

REF: Cg. 17256



412808

177

F.C. 3-11-75

Cl. F28F

NUMERO 412.808

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: SQUARE, S.A.

Domicilio: COIRA.- BEHNHOFSTRASSE 4.- SUIZA.

Enunciado: UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION
DE UN CONJUNTO DE TUBOS

PRIORIDAD

PARCIAL: de la solicitud de patente italiana
nº 49 783 A/72 del 20 de abril 1.972

412808



1

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Un elemento modular para intercambiadores térmicos constituido por tubos de termoplástico y que consiste en una pluralidad de tubos conectados los unos con los otros por unos separadores dispuestos a intervalos y que permiten situar los tubos los unos al lado de los otros de manera que formen una especie de cinta, un conjunto de tubos que consiste en una pluralidad de dichos elementos modulares, y un procedimiento para fabricar los elementos modulares y los conjuntos de tubo.

10

ESPECIFICACION

El presente invento está relacionado con intercambiadores térmicos constituidos por tubos de material termoplástico, adecuado para flúidos no sometidos a presión y temperaturas elevadas, y por tanto compatible con la naturaleza de los materiales con los cuales están hechos los mismos tubos.

Dichos intercambiadores térmicos pueden ser utilizados por ejemplo, y ésto se indica solamente a título de ejemplo no limitativo, para refrigerar por medio de aire el agua de condensación del vapor, en instalaciones generadoras de energía termoeléctrica.

Más particularmente, el objeto del invento es la disposición de los conjuntos de tubos de los intercambiadores térmicos, con referencia, entre otras cosas, a la separación mutua y al posicionamiento de los tubos, para formar un elemento modular, y a la conexión de los mismos tubos (que constituyen la superficie de intercambio) con los colectores múltiples que suministran el flúido a los tubos separados.

Otro objeto del invento consiste en el procedimiento de fabricación de los elementos modulares separados y de conexión de dichos elementos los unos con los otros, de modo que aumentan



412808

1 do el número de los elementos modulares pueda formarse un conjunto de tubos económico y extremadamente sencillo dotado igualmente de una superficie muy importante y de dimensiones muy amplias.

5 El procedimiento de fabricación permite igualmente la fabricación de elementos modulares con tubos muy largos, los cuales, después de su ensamblado para formar el elemento modular, pueden ser transportados fácilmente ya que los módulos se enrollan en un carrete, y a continuación se desenrollan de modo que
10 en el punto de montaje dichos módulos puedan ser conectados los unos con los otros y mantenidos conjuntamente por un bastidor, formando así un intercambiador con tubos rectos sin acoplamiento intermedio, adecuado para constituir intercambiadores térmicos con un número reducido de conexiones entre los tubos y los
15 colectores múltiples.

En la técnica anterior, un problema particularmente importante era debido al sistema de conexión de los tubos con el cabezal de tubos y los colectores múltiples, debido a la reducida seguridad presentada por dichas conexiones respecto a
20 las juntas, y éste sistema era siempre muy costoso. Muy importante igualmente es la solución al problema de posicionamiento y de la separación mutua entre los tubos para asegurar el posicionamiento y la separación de los tubos incluso muy largas, con el fin de obtener características geométricas, es decir el
25 paso longitudinal y el paso transversal entre los centros de los tubos individuales, adecuado para obtener la disposición geométrica óptima del intercambiador térmico.

Además existen en el tipo de intercambiador de acuerdo con el invento otras características, en particular la posibilidad de ensamblar varios elementos standard; el hecho de que
30

412808



1 el procedimiento de fabricación permite transportar al mismo
tiempo elementos modulares muy largos a un precio muy reducido
y obtener conjuntos de tubos cuyas dimensiones no habian podido
ser conseguidas por la técnica anterior, así como la economía
5 permitida por el invento.

Todas las ventajas y características mencionadas más
arriba son proporcionadas por el procedimiento de fabricación
de acuerdo con el invento que utiliza la flexibilidad de los
tubos termoplásticos y de acuerdo con el cual se obtiene:

10 (a) el enrollamiento o el desenrollamiento de dichos
tubos, individualmente o en grupos de varios tubos, en unos ca
rretes o en unas bobinas;

(b) la conexión de un número de tubos más importante
por medio de separadores adecuados, hechos en dos partes, cons
15 tituídos por material termoplástico, y situados a lo largo del
eje de los tubos a intervalos adecuados;

(c) la conexión de los unos con los otros de los se
paradores para asegurar el posicionamiento mutuo de los tubos
para formar el conjunto de tubos propiamente dicho;

20 (d) permitir la conexión de los extremos de los tubos
con los colectores múltiples que suministran el flúido a los
mismos tubos por medio de dispositivos que funcionan con segu
ridad y que son económicos.

El invento se describirá ahora haciendo referencia a
25 ciertos modos de realización del mismo que se prefieren actual
mente y que se representan a título de ejemplo no limitativo y
con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La Figura 1 representa esquemáticamente un elemento
modular de acuerdo con el invento;

30 Las Figuras 2A, 2B, 2C, representan un elemento sepa

412808



1 rador que forma parte del elemento modular de la Figura 1;

La Figura 3 representa un esquema del proceso de construcción y de montaje para obtener por medio de un sistema accionado por un motor el elemento modular de la Figura 1;

5 La Figura 4 representa un rodillo utilizado para separar los tubos por medio del procedimiento accionado por motor;

La Figura 5 representa un separador fijo en forma de peine que puede ser utilizado para obtener la separación y el posicionamiento de los tubos por medio del dispositivo accionado por motor para fabricar los módulos;

10 La Figura 6 representa el esquema de un equipo posible para conectar la una con la otra las dos mitades de los separadores por medio del procedimiento accionado por motor para realizar los módulos;

15 La Figura 7 representa uno o varios elementos modulares enrollados en un carrete y listos para ser transportados;

La Figura 8 representa un esquema del sistema y del procedimiento de montaje para obtener el conjunto de tubo constituido por un número más elevado de módulos;

20 La Figura 9 representa otros elementos modulares conectados los unos con los otros hasta formar el conjunto de tubos;

Las Figuras 10A, 10B, 10C representan algunas conexiones de las extremidades de los tubos que forman el conjunto de tubos con los colectores múltiples que suministran el fluido a los tubos separados; y

25 La Figura 11 representa esquemáticamente en despiece un conjunto de tubos obtenido por el procedimiento de fabricación.

Haciendo referencia a la Figura 1, la referencia 1 re
30 presenta una pluralidad de tubos que tienen cualquier forma de

412308



1 sección transversal, ya sea circular o no circular, cuyos ejes
son paralelos, ya que los tubos 1 están mantenidos separados
el uno del otro por los elementos de posicionamiento y de sepa
5 ración 2 que se representan más claramente en las Figuras 2A,
2B, 2C, situados a lo largo de los ejes de tubo 1 a intervalos
adecuados.

Haciendo referencia a las Figuras 2A, 2B, 2C, se ve
que el elemento separador 2 está igualmente hecho de material
termoplástico y constituido por dos mitades 3 y 4, de modo que
10 una vez unidas las dos mitades, se obtendrá un elemento provis
to de agujeros 5 separados adecuadamente los unos de los otros.

Las dos mitades del elemento 2 (vease Figura 2A) es
tán provistas de elementos de acoplamiento por clavija y agujero
6 y 7 respectivamente, que sirven para conectar la una con
15 la otra las dos mitades para formar un solo elemento 2; el ele
mento de espiga o de perno 8 y el elemento de agujero 9 sirven
igualmente para conectar conjuntamente otros elementos 2 hasta
formar un cabezal de tubos obtenido mediante ensamblaje de los
mismos elementos, según se representa en la Figura 2C. La cone
20 xión de los elementos puede obtenerse bien por fricción o bien
por inserción del elemento de espiga en el elemento de agujero
y los elementos juntos pueden tener las formas más diferentes,
en particular cónica, cilíndrica, teniendo el agujero una forma
cilíndrica mientras que el elemento de espiga tiene una forma
25 cruciforme con sección transversal rectangular o cuadrada, etc.,
y puede situarse en cualquier posición en los separadores.

Cada elemento individual 2, en dos partes separadas
3 y 4, está montado en los tubos y cuando se cierran las dos
partes, el elemento 2 establece el posicionamiento mutuo de los
30 ejes de los tubos de un solo elemento modular, ya que los tubos 1

412808



1 están dispuestos en los agujeros 5 del elemento 2.

Situando a intervalos regulares, a lo largo de los ejes de los tubos, un número más importante de elementos 2, se conseguirá mantener paralelamente el uno respecto al otro los
5 ejes de los tubos los cuales, en el ejemplo ilustrativo de la Figura 1, están todos contenidos en un mismo plano.

Para montar el elemento modular, los tubos pueden recibir de antemano la longitud adecuada e introducirse en el asiento 10 de una de las dos mitades, por ejemplo la media parte inferior 4 del elemento separador 2; a continuación, la segunda mitad 3 del elemento separador 2 se situará en la mitad inferior, y las dos piezas de conexión 6 y 7 que se representan a título de ejemplo en la Figura 2A se conectarán para unir los dos medios.
10 elementos 3 y 4 que formarán un solo separador 2.

15 La Figura 3 representa esquemáticamente otro proceso de montaje de fácil realización ya que está accionado por motor y que utiliza rodillos separadores y/o transportadores 11 o dispositivos mecánicos equivalentes; los rodillos transportadores 11 y/o los dispositivos mecánicamente equivalentes están provistos
20 de dispositivos en forma de peine o de surcos que sirven para mantener constante la distancia entre los ejes de los tubos termoplásticos 1.

Los tubos 1 se desplazan entre los rodillos separadores 11 y/o sobre el transportador 14 procediendo cada tubo bien de un rollo de suministro o directamente de las cabezas de extrusión seguidas por los sistemas asociados de enfriamiento del tubo, representándose los carretes o los sistemas de extrusión
25 esquemáticamente por 12 en la Figura 3.

El rodillo o los rodillos 11, los separadores 16 y/o el transportador o los transportadores 14 hacen que los tubos 1
30

412808



1 se desplacen hacia adelante y dichos tubos están dispuestos
en los elementos 2 de posicionamiento de los separadores, según
se representa en las Figuras 2A, 2B, 2C, y ésta operación puede
ser realizada bien manualmente o bien por un sistema accionado
5 por un motor.

El movimiento hacia adelante de los tubos 1 puede igual
mente obtenerse por medio de un carrete colector 15 y la separa
ción de los tubos que salen del sistema de alimentación 12 puede
hacerse igualmente por medio de elementos fijos en forma de pei
10 ne o en forma de anillo 16, sumergidos en caso de necesidad en
un baño líquido, que sirve para enfriar los peines o los anillos.
La referencia numérica 14 indica una cinta transportadora que so
porta el elemento modular y que puede situarse antes del carre
te colector.

15 La Figura 5 representa un detalle de un elemento sepa
rador en forma de peine que se representa por 16 en la Figura 3,
en los surcos del cual pueden deslizarse los tubos 1 que proce
den del sistema 12.

En la Figura 3, la referencia numérica 16B indica unas
20 guías que forman un depósito para los medios-elementos separado
res representados por 3 y 4 en la Figura 2A. Los dos medios-ele
mentos pueden igualmente conectarse mecánicamente según se repre
senta solamente a título de ejemplo no limitativo en la Figura 6.

En la Figura 6, un sistema de muelles contrastados 22
25 y de levas 21 permite que los pasadores 20 conectados a dos bas
tidores 23 realicen un movimiento de vaivén en unas guías no re
presentadas en la Figura, de modo que los pasadores 20 pueden
penetrar en los asientos 10 de los medios elementos separadores
3 y 4.

30 Un sistema de levas 18 y de muelles contrastados 19

412808

1 permite que los dos bastidores 23 realicen un movimiento de acercamiento y de alejamiento mutuo que hace que los pasadores 20 apliquen el uno contra el otro los dos medios-elementos 3 y 4 y realicen mecánicamente su conexión, por ejemplo por medio 5 de las espigas 6 y de los agujeros 7, según se representa en la Figura 2A. Las palancas 24 dotadas de muelles de retroceso no representados en la Figura, permiten además la conexión de los medios elementos 3 y 4 el uno con el otro en el mismo tiempo.

10 Los movimientos de las levas 18 y 21 y el movimiento de avance de los tubos 1 están sincronizados los unos con los otros.

Cuando los tubos se han desplazado hacia adelante a la distancia deseada para obtener un elemento modular o múltiplos del mismo, los tubos son cortados del carrete, y el elemento modular representado en la Figura 1 queda así terminado.

El elemento modular así montado se enrolla alrededor de un carrete de recogida durante su fabricación y a continuación (ésto es posible gracias a la flexibilidad de los tubos termoplásticos) será posible enrollar en el mismo carrete varios 20 elementos modulares suplementarios de acuerdo con la Figura 1.

La Figura 7 representa, por tanto, un carrete en el cual los elementos modulares están dispuestos para su transporte eventual.

25 Con referencia a la Figura 8, se describirá un proceso de montaje el cual, empezando por los módulos, permitirá obtener el conjunto de tubos

Se desenrollará uno de los módulos del carrete 15 que contiene uno o varios módulos, y el módulo desenrollado se situará en un plano formado, según el caso, por el mismo bastidor des 30



412808

1 tinado a soportar el conjunto de tubos una vez montado.

A continuación, a partir del mismo carrete 15 o a partir de otros carretes, se desenrollará un segundo módulo y se situará éste encima del módulo previamente situado en el plano de modo que los separadores respectivos 2 de los dos módulos se situen el uno encima del otro.

De hecho, el primer separador 2, que se cuenta empezando a partir de la extremidad de los tubos que forman el primer módulo puede situarse en contacto con el primer separador 2, contado de la manera descrita más arriba, del módulo que había sido situado a continuación encima del primero.

Ocurre lo mismo con todos los elementos separadores 2 de ambos módulos y por tanto el segundo separador del primer módulo debe estar en contacto con el segundo separador del segundo módulo que había sido situado a continuación por encima del primero, y así sucesivamente.

Cada uno de los separadores superpuestos 2 se situara con relación al otro de tal manera que los elementos de unión 8 y 9 representados en la Figura 2A y situados en el exterior de los separadores se introduzcan el uno en el otro por medio de una presión adecuada.

En éste caso, disponiendo el elemento de espiga 8 de la unión con respecto al agujero 9, es posible escalonar o no escalonar los ejes de los tubos de los dos módulos, obteniendo así una disposición alineada o una disposición escalonada para conseguir una formación rectangular, cuadrada o triangular de los centros de los tubos individuales que pertenecen a líneas contiguas.

La operación de superposición de los módulos se prosigue secuencialmente hasta que se haya conseguido un conjunto de

412808



1 tubos mediante la colocación de módulos los unos encima de los otros.

La Figura 9 representa varios módulos conectados los unos con los otros por los separadores 2 y ya montados en un
5 bastidor.

La Figura 11 representa los elementos del conjunto terminado que consiste en un bastidor 25 formado por dos vigas longitudinales 26, por numerosos elementos transversales 27 que conectan dichas vigas y que pueden tener una forma tal que
10 puedan recibir las bases de la placa que ha sido formada por la conexión mutua de los separadores individuales 2 los unos con los otros.

El bastidor 25 puede ser completado por otros elementos transversales 28 adecuadamente conectados a las vigas 26 y
15 puede incluir igualmente unos tirantes 29 y unas secciones 40 representadas en la Figura 9 para conectar los unos con los otros los elementos transversales 27 y 28.

Las vigas 26 pueden igualmente conectarse con los tirantes cruciformes 39.

20 Las extremidades de los tubos 1 se conectan a los colectores múltiples 31 del tipo de cabezal de tubos o del tipo tubular.

La Figura 10A representa un tipo de conexión realizado entre los tubos 1 y el cabezal de tubos 30 a través del cual
25 han sido realizados unos agujeros.

Dentro de dichos agujeros, están situados los manguitos 32 hechos de goma u otro material suficientemente elástico, y después de lubricación o sin ella, se introdujera en el agujero del manguito la extremidad de cada tubo 1. La inserción de los
30 tubos en los agujeros del manguito 32 puede hacerse antes de que

412808



1 el módulo al cual pertenecen los tubos que se introducen en los
agujeros de los manguitos haya sido cubierto por el módulo si
guiente.

5 El manguito de goma 32 puede tener su superficie ex
terna y/o su agujero interior ya liso o curvo u ondulado, etc.

En el interior del tubo de plástico es posible intro
ducir un casquillo metálico 33 (Figura 10B) capaz de impedir
el aplastamiento del tubo.

10 La Figura 10B representa la introducción de los extre
mos de los tubos en el agujero realizado a través del cabezal
de tubos de un colector múltiple que presenta dos anillos elás
ticos; el anillo elástico fijo 34 que ha sido introducido en el
agujero y conectado al cabezal de tubos por soldadura eléctrica
o por soldadura por resistencia, y un segundo anillo elástico
15 35 que se introduce a continuación en el mismo agujero hasta
introducir el anillo tórico 36 que se adhiere a la superficie
externa del tubo termoplástico 1 y en el agujero, y que consti
tuye así el cierre hermético.

20 En el interior del tubo termoplástico 1, se introdu
cirá un casquillo metálico 33 para evitar que el tubo sea roto
por el anillo tórico 36.

25 El anillo elástico 35 se introducirá a continuación
y se conectará al cabezal de tubos 30 por puntos de soldadura
eléctrica o por puntos de soldadura por resistencia, o pegándo
lo, etc.

La Figura 10C representa otro tipo de conexión; la re
ferencia 37 representa un tubo metálico que forma un elemento
de distribuidor múltiple que puede tener una sección transver
sal circular o no, a lo largo de una generadora del cual están
30 dispuestos los agujeros en los cuales penetran los casquillos

412808



1 metálicos 33 conectados adecuadamente al distribuidor múltiple
37 por soldadura, pegamento utilizando resinas, fijación meoáni
ca, etc.

5 En dichos casquillos que tienen un diámetro exterior
igual o ligeramente inferior al diámetro interno de los tubos
de termoplástico 1, penetran los mismos tubos termoplásticos 1,
para formar la unidad que se representa en la Figura 100.

10 La pieza así obtenida se introduce en un molde adecua
do para moldear material termoplástico de la misma naturaleza
que el que constituye los tubos.

15 El molde que consiste en dos mitades, permite situar
una capa de material termoplástico 38 en la superficie externa
del distribuidor múltiple 37, sobre la superficie externa de los
extremos de los tubos 1 introducidos en los casquillos 33 por
inyección de material plástico.

20 Las ventajas obtenidas por el sistema de fabricación
descrito más arriba consisten en permitir la realización de un
intercambiador muy económico, ya que las operaciones de separa
ción de los tubos no exigen que sean realizadas individualmente
para cada tubo en el momento de la construcción del intercambia
dor, siendo ésta, como es bien sabido, la operación que requiere
más tiempo para éste modo de realización.

25 Igualmente, la operación que consiste en conectar los
extremos de los tubos a los colectores múltiples se hace por me
dio de un sistema seguro por lo que se refiere al cierre herméti
co tanto en el caso de un distribuidor múltiple convencional del
tipo de cabezal de tubos, como en el caso de un distribuidor
múltiple obtenido por recubrimiento del distribuidor múltiple
tubular metálico por material termoplástico de la misma natura
30 leza que el de los tubos.



412808

1 Además, el sistema de fabricación y el montaje de
los módulos permiten su transporte incluso si están forma-
dos por tubos muy largos, enrollando los módulos y desen-
rollándolos a continuación, lo que permite realizar inter-
5 cambiadores muy económicos.

La superficie de los intercambiadores puede ser
ampliada a voluntad combinando o conectando un número más
importante de módulos, los cuales se obtienen por el pro-
ceso de montaje y de fabricación descrito más arriba.

10 En la Memoria descriptiva del invento, se ha hecho
referencia a título de ejemplo, a uno o varios modos de
realización particulares, pero queda entendido que pueden
realizarse modificaciones sin alejarse del alcance del
presente invento.

15 En resumen la presente Patente de Invención que se
solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para la fabricación de un con-
junto de tubos, caracterizado porque comprende una primera
20 etapa en la cual los tubos termoplásticos flexibles proce-
dentes de los dispositivos de almacenado son manipulados pa-
ra formar un elemento modular en forma de una cinta apta para
enrollarse en espiral en un carrete y una segunda etapa en
la cual los elementos modulares se disponen dentro de una
25 estructura de soporte para el montaje del intercambiador de
calor, conexión de los extremos del tubo de cada elemento
modular para los colectores de distribución de líquido y
sucesivo acabado del montaje de la estructura de soporte
del intercambiador de calor.

30 2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, ca-

412808



1 racterizado porque los tubos están posicionados con sus
ejes en una disposición paralela por medio de rodillos,
peines o cintas transportadoras y porque los tubos están
dispuestos en los agujeros de unos elementos separadores
5 formados en dos partes del material termoplástico.

3.- Un procedimiento según las reivindicaciones
1 y 2, caracterizado porque el posicionamiento de los tu-
bos dentro de los agujeros de dichos elementos separadores
se realiza por una operación mecanizada después del posi-
10 cionamiento en paralelo de los tubos y porque a continua-
ción las cintas de tubo así obtenidas se enrollan en un
carrete para hacer más fácil el almacenamiento y transporte
de dichos tubos.

4.- Un procedimiento según las reivindicaciones 2
15 y 3, caracterizado porque los elementos modulares que con-
sisten en cintas de tubo se desenrollan del carrete y se co-
locan en una disposición contigua, los unos encima de los
otros y los elementos separadores están conectados uno con
otro por medios de unión, tales como pasadores y agujeros.

20 5.- Un procedimiento según las reivindicaciones
1 a 4, caracterizado porque un bastidor metálico está mon-
tado para soportar la disposición en forma de colchón que
consiste en una pluralidad de elementos modulares conecta-
dos uno con otro por medio de los elementos separadores.

25 6.- Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita
por: UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN CONJUNTO DE
TUBOS.

A

412808



1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente Memoria descriptiva que consta de dieciseis
páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

5

Madrid, 17 de Marzo de 1.973

BERNARDO UNGRIA

P.P.

Handwritten signature of Bernardo Ungria.

10

15

20

25

30

Handwritten mark or signature at the bottom of the page.

412008



412008

FIG.1

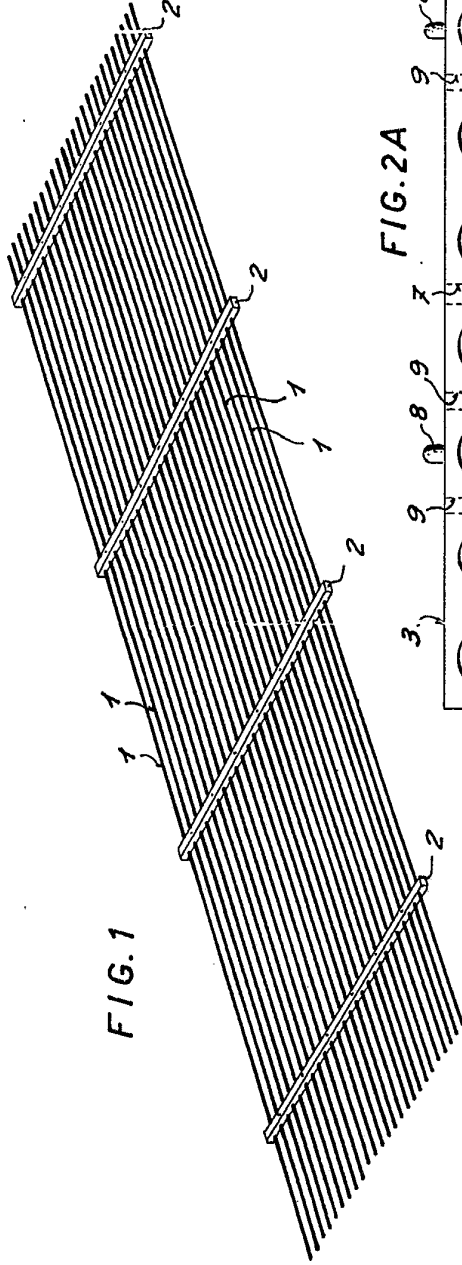


FIG.2A

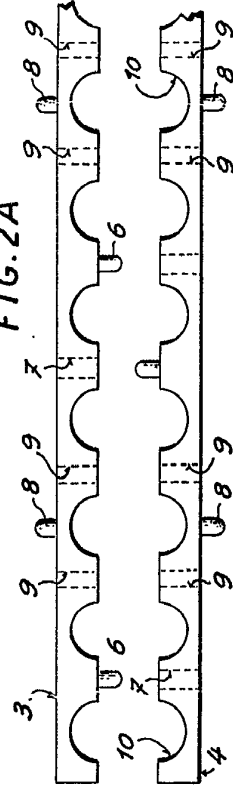
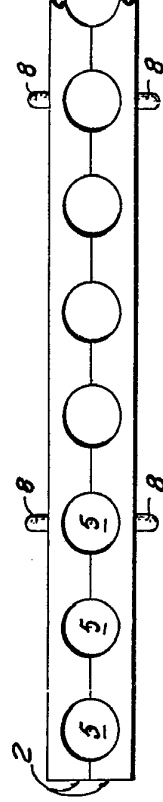


FIG.2B



17 Marzb 1973
P.P.

412008

FIG. 1

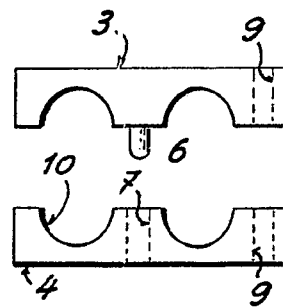
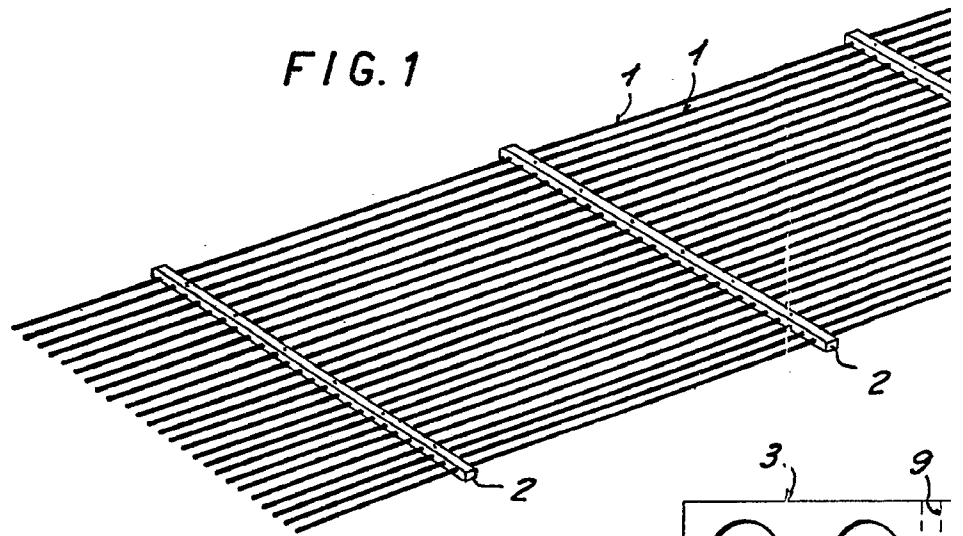
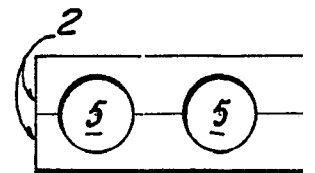


FIG. 2 B





412008

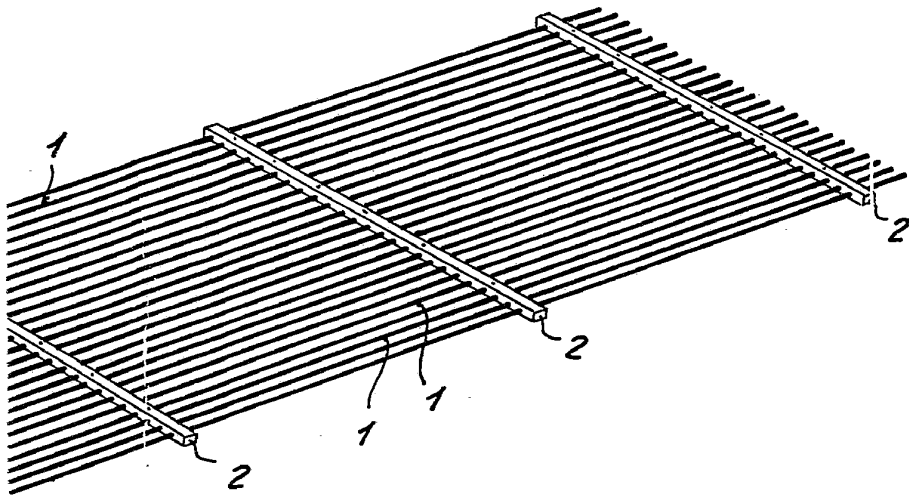
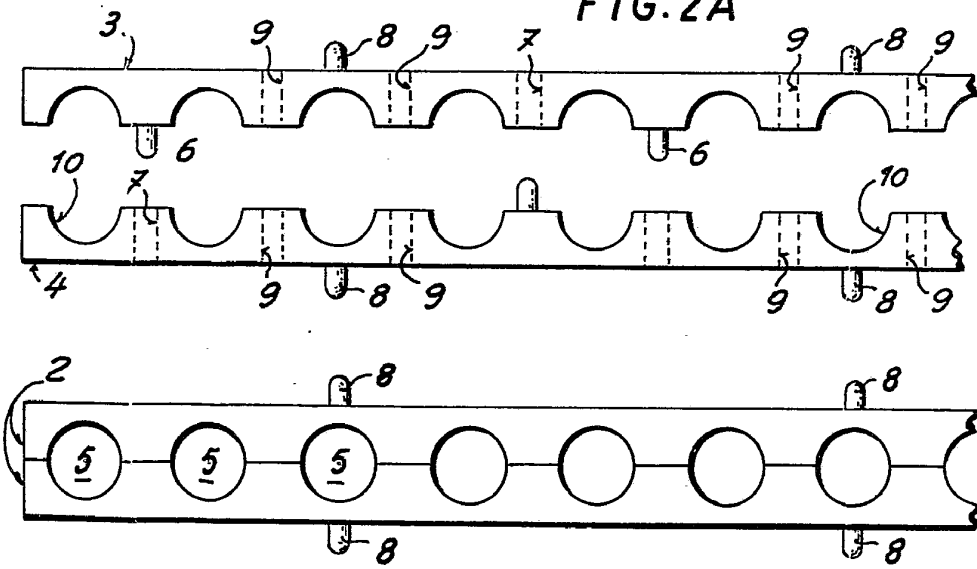


FIG. 2A



Marzo 17 1973
BERNARDINO G. GIL
F. P.

412808



FIG. 2C

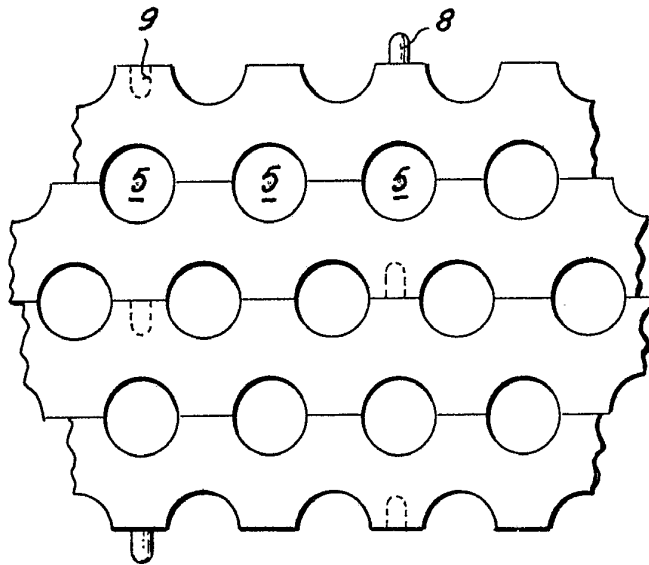
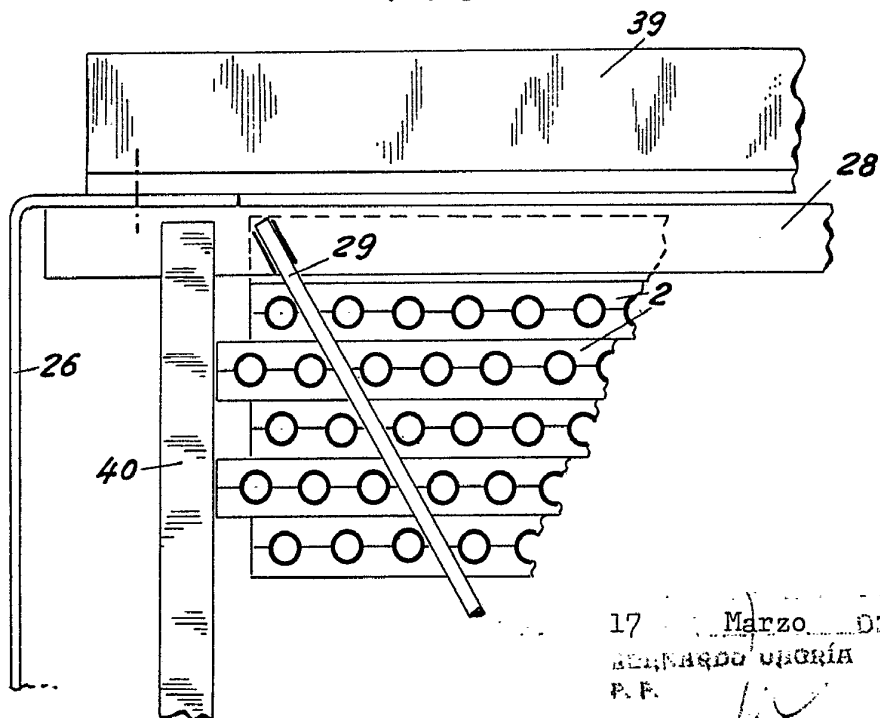


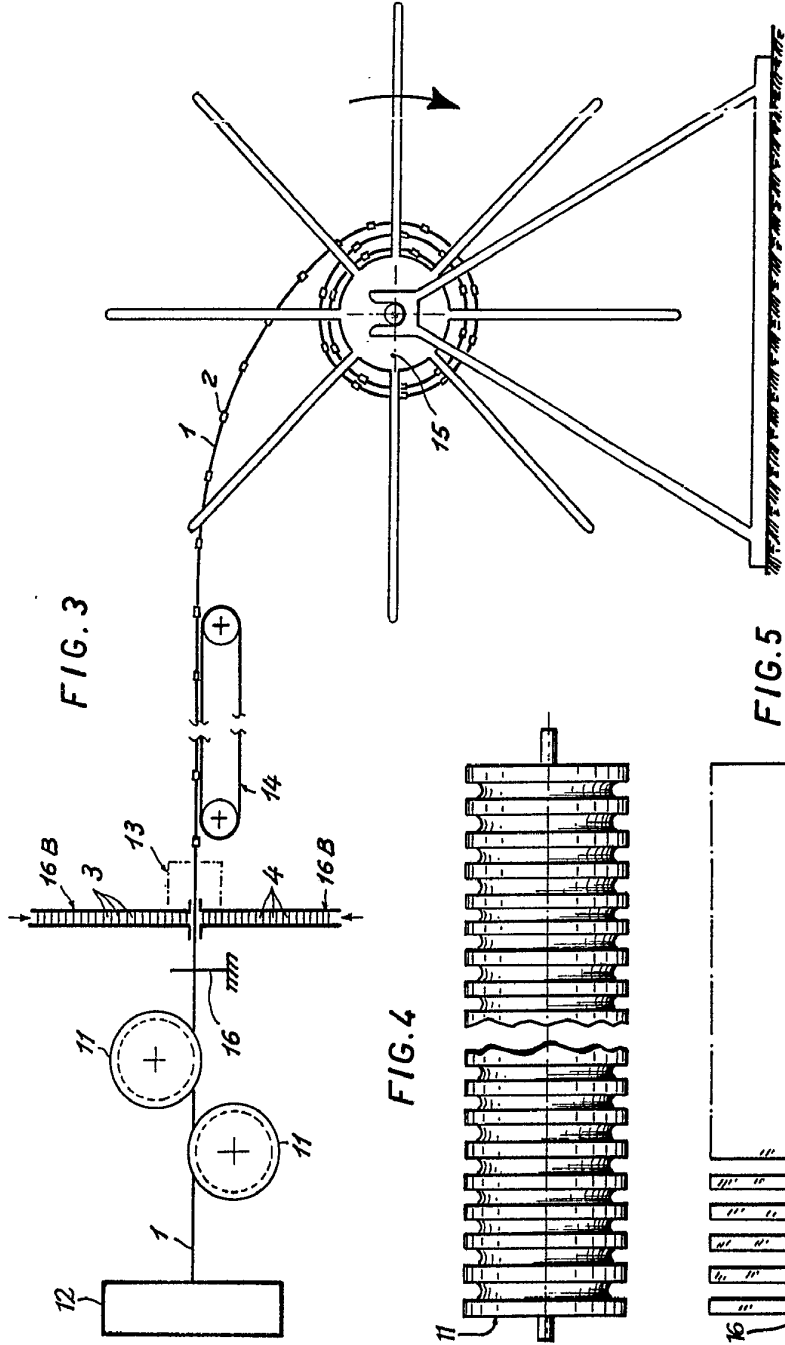
FIG. 9



17 Marzo DE 1973
REPUBLICA ARGENTINA
P. F.

419308

419308



17 Marzo 1973
P.F.

412008

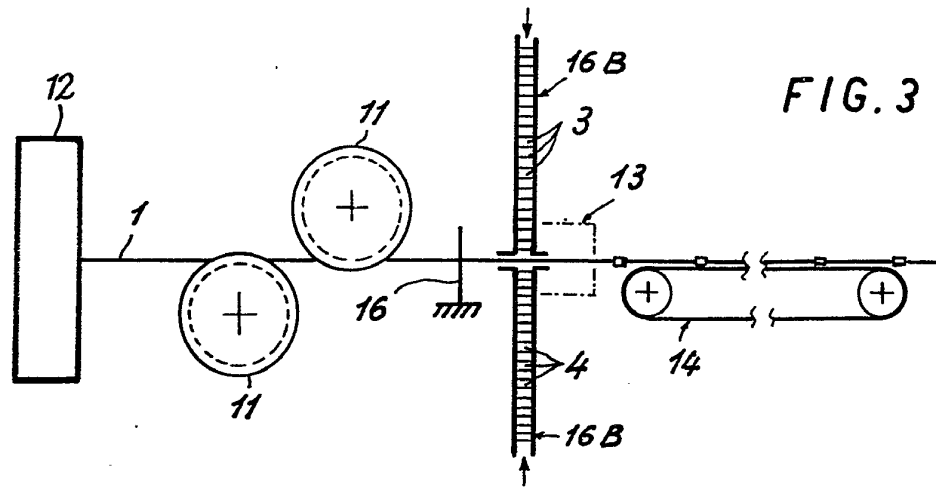


FIG. 3

FIG. 4

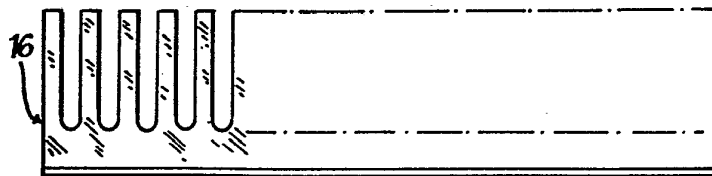
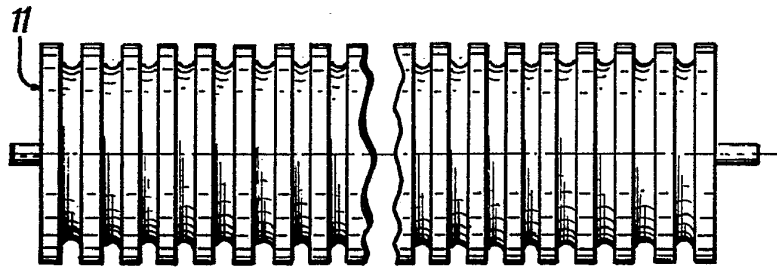


FIG. 5

41.308



41.308

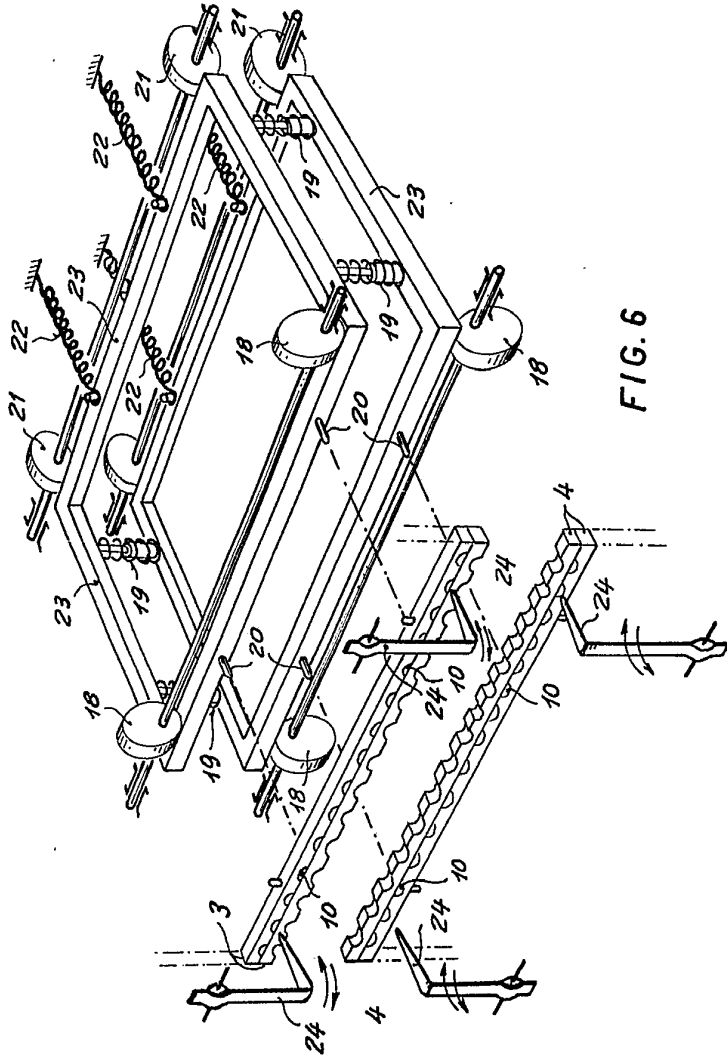
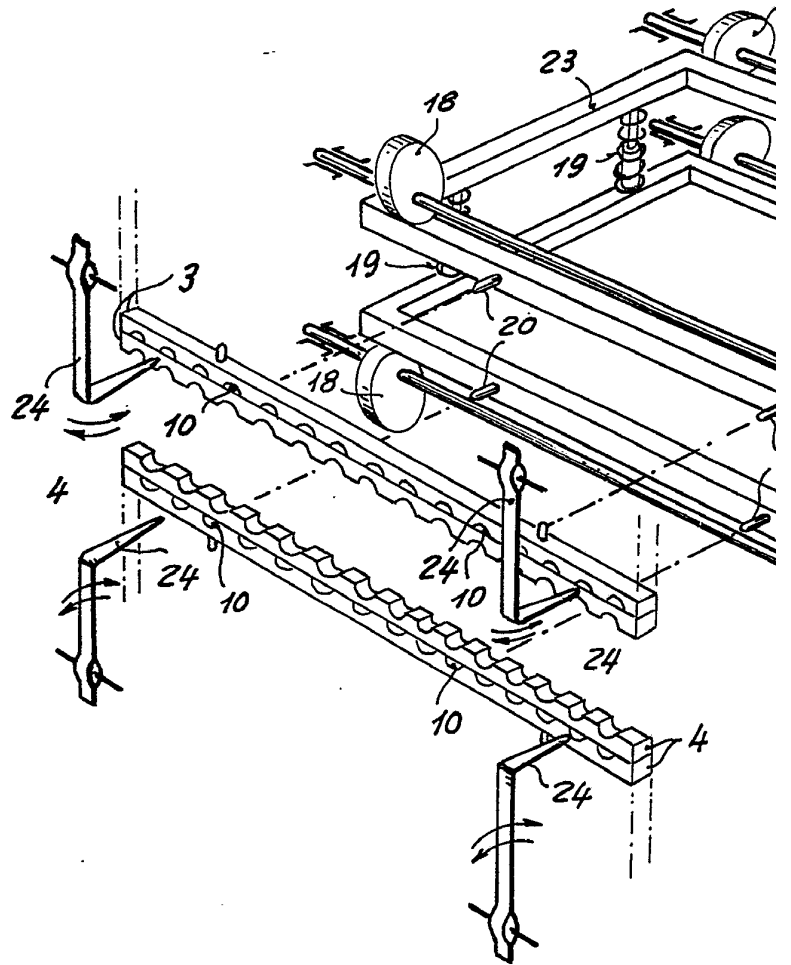
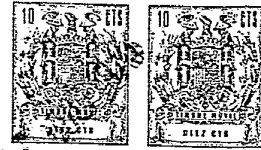


FIG. 6

17 - Marzo 1973
 E.I.C. S.A. / Madrid
 P.F.

412808





412308

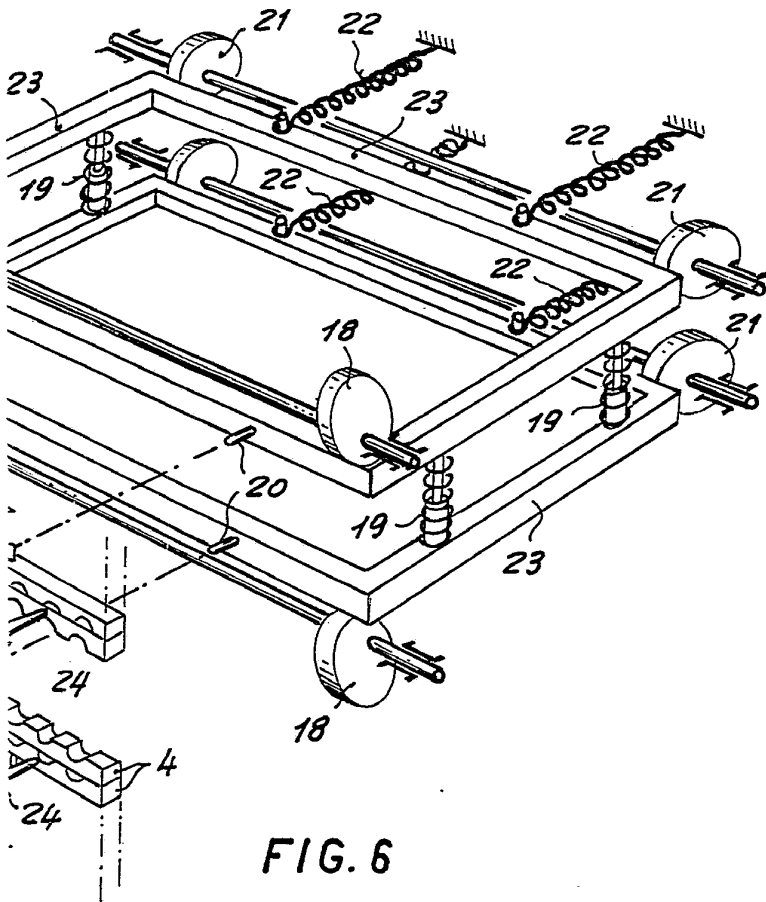


FIG. 6

Marzo 17 1973
BERNARDI / INGENIERIA
P. P.

412008



412008

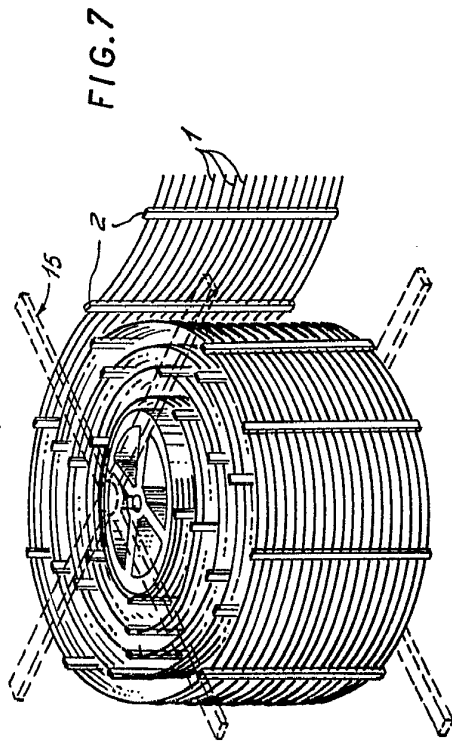


FIG. 7

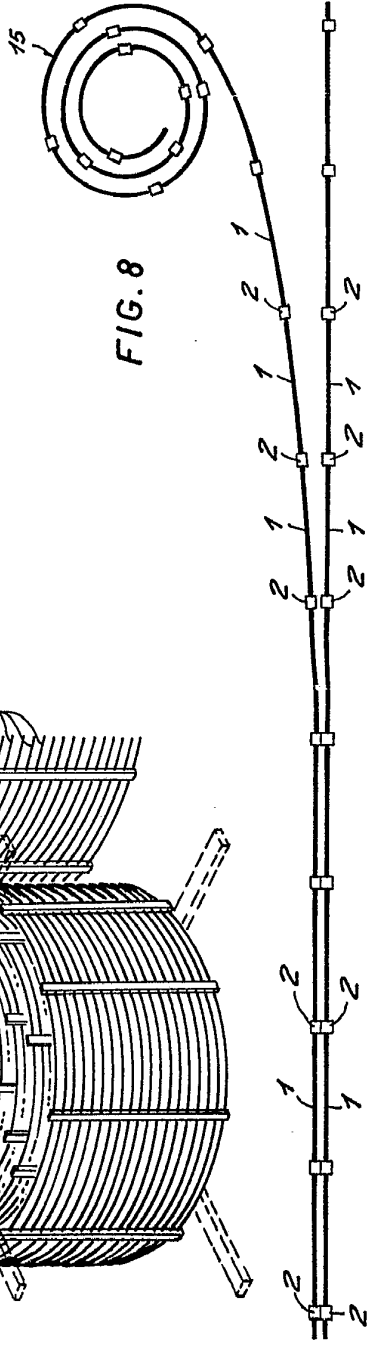


FIG. 8

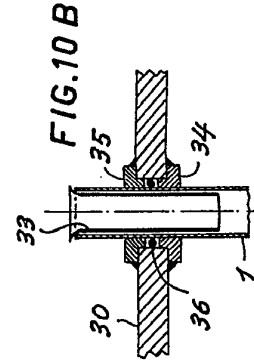


FIG. 10 B

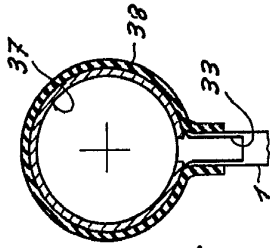


FIG. 10 C

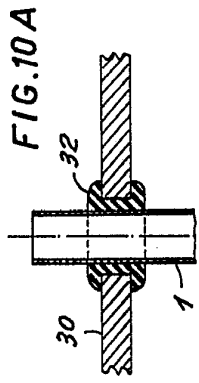
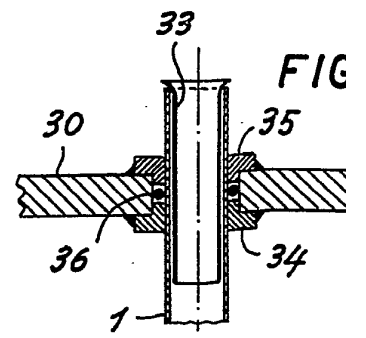
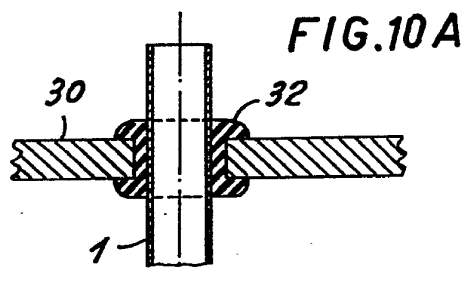
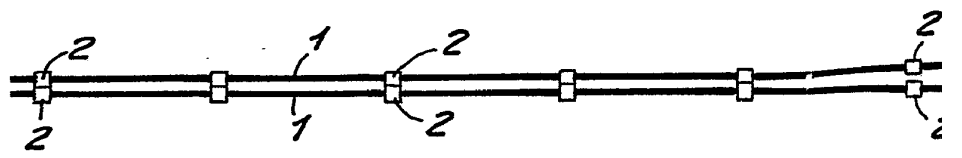
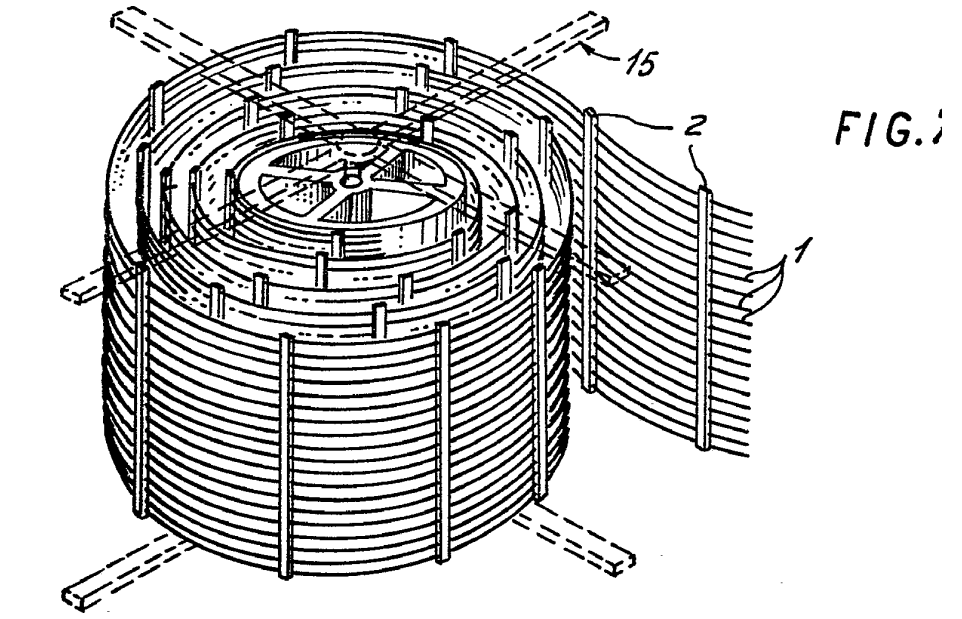


FIG. 10 A

ESCALA VARIABLE
MADRID, 17 DE MARZO DE 1973
BERNARDO UNGRIG
P.P.

Handwritten signature or initials.

412808





412308

FIG.7

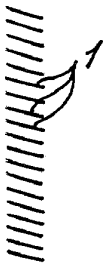


FIG.8

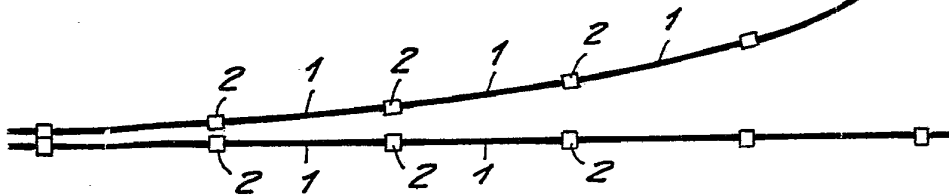
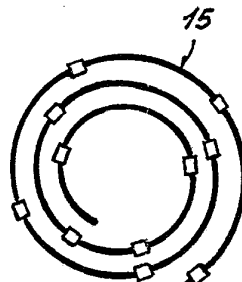


FIG.10 B

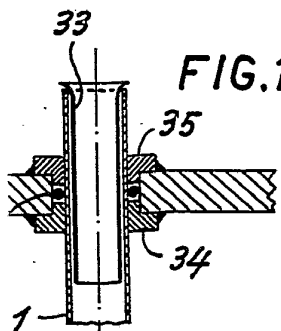
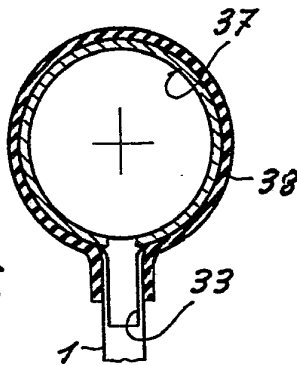


FIG.10 C



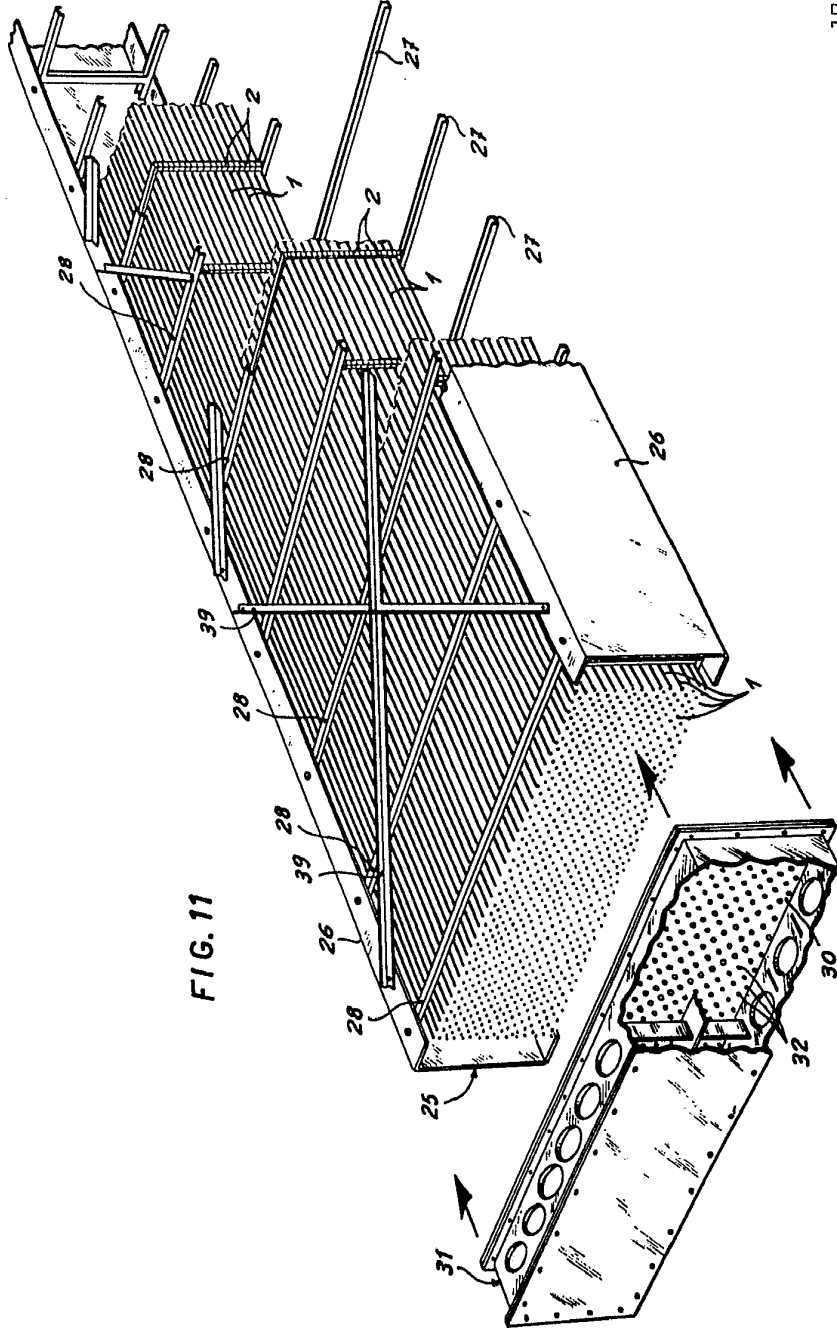
ESCALA VARIABLE
MADRID, 17 DE Marzo DE 1973
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



442808

442808

FIG. 11



17 Marzo 1973

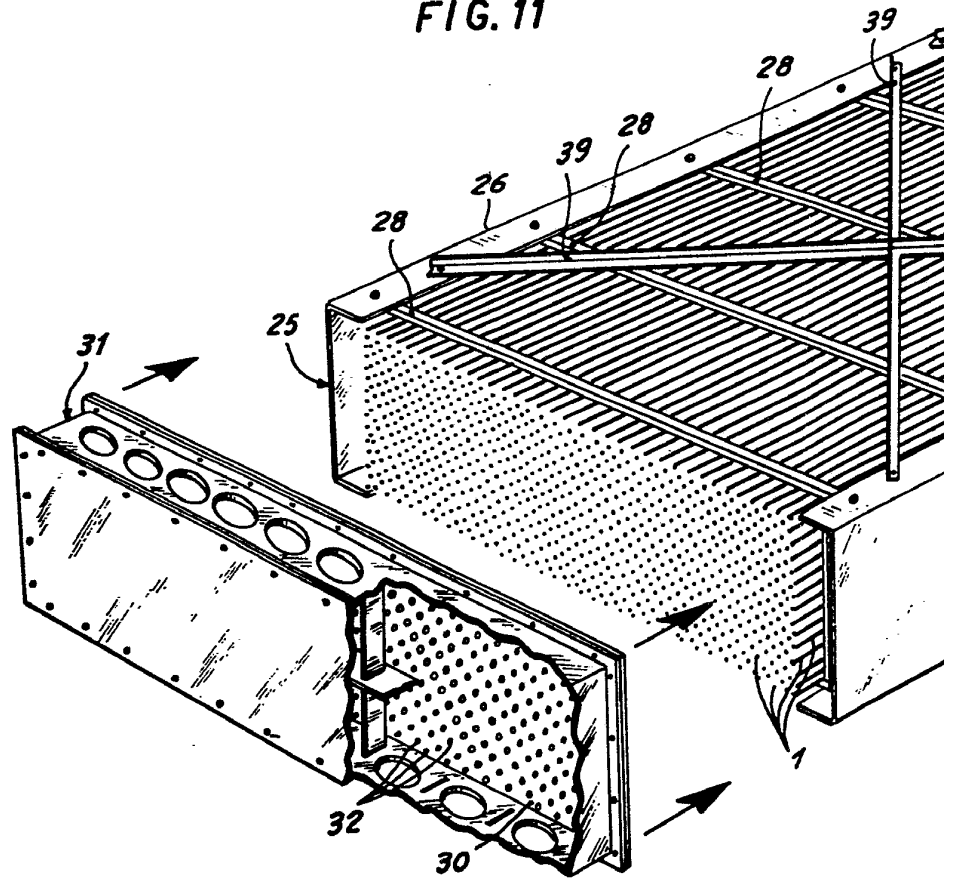
Ing. F. F.

Ing. F. F.

[Handwritten signature]

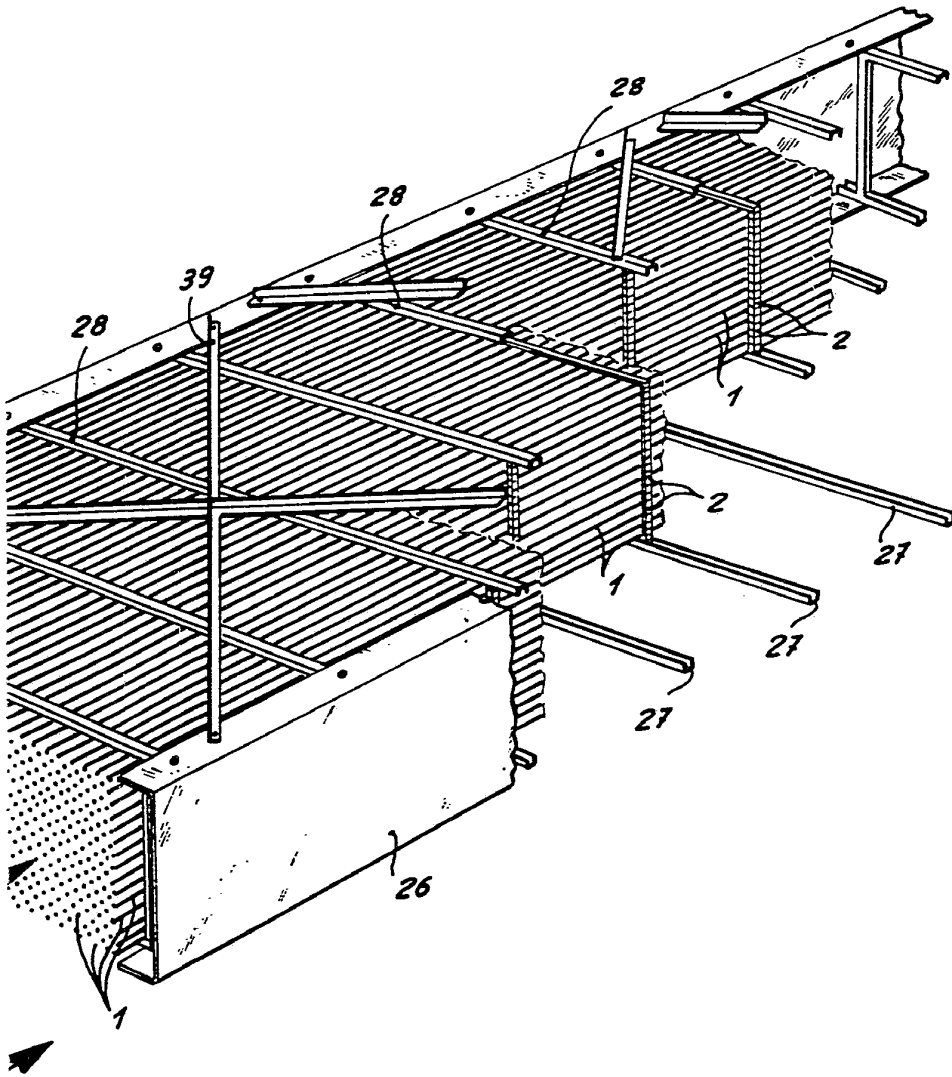
412808

FIG. 11





412808



17 . Marzo 1973
REPUBLICA DE CUBA
P.F.