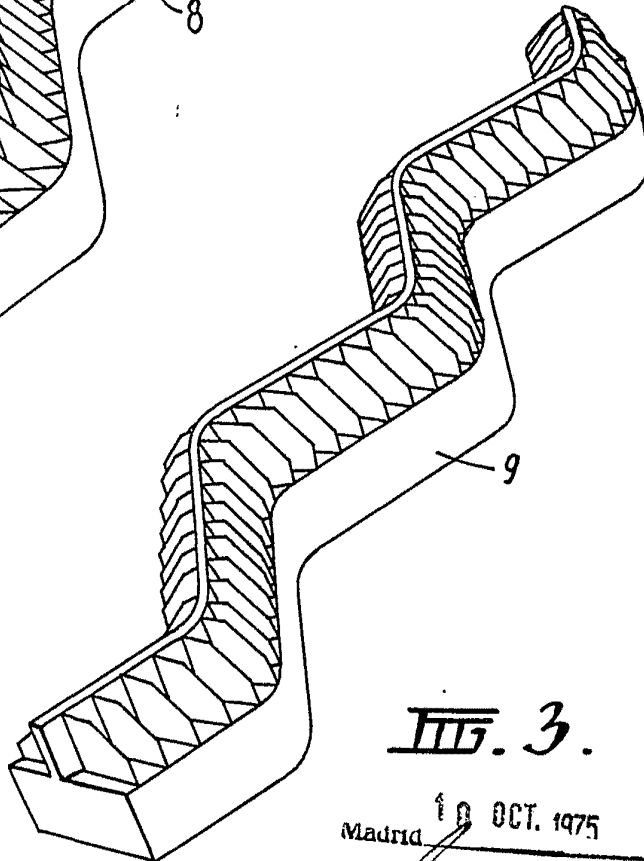


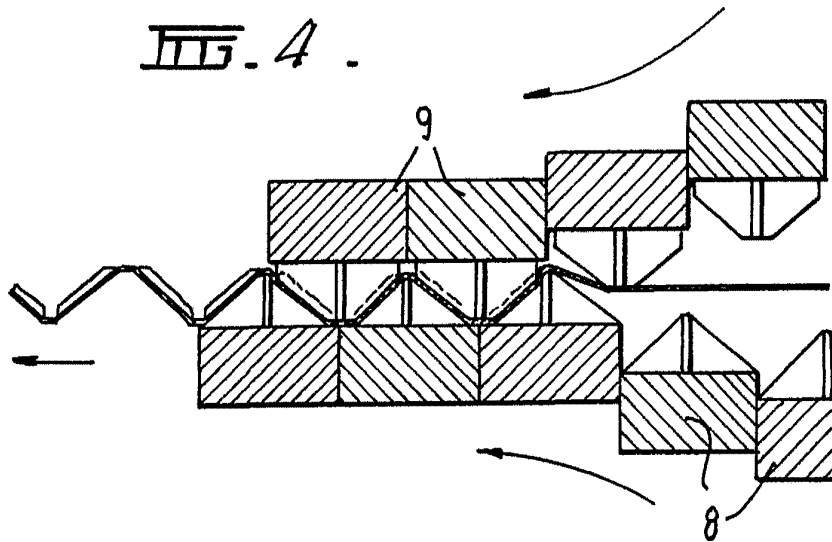
FIG. 3.

Madrid, 10 OCT. 1975

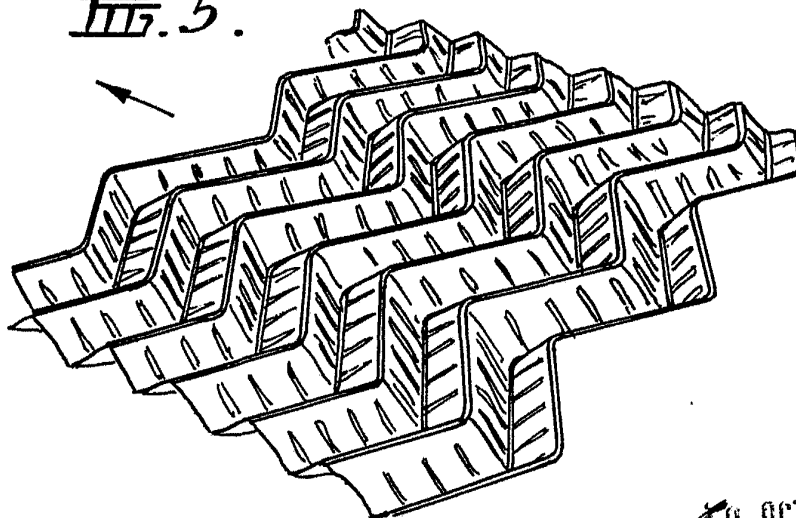
GOMEZ AGUDO Y MOYER
s.p. Firmados J. Suarez Diaz



III. 4 .



III. 5 .



10 OCT. 1975

W. J. J. J.

Director General de Patentes y Marcas
P. P. Financas de Sucesos Ltda