

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 489**

51 Int. Cl.:

**F16F 1/368** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2014** **E 14001081 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017** **EP 2796744**

54 Título: **Resorte de lámina y procedimiento para su producción**

30 Prioridad:

**26.04.2013 DE 102013007230**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**18.01.2018**

73 Titular/es:

**IFC COMPOSITE GMBH (100.0%)  
Jacob-Uffrecht-Strasse 2  
39340 Haldensleben, DE**

72 Inventor/es:

**VOIGT, MATTHIAS y  
PATZELT, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

**ES 2 650 489 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**RESORTE DE LÁMINA Y PROCEDIMIENTO PARA SU PRODUCCIÓN****DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un resorte de lámina, cuyo cuerpo de resorte está formado por un gran número de capas de material no tejido o tejido formadas por fibras y apiladas para dar una pila con un lado superior y un lado inferior en una matriz de plástico endurecida, obteniéndose el grosor del cuerpo de resorte como resultado del número de capas de material no tejido o tejido comprimidas de la pila y presentando el cuerpo de resorte en una vista en planta en el lado superior de la pila y el cuerpo de resorte en una vista en planta en el lado superior de la pila en la dirección de su longitud en una zona central una anchura constante del cuerpo de resorte y al menos un extremo estrechado con una anchura que disminuye hacia un canto frontal del cuerpo de resorte.

10 La invención se refiere además a un procedimiento para la producción de un resorte de lámina con un cuerpo de resorte formado por un gran número de capas de material no tejido o tejido formadas por fibras y apiladas para dar una pila con un lado superior y un lado inferior en una matriz de plástico, cuyo grosor se obtiene como resultado del número de capas de material no tejido o tejido comprimidas y que presenta en una vista en planta en el lado superior de la pila en la dirección de su longitud en una zona central una anchura constante del cuerpo de resorte y al menos un extremo estrechado con una anchura que disminuye hacia un canto frontal del cuerpo de resorte.

15 Tales resortes de lámina compuestos han sustituido para muchos casos de aplicación a los resortes de lámina de acero habituales anteriormente y se utilizan en primera línea en la construcción de automóviles. A este respecto, el cuerpo de resorte del resorte de lámina está configurado habitualmente con extremos estrechados, con los que se sujeta en el sitio de utilización.

20 Para producir una forma de este tipo del cuerpo de resorte, las capas de material no tejido o tejido, que están configuradas regularmente como materiales preimpregnados, se troquelan en la forma adecuada y se apilan unas sobre otras, por ejemplo, con 60 capas de material no tejido o tejido. La pila así drapeada de capas de material no tejido o tejido se calienta, y se comprime en una prensa a presión hasta la altura del resorte de lámina. Mediante el calentamiento, el plástico de la matriz usada, que es habitualmente un plástico duroplástico, se licua y mediante la acción del calor se reticula, es decir, se endurece.

25 Mientras que las capas de tejido están estabilizadas mediante hilos de trama y urdimbre que discurren en perpendicular entre sí, las capas de material no tejido consisten en hilos o fibras, que están orientados esencial o exclusivamente en una dirección.

30 En el modo de producción descrito, mediante el troquelado de las capas de material no tejido o tejido se produce un porcentaje considerable de material no tejido o del tejido como residuo, que debe desecharse. Esto es más problemático cuando se usan materiales preimpregnados, porque los trozos de residuo formados por el troquelado están recubiertos con el plástico endurecible.

35 Por los documentos EP 0 225 485 A1 y DE 10 2010 050 065 A1 se conoce la producción de resortes de lámina con una anchura constante en una vista en planta, que presentan en sus extremos un grosor o una altura reducidos. Esto es posible sin problemas, porque las capas de material no tejido o tejido se drapean de manera correspondiente con diferentes longitudes, de modo que en los extremos se obtiene como resultado un grosor menor de las capas de material no tejido o tejido que en el centro visto a lo largo de la longitud. A este respecto, puede ser ventajoso intercalar entre las capas más cortas de nuevo capas de longitud completa, para mejorar la cohesión de las capas por la longitud del resorte de lámina. De estos documentos no puede deducirse la producción de un resorte de lámina mencionado al principio con al menos un extremo estrechado mediante la reducción de la anchura.

40 Por tanto, la invención se basa en el planteamiento de configurar un resorte de lámina del tipo mencionado al principio de tal manera que pueda fabricarse de manera más racional.

45 Para alcanzar este objetivo, según la invención se proporciona un resorte de lámina del tipo mencionado al principio, caracterizado porque en el extremo estrechado el número de capas de material no tejido o tejido está reducido, porque las capas de material no tejido o tejido también presentan en la zona del extremo estrechado del cuerpo de resorte una anchura de partida constante y porque las capas de material no tejido o tejido en el extremo estrechado están comprimidas lateralmente hasta la anchura reducida del cuerpo de resorte configurando ondas o pliegues.

50 Por consiguiente, un procedimiento del tipo mencionado al principio está caracterizado por las etapas de procedimiento

60 a) apilar capas de material no tejido o tejido con una anchura constante, variándose en la zona del extremo estrechado del cuerpo de resorte la longitud de las capas de material no tejido o tejido, de modo que una parte de las capas de material no tejido o tejido termina ya en la zona del extremo estrechado del cuerpo de resorte antes del canto frontal,

- b) apretar lateralmente las capas de material no tejido o tejido en la zona del extremo estrechado del cuerpo de resorte y
- c) endurecer conservando la forma las capas de material no tejido o tejido apretadas lateralmente con la matriz de plástico.

Por consiguiente, la fabricación más racional perseguida según la invención del resorte de lámina tiene lugar porque se usan capas de material no tejido o tejido de anchura constante, que pueden producirse con la anchura predeterminada y por ejemplo sacarse de un rollo de reserva y cortarse. Para reducir el porcentaje de material no tejido o tejido proporcionalmente en el extremo estrechado, según la invención está previsto que las capas de material no tejido o tejido estén drapeadas de tal manera que numerosas de las capas de material no tejido o tejido estén configuradas más cortas, con lo que terminan ya antes del canto frontal del cuerpo de resorte. A continuación, las capas de material no tejido o tejido se aprietan lateralmente en la zona del extremo estrechado, por ejemplo, con cuñas de conformación móviles de manera correspondiente, cuyas superficies de apoyo en los cantos laterales de las capas de material no tejido o tejido corresponden a las superficies laterales del extremo estrechado del cuerpo de resorte. Dado que las capas de material no tejido o tejido se aprietan lateralmente en la zona del extremo estrechado del cuerpo de resorte, ceden a la presión mediante una configuración ondulada o plegada de las capas individuales. A este respecto, el drapeado de la pila de las capas de material no tejido o tejido tiene lugar convenientemente de tal manera que se forma espacio para la configuración ondulada porque en esta zona faltan parcialmente capas de material no tejido o tejido, porque están configuradas más cortas, de modo que existe el espacio para la configuración ondulada de las capas apretadas lateralmente. En el caso ideal, en cada sección en altura en perpendicular a la dirección longitudinal del cuerpo de resorte se encuentra una misma proporción de material no tejido o tejido por la respectiva anchura del cuerpo de resorte, no estando recubiertas las capas de material no tejido o tejido de manera uniforme unas sobre otras, sino que debido al apriete lateral están conformadas de manera ondulada en el sitio en cuestión.

Por tanto, según la invención se trabaja con capas de material no tejido o tejido, que se drapean para formar una pila de capas, cuyo contorno en una vista en planta no corresponde a la forma final del cuerpo de resorte, sino que no se conforma hasta apretar lateralmente las capas en la zona del extremo estrechado, deformándose las capas de manera ondulada. El exceso de material que se produce en una pila rectangular debido al apriete lateral se evita porque las capas de material no tejido o tejido apiladas unas sobre otras con diferentes longitudes se apilan unas sobre otras, de modo que cerca del canto frontal, donde el apriete lateral presenta la mayor amplitud, está presente un número claramente reducido de capas de material no tejido o tejido, que aumenta sucesivamente hacia el principio del estrechamiento, para implementar así por la superficie de la sección en altura un porcentaje de fibras esencialmente constante en el cuerpo de resorte. A este respecto, el porcentaje de fibras en las secciones transversales del extremo estrechado puede corresponder al porcentaje de fibras en la zona central (no deformada) del cuerpo de resorte.

En una forma de realización de la invención, el grosor del resorte de lámina es constante por su longitud, es decir, es invariable también en la zona del extremo estrechado con respecto a la zona central.

Se prefiere una configuración, en la que en el lado superior y el lado inferior del cuerpo de resorte están presentes capas de material no tejido o tejido por toda la longitud del cuerpo de resorte. Por consiguiente, las capas de material no tejido o tejido acortadas para la configuración del extremo estrechado se encuentran en la pila como capas medias. Preferiblemente, en el centro de la pila se encuentran las capas más cortas. Se prefiere más que capas más cortas y capas de longitud completa se apilen de manera alternante unas sobre otras, pudiendo estar situadas entre dos capas de longitud completa una o varias capas de longitud más corta o pudiendo estar previstas entre dos capas de longitud más corta también dos o más capas de longitud completa.

En una forma de realización preferida, las capas de material no tejido o tejido son materiales preimpregnados, es decir, capas de material no tejido o tejido, que ya están recubiertos con un plástico endurecible.

Naturalmente, el resorte de lámina según la invención también puede producirse en otros procedimientos, por ejemplo, en un procedimiento de RTM (*Resin Transfer Molding*, moldeo por transferencia de resina), en el que la pila de capas se dota de un revestimiento evacuable y el plástico de matriz se inyecta en las capas de tejido antes de la compresión, antes de que la presión de compresión con el calentamiento actúe produciendo endurecimiento.

En una forma de realización preferida del procedimiento según la invención, las capas de material no tejido o tejido apretadas cónicamente en los extremos se fijan en su forma cónica mediante un aglutinante aplicado sobre las capas de material no tejido o tejido, antes de que se lleve a cabo el endurecimiento final. Por consiguiente, se genera un producto intermedio no conformado finalmente que se lleva con un endurecimiento final a la forma deseada definitiva, en particular, a un grosor constante en la zona del extremo.

Resulta evidente que como capas de material no tejido o tejido pueden usarse todas las fibras conocidas para tales propósitos, tal como por ejemplo fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida, etc. En particular, también pueden combinarse entre sí diferentes clases de fibras y tipos de fibras.

5 El resorte de lámina producido según la invención tiene preferiblemente en su zona de trabajo de los extremos estrechamos cónicamente un grosor o una altura constante. Sin embargo, esto no excluye que el resorte de lámina pueda estar configurado engrosado en algunos puntos, por ejemplo, en puntos de apoyo. Esto puede implementarse sin problemas de manera evidente mediante trozos de capas de material no tejido o tejido adicionales.

La invención se explicará más detalladamente a continuación mediante ejemplos de realización representados en los dibujos. Muestran:

- 10 la figura 1 - una sección longitudinal A-A a través de capas de tejido drapeadas según la invención para un resorte de lámina
- la figura 2 - una vista en planta de las capas de tejido drapeadas según la figura 1
- 15 la figura 2a - una vista en planta de la forma final prevista del cuerpo de resorte
- la figura 3 - una vista en planta esquemática de la pila con las capas de tejido, introducida en un molde de compresión
- 20 la figura 4 - una representación esquemática de mordazas de herramienta replegadas, que han apretado lateralmente las capas de tejido, para configurar el extremo estrechado del cuerpo de resorte
- la figura 5 - una vista lateral del cuerpo de resorte acabado
- 25 la figura 6 - una representación esquemática de una sección en altura A-A a través de una pila de material no tejido en la zona central
- la figura 7 - una sección en altura B-B a través de la pila de tejido drapeada en la zona del extremo estrechado (posteriormente)
- 30 la figura 8 - una sección en altura a través de la capa de tejido en el extremo estrechado del cuerpo de resorte tras la compresión lateral según la figura 4
- la figura 9 - una sección en altura según la figura 8 tras una compresión final para dar la forma final.

35 El esquema representado en la figura 1 de la disposición apilada de capas 1 de tejido (representadas en líneas continuas) permite reconocer que en un lado 2 superior y un lado 3 inferior de la pila están dispuestas en cada caso varias capas 101 de tejido, que se extienden por toda la longitud representada sobre las abscisas de un cuerpo de resorte formado por las capas 1 de tejido dentro de una matriz de plástico. Centrado entre el lado 2 superior y el lado 3 inferior se encuentra un centro M del cuerpo de resorte. La figura 1 permite reconocer que hacia el centro M en cada caso entre las capas 101 de tejido de longitud completa están dispuestas capas 102, 103, 104 etc. de tejido de una longitud en cada caso reducida, disminuyendo la longitud de las capas 102, 103, 104... de tejido de longitud reducida en cada caso de manera escalonada, de modo que en el centro M está dispuesta la capa 105 de tejido más corta. Por consiguiente se obtiene como resultado una zona E, en la que el porcentaje de fibras en la pila disminuye de manera continua hacia un canto frontal 4. Entre las capas 1 de tejido se indican esquemáticamente (en forma discontinua) capas de un aglutinante 5. El aglutinante puede introducirse de cualquier manera en la pila, por ejemplo, mediante un recubrimiento sobre las capas 1 de tejido.

50 La pila de capas 1 de tejido formada según la figura 1 tiene en una vista en planta un contorno rectangular representado en la figura 2 con la longitud L y la anchura B.

La figura 2a muestra en una vista en planta la forma pretendida del cuerpo de resorte, que presenta por su longitud L en una zona MB central una anchura B constante. A la zona MB central le siguen a ambos lados de la longitud L extremos estrechados cónicamente, que se configuran en la zona E.

55 La figura 3 muestra una vista en planta de la pila según la figura 1 y contiene esquemáticamente con líneas discontinuas el contorno final pretendido del cuerpo de resorte.

60 La figura 4 aclara esquemáticamente, que en una herramienta de compresión están previstas mordazas de herramienta en forma de cuña que pueden desplazarse lateralmente, que comprimen lateralmente la pila de capas 1 de tejido en la zona E de la pila de capas 1 de tejido, tal como se indica en la figura 4 mediante flechas. De este modo se produce en primer lugar un abombamiento de las capas de tejido, tal como se indica en la figura 4. En una operación de compresión posterior se comprime entonces la pila con la matriz de plástico al grosor perseguido del cuerpo de resorte, con lo que también puede tener lugar una conformación deseada, tal como se indica en la figura 5. La figura 5 permite reconocer que el cuerpo de resorte terminado presenta preferiblemente un grosor D constante, que se obtiene como resultado del número de las capas 1 de tejido comprimidas. Este grosor D continúa siendo

también constante en las zonas de los extremos E que se estrechan cónicamente.

La figura 6 muestra esquemáticamente una sección en altura A-A a través de la pila de capas 1 de tejido en la zona MB central. Las capas de tejido configuradas en este caso como materiales preimpregnados están recubiertas con el plástico que actúa como aglutinante 5 y se apoyan unas sobre otras. La figura 7 muestra una sección en altura B-B correspondiente, que se encuentra en la zona E del extremo estrechado. Debido al uso de capas 102 a 106 de tejido de longitudes acortadas, ya no se extienden todas las capas de tejido hasta el plano de sección B-B. Esto se presenta esquemáticamente en la figura 7 mediante un número reducido de capas 1 de tejido, que se extienden hasta el plano de sección B-B.

La figura 8 aclara la situación según la configuración del extremo E estrechado mediante las mordazas 5 de herramienta y tras una primera estabilización del contorno mediante el aglutinante 5. La sección C'-C' en la zona E del extremo estrechado del cuerpo de resorte aclara que las capas de tejido comprimidas lateralmente en esta zona se enganchan de manera ondulada entre sí y de ese modo garantizan el porcentaje en volumen de fibras, tal como se configura en la zona MB central mediante las capas 1 de tejido no deformadas apiladas, también en la zona E del extremo estrechado.

En un ejemplo de realización, el porcentaje en volumen de fibras en el cuerpo de resorte asciende al 60%, de modo que el 40% del volumen del cuerpo de resorte está formado por la matriz de plástico.

Por motivos de la técnica de producción, resulta ventajoso que la conformación según la figura 4 tenga lugar de tal manera que por ejemplo mediante los materiales preimpregnados tenga lugar una conformación previa con estabilidad de forma, pero que el endurecimiento final de la matriz de plástico se lleve a cabo en una herramienta de compresión final, en la que dado el caso en el procedimiento de RTM se introduce en la matriz definitiva.

La figura 9 aclara la forma final del cuerpo de resorte en la zona del extremo E con una sección transversal rectangular (sección C''-C'').

Mediante la medida según la invención, crear el extremo E estrechado en la dirección B de anchura con capas 1 de tejido, que tienen una anchura constante, es decir, que no tienen que troquelarse en una forma trapezoidal, puede conseguirse un ahorro considerable del tejido de material preimpregnado, dado que el procedimiento según la invención funciona sin recortes, cuando el tejido, por ejemplo, el tejido de material preimpregnado, ya se produce en la anchura B necesaria y por ejemplo se suministra enrollado en rollos. La configuración según la invención del resorte de lámina posibilita así claros ahorros de material.

**REIVINDICACIONES**

1. Resorte de lámina, cuyo cuerpo de resorte está formado por un gran número de capas (1) de material no tejido o tejido formadas por fibras y apiladas para dar una pila con un lado (2) superior y un lado (3) inferior en una matriz de plástico endurecida, obteniéndose el grosor (D) del cuerpo de resorte como resultado del número de capas (1) de material no tejido o tejido comprimidas de la pila y presentando el cuerpo de resorte en una vista en planta en el lado (2) superior de la pila en la dirección de su longitud (L) en una zona (MB) central una anchura (B) constante del cuerpo de resorte y al menos un extremo (E) estrechado con una anchura que disminuye hacia un canto (4) frontal del cuerpo de resorte, estando reducido en el extremo (E) estrechado el número de capas (1) de material no tejido o tejido, presentando las capas (1) de material no tejido o tejido también en la zona del extremo (E) estrechado del cuerpo de resorte una anchura (B) de partida constante y estando comprimidas las capas (1) de material no tejido o tejido en el extremo (E) estrechado lateralmente hasta la anchura reducida del cuerpo de resorte configurando ondas o pliegues.
2. Resorte de lámina según la reivindicación 1, caracterizado porque el porcentaje de fibras por la anchura del extremo (E) estrechado del cuerpo de resorte corresponde al porcentaje de fibras en la zona (MB) central.
3. Resorte de lámina según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el grosor (D) del resorte de lámina en el extremo estrechado corresponde al grosor en una zona de trabajo del resorte de lámina.
4. Resorte de lámina según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque en el lado (2) superior y el lado (3) inferior del cuerpo de resorte están presentes capas (101) de material no tejido o tejido por toda la longitud (L) del cuerpo de resorte.
5. Procedimiento para la producción de un resorte de lámina con un cuerpo de resorte formado por un gran número de capas (1) de material no tejido o tejido formadas por fibras y apiladas para dar una pila con un lado (2) superior y un lado (3) inferior en una matriz de plástico, cuyo grosor (D) se obtiene como resultado del número de capas (1) de material no tejido o tejido comprimidas y que presenta en una vista en planta en el lado (2) superior de la pila en la dirección de su longitud (L) en una zona (MB) central una anchura (B) constante del cuerpo de resorte y al menos un extremo (E) estrechado con una anchura que disminuye hacia un canto (4) frontal del cuerpo de resorte, que comprende las etapas de procedimiento
  - a) apilar capas (1) de material no tejido o tejido con una anchura (B) constante, variándose en la zona del extremo (E) estrechado del cuerpo de resorte la longitud de las capas (1) de material no tejido o tejido, de modo que una parte de las capas de material no tejido o tejido termina ya en la zona del extremo (E) estrechado del cuerpo de resorte antes del canto (4) frontal,
  - b) apretar lateralmente las capas (1) de material no tejido o tejido en la zona del extremo (E) estrechado del cuerpo de resorte y
  - c) endurecer conservando la forma las capas (1) de material no tejido o tejido apretadas lateralmente con la matriz de plástico.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la reducción del porcentaje de las capas (1) de material no tejido o tejido en la zona del extremo (E) estrechado mediante capas (102 a 116) de material no tejido o tejido acortadas corresponde a la reducción del volumen del cuerpo de resorte por el extremo (E) estrechado del cuerpo de resorte.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la reducción del porcentaje de las capas (1) de material no tejido o tejido en la zona del extremo (E) estrechado del cuerpo de resorte por capas (102 a 116) de material no tejido o tejido acortadas corresponde a la reducción del volumen del cuerpo de resorte por el extremo estrechado en cada caso por tramo de sección transversal.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque en el lado (2) superior y el lado (3) inferior del cuerpo de resorte se utilizan capas (101) de material no tejido o tejido por toda la longitud (L) del cuerpo de resorte.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque como capas (1) de material no tejido o tejido se usan materiales preimpregnados.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado porque se apilan de manera alternante capas (101) de material no tejido o tejido de longitud completa y capas (102 a 106) de material no tejido o tejido de longitud acortada, disminuyendo la longitud de las capas (102 a 106) de material no tejido o tejido de longitud acortada hacia el centro (M) de la pila.

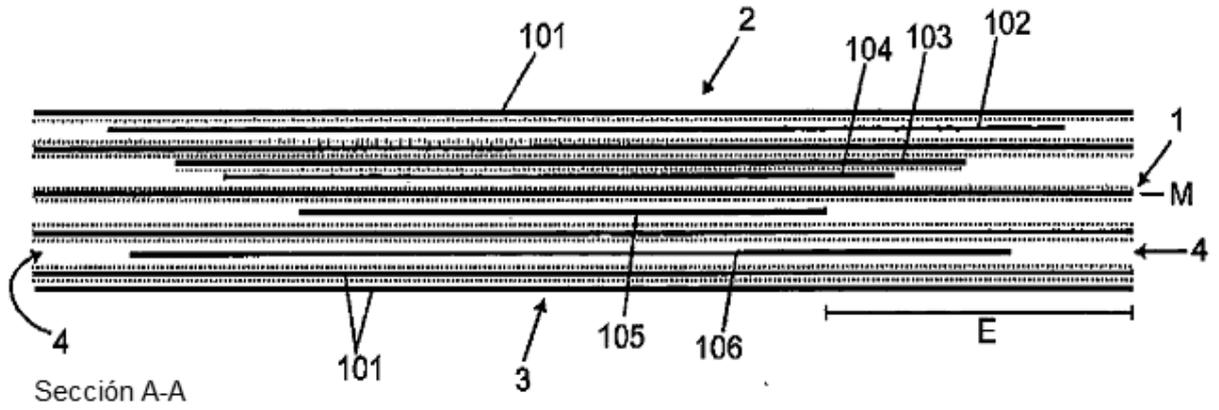


Fig. 1

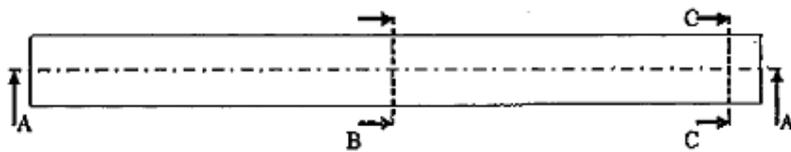


Fig. 2

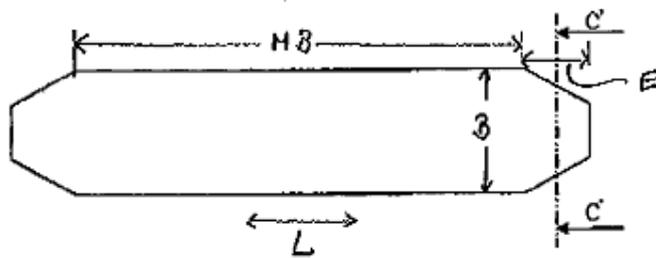


Fig. 2a

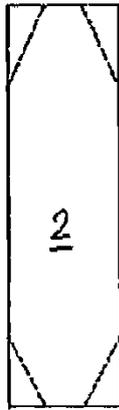


Fig. 3

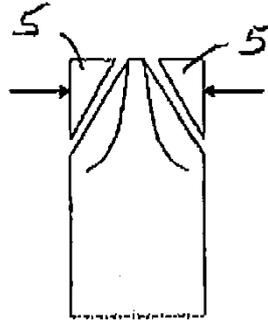


Fig. 4

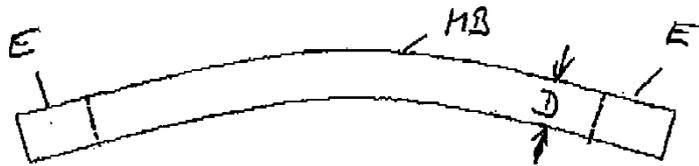


Fig. 5

Sección B-B



Fig. 6

Sección C-C



Fig. 7

Sección C'-C'



Fig. 8

Sección C''-C''

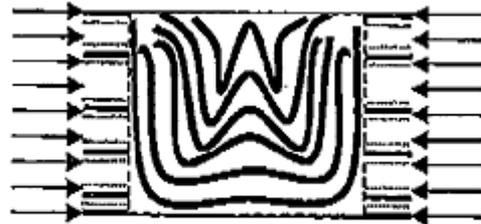


Fig. 9