

P.- 20.910

Ondulazione longitudinale

Caso I



265954

265954

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INTRODUCCION

formulada el 22 de Marzo de 1961, con el número 265.954

en

ESPAÑA

por DIEZ años

a nombre de S.A.S. LAVORAZIONE MATERIE PLASTICHE (L.M.P.) DI  
M.I. COLOMBO & C., entidad italiana, establecida en 72, via  
Nicomede Bianchi, Turín, Italia, por:

"UN DISPOSITIVO PARA PONER EN FORMA ONDULADA UNA HOJA DE MA-  
TERIA TERMOPLASTICA".

---

El presente invento se refiere a un procedimiento y una  
instalación de fabricación de hojas termoplásticas onduladas,  
de materia de los tipos polivinilo, metacrilo, resinas polieti-  
lénicas y análogos.

5

El objeto del invento es un procedimiento y una instala-  
ción que permiten obtener una chapa o placa ondulada de mate-  
ria termoplástica, a partir de una chapa o placa inicialmente  
plana, cuyas generatrices del perfil ondulado son paralelas a  
la extensión longitudinal, de dicha placa o chapa.

10

Según su modo preferido de realización, el procedimiento

265954



en cuestión comprende las etapas siguientes: previsión de una zona de caldeo; aplicación a la placa de fuerzas de tracción distribuidas sobre toda su anchura, que provocan el desplazamiento continuo de la placa a través de la zona de caldeo; el caldeo de la placa en dicha zona de caldeo a la temperatura de ablandamiento de dicha placa; la aplicación simultánea a las zonas longitudinales de la placa situadas entre la zona de caldeo y la zona sobre la cual son aplicadas las fuerzas de tracción de fuerzas orientadas alternativamente en direcciones opuestas perpendicularmente a la superficie de la placa con el fin de inclinar alternativamente dichas zonas unas con relación a otras en direcciones opuestas, con refrigeración simultánea de la placa en las zonas sometidas a dichas fuerzas.

La instalación según el invento comprende por consiguiente sobre el itinerario seguido por la placa y sucesivamente medios atravesados por la placa y adaptados para calentar, en el curso de esta travesía, la materia que constituye la placa a la temperatura necesaria para obtener su ablandamiento; un molde por lo menos ajustado contra una cara de la placa sobre toda la anchura de ésta, teniendo dicho molde una superficie moldeadora constituida por zonas superficiales curvadas en formas cilíndricas cuyas generatrices están orientadas paralelamente a la dirección del desplazamiento de la placa; medios que aplican la placa contra dicha superficie modeladora con el fin de conformar la placa en correspondencia; medios que aseguran la refrigeración continua de la superficie modeladora, y medios de arrastre de la placa dispuestos a continuación del molde, que aseguran la travesía de la placa por los medios de caldeo mencionados más arriba mientras que dicha placa está aplicada contra la superficie modeladora.

265954



Otros puntos característicos del invento aparecerán en el curso de la descripción que sigue con referencia al dibujo, adjunto, en el cual:

5 La figura 1 es una vista esquemática de una instalación que comprende los dispositivos según el invento;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un par de moldes;

10 la figura 3 es una vista en perspectiva frontal sumergida de una parte del molde inferior, estando esquematizado el molde superior en punteado;

la figura 4 es una vista frontal en la dirección del desplazamiento de la placa de otro modo de construcción de los dos moldes;

15 la figura 5 es un corte de la figura 4 según la línea V-V;

la figura 6 es una vista parcial con corte parcial de un dispositivo de rodillos destinado a arrastrar la placa;

la figura 7 es una vista esquemática que muestra la acción de los moldes sobre la placa termoplástica;

20 la figura 8 es una vista en perspectiva de una zona terminal de dos placas en un acoplamiento en techado, en el cual las ondulaciones de las placas tiene una forma almenada;

25 la figura 9 muestra una variante de forma de placa utilizable para el acoplamiento en techado representado en la figura 8;

la figura 10 es un corte en sección recta de una porción marginal longitudinal de otra variante de forma de placa utilizable como en la figura 8;

30 la figura 11 muestra esquemáticamente una instalación de fabricación de placas según las figuras 8 a 10;

265954



la figura 12 es una vista en perspectiva de un par de moldes a utilizar en la instalación representada en la figura 11;

5 las figuras 13 y 14 muestran esquemáticamente dos etapas consecutivas de la fabricación de placas según las figuras 8 a 10;

la figura 15 es una vista en planta de otro modo de realización de un molde a emplear en una variante del procedimiento;

la figura 16 es una vista en perspectiva de un molde a emplear en una variante del procedimiento;

10 la figura 17 es un corte del molde de la figura 16 efectuado según un plano vertical longitudinal que pasa a lo largo del fondo de una ondulación;

la figura 18 es una vista análoga a la figura 17, que muestra cómo la placa termoplástica es aplicada inicialmente contra  
15 la superficie operante del molde.

En la figura 1, se ve una prensa de estirar 10 con hilera de extrusión anular 11 apropiada para la formación de un tubo termoplástico 12; una cuchilla 13, fijada sobre la hilera 11, hiende el tubo 12 según una generatriz, de modo que el tubo se  
20 abre longitudinalmente y forma una placa 14.

Este modo de formación de placas termoplásticas es en sí conocido de las personas idóneas y por este hecho no será explicado más.

La placa resultante sigue un itinerario rectilíneo que va  
25 de la izquierda hacia la derecha en la figura 1, estando dispuesta la placa en un plano horizontal, y estando vueltas sus dos caras, respectivamente, una, hacia arriba, y la otra, hacia abajo. Este itinerario está definido por uno de los lados por rodillos o cilindros 15, 16, cuyas superficies están pulidas y cogen por  
30 frotamiento las dos caras opuestas de la placa y empujan a ésta

26 5954



hacia la derecha del dibujo, estando accionados los rodillos 15 y 16 por un motor 17 con una velocidad periférica apropiada. El motor 17 acciona además, por medio de una transmisión 18, los rodillos 19 y 20 capaces de arrastrar la placa y representados en detalle en la figura 6. Como se puede ver en esta figura 6, los rodillos 19 y 20 actúan por frotamiento sobre las caras opuestas de la placa 14 y están provistos a este efecto de bandajes 21 circulares de caucho. En la zona de estos rodillos arrastradores, la placa está en el estado ondulado y final. Los rodillos 19 están en número suficiente para someter la placa 14 a fuerzas de tracción convenientemente distribuidas sobre toda su anchura, estando solidarizado cada uno de estos rodillos con el eje giratorio 22 accionado por el motor 17. El número de los rodillos 20 es igual al de los rodillos 19 y, lo mismo que estos últimos, están solidarizados con el árbol giratorio 23 paralelo al árbol 22, y giran a la misma velocidad gracias a una unión apropiada. Los rodillos 20 son coplanetarios, respectivamente, con los rodillos respectivos 19 y todos estos rodillos 19 y 20 tienen el mismo diámetro externo y ejercen cada uno sobre la placa 14 una misma forma de tracción con la misma velocidad, y esto sobre toda la anchura de la placa.

Dos radiadores infrarrojos, designados 25 y 26 en la figura 1, están dispuestos enfrente de las caras opuestas de la placa 14 y su intensidad de caldeo está regulada de tal manera que la placa sea llevada a su temperatura de ablandamiento a causa de su paso entre los radiadores. Dos moldes 27 y 28 están colocados directamente después de la salida de los radiadores, contra las caras opuestas de la placa 14 y pueden estar seguidos eventualmente a corta distancia por dos moldes simila

265954



res 27 y 28. Estos moldes serán descritos en detalle con referencia a las figuras 2 a 5.

5 Como se ha representado en las figuras 2 y 3, cada molde está constituido por una caja de chapa metálica, 27 y 28 respectivamente, cuya anchura L es por lo menos igual a la anchura de la placa, y cuya longitud P es aproximadamente de 25 a 40 cm. Las porciones enfrente de las dos cajas son las superficies modeladoras, siendo visible en la figura 3 la superficie 30 del molde 26. La superficie 30, lo mismo que la superficie modeladora correspondiente del molde 27, está ondulada de una manera que se deriva de superficies cilíndricas cuyas generatrices son paralelas a la dirección del desplazamiento de la placa 14. El lado de entrada de la superficie ondulada 30 está biselado, y el bisel está constituido por una pared 31

10 orientada hacia el molde opuesto en el sentido del desplazamiento de la placa. Unos agujeros 32 y 33 están dispuestos en las dos paredes laterales opuestas del molde 28 con el fin de asegurar, respectivamente, la admisión y la evacuación de un líquido de refrigeración que podrá ser comúnmente agua.

15 El molde 27 está construido de la misma manera que el molde 28, excepto en cuanto al emplazamiento de las ondulaciones de la superficie modeladora, las cuales son complementarias de las ondulaciones de la superficie 30 como se ha representado en líneas "punto-trazo-punto" en las figuras 2 y 3. En la

20 figura 2, las flechas indican la zona de introducción de la placa 14 en el espacio entre los dos moldes.

25 Volviendo a la figura 1, se ve que medios que refrigeran la placa 14 están dispuestos aguas arriba de los rodillos 15 y 16, teniendo dichos medios las referencias 40 y 41 y comprendiendo cajas de chapa metálica análogas a las cajas 27 y 28 pe-

30



265054

ro que no tienen ninguna ondulación en las superficies inmediatamente enfrente de las caras opuestas de la placa 14, superficies que, siendo planas, refrigeran la placa gracias a una circulación de agua a través de estas dos cajas.

5 Considerando los medios que acaban de ser descritos y refiriéndose además a la figura 7, se describirá ahora el proceso de ondulación continua de la placa 14 que sale de la prensa 10, no teniendo en cuenta por el momento la función de los medios de refrigeración 40, 41.

10 La placa 14 se supone que ha alcanzado la estrangulación entre los rodillos 19 y 20 que ejercen sobre la placa un conjunto de tracciones regularmente distribuidas en toda la anchura de la placa. Los radiadores 23 y 26 son excitados entonces y los moldes 27, 28, y si se desea moldes suplementarios 27' y 15 28', son colocados contra las caras opuestas de la placa, siendo los moldes 27' y 28' de una construcción similar a la de los moldes 27, 28 y funcionando de una manera idéntica.

La zona de la placa situada entre los radiadores 25, 26 es llevada a su temperatura de ablandamiento y se desplaza hacia los moldes 27, 28 en el sentido de las flechas de la figura 2, mientras que otras zonas de la placa 14 penetran a continuación en el espacio entre los radiadores para ser allí calentadas y ablandadas. Los moldes 27, 28 y 27', 28' son oprimidos por sus superficies onduladas contra las caras opuestas de la placa. A este efecto, se puede préver cualquier medio apropiado, tal como por ejemplo resortes 42, aunque en numerosos casos el peso del molde superior lleno de agua de refrigeración sea suficiente. Los moldes no se pueden desplazar en el sentido del desplazamiento de la placa 14, pero pueden ser 25 levantados y bajados verticalmente a la demanda con el fin de 30

265954



regular la carga aplicada por los moldes sobre las dos caras de la placa.

5 Dado que las superficies modeladoras de los moldes tienen zonas alternativamente salientes y entrantes distribuidas sobre la anchura de la placa, es evidente que cuando la placa penetra en el espacio entre moldes, es sometida localmente a sistemas longitudinales de fuerzas  $F$  y  $F'$  (véase la figura 7) orientadas alternativamente en direcciones opuestas, perpendiculares a la superficie original de la placa, la cual se des-  
10 plaza perpendicularmente al plano de la figura 7. Por consiguiente, zonas longitudinales alternas de la placa son desviadas de su estado plano original, desviaciones representadas en punteado en la figura 7, estando cada una de ellas arrastrada y estirada transversalmente para formar una semionda de  
15 una ondulación sinusoidal.

Como se ha mencionado más arriba, los moldes 27, 28, 27', 28', están refrigerados. Esta refrigeración es necesaria para fijar las ondulaciones impresas en la placa, pero igual y principalmente para evitar el pegado de la materia ablandada  
20 sobre las superficies modeladoras de los moldes y, además, llevar la materia que constituye la placa a un acondicionamiento definido de orden molecular, el cual es extremadamente importante para la normalización en calidad del producto final.

En efecto, al primer contacto con los moldes fuertemente  
25 refrigerados, se forman películas duras sobre las caras de la placa que se oponen al pegado de la materia contra los moldes. Este endurecimiento superficial es preparado además por las paredes inclinadas 28, (véase la figura 3) que irradian frío hacia las caras de la placa y endurecen ya estas caras antes de  
30 que la placa penetre efectivamente en el espacio entre las su-

265954



5 perficies onduladas de los moldes. Luego, mientras el frío  
progresa en el interior de la placa, las fuerzas tales como  
F y F' operan una extensión transversal de la placa 14, la  
cual, a pesar de las ondulaciones, conserva su anchura ini-  
cial sin alteración sensible, mientras que su grosor disminu-  
ye y las moléculas de la materia se orientan todas en direc-  
ciones preferentes, transversalmente a la dirección del des-  
plazamiento de la placa y paralelamente a las caras de esta  
10 placa. Sin embargo, hay que recordar que la placa es sometida  
ulteriormente a otras fuerzas de tracción distribuidas  
uniformemente sobre toda su anchura por la acción de los ro-  
dillos 19 y 20, después de lo cual, las moléculas de la pla-  
ca son orientadas finalmente de modo paralelo a las ondulado-  
nes de la placa, asegurando así una elasticidad considerable  
15 y una resistencia mecánica satisfactoria. Esta elasticidad  
y esta resistencia constituyen la principal ventaja resultan-  
te del procedimiento según el invento con relación a las pla-  
cas onduladas fabricadas de cualquier otra manera, tal como,  
por ejemplo, por extrusión a través de una hilera de perfil on-  
20 dulado.

Se ha comprobado que era inoportuno que la materia que  
constituye la placa estuviera completamente endurecida al sa-  
lir del primer par de moldes. Cuando la placa tiene un grosor  
apreciable, es ventajoso incluso hacer pasar la placa por un  
25 segundo par de moldes tales como 27', 28', donde se efectúa  
el endurecimiento final, de modo que la longitud de placa com-  
prendida entre el par 27,28 y el par 27',28', es sometida ade-  
más a una cierta tensión longitudinal combinada con una cierta  
estructuración de las moléculas después de la primera pasada  
30 de extensión entre los moldes 27, 28.

- 49 -

265954



En el punto presente, hay que comentar la función de los medios de refrigeración 40 y 41, y de los rodillos 15, 16 dispuestos aguas arriba de los radiadores 25, 26. Las cajas 40, 41, forman una especie de hilera en la cual la placa es estirada y refrigerada, mientras es movida por los rodillos 15 y 16. A este efecto, las paredes enfrente de las cajas 40, 41, que cubren toda la anchura de la placa 14, son planas y pulidas, estando oprimidas las cajas contra las caras opuestas de la placa por un medio cualquiera apropiado, de preferencia regulable en presión, semejante al que actúa sobre los moldes 27, 28. De esta manera, incluso antes de que la materia de la placa 14 penetre en el espacio entre los moldes 27, 28, sufre una extensión longitudinal. Las moléculas estiradas son por consiguiente "ablandadas" y su disposición mutua se consolida cuando la materia pasa entre los radiadores 25, 26, después de lo cual los moldes 27, 28 efectúan un estirado transversal predominante.

Con el fin de asegurar un estirado transversal predominante entre los moldes 27, 28, la dimensión de estos moldes en el sentido de marcha de la placa ha de ser relativamente pequeña, del orden de algunas decenas de centímetros (por ejemplo, de 25 a 40 cm., como se ha mencionado más arriba), con el fin de evitar tensiones considerables de tracción, permitiendo a la placa expandirse transversalmente, conservando su anchura inicial sin alteración sensible, a pesar de su conversión de placa plana en placa ondulada. Por las mismas razones, las velocidades periféricas de los rodillos 15, 16, por una parte, y 19, 20, por otra parte, deben estar armonizadas entre ellas. Como resultado de un gran número de pruebas efectuadas hasta ahora, se ha comprobado que la velocidad periféri

265954



ca de los rodillos 19, 20, debía ser inferior o a lo sumo igual a la de los rodillos 15, 16. Los mejores resultados se consiguen dando a los rodillos 19, 20, una velocidad periférica inferior de 1 a 3% a la de los rodillos 15, 16. Si todos los rodillos tienen el mismo diámetro, bastará elegir para la transmisión 18 una relación reductora tal que los rodillos 19, 20 efectúen solamente de 97 a 99 vueltas mientras que los rodillos 15, 16 efectúan 100.

Los moldes 27, 28 pueden ser sustituidos por los moldes 127, 128, representados en las figuras 4 y 5. Cada uno de estos moldes comprende un cierto número de cilindros metálicos huecos 50, 50a, ... 50n, 50' ... 50'm, respectivamente, cerrados en sus extremos por las paredes 51, 52, y dispuestos paralelamente entre sí sobre toda la anchura de la placa 14. Los cilindros del molde 127 están dispuestos enfrente de los intervalos entre cilindros del molde 128, y viceversa. Todos los cilindros de un mismo molde están solidarizados y en comunicación con los tubos colectores 53, 54 y 53', 54', respectivamente, estando asegurada la comunicación entre tubos cilíndricos y los tubos colectores por aberturas designadas 55 y 56 en la figura 5. Además, como se puede ver en la figura 5, los tubos colectores están situados lo más cerca posible de los extremos de los tubos cilíndricos y provistos de tubos de unión 57, 57' y 58, 58' para la entrada y la salida del líquido refrigerador que circula en los tubos cilíndricos, tal como agua. La flecha D en la figura 5 indica la dirección y el plano según el cual la placa 14 penetra en el espacio entre los moldes 127, 128.

Se observará que los extremos de los tubos cilíndricos, situados en el lado de la entrada de la placa, están provistos de paredes 51 que forman un bisel orientado hacia el otro molde en

265954



el sentido del desplazamiento de la placa 14, es decir, en el sentido de la flecha D. Se observará además que en los dos modos de realización de los moldes, los moldes superior e inferior tienen la misma longitud (P en la figura 2) en el sentido del desplazamiento de la placa, permaneciendo los moldes constantemente frente a frente, sin ninguna basculación ni ningún arrastre en el sentido del movimiento de la placa. Esta disposición tiene una importancia práctica muy grande para evitar las distorsiones de las placas onduladas elaboradas según el invento. Además, siempre desde el punto de vista de las causas posibles de distorsión a evitar, es ventajoso que los dos moldes sean refrigerados, cada uno, a temperaturas tan próximas como sea posible y de preferencia idénticas. La circulación del agua en los moldes ha de ser, por consiguiente, relativamente intensa, con el fin de que las dos caras de la placa sean refrigeradas exacta y uniformemente a una temperatura de 15 a 20° C, temperatura a la cual se forma para cada una de las caras de la placa una película suficientemente sólida y endurecida.

Con ciertas materias, o cuando se opera a gran velocidad, el frotamiento entre la placa y las superficies operantes de los moldes puede constituir una resistencia que se oponga a la alimentación de los moldes y que puede llegar a provocar rasgas duras en la placa. Se ha comprobado que para evitar este inconveniente bastaba hacer mover o vibrar uno cualquiera de los moldes, por ejemplo el molde superior, con un movimiento alternativo orientado perpendicularmente al plano general de la placa en curso de paso entre los moldes. La amplitud de este movimiento ha de ser relativamente pequeña, y en todo caso inferior a las deformaciones a hacer sufrir a la placa. A este

265954



efecto, moldes tales como 27, y 27' de la figura 1 pueden estar suspendidos, por ejemplo, sobre excéntricas caladas sobre árboles que giran a una velocidad determinada con relación a la de los rodillos 19, 20.

5 La placa ondulada que sale de los rodillos 19, 20, puede ser oportunamente cizallada en hoja de una longitud determinada por un medio conocido apropiado.

10 Las hojas onduladas obtenidas de la manera descrita más arriba, tienen una sección recta generalmente sinusoidal semejante a la bien conocida de las chapas metálicas onduladas em-  
pleadas como techados. Por consiguiente, por ejemplo para  
constituir un techado, la fijación de las hojas plásticas sobre una armadura de soporte implica la perforación de estas ho-  
jas por clavos o tornillos; además, con el fin de que las jun-  
15 tas entre hojas adyacentes tengan una estanqueidad suficiente con relación a los agentes atmosféricos, las hojas deberán re-  
cubrirse ampliamente entre sí.

Es evidente que los problemas y dificultades anteriores y otros, podrían ser evitados o eliminados si fuera posible pre-  
20 vér por lo menos sobre los bordes longitudinales de las hojas, una ondulación especial, por ejemplo en forma de cola de milano o de una sección recta análoga, entendiéndose que por el en-  
ganche recíproco de dos perfiles en cola de milano de dos ho-  
jas contiguas, se obtiene fácilmente una solidarización estanca  
25 entre los bordes de las hojas. Además, previendo en la armadu-  
ra de soporte cabezas de cola de milano complementaria, las ho-  
jas cubridoras pueden ser ancladas sobre la armadura sin que  
sea necesario recurrir a clavos o tornillos.

Refiriéndose a las figuras 8 a 15 del dibujo adjunto, se  
30 mostrará ahora que, gracias al invento, es posible fabricar ho-

13

235954



jas onduladas en las cuales por lo menos las ondulaciones adyacentes a los bordes longitudinales comprenden partes almenadas.

5 En la figura 8, las referencias 60 y 61 designan dos hojas de resinas polivinilo cuya dirección longitudinal está indicada por una flecha. Las dos hojas están onduladas, cada una, según una onda trapezoidal cuyos salientes y entrantes se extienden según la dirección longitudinal de las hojas. Las ondulaciones comprenden cada una muros en almena tales como 10 61a y 61b, de manera que cada hueco tal como 61c tiene una sección recta en forma de cola de milano. De acuerdo con la figura, se ve que en la junta 62 de los bordes contiguos longitudinales de las hojas, el hueco en cola de milano formado sobre la hoja 61 está aplicado sobre el saliente formado en la hoja 15 60. Este bloqueo es fácil de ejecutar gracias a la elasticidad de la materia que constituye la hoja, y proporciona una junta estanca mecánicamente fuerte que no dejará pasar el agua de lluvia. La armadura 63 comprende por lo menos una cabeza a unir 63a en cola de milano, de altura correspondiente a la 20 profundidad de los huecos 61c, de modo que las hojas 60, 61 pueden ser bloqueadas juntas sobre el dicho relieve 63a, como se representa.

25 En la variante según la figura 9, la hoja 64 tiene una zona central que se extiende longitudinalmente en ondulaciones sinusoidales y que se transforma cerca de sus bordes longitudinales 64a, 64b, en dos zonas marginales longitudinales 66, 66', respectivamente, onduladas en cola de milano, que sirven para la unión de las hojas según la manera representada en la figura 8.

30 En la variante representada en la figura 10, la zona mar

265954



ginal longitudinal 67 de una hoja 70 está ondulada en forma de bucle 69, mientras que la zona central que se extiende longitudinalmente 68 está ondulada sinusoidalmente de la misma manera que la zona 65 de la figura 9. El bucle 69 tiene partes 71, 72, de sección recta almenada y es apto, por consiguiente, para formar un tipo de junta similar al representado en la figura 8, con las mismas posibilidades de anclaje sobre una armadura por medio de un elemento de forma complementaria equivalente al relieve 63a de la figura 8.

10 Las hojas termoplásticas de los tipos representados en las figuras 8 a 10 pueden ser elaboradas por extrusión. Sin embargo, este modo de proceder exige en primer lugar el empleo de una prensa de extruir de potencia considerable al mismo tiempo que hileras apropiadas, mientras que sería preferible partir de una placa de materia termoplástica elaborada de cualquier manera cómoda, que se conformaría luego según la forma deseada en cada caso particular. Por otra parte, las hojas termoplásticas extruidas son estiradas y arrastradas únicamente en el sentido longitudinal, mientras que es sabido que la resistencia mecánica resulta mejorada si la hoja es estirada a la vez longitudinal y transversalmente. Este doble estiraje es efectuado ya por medio del equipo descrito al referirse a las figuras 1 a 7; se describirán ahora las modificaciones y perfeccionamientos a introducir en este equipo, gracias a los cuales se podrán obtener hojas conforme a los ejemplos representados en las figuras 8 y 9.

En general, el equipo comprende un rodillo 81 (figura 11) provisto de una hoja continua 82 de materia termoplástica, la cual es desenrollada por medio de un par de rodillos transversales 83, 83', y la hoja sigue un itinerario sensiblemente horizontal sobre el cual está dispuesto otro par de rodillos arras-

265954



tradores 84, 84'. En el intervalo comprendido entre los dos pares de rodillos, están dispuestos transversalmente tubos que calientan por infrarrojo 85 por encima y por debajo de la hoja, para ablandar la parte de hoja comprendida entre los pares de rodillos al grado óptimo apropiado para el estirado y la deformación subsiguiente. Las condiciones operativas de los tubos calentadores 85 dependen de diversos factores y por este motivo no pueden ser expuestas en detalle. Estos factores son principalmente la naturaleza de la materia que constituye la hoja, su grosor, el grado de tracción, la profundidad de las ondulaciones, etc.

Al salir del par de rodillos 84, 84', la hoja 82 es estirada entre un par de moldes 86, 87, que será descrito en detalle más adelante, estando dichos moldes intensamente refrigerados por agua y conformando la hoja según el perfil ondulado 82". La hoja puede ser arrastrada entre los moldes 86, 87 según la manera descrita al referirse a la figura 1, o por medio de un dispositivo de arrastre por correa tal como se representa en la figura 11. Estos medios de arrastre están organizados en pares con el fin de actuar por frotamiento sobre las caras opuestas de la hoja ondulada, y cada medio de arrastre comprende un par principal de poleas 88, 89, una correa 90 que pasa sobre las poleas 88, 89 y rodillos prensores 92 que oprimen la correa contra la hoja 82". Una de las poleas, 89, por ejemplo, es accionada por un motor de modo que la hoja 82" es cogida entre las correas y arrastrada por frotamiento hacia la derecha de la figura. Una cizalla 93 y una contracizalla 92 están dispuestas aguas abajo de los medios de arrastre, y están adaptadas para entregar la hoja ondulada 82" en trozos 94 que tienen una longitud deseada. Un transportador de rodillos 95 transpor-

265954



ta los trozos 94 a los servicios de almacenamiento, embalaje o expedición.

5 Los moldes representados en la figura 12 están previstos para la fabricación de hojas tales como 60, 61 representadas en la figura 8. En general, son muy semejantes a los moldes representados en las figuras 2 y 3, excepto en cuanto a la forma de las superficies operantes. Más particularmente el molde inferior tiene una caja metálica 100 hueca interiormente y provista lateralmente a uno y otro lado de dos

10 tubos racores 101, 102 para la entrada y la salida, respectivamente, del agua de refrigeración. Igualmente, el molde superior comprende una caja 103 provista de tubos 104 y 105. Las caras operantes 106 y 107 de los dos moldes son complementarias una de otra, y cada una tiene una pluralidad de re-

15 lieves salientes 108 con una sección recta trapezoidal cuya base ancha está enfrente del molde opuesto; vistos de frente, es decir, en el sentido de la entrada de la hoja termoplástica entre los moldes (véase la flecha F), los relieves salientes 108 se presentan como salientes en cola de milano que se

20 extienden según la dirección F. La parte frontal de cada relieve saliente está biselada en 108' con el fin de facilitar la entrada de la hoja plástica en el espacio entre los moldes, lo que se comprenderá mejor refiriéndose a las figuras 13 y 14. Los relieves 108 están espaciados regularmente en

25 el sentido transversal, dejando entre sí canales 109 capaces de adaptarse a los relieves del molde opuesto dejando además una holgura igual o ligeramente superior al grosor de la hoja termoplástica a ondular. Aunque esto no esté representado explícitamente en el dibujo, es ventajoso que todas las

30 aristas angulares de los relieves 108 estén un poco redondea

265954



das con el fin de evitar que corten la hoja plástica en el curso de su paso entre los moldes.

5 Como se ha mencionado más arriba, la superficie operante del molde 103 es complementaria de la superficie operante del molde 100, habida cuenta de la holgura. Por consiguiente, en la mayoría de los casos, será imposible poner los moldes en su posición cooperante por un desplazamiento vertical relativo como se ha descrito al referirse a las figuras 2 a 10, dado que las bases grandes de las secciones trapezoidales de los relieves 108 no pueden penetrar en los canales 109. 10 Un procedimiento especial ha de ser seguido por consiguiente, y será descrito haciendo referencia a las figuras 13 y 14.

15 En la figura 13, se ve que el molde inferior 100 está dispuesto rígidamente sobre una placa de asiento esquemáticamente designada 110; la superficie operante de este molde está vuelta hacia arriba, estando orientados los biseles 108', de los relieves del molde en sentido inverso del sentido de entrada F de la hoja termoplástica ablandada 82. El molde superior 103 está representado en una posición aguas abajo del 20 molde 100, estando provisto dicho molde 103 de soportes 111 dotados de rodillos 112 que lo guían longitudinalmente rodando sobre un carril 113. Se comprenderá que por lo menos dos carriles similares han de estar previstos y dispuestos paralelamente entre sí para guiar suavemente el molde 103. Como se 25 ha representado en la figura 13, los biseles 108' de este molde están orientados en el sentido inverso de la dirección F, estando dispuesto el molde 103 con relación al molde 100 de tal manera que los relieves 108 del molde 103 estén en alineación longitudinal con los canales 109 del molde 100.

30 El acondicionamiento representado en la figura 13 corres

265954



ponde al comienzo del procedimiento de ondulación; en este estado, la hoja 82 se desliza sobre los salientes de los relieves de los dos moldes y no sufre más que una ligera deformación ondulada. Pero una vez que el borde de ataque de la hoja 82 penetra entre los medios de arrastre 88-91 (figura 11) el molde superior 103 es desplazado progresivamente hacia la izquierda de la figura 13, de tal manera que sus relieves 108 se introducen en los canales 109 del molde inferior 100, como se representa a mayor escala en la figura 14. Cuando el molde superior 103 ha alcanzado esta posición representada, es detenido allí durante toda la duración de la operación que se ejecuta en condiciones similares a las descritas al referirse a las figuras 1 a 7. Más particularmente, la hoja 82 es sometida a una tracción longitudinal a causa de la acción de los medios de arrastre 88-91 y a una tracción transversal a causa de la acción de los relieves 108 de los moldes, cuyos relieves estiran lateralmente la hoja 82 de una manera similar a la descrita al referirse a la figura 7. Se comprenderá que en los moldes circula agua de refrigeración con el fin de que las conformaciones impuestas a la hoja plástica adopten un caracter de permanencia relativa. La expresión "permanencia relativa" ha de ser interpretada como la característica que diferencia las hojas onduladas elaboradas según el invento de las hojas onduladas elaboradas por extrusión. De hecho, las tracciones y los estirados generan en la materia que constituye la hoja tensiones internas que son bloqueadas por la acción refrigeradora de los moldes, pero que pueden ser destruidas por un nuevo caldeo a una temperatura próxima a la temperatura de ablandamiento. Por consiguiente, las hojas onduladas elaboradas por extrusión y sometidas luego a este caldeo, no presentarán ninguna tenden-

26 5954



5           cia al encogimiento en anchura y solamente una ligera tenden-  
cia al encogimiento en la longitud, mientras que por el con-  
trario, las hojas elaboradas según el invento, si son calenta-  
das a cerca de su temperatura de ablandamiento, tenderán a en-  
cogerse en anchura y en longitud, poniendo claramente en evi-  
dencia la existencia de las tensiones internas mencionadas más  
arriba, función del modo de elaboración, estando acompañado el  
encogimiento transversal por un aplastamiento de las ondula-  
ciones anteriormente impresas en la hoja.

10           Cuando las ondulaciones son relativamente profundas, el  
encogimiento transversal de la hoja puede no ser uniforme en  
toda la anchura de la hoja. En este caso, puede ser útil em-  
plear moldes del tipo representado en planta en la figura 15,  
donde el molde es designado 100a y F indica siempre la direc-  
15           ción del desplazamiento de la hoja entre los moldes. El mol-  
de 100a tiene una forma general simétrica en cuña orientada  
en sentido inverso de la dirección F. Una hoja que penetra  
entre un par de tales moldes, es aplicada por consiguiente en  
primer lugar a lo largo de una zona central longitudinal some-  
20           tida a deformación en el canal 109 por el relieve correspon-  
diente del molde cooperante. El estirado transversal y el  
alargamiento parten así de este canal 109 y de los relieves ad-  
yacentes 108. A continuación, otras dos zonas longitudinales  
de la hoja son deformadas en los canales 109a, de manera que  
25           el estirado que ha empezado en la zona central, se extiende  
progresivamente a los canales 109a y relieves 108a, y así su-  
cesivamente, yendo hacia los bordes longitudinales de la hoja,  
hasta las zonas marginales 109x del molde. El ángulo "alfa"  
en el vértice de la cuña depende evidentemente del acondicio-  
30           namiento del estirado, es decir, de la naturaleza de la mate-

265954



ria termoplástica, del grosor de la hoja, de la profundidad de las ondulaciones, etc.,, de una manera general, a un grado elevado de estirado corresponde un pequeño valor del ángulo "alfa" y viceversa.

5 Se observará que algunas disposiciones que serán descritas ahora permiten prescindir del molde superior sin consecuencia desagradable, e incluso encontrar una ventaja. A este efecto, el molde inferior, que está conformado como caja metálica, está provisto sobre su superficie operante de por lo menos dos  
10 filas de agujeros de succión que desembocan en el interior de la caja en colectores de succión previstos para ser unidos con una fuente de vacío, estando previstos medios para deformar temporalmente la hoja termoplástica al comienzo de la operación de ondulación, con el fin de hacerla entrar en contacto sobre toda  
15 su anchura con las filas de agujeros de succión.

En las figuras 16 a 18, la referencia 130 designa la caja metálica que constituye el molde, cuya pared superior 131 está ondulada según el perfil deseado, y cuyos salientes y entrantes se extienden según la dirección F de desplazamiento de  
20 la hoja. Durante la operación, circula agua de refrigeración en el molde, el cual está provisto a este efecto de tubos tales como 132. La cara interna de la pared ondulada 131 del molde tiene, soldados contra ella, tres colectores 133, 134, 135, dispuestos transversalmente con relación a la dirección F, estando  
25 dichos colectores en comunicación con el exterior por tubos 136, 137, 138, respectivamente, previstos para ser unidos a una fuente de vacío. La pared 131 está perforada por encima de cada uno de estos colectores en toda su anchura, como se representa en 139, 140, 141. Las filas de agujeros 139, 140, 141, lo  
30 mismo que los colectores correspondientes 133, 134, 135, están



espaciados en la dirección longitudinal F del molde con un intervalo de 10 a 20 cm. Se ha comprobado que el diámetro de los agujeros era un factor bastante crítico y que dicho diámetro dependía por encima de todo de la materia que constituye la hoja termoplástica. En el caso más frecuente, en que se elaboran hojas de resina de polivinilo cuyo grosor mínimo es de 3 mm aproximadamente, el diámetro de los agujeros debe estar comprendido entre 0,5 y 1,5 mm., el vacío generado en los colectores se eleva a lo sumo a 70 cm. de agua. En cada fila, los agujeros deben estar tan próximos como sea posible, sin riesgo de debilitamiento de la resistencia del molde, dado que está reforzado por los colectores 133, 134, 135. Se comprenderá que en las figuras 17, 18, la dimensión de los agujeros ha sido exagerada un poco con un fin de claridad de los dibujos.

En funcionamiento, la hoja termoplástica 82 es desplazada en la dirección F (figura 18) después de haber sido calentada a una temperatura próxima de su temperatura de ablandamiento; en el molde circula agua de refrigeración y los colectores 133, 134, 135 están conectados a una fuente de vacío. En estas condiciones, la hoja 82 se va a deslizar simplemente sobre los salientes de las ondulaciones de la cara superior del molde, sin adaptarse en los huecos, y así sucede en tanto que la hoja está sometida a la tracción longitudinal, como se ha explicado al referirse a las figuras 1 a 11. Por consiguiente, para desviar la hoja hacia los huecos de las ondulaciones, como se ha representado en la figura 18, se asocia al molde 130 un dispositivo deflector que comprende, en el ejemplo representado, un conjunto transversal de tubos metálicos 145 conformados en U, distribuidos con un intervalo que corresponde al de los huecos de las ondulaciones. Los dos extremos de las ramas de los tubos en U

265954



están vueltos hacia arriba y conectados rígidamente a colectores transversales 146, 147, respectivamente, para la entrada y la salida, respectivamente, circulando así el agua de refrigeración en los tubos 145. Los colectores 146, 147 están solidarizados por barras 148, constituyendo así un conjunto rígido que puede ser bajado y elevado con relación al molde 130 por cualquier medio apropiado no representado en el dibujo. Al comienzo de la operación de ondulación, mientras la hoja se desliza sobre los salientes de las ondulaciones del molde como se ha dicho más arriba, el conjunto deflector es bajado momentáneamente a la posición representada, de manera que en toda su anchura la hoja entra en contacto con los agujeros de succión 139, 140, 141, que aspiran la hoja y la obligan a aplicarse exactamente sobre la superficie operante del molde. En esta fase, el conjunto deflector es elevado y puesto fuera de acción, siendo suficiente el vacío propagado por los agujeros 139, 140, 141, para mantener la hoja 82 en contacto general perfecto con el molde. Al deslizarse sobre el molde, la hoja 82 es refrigerada y conserva por este motivo las ondulaciones que le han sido impuestas. Si es necesario, para las hojas relativamente gruesas, se puede utilizar una pluralidad de moldes del tipo representado, dispuestos unos a continuación de otros.

El empleo de moldes porosos o perforados para la puesta en forma por el vacío de hojas termoplásticas es en sí conocido, pero tal como es conocido no es explotado más que en operación discontinua, es decir, colocando una hoja sobre un molde, aspirando esta hoja sin ningún desplazamiento longitudinal y manteniéndola en este estado aspirado hasta que esté fuertemente endurecida.

205954



A diferencia esencial del procedimiento anterior, según el presente invento, la hoja 82 se desplaza de una manera continua con relación al molde, y cuando se desliza sobre la primera, así como sobre la segunda fila de agujeros 139, 140, está todavía en un estado plástico. Contra toda suposición, la materia termoplástica que constituye la hoja no se agarra en los agujeros 139, 140, sino que se desliza de una manera relativamente fácil sobre la pared ondulada 139, la cual, por otra parte, está finamente pulida, como se ha especificado al referirse a los moldes 27, 28, representados en la figura 2. Evidentemente, sin embargo, el molde 130 según el invento no puede ser sustituido, por ejemplo, por un molde poroso conocido anteriormente. Otro punto esencial reside en el hecho de que, como se representa en la figura 18, el conjunto deflector 145, 148, está dispuesto un poco hacia delante de la primera fila de agujeros 139. De esto resulta que la superficie inferior de la hoja termoplástica 82 es refrigerada y endurecida por la pared 131 del molde antes de alcanzar los agujeros 139, oponiéndose la película endurecida que cubre dicha cara inferior de la hoja a que los agujeros 139 y cualesquiera otros agujeros arrastren por raspado la menor materia termoplástica y se obstruyan o deterioren la hoja de una manera cualquiera. Las ventajas preponderantes de los dispositivos representados en las figuras 16 a 18 son puestas de manifiesto claramente cuando una hoja tal como 82 ha de ser conformada en ondulaciones según un perfil relativamente complicado que tiene partes almenadas en lugar de simples ondulaciones sinusoidales. Un solo conjunto deflector tal como 145-148 es suficiente entonces para desviar la hoja en cualquier hueco complicado en la pared 131, después de lo cual la

265954



acción aspirante de los agujeros 139, 140, 141 es ampliamente suficiente para mantener la hoja aplicada exactamente contra el perfil de la pared 131 durante toda la duración de la operación de ondulación.

5

N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

10

1º.- Un dispositivo para poner en forma ondulada una hoja de materia termoplástica por medio de un molde ondulado, caracterizado porque comprende medios de arrastre longitudinal de la hoja puesta en tensión, a través de medios calentadores y sobre la superficie ondulada del molde, cuyas ondulaciones se extienden paralelamente a la dirección de desplazamiento de la hoja, y medios que aseguran la impresión de la hoja en los huecos de las ondulaciones del molde, por estirado transversal sin variación sensible de la anchura original de la hoja.

15

20

2º.- Un dispositivo según el punto 1º, caracterizado porque los medios que aseguran la impresión de la hoja en los huecos del molde ondulado consisten en un segundo molde ondulado según un perfil complementario del perfil del primer molde ondulado.

25

3º.- Un dispositivo según uno o más de los puntos 1º y 2º, caracterizado porque cada uno de los moldes está constituido en forma de caja metálica provista de una pared ondulada y de medios que permiten la entrada y la salida de un líquido en friador que circula por dentro de la caja.

30

265954



4º.- Un dispositivo según uno o más de los puntos 1º a 3º, caracterizado porque el lado de entrada de las ondulaciones de cada molde está biselado.

5 5º.- Un dispositivo según uno o más de los puntos 1º a 4º, caracterizado porque cada uno de los moldes comprende una pluralidad de los cilindros metálicos cuyos extremos están obturados, distribuidos paralelamente en función de la anchura de la hoja, estando los cilindros de cada uno de los moldes frente a un intervalo entre cilindros del otro molde, estando previstos  
10 - medios para la circulación de un líquido refrigerante en cada cilindro.

15 6º.- Un dispositivo según el punto 5º, caracterizado porque cada uno de los cilindros está provisto, por el lado de llegada de la hoja, de una pared inclinada orientada hacia el otro molde, en el sentido del desplazamiento de la hoja.

20 7º.- Un dispositivo según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque los medios de arrastre longitudinal de la hoja están constituidos por dos conjuntos de rodillos que actúan por frotamiento sobre las dos caras de la hoja con una misma velocidad periférica, y los medios de caldeo van precedidos por un juego de rodillos cuya velocidad periférica está subordinada a la velocidad periférica de los medios de arrastre anteriores.

25 8º.- Un dispositivo según uno o más de los puntos precedentes, caracterizado porque la velocidad periférica de los rodillos que van delante de los medios de caldeo es superior en un 1 a 3% a la velocidad periférica de los medios de arrastre después del paso entre los moldes.

30 9º.- Un dispositivo según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque uno de los bordes longitudina-

265354



les del molde, por lo menos, está formado por una ondulación cuya sección recta tiene forma de cola de milano o en una forma que comprenda partes almenadas.

5 100.- Un dispositivo según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque uno de los moldes por lo menos tiene un relieve que coopera durante la ondulación, con una ranura complementaria en el perfil del molde opuesto y medios que soportan y guían uno de los moldes con relación al otro en un desplazamiento longitudinal de acuerdo con la alineación del relieve y de la ranura.

10 110.- Un dispositivo según el punto 100, caracterizado porque uno de los moldes tiene en planta la forma de una cuña cuyo vértice está dirigido en el sentido opuesto al del desplazamiento de la hoja.

15 120.- Un dispositivo según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque el molde está constituido por una caja metálica enfriada interiormente y que tiene una pared superior ondulada, perforada por dos filas transversales por lo menos de agujeros de succión asociados a colectores transversales internos previstos para ser conectados a una fuente de vacío, previéndose medios además para deformar inicialmente la hoja, al comienzo de la operación de ondulación y hacer que dicha hoja alcance los agujeros de succión en toda su anchura.

20 25 130.- Un dispositivo según el punto 120, caracterizado porque los agujeros de succión tienen un diámetro comprendido entre 0,5 y 1,5 mm.

140.- Un dispositivo según el punto 80, caracterizado porque las filas de agujeros de succión están espaciadas en 10 a 20 cms.

30 150.- Un dispositivo según el punto 80, caracterizado

265954



5 porque los medios de deformación inicial están constituidos por un conjunto transversal de tubos en forma de U estriados interiormente, dispuestos individualmente frente a un hueco de las ondulaciones de la pared superior ondulada del molde y este conjunto es desplazable a partir de una posición alta inoperante hasta una posición baja operante en la que los tu bos en U desvían la hoja y hacen que alcance el conjunto de los agujeros de succión.

10 16º.- Un dispositivo según el punto 15º, caracteriza- do porque los medios de deformación están dispuestos aguas arriba de la primera fila transversal de agujeros de succión del molde.

15 17º.- Un dispositivo para poner en forma ondulada una hoja de materia termoplástica.

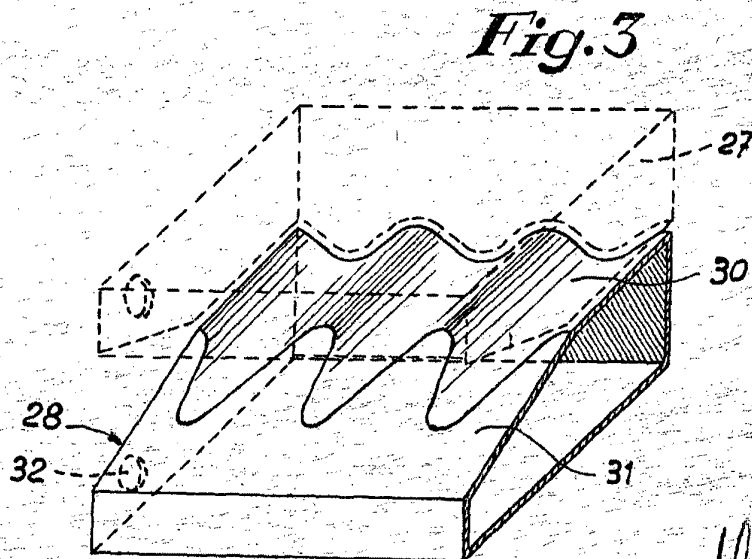
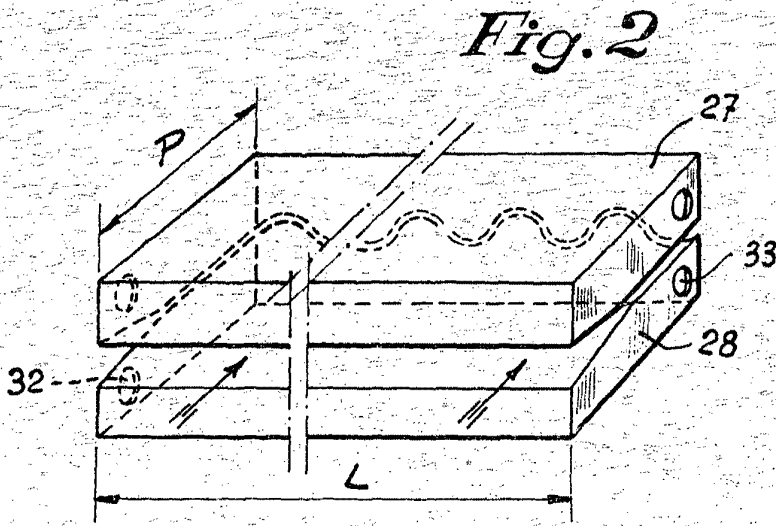
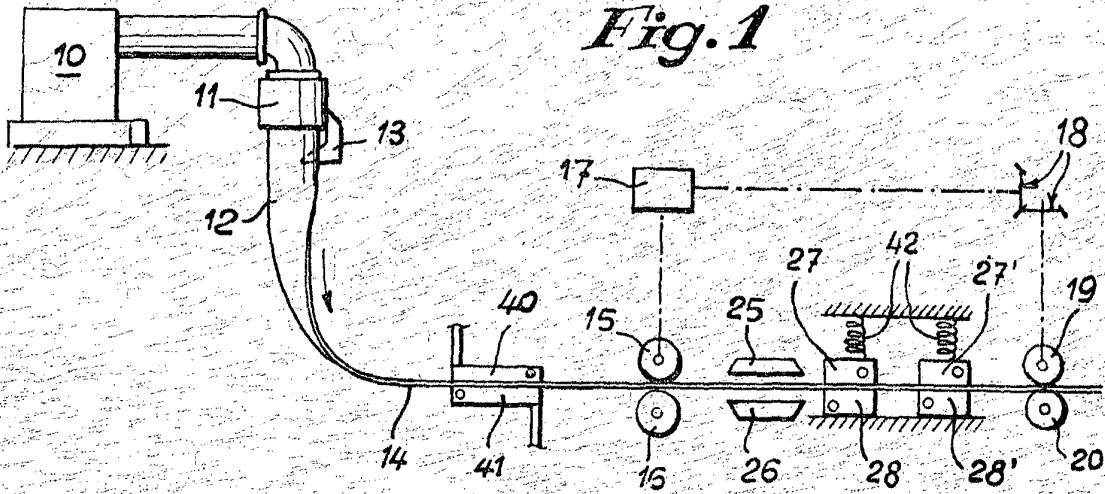
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, re presentado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máqui na por una sola cara.

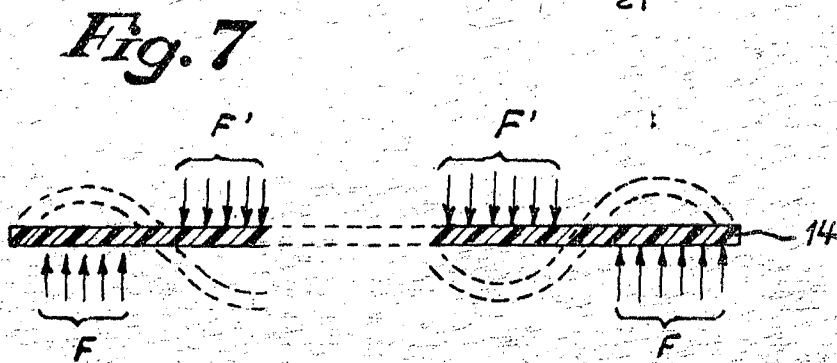
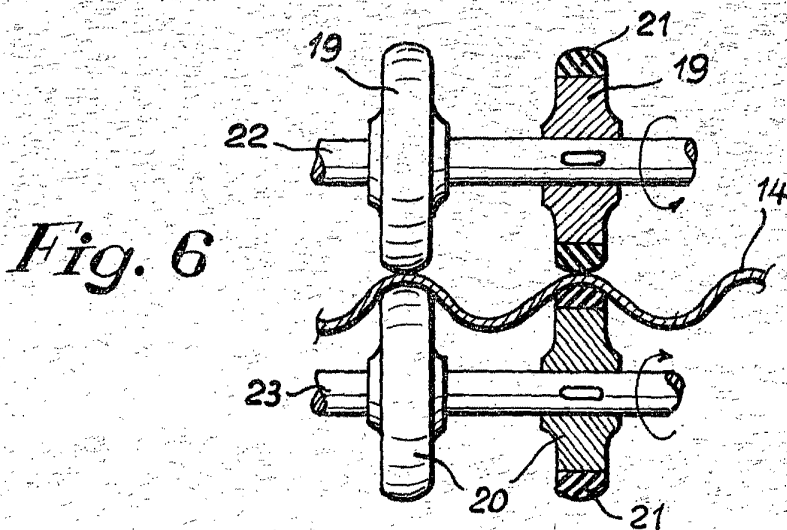
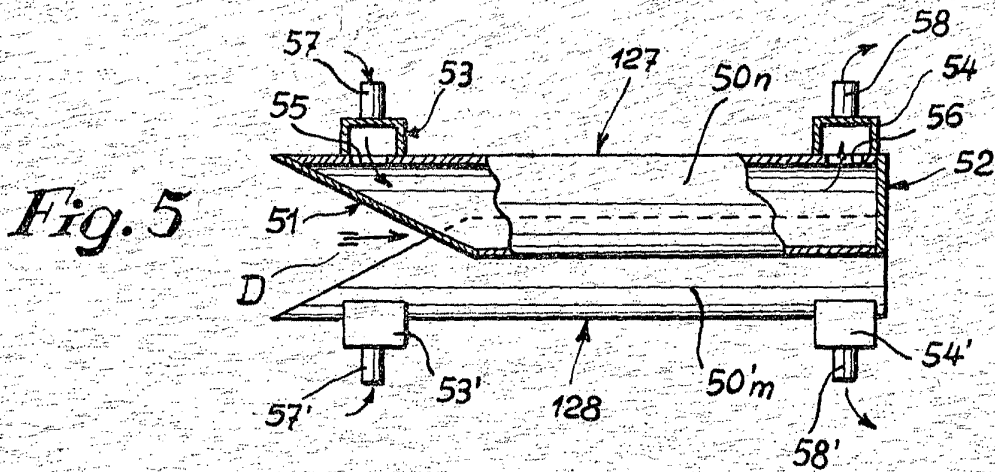
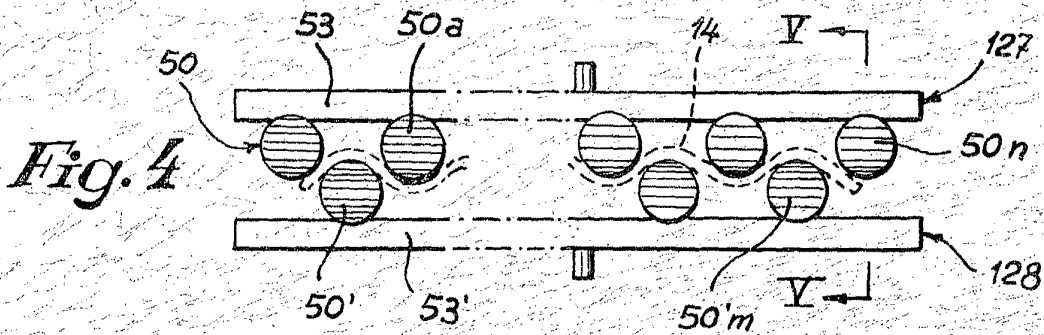
20 Madrid,

P.A.

25 5954



285954





65954

Fig. 8

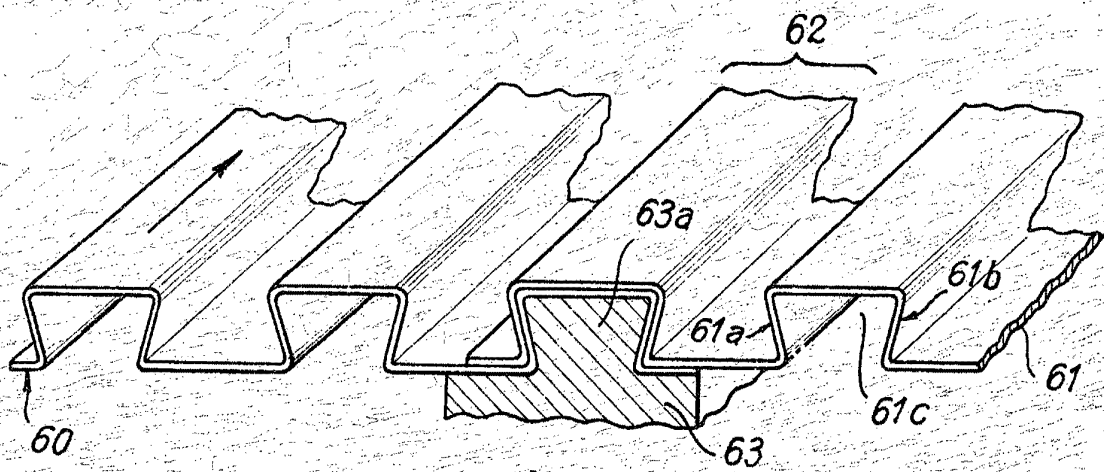


Fig. 9

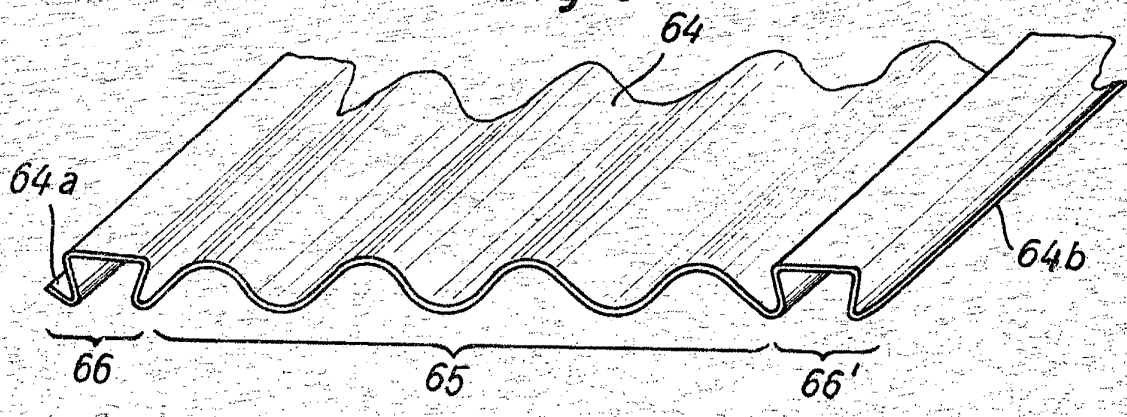
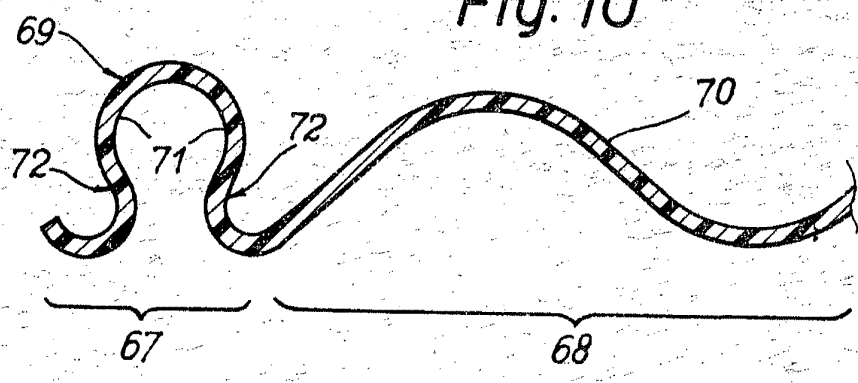


Fig. 10



265954



Fig. 11

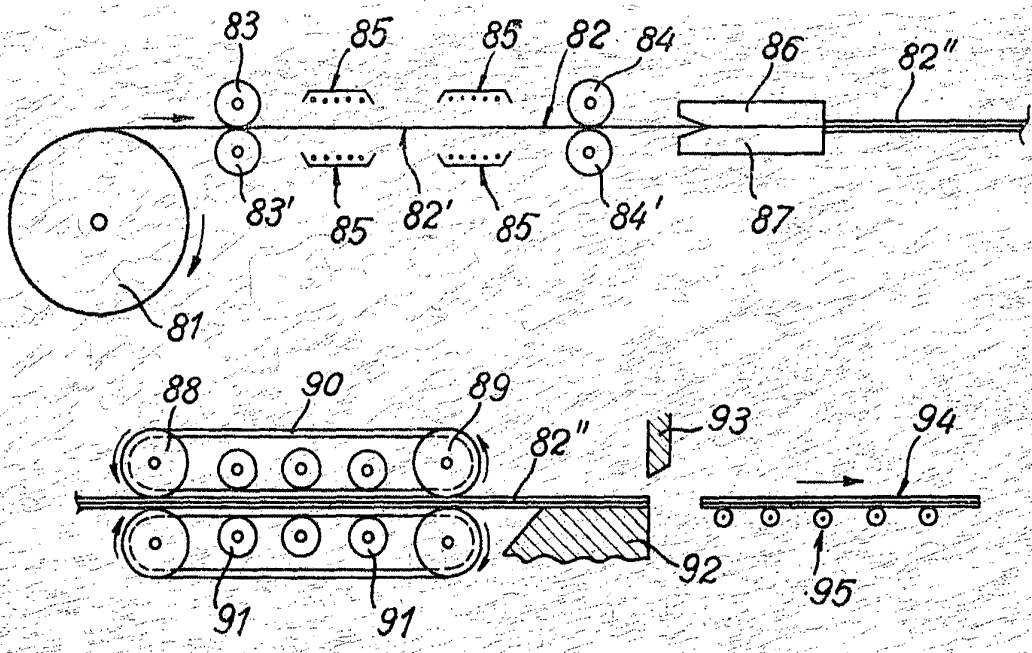
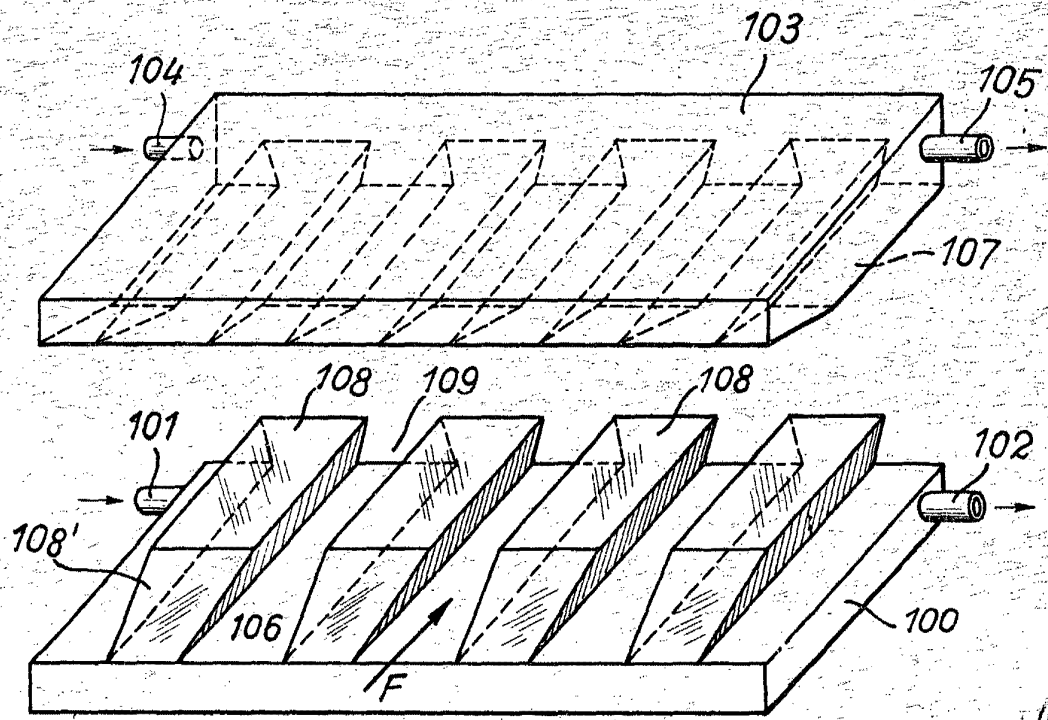


Fig. 12



*[Handwritten signature]*



Fig. 13

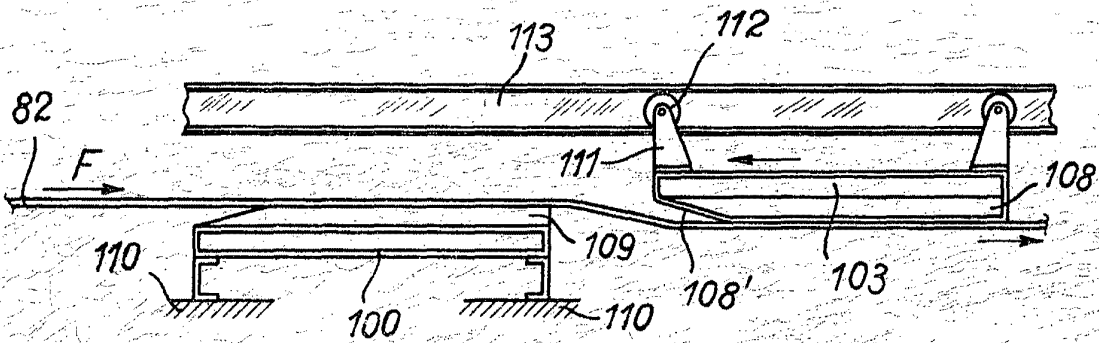


Fig. 14

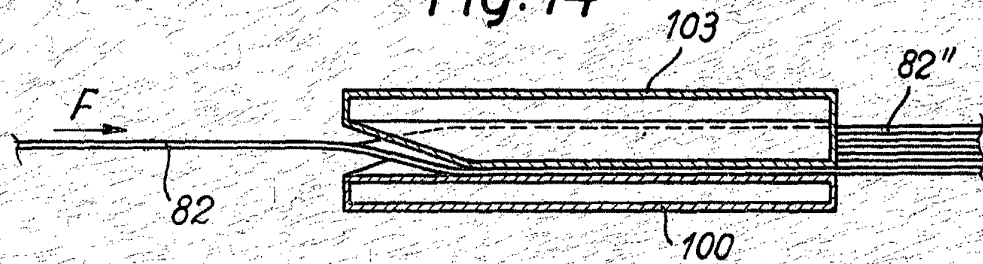
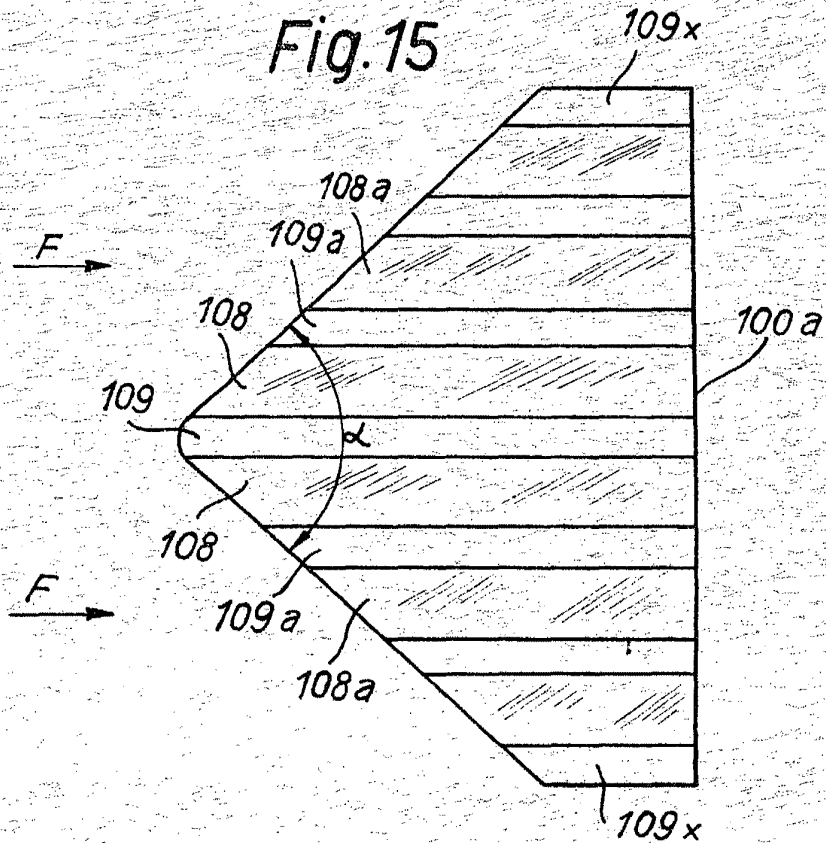


Fig. 15



265954



Fig. 16

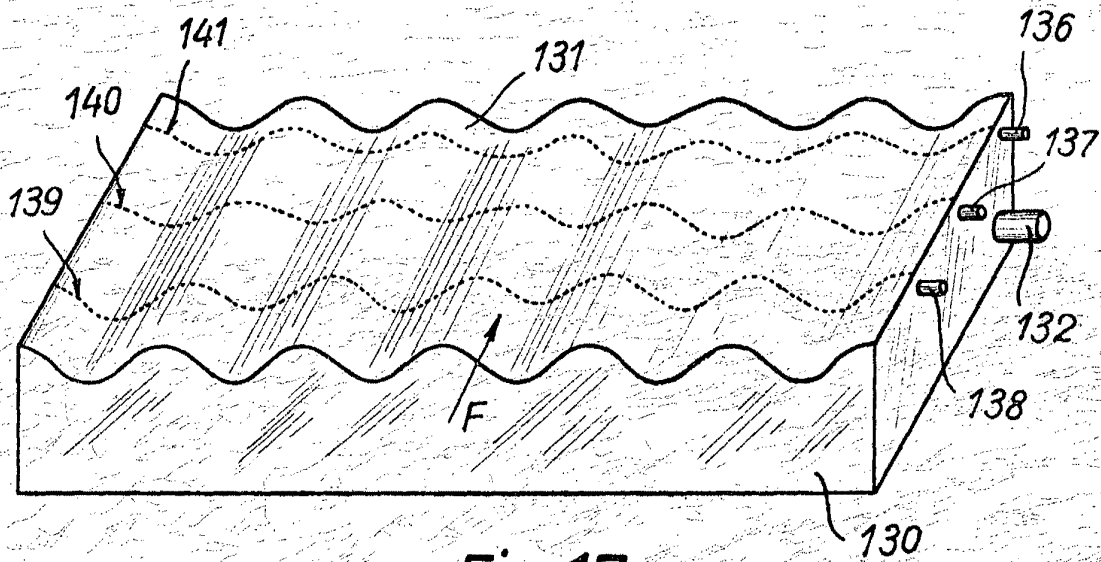


Fig. 17

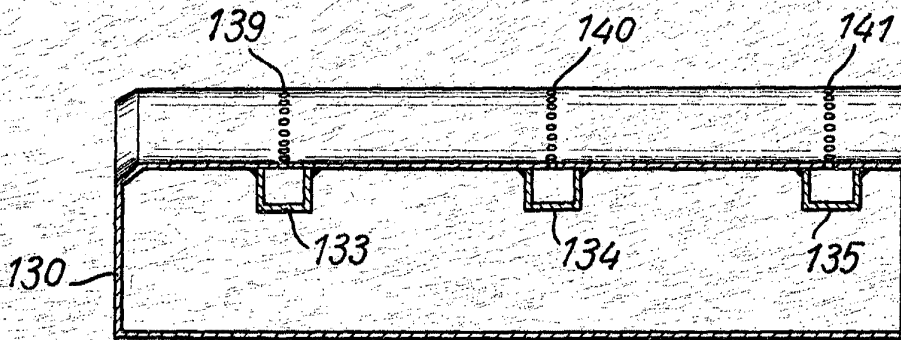
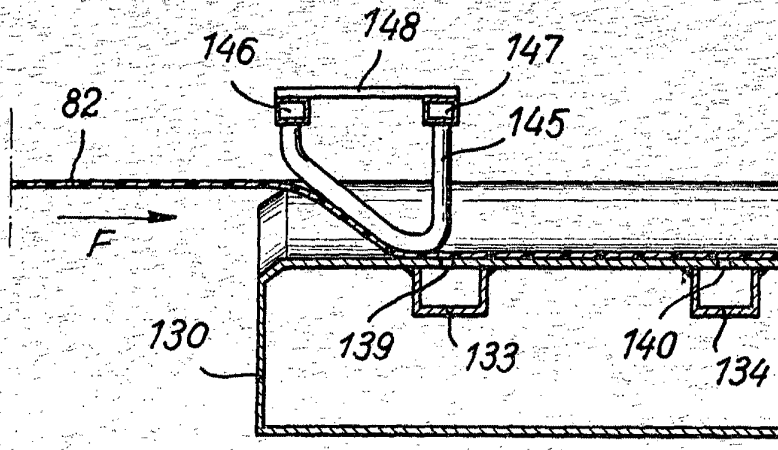


Fig. 18



*[Handwritten signature]*