

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 **GENERALES**

11	21	22	10
UMERO			A1
458047			
FECHA DE PRESENTACION			
21-4-77			

27 ENE. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
76 11687	21 Abril 1976	FRANCIA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B29G7/00, H05B9/04	
54 TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO POR CALEFACCION DE ALTA FRECUENCIA, PARA LA FABRICACION DE PERFILES.		
71 SOLICITANTE (S)		
SAINT-GOBAIN INDUSTRIES		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
NEUILLY/SUR/SEINE(Francia) 62 Boulevard Victor Hugo		
72 INVENTOR (ES)		
Georges CHIRON		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
AGENTE: F ^{CO} JAVIER PLAZA		

La presente invención se refiere a la fabricación en continuo de perfiles de diferentes formas, a partir de resinas sintéticas termo-endurecibles, reforzadas de fibras de vidrio bajo forma de hilos continuos, retorcidos o no, de tejido o matelas, estos hilos, matelas o tejidos podrán estar unidos. Conciérne al procedimiento de fabricación de estos perfiles y el dispositivo para la puesta en práctica de este procedimiento.

Es conocida la realización de tales perfiles por conformación en una hilera y por calefacción exterior de ésta por fluido caliente o por resistencia eléctrica, permitiendo poner dicha hilera a una temperatura que asegure la polimerización de la resina. La aportación térmica se hace por contacto, y resulta que la polimerización de las superficies exteriores de los perfiles intervienen antes que el centro, lo que entraña riesgos de fisuras internas. Esta calefacción exterior de la hilera únicamente permite operar a velocidad muy lenta, o conduce a utilizar hileras muy largas.

Igualmente es conocida la utilización de calefacción por pérdidas dieléctricas por medio de corriente de alta frecuencia, lo que permite calentar el centro y comenzar la polimerización simultáneamente sobre toda la sección del material saturado de resina, eliminando los riesgos señalados precedentemente.

Sin embargo las altas frecuencias utilizadas requieren el empleo de hileras no metálicas, fabricadas en un material de débiles pérdidas dieléctricas, preferentemente se emplea el politetrafluoretileno o "PTFE", pero esta materia presenta el inconveniente de desgastarse muy rápida-

mente en superficie, lo que modifica las dimensiones de las hileras y no permite mantener la estabilidad de dimensión de los perfiles.

5 Igualmente se ha propuesto para la ejecución de cier
tos perfiles efectuar una continuidad de conformaciones -
sucesivas con ayuda de rodillos laminadores que sirven -
al mismo tiempo de electrodos para efectuar la calefac-
ción HF, lo que permite acelerar la polimerización de la
resina. Este método permite enviar solamente impulsiones
10 de calor bastante cortas, no se presta ni a la obtención
de todas las formas deseadas, ni a velocidades de elabo-
ración elevada.

También en otros procedimientos mejorados, es ya con
cido operar en dos etapas.

15 -En una primera etapa, una calefacción dieléctrica
comienza la polimerización de la resina, una confor
mación simultánea puede efectuarse eventualmente. -
En este caso la hilera utilizada en el campo eléc-
trico es entonces de material con débiles pérdidas
20 dieléctricas;

-Mientras que en una segunda etapa, se efectúa una
polimerización final en el curso de la cual el ma-
terial a polimerizar atraviesa una hilera metálica
no sometida a la influencia del campo eléctrico de
25 alta frecuencia, pero calentada de forma clásica -
por el exterior. Esta polimerización final se com-
pleta en ciertos casos pasando por un horno.

La conformación y el endurecimiento final efectuados
en la segunda etapa exigen una hilera metálica relativamen
30 te larga, creando dificultades en razón del coeficiente de

frotamiento relativamente elevado entre la hilera y el material formando el perfil. Además, la puesta en práctica de este procedimiento conduce a emplear hileras - costosas y un doble dispositivo de calefacción poco económica.

La invención tiene por objeto un procedimiento y un dispositivo que permiten eliminar el conjunto de estos inconvenientes.

Más precisamente, el procedimiento según la invención se refiere a la realización en continuo de perfiles a partir de resinas sintéticas termo-endurecibles, reforzadas de fibras de vidrio bajo la forma de hilos continuos, de tejido o de matelas unidos o no, consistente en hacer pasar la materia de fibra de vidrio impregnada de resina, en un dispositivo de conformación de la hilera y a provocar un calentamiento por pérdidas dieléctricas en una célula donde reina un campo eléctrico de alta frecuencia para asegurar la polimerización de la resina.

Este procedimiento se caracteriza porque la materia impregnada atraviesa un campo eléctrico que tiene un valor máximo en la parte de arriba de la célula de calefacción de alta frecuencia, y está sometida, durante su recorrido en el interior de la célula a una sucesión de conformaciones breves, el campo eléctrico se encuentra reducido o derivado al momento de cada operación de conformación.

Contrariamente a lo que se ha realizado hasta el momento en la técnica referida, el conjunto de las etapas de cebadura de la polimerización, de conformación y de endurecimiento final de la materia impregnada, se efectúa, según la invención, en el interior de la célula de calefacción

ción dieléctrica sin que sea necesario utilizar hileras de PTFE.

5 Según otra característica del procedimiento, las etapas precedentes se realizan en unacélula de calefacción de alta frecuencia que constituye una línea abierta resonante. Esta línea se alimenta de tal forma que un máximo de tensión de la onda estacionaria se encuentra en la parte de arriba de la célula de calefacción.

Preferentemente la línea abierta resonante oscila próxima a un cuarto de onda.

10 El hecho de efectuar la cebadura de la polimerización, la conformación y el endurecimiento final de la materia de forma continua, en una célula de calefacción HF, de longitud suficiente y satisfactoria a las condiciones definidas precedentemente, elimina todo riesgo de deformación de la materia a la salida de la célula, y presenta otra ventaja al suprimir la etapa de conformación ulterior prevista en los procedimientos conocidos.

15 La invención concierne igualmente a un dispositivo que permite poner en práctica este procedimiento de fabricación en continuo de los perfiles. Este dispositivo está constituido esencialmente por un sistema de conformación, comprendiendo varias hileras cortas repartidas en el interior de una célula de calefacción de alta frecuencia, constituyendo una línea abierta resonante. Estas hileras pueden realizarse, de una manera general, -
20 en cualquier materia resistente a la abrasión, presentando una resistencia mecánica suficiente, son, preferentemente, de un metal apropiado, particularmente de acero especial.

30 Según una característica particularmente ventajosa

de la invención, la reducción o la derivación del campo eléctrico, al nivel de hileras metálicas, se obtiene utilizando una célula de calefacción, constituida de una sucesión del elementos de condensador, unidos eléctricamente por puentes de unión, las hileras metálicas cortas están dispuestas, cada una entre dos elementos del condensador, al nivel de los puentes de unión. Gracias a esta disposición particular, las hileras metálicas se encuentran insertadas en la célula donde reina el campo eléctrico de alta frecuencia, sin riesgo de descarga eléctrica.

Por otro lado, esta disposición presenta la ventaja de permitir a la materia impregnada, recorrer el conjunto de la célula de alta frecuencia, siendo llevada y conformada por hileras cortas sucesivas, sin frotar contra las paredes de la célula, revestidas eventualmente de un aislamiento en los espacios empleados entre estas hileras.

En el procedimiento según la invención, el perfil es pues sometido a un campo eléctrico de alta frecuencia (HF) que disminuye en la célula de calefacción siguiendo el perfil general de una línea oscilante en un cuarto de onda, este campo sufre varias perturbaciones breves y repetidas en el momento de las diferentes operaciones de conformación a través de la serie de hileras metálicas, que repite entre cada hilera, el perfil general impuesto por la línea, de cuarto de onda. Sin embargo, las hileras son cortas, la interrupción de calefacción por pérdidas dieléctricas en el interior del perfil que resulta de la derivación del campo eléctrico, es en realidad muy breve. Pero no arriesga el retraso de la reacción de la polimerización. Se entienden por hileras cortas en el sentido de la invención,

hileras cuya longitud suficiente para soportar los esfuerzos mecánicos de tracción transmitidos por el perfil realizando la conformación deseada sin riesgos, sin embargo, de perturbar el regimen de onda estacionaria existente en la célula.

Según una forma preferida de la invención, la longitud total de la célula de calefacción por pérdidas dieléctricas está próxima al cuarto de longitud de onda del generador de excitación; entonces es posible, alimentando el extremo de la línea (es decir, la extremidad de - abajo de la célula) con una tensión mínima del generador de excitación, obtener una tensión de alta frecuencia, elevada en la otra extremidad de la línea. El ensanche de; la onda estacionaria correspondiente a la entrada de la materia impregnada en la célula de calentamiento por pérdidas dieléctricas, eleva entonces muy rápidamente la temperatura de dicha materia hasta un valor que permita cebar la reacción de la polimerización. Más tarde, la disminución de la tensión de alta frecuencia (es decir, del campo eléctrico) a lo largo de la línea disminuye la energía aportada a la materia, pero esta disminución es contrarrestada por la aportación de energía de las reacciones de polimerización exortérmicas. La superposición de los dos fenómenos permite mantener la reacción de polimerización y obtener un perfil completamente endurecido a la salida de la célula de calefacción. Para cierta resina, conviene - pues determinar la velocidad del desenfilado de la materia en la célula de calefacción, para realizar el balance de energía más favorable.

Conviene tener en cuenta a este respecto que la ele

vación brusca de temperatura al principio del recorrido de la materia en la zona de calefacción se refuerza por el hecho de que la resina no polimerizada presenta un factor de pérdidas $E \text{ tg } S$, muy grande en relación a la resina endurecida. Este factor va en disminución durante el avance de la materia en la zona de alta frecuencia a consecuencia de su endurecimiento progresivo.

Es preciso remarcar, sin embargo, que temperaturas demasiado elevadas corren riesgo de provocar irregularidades en la resina polimerizada. Por otro lado, el empleo de temperaturas muy elevadas crea después tensiones interfaciales, vidrio-resina, bastante importantes. La energía descargada por pérdidas dieléctricas en la materia, está proporcionada con la frecuencia de excitación se escogerá pues esta frecuencia, y por consiguiente la longitud de la célula, de manera que no se provoquen estos fenómenos.

La utilización de una célula de calefacción funcionando en línea abierta resonante, determina el cuarto de onda que permite polimerizar toda la resina termo-endurecibles por el calor, que presenta pérdidas dieléctricas suficientes. Para un reglaje máximo del campo de alta frecuencia correspondiente al límite impuesto por los efluvios, solo la velocidad de paso condiciona el endurecimiento en el extremo de la línea.

La fabricación de perfiles impone, por razones de rentabilidad, una velocidad importante, puede ser interesante aumentar la longitud de la línea. En consecuencia, aunque una longitud igual al cuarto de la longitud de onda del generador de excitación sea la forma preferida

de la invención, es posible, sin embargo, utilizando una línea de longitud $\frac{3\lambda}{4}$ por ejemplo, obtener una compensación de energía satisfactoria escogiendo una velocidad adaptada de desenfilado de la materia impregnada.

5 De una manera general toda célula constituyendo una línea resonante en la que están dispuestas hileras metálicas cortas, oscilando el campo eléctrico, están sensiblemente, como máximo, en la parte de arriba de la célula; representa una puesta en práctica del procedimiento, según
10 la invención, pero puede, evidentemente, utilizarse una célula cuya longitud tenga un valor diferente de $\frac{\lambda}{4}$ a costa de un descenso del rendimiento energético total, y de una uniformidad menos buena de la temperatura en la materia en curso de polimerización.

15 Igualmente, una modificación del perfil de variación del campo eléctrico, a lo largo de la célula, por desplazamiento del punto de alimentación de la línea, entra en el cuadro general de la invención.

La solicitante ha podido comprobar que el procedimiento, según la invención, permite obtener, en relación a los
20 procedimientos que necesitan la utilización de largas hileras metálicas, calentadas de forma clásica, o en relación a los procedimientos de calefacción HF con empleo de hileras de PTFE, las ventajas siguientes:

- 25
- disminución del costo del conjunto de hileras;
 - posibilidad de realizar nuevos perfiles, éstos pueden tener secciones complicadas;
 - fiabilidad de la instalación que permite prolongar; la duración de los períodos de fabricación sin cambio
30 de las hileras;

-rendimiento energético mejorado.

La gama de altas frecuencias utilizada está preferentemente comprendida entre 10 y 100 MHz aproximadamente. Sin embargo, conviene emplear las frecuencias autorizadas por los usos industriales por la Convención Internacional de Telecomunicaciones de atlantic City, entre ellos los siguientes utilizables para el calentamiento por pérdidas dieléctricas:

13,56 MHz \pm 0,05 %
27,12 MHz \pm 0,05 %
40,68 MHz \pm 0,05 %

Las longitudes de onda correspondientes son aproximadamente:

$\lambda \approx 22$ m
 $\lambda \approx 11$ m
 $\lambda \approx 7,4$ m

La utilización de estas frecuencias permite simplificar los problemas de blindaje.

La célula de calentamiento, unida al generador de alta frecuencia, constituye de una forma general, un condensador en el que desfile el perfil en el curso de polimerización. Este condensador puede presentarse bajo formas diferentes, según el tipo de perfiles a realizar. En todos los casos su capacidad debe permitir satisfacer la relación de resonancia; $LC \omega^2 = 1$.

Estando el coeficiente de auto-inducción de la sintonización del generador en henrios C, la capacidad propia de las células en Faradios, y $\omega = 2 \pi F$, es la frecuencia de trabajo del generador.

En realidad la sintonización de un generador de al-

ta frecuencia es generalmente regulable y permite cierta libertad en alternativa con la capacidad y las diversas formas de célula realizables.

5 La descripción que continua es relativa a formas de realización particularmente interesantes y modos de puesta en práctica del procedimiento anteriormente descrito, dados a Título de ejemplo, no limitativos. Ellos ponen en evidencia otras características y ventajas objeto de la invención y se refiere a los dibujos anexos, que;
10 muestran:

- Figuras 1 y 2, diagramas de tensión y temperatura;
- Figura 3, un esquema de una célula según la invención;
- Figura 4, una vista en perspectiva de los puentes de unión entre los elementos del condensador de armaduras rectilíneas;
- 15 -Figura 5, una vista en perspectiva de una parte de un elemento del condensador;
- Figura 6, una vista en perspectiva de una forma de realización de una hilera;
- 20 -Figuras 7 y 8, una vista en perspectiva de una hilera y de una parte de un elemento del condensador para la fabricación de perfiles abiertos;
- Figura 9, un corte horizontal de una célula utilizada para perfiles huecos;
- 25 -Figura 10, un corte vertical esquemático de una instalación, según la invención;
- Figura 11, una vista esquemática en corte horizontal detallado de la célula y de las hileras de la figura 10;
- 30

-Figuras 12 y 13, un corte vertical al nivel de -
las señales XII-XII y XIII-XIII de la figura 11.
Referencias idénticas se utilizan en cada una de
las figuras para señalar los mismos elementos.

5 La curva de la figura 1 representa la disminución
de la tensión en una célula de calefacción de longitud
 $\frac{\lambda}{4}$ alimentada por abajo, en función de la distancia
en relación a la entrada de la célula. La figura 2 muestra
10 tra en función de esta misma distancia la curva relati-
va a la temperatura O tomada por la materia impregnada
de resina, hasta su salida de la célula bajo forma de
perfil P.O. es la temperatura inicial de la materia, mientra
15 tras que O_1 , al punto de inflexión de la curva, corresponde
a la temperatura mínima, a partir de la cual se hace
posible comenzar la reacción de polimerización O_1 depende
de de la resina utilizada. El máximo O_2 representa la temperatura
20 en el punto exotérmico máximo. Próximo a este -
punto el calor, liberado por la reacción de polimerización,
alcanza el máximo.

20 La figura 3 representa esquemáticamente un dispositivo
de conformación de calefacción dieléctrica según la -
invención. Este dispositivo comprende hileras F_2 , F_3 coloca
dos en una célula C , formada de una sucesión de elementos
de condensador C_1 , C_2 , C_3 con armaduras rectilíneas
25 unidos eléctricamente unos a otros por puentes de unión
 A_1 , A_2 . Las hileras F_2 , F_3 se intercalan entre los elementos
del condensador al nivel de los puentes de unión. Este
conjunto es recorrido por la materia impregnada que pene
30 tra primeramente en una hilera de entrada F_1 , situada
más arriba de la célula y sale bajo forma de un perfil P

del último elemento del condensador C_3 .

Los puentes de unión A_1 , A_2 están formados de piezas metálicas rígidas, de preferencia redondeadas, que franquean las hileras (ver también la figura 4) el ancho l de estas piezas metálicas es ventajosamente igual al ancho de los elementos del condensador C_1 , C_2 , C_3 que ellos unen, y la distancia mínima d entre todo punto de un puente de unión y la hilera metálica correspondiente debe ser tal que no pueda efectuarse descarga eléctrica. El conjunto de los elementos del condensador C_1 , C_2 , C_3 y de los puentes de unión A_1 , A_2 que forman la célula C , constituye un condensador único que comprende dos electrodos rígidos, - simétricos en relación al eje de las hileras, y semejante a una línea eléctrica de impedancia característica más o menos constante.

Esta célula C en metal de fuerte conductibilidad eléctrica, tal como el cobre, latón o aluminio, forma una línea abierta de longitud $\frac{\lambda}{4}$ alimentada por su parte baja por un generador de corriente de alta frecuencia G . La distancia d' entre las armaduras de elementos del condensador C_1 , C_2 , C_3 define el campo eléctrico HF al que se somete la materia impregnada y debe entonces ser regulada. Conviene que esta distancia d' sea lo más pequeña posible, a fin de que el campo sea lo más grande posible con el fin de permitir un calentamiento rápido de la materia a la salida, la energía disipada en esta última está directamente proporcionada al cuadro del campo eléctrico HF. Por el contrario, esta distancia d' se limita inferiormente por la rapidez dieléctrica del aire. Por otro lado, ella depende de la posibilidad de sintonización del generador HF utilizado.

La distancia separando dos hileras consecutivas, de
be ser escogida de tal forma que no aparezca ninguna de
formación en el perfil en curso de conformación. Por otra
parte, se notará que la posición de la última hilera en
5 la célula de calefacción, no es cualquiera, está por el
contrario, unida a la posición del punto exotérmico máxi
mo θ_2 , definido precedentemente. Precisamente, es más -
importante que el perfil en curso de conformación encuen
tre esta última hilera cuando el estado de la resina, en
10 la superficie de dicho perfil, se encuentre aún entre la
fase de gel y la fase de endurecimiento (este cambio de
estado de la resina se produce en la proximidad del pun
to exotérmico máximo).

Para mejorar el estado de la superficie del perfil,
15 conviene que la última hilera sea más larga que las prece
dentes, de forma que a su salida, la fase exotérmica máxi
ma esté terminada.

Según otra característica de la invención, la últi
ma hilera puede sin embargo estar constituida de un mate
20 rial aislante, resistente a la abrasión y presentando pér
didas dieléctricas medias según la frecuencia de trabajo
($\text{tg} \delta$ del orden de 1 a $1,5 \cdot 10^{-6}$ por ejemplo) tal como -
ciertas cerámicas. En este caso no es necesario colocar
la hilera al nivel de un puente de unión. Una aportación
25 de calor suplementaria por pérdidas dieléctricas en la ma
teria cerámica se efectúa entonces al nivel de la última
hilera que desempeña el papel de hilera caliente, lo que
acelera el proceso de polimerización de la resina en la
superficie del perfil en curso de formación.

30 Como se ha precisado precedentemente, la tensión HF -

es muy elevada a la entrada de la célula de calefacción C, y es indispensable evitar toda distensión, susceptible de perturbar el trabajo, y todo riesgo de efluvi^o, que pueden provocar incendios del hecho de la más grande inflamabilidad de las resinas sintéticas. Estos inconvenientes son eliminados suprimiendo todo ángulo vivo, sobre los elementos constitutivos de la célula y puliendo al máximo las superficies. Para disminuir aún los riesgos de efluvi^o, es posible aislar las superficies de la célula como se ha representado en la figura 5 . Las armaduras 1 y 1' de cada elemento de condensador están provistas interiormente de un revestimiento 2 y 2' de materia aislante con débil pérdida dieléctrica, por ejemplo del tipo PTFE. Por otra parte, se prevé una tapa 3 igualmente de PTFE, poseyendo aberturas 4 para permitir una liberación de los vapores del disolvente contenidos en la resina. Gracias a esta disposición, la eficacia de la calefacción de fuerza consumida constante, y por consiguiente la velocidad de desenfilado de la materia impregnada de resina puede ser aumentada. En efecto, el conjunto del revestimiento y la tapa constituyen un aislamiento térmico que disminuye considerablemente las pérdidas por conducción y convección y evita así el enfriamiento de la parte exterior del perfil en curso de polimerización, por contacto con el aire. El revestimiento 2 y 2' tiene pues un doble papel: evita los efluvios que pueden nacer entre las armaduras 1 y 1' de los elementos del condensador, por una parte, y sirve de aislamiento térmico, por otra parte. El espesor de este revestimiento debe ser tal, que exista una holgura suficiente entre el perfil en curso de forma

ción y dicho revestimiento, de manera que se evite todo atascamiento y todo deterioro del PTFE por frotación.

La hilera F_2 representada en la figura 6, está constituida por una placa de acero 5, provista de un orificio calibrado 6, cuya sección corresponde a la del perfil a obtener. Las dimensiones de los orificios calibrados de las diferentes hileras, pueden ser idénticas o ligeramente disminuidos para impedir un oreado demasiado brutal de la resina. Un chaflán o un redondeo 7 presentan la ventaja de no deteriorar la superficie exterior del perfil, cuando encuentra las diferentes hileras. Estas se fijan sobre el bastidor de la instalación por medio de orificios de fijación 8, y se encuentran así colocadas en la masa. Conviene señalar que en el interior de la célula las diferentes hileras constituyen los únicos puntos de apoyo para el perfil P.

Para obtener perfiles abiertos presentando secciones particulares, tales como una forma en U, por ejemplo, se utiliza una hilera cuyo orificio 6, corresponde a esta forma (figura 7). La figura 8 muestra las modificaciones aportadas en este caso al nivel de los elementos del condensador C_1, C_2, C_3 . Se añade a la tapa 3, descrita precedentemente, una pieza suplementaria 9 en materia dieléctrica y constituyendo una contra-forma. La constante ϵ de esta materia tiene, de preferencia, un valor próximo al del perfil en curso de conformación de forma que se obtenga un campo eléctrico aproximadamente constante en un plano perpendicular al eje de la célula. Una holgura suficiente debe aún subsistir entre el perfil y esta contra-forma 9 por razones de deterioro por frotación. Esta contra-forma

9 puede, de forma equivalente, ser traída de nuevo sobre las armaduras de los elementos del condensador.

5 El sistema de hileras descrito para la obtención de perfiles en forma circular puede también ser utilizado para realizar perfiles huecos. Para hacerlo se dispone en la célula C, un núcleo flotante 10, pasando por el eje de las hileras metálicas sucesivas, tal como se ha representado en la figura 9.

10 La figura 10 muestra en corte vertical una instalación que permite la puesta en práctica del procedimiento, según la invención, para la obtención de perfiles a partir de resina termo-endurecible, reforzada por mezclas de fibras de vidrio.

15 Esta instalación comprende un soporte devanadera 11 en el que están dispuestas las bobinas 12 de alimentación; de mezclas 13. Estas mezclas penetran en un sistema de guía tal como una placa de ojetes 14, estos ojetes están dispuestos en líneas sucesivas y a la misma distancia. - A su salida de la placa de ojetes 14 las mezclas se conducen a un peine 15, cada diente del peine permite separar las mezclas unas de otras. El conjunto así constituido entre la placa de ojetes y el peine se divide en dos napas paralelas con ayuda de dos cuadros metálicos 16 y 17 que pueden ser desplazados de arriba a abajo.

25 Un recipiente de impregnación 18 conteniendo la resina se dispone entre la placa de ojetes y el peine, bajo los cuadros metálicos 16 y 17. El desplazamiento de estos últimos hacia abajo permite sumergir las dos napas de mezclas en el baño de resina conservando la separación de cada mezcla en relación a las otras, con el fin de asegu-

30

rar la mejor impregnación.

5 Precediendo al peine separador 15, una rasqueta 19 constituida por dos labios de caucho, asegura un primer oreado eliminando una parte del exceso de resina arrastrado por las mezclas. A la salida del peine 15, la napa de mezclas impregnadas pasa sobre dos etapas de secado 20 y 21 que comprenden simples rasquetas. Las mezclas son reunidas bajo la forma de un trenzado con ayuda de una hilera F_0 que es una hilera de preconformación que
10 sirve para conformar el desbastado del perfil.

El conjunto del sistema de impregnación descrito anteriormente, puede ser ventajosamente reemplazado por una inyección de resina al nivel de la hilera F_0 . En este caso, la inyección y la preconformación se efectúan
15 simultáneamente.

El círculo preformado en F_0 y F_1 pasa por el dispositivo de puesta en situación y de polimerización de la resina. Esta polimerización se obtiene por calentamiento por pérdidas dieléctricas por medio de corrientes HF, en
20 la célula C formando una línea notable de un cuarto de onda. Esta célula excitada por un generador de alta frecuencia G, comprende una sucesión de elementos del condensador, planos C_1 , C_2 , C_3 , C_4 y C_5 , unidos eléctricamente. Las uniones eléctricas de la célula del generador G se
25 establecen en la extremidad baja de la célula, del lado de salida del círculo P realizado. Entre cada uno de estos elementos del condensador están dispuestas hileras de conformación F_2 , F_3 , F_4 y F_5 . El último elemento del condensador C_5 , tiene una longitud más importante que los
30 precedentes, para respetar las condiciones concernientes a la

posición de la última hilera F_5 . Un canal 22 recibe el exceso de resina eliminado al nivel de las etapas de oreado y de las hileras.

5 El conjunto de la célula C y de las hileras F_1 , F_2 , F_3 , F_4 y F_5 está fijo sobre un bastidor 23. Un dispositivo de arrastre continuo 24 (por ejemplo de rodillos) colocado a cierta distancia de la célula C asegura la circulación del círculo P fabricado. A continuación de este dispositivo se ha previsto una máquina de corte 25, de
10 sierra diamantada u otra, para el troceado del círculo o de los perfiles de largos determinados.

En la vista de detalle de la figura 11 y sobre los cortes de las figuras 12 y 13, se ven, en 26, aisladores intercalados entre el bastidor 23 y las armaduras aisladas 1' de los elementos del condensador, estas armaduras
15 son alimentadas por la corriente HF del generador G, y se unen unas a las otras por los puentes de unión A_1 , A_2 , A_3 , A_4 . Para comodidad de fabricación, cada una de las otras armaduras 1 de los elementos del condensador, está en contacto con la masa por fijación directa sobre el bastidor.
20

Un voltímetro capacitativo 27 es colgado sobre la célula C a nivel del elemento del condensador C_1 y permite el control de la tensión HF y por consiguiente el calentamiento producido por pérdidas dieléctricas en el perfil -
25 en curso de formación.

Los otros elementos visibles sobre las figuras 12 y 13 están ya representados sobre las figuras precedentes y tienen las mismas referencias.

A continuación se da un ejemplo de puesta en práctica
30 de un equipo, tal como se ha descrito, con referencia a las

figuras 10 y 13, para la realización de un círculo o perfilado de sección cilíndrica, compuesto por un refuerzo de vidrio textil asociado a una resina poliéster.

5 El refuerzo se presenta bajo la forma de una mezcla llamada "Stratifil", compuesto de dieciseis hilos de 160 tex, cada hilo siendo una asociación de ochocientos filamentos de alrededor de 10 mm de diámetro.

10 La referencia clásica de tal producto es la siguiente:

- "Stratifil" EC 10 2560 P 25 (160)

- E: naturaleza del vidrio

- C: fibra continua de sílica

- 10: diámetro del filamento unitario en micrás

15 - 2560: título de la mezcla en tex (1 tex = 1 g/1000m)

- 160 : título del hilo unitario en tex

- P25 : naturaleza del ensimaje depositado sobre el vidrio.

20 El número de mezclas de "Stratifil" se escoge de tal forma que el porcentaje en peso, de refuerzo en el producto terminado, (anillo de un diámetro de 20 mm) se aproxima al 70%, porcentaje que corresponde aproximadamente a ciento cincuenta mezclas de "Stratifil".

25 Por otro lado, cada mezcla de refuerzo termina en una pelota o bobina conteniendo alrededor de 8.000 metros de "Stratifil".

La composición ponderal (partes en peso - pp.) de la resina de impregnación es la siguiente:

30 "Rhodester 1108" 100 pp } resinas poliéster
"Rhodester 1102" 15 pp } Rhone-Poulenc

Estireno	10	pp	
"Lucidol B 50"	2,3	pp	} catalizador (perióxidos); } Nourylande
"Trigonox K 70"	0,4	pp	

5 Las ciento cincuenta mezclas de "Stratifil" proceden
tes del soporte devanadera 11 a etapas sobre el que están
dispuestas las ciento cincuenta pelotas de refuerzo, pene-
tran en la placa de ojete 14 de 500 x 300 mm, que contie-
ne ciento cincuenta ojete.

10 A la salida de la placa de ojete, las mezclas son
conducidas al peine 15, cada diente del peine permite se-
parar las mezclas unas de otras.

La longitud total de impregnación en el recipiente
18 es aproximadamente de 1 metro.

15 A la salida del peine separador 15, las napas de hi-
los se unen en la hilera de preconformación F_0 bajo forma
de una trenza cilíndrica de 25 mm de diámetro. La distan-
cia que separa el peine 15 de la hilera F_0 es aproximada-
mente igual a 2 metros.

20 Las hileras, incluso la hilera de entrada F_1 , están
constituidas por placas (acero semi-duro) de 80 x 80 x 15
mm, taladrados por un orificio cuyo diámetro es el siguien-
te:

25

- F_1	=	20,5 mm
- F_2	=	20,3 mm
- F_3	=	20,1 mm
- F_4 y F_5	=	20 mm

La distancia entre una hilera y el puente de unión -
correspondiente es de 50 mm.

30 Las armaduras de los elementos del condensador planas,
están realizadas a partir de barras de cobre electrolítico

de sección 50 x 3 mm. Las longitudes de estos elementos del condensador son las siguientes:

$$C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 50 \text{ cm}$$

5 La longitud de onda λ es de 22 m y la distancia en tre cada elemento de condensador es de 12 cm, de lo que resulta:

$$C_5 = \frac{\lambda}{4} - (50 \times 4) - (12 \times 4) = 302 \text{ cm}$$

10 La distancia separando las armaduras enfrentadas es de 30 mm. Estas armaduras están recubiertas de un revestimiento de PTFE de 3 mm, la distancia útil resultante - es pues de 24 mm.

La célula HF excitada por un generador de alta frecuencia de tipo 4 C₂ (4 KW) Brown Boveri, preparado para la frecuencia de 13,56 MHz.

15 Con una tensión HF de 7 a 8 KV en cabeza de línea (entrada de la célula) la velocidad de fabricación es del orden de 1,30m/mm. Esta velocidad aún podría aumentarse - trabajando con un potencial HF más importante.

20 Macrofotografías de sección del círculo obtenido mues tran, a pesar de la velocidad elevada de fabricación (130 cm/mm), la falta de grietas, fisuras, burbujas o defectos, susceptibles de deteriorar rápidamente las cualidades del producto.

25 Por otro lado, el procedimiento según la invención es de gran seguridad, en efecto, un ensayo de fabricación tal como el descrito anteriormente, se ha efectuado duran te 60 horas, sin intervención, a nivel de las hileras dis puestas en la célula de calefacción.

N O T A :

30 En resumen, la presente Patente de Invención, se con-

trae a las siguientes reivindicaciones:

1ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", a partir de resinas sintéticas termo-endurecibles, reforzadas con fibras de vidrio bajo la forma de hilos continuos, de tejido o matelas, unidos o no, consistente en hacer pasar el material de fibras de vidrio impregnado de resina por un dispositivo de conformación en hileras; y a provocar un calentamiento por pérdidas dieléctricas, en una célula donde reina un campo eléctrico de alta frecuencia, para asegurar la polimerización de la resina, caracterizados porque el material impregnado atraviesa un campo eléctrico, teniendo un valor máximo en la parte de arriba de dicha célula, y es sometido durante su recorrido en el interior de la célula a una sucesión de conformaciones breves, el campo eléctrico se encuentra reducido o derivado en el momento de cada operación de conformación.

2ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el conjunto de las etapas de polimerización, conformación y endurecimiento final del material impregnado de resina, se efectúa en la célula de calefacción de alta frecuencia.

3ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el material impregnado de resina atraviesa una célula de calefacción de alta frecuencia que constituye una línea abierta resonante, alimentada de forma que se obten-

ga un máximo de tensión de la onda estacionaria resultante en la extremidad alta de dicha célula.

5 4a) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según la reivindicación 3a, caracterizados porque el material impregnado de resina atraviesa una célula de calefacción, que constituye una línea abierta resonante que oscila la próxima al cuarto de onda.

10 5a) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones 1a a 4a, caracterizados porque el material impregnado de resina sufre la última conformación cuando se aproxima al punto exotérmico máximo.

15 6a) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo un dispositivo para la impregnación del material de fibras de vidrio, al menos un órgano de preconformación, una célula de calefacción de alta frecuencia, un dispositivo de conformación y un dispositivo de arrastre del perfil, caracterizados porque el dispositivo de conformación está
20 constituido de una serie de hileras cortas, repartidas - en el interior de la célula de calefacción.

25 7a) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según la reivindicación 6a, caracterizados porque las hileras son metálicas.

30 8a) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", se

gún una de las reivindicaciones 6ª y 7ª, caracterizados porque la célula de calefacción está formada de dos electrodos teniendo una longitud próxima al cuarto de onda del generador de excitación.

5 9ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según la reivindicación 8ª, caracterizados porque la célula de calefacción se alimenta por medio del generador por su extremidad baja.

10 10ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones 6ª y 9ª, caracterizados porque la célula de calefacción de alta frecuencia está constituida por una sucesión de elementos del condensador, unidos eléctricamente entre sí por puentes de unión, y porque las hileras metálicas cortas están dispuestas, cada una entre dos elementos del condensador al nivel de los citados puentes de unión.

15 11ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según la reivindicación 10ª, caracterizados porque cada elemento del condensador está formado por dos armaduras rectilíneas y porque los puentes de unión son piezas metálicas rígidas que abarcan las hileras.

20 25 12ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones 6ª a 11ª, caracterizados porque el último elemento del condensador de la célula de calefacción tiene una longitud más grande que los precedentes.

30

13ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones 6ª a 12ª, caracterizados; porque los elementos del condensador provistos interiormente de un revestimiento aislante de un material con débiles pérdidas dieléctricas tal como el politetrafluoretileno.

5

14ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según la reivindicación 13ª, caracterizados porque el espesor del revestimiento es tal, que existe una holgura entre dicho revestimiento y el perfil en curso de conformación.

10

15ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones 6ª a 14ª, caracterizados porque la célula de calefacción comprende una tapa de un material con débiles pérdidas dieléctricas.

15

16ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según la reivindicación 15ª, caracterizados porque una contra-forma de un material dieléctrico constante próximo al del perfil es transportado a la tapa.

20

17ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones 6ª a 16ª, caracterizados porque las hileras están constituidas de placas metálicas especialmente de acero, comprendiendo un orificio calibrado que corresponde al perfil a obtener.

25

18ª) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones 6ª a 17ª, caracterizados

30

porque comprenden un núcleo flotante que pasa por el eje de las hileras sucesivas.

5 19a) "Procedimiento y dispositivo por calefacción de alta frecuencia, para la fabricación de perfiles", según una de las reivindicaciones 6ª y 18ª, caracterizados porque la última hilera está constituida de un material resistente a la abrasión, presentando pérdidas dieléctricas medias, tales como un material cerámico.

10 20a) "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO POR CALEFACCION DE ALTA FRECUENCIA, PARA LA FABRICACION DE PERFILES", según queda descrito y reivindicado en la precedente memoria y nota reivindicatoria, que consta de veintiseis páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 ABR. 1977

Francisco Javier Plaza
P. P.



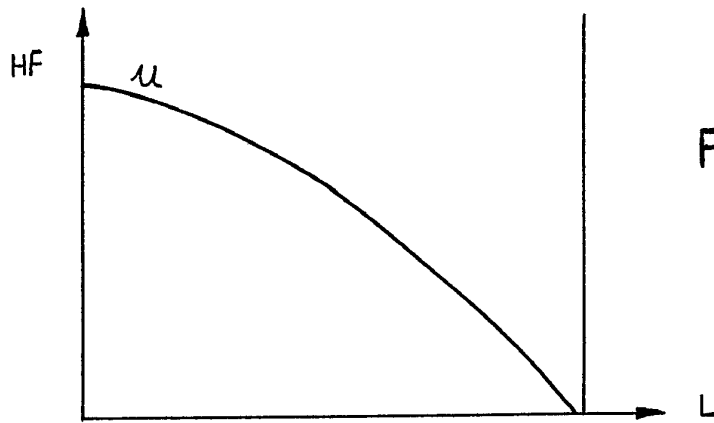


Fig.1.

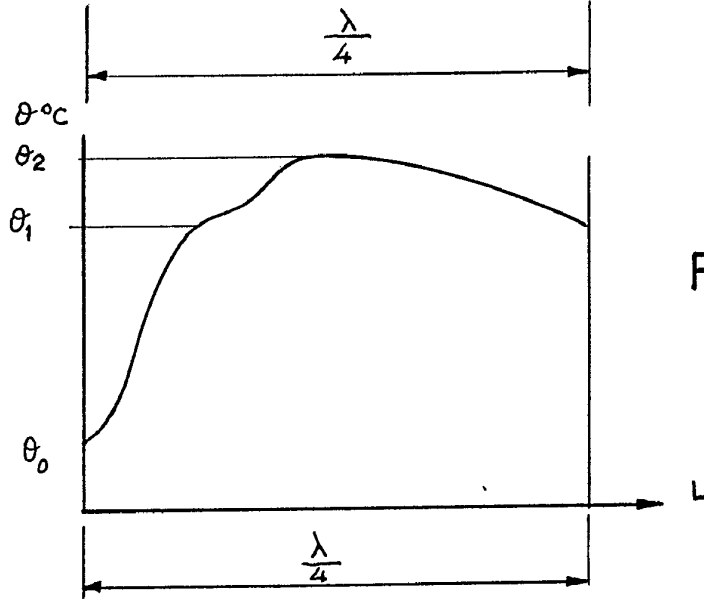


Fig.2.

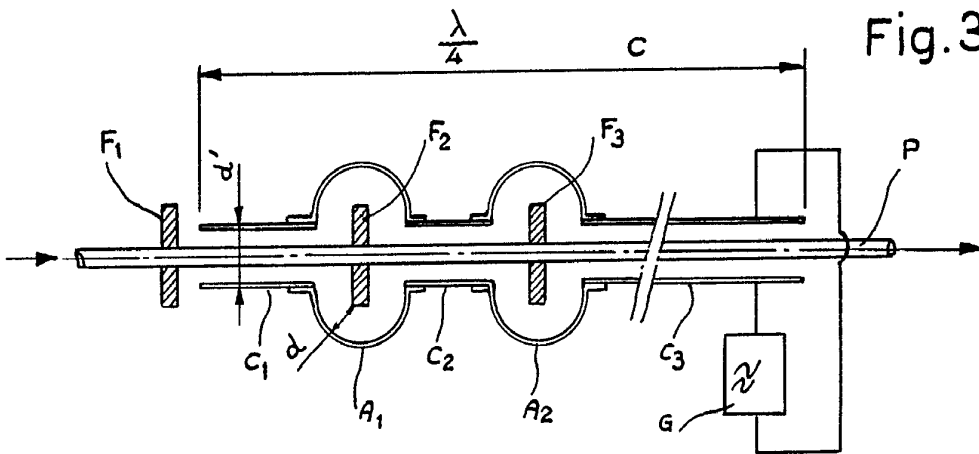


Fig.3.

Escala variable

Francisco Javier Plaza
P. P.

21 ABR. 1977

Fig.4.

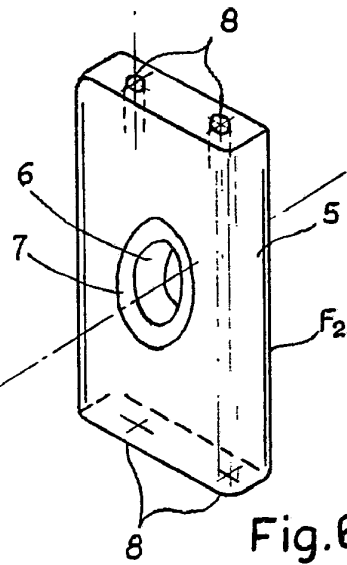
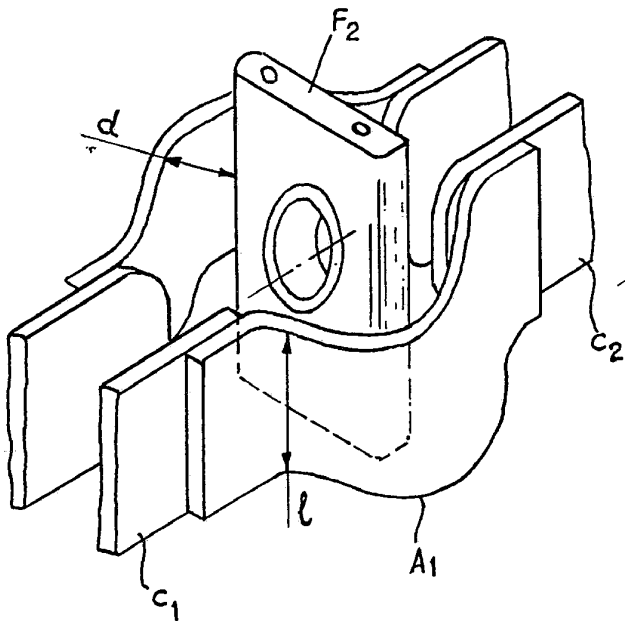
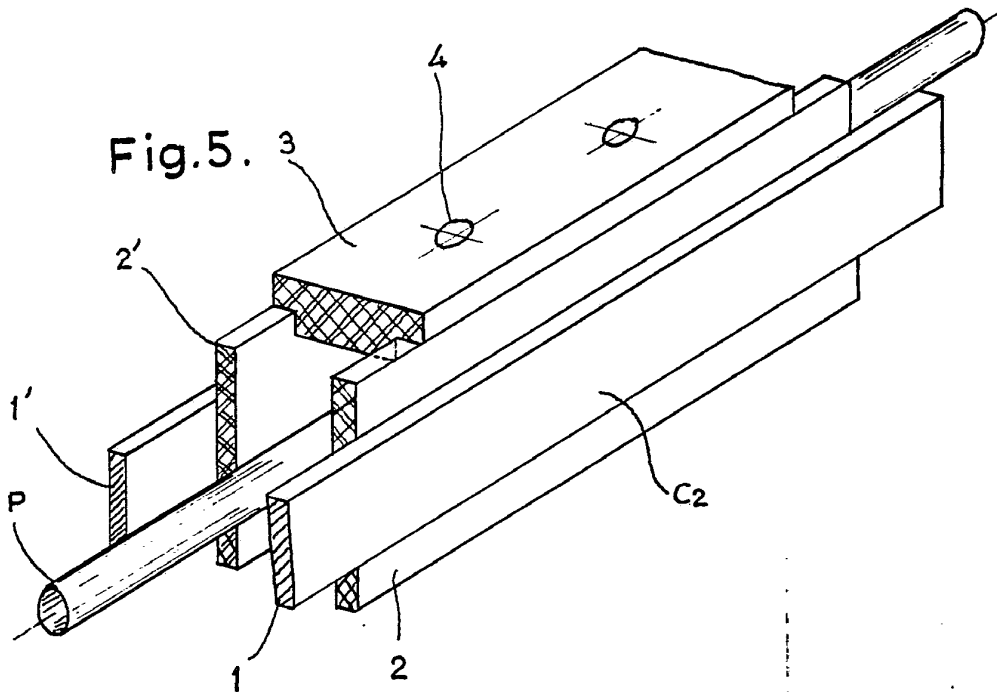


Fig.6.

Fig.5.



21 ABR. 1977

Escala variable

Francisco Javier Plaza
P. P.

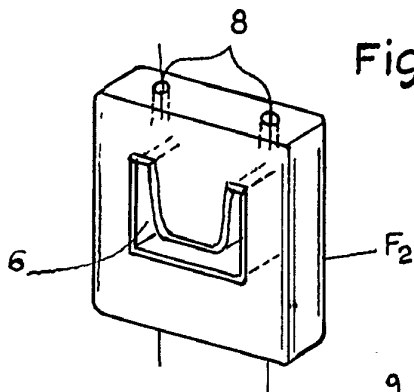


Fig. 7.

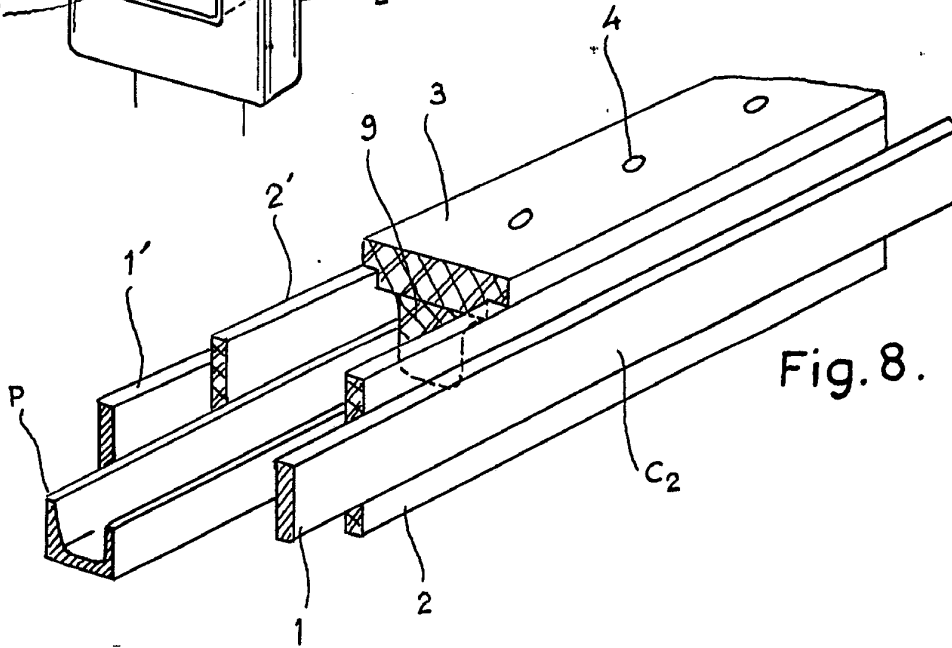


Fig. 8.

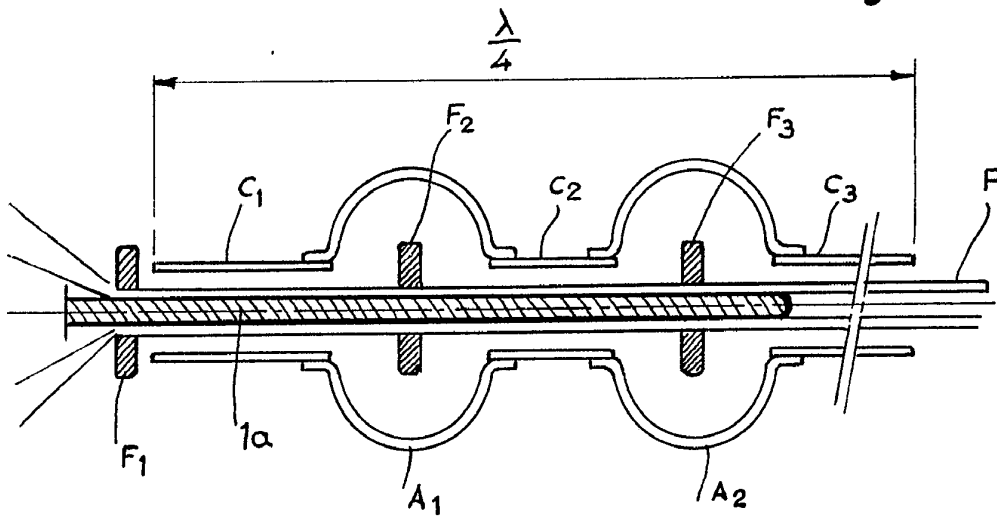


Fig. 9.

21 ABR. 1977

Escala variable

Francisco Javier Plaza
P. P.

Fig.10.

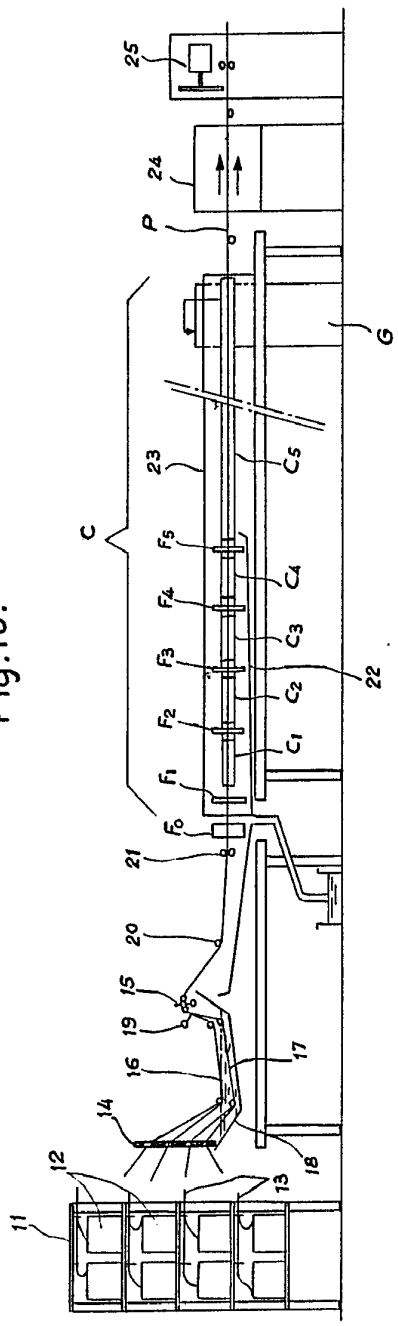


Fig.11.

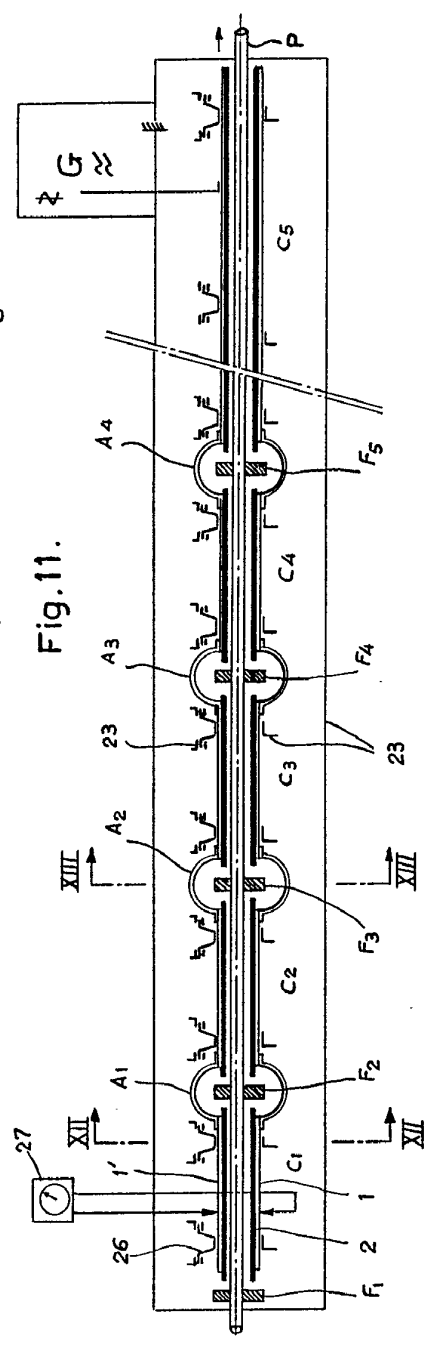


Fig.12.

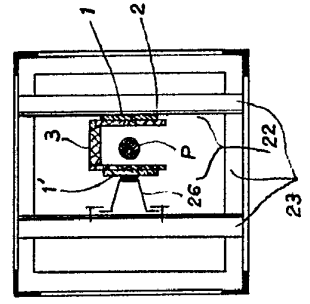
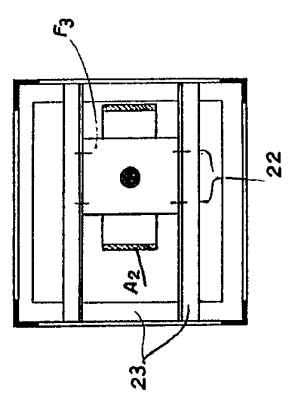


Fig.13.



21 MAR 1937

Fig.10.

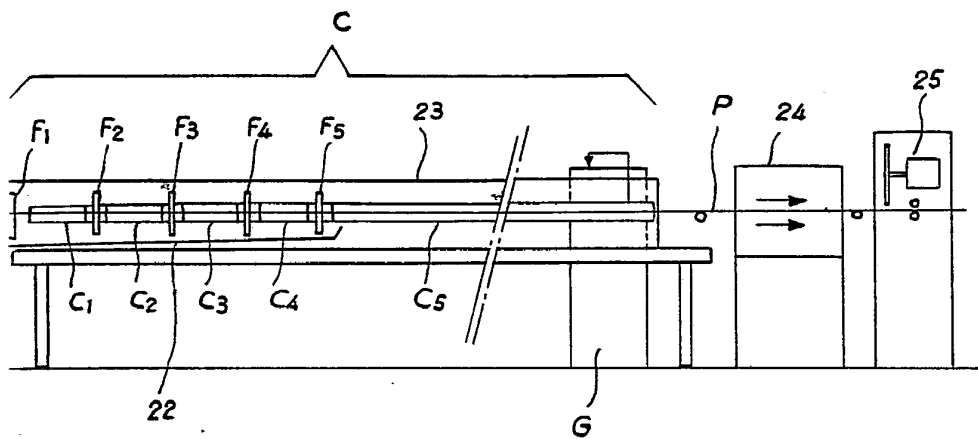


Fig.11.

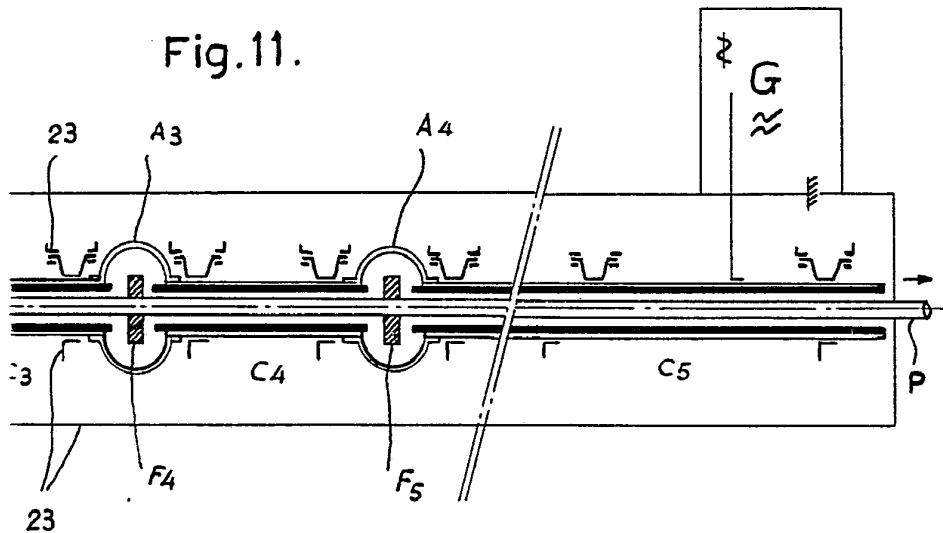
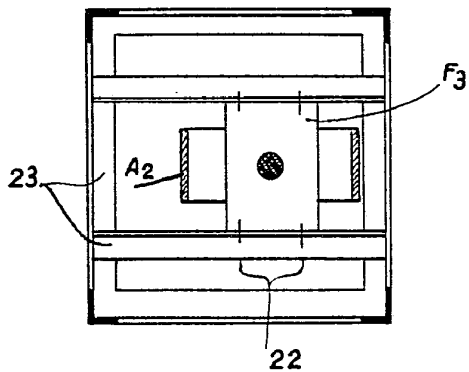


Fig.13.



21 ABR. 1977