

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

NUMERO
472.562
FECHA DE PRESENTACION

ES (19) (21) AI (10) (22)

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 77 27358 (32) FECHA 9.9.1977 (33) PAIS FRANCIA		
---	--	--

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F28F; B21D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS APORTADOS A LA CONSTRUCCION DE DISPOSITIVOS DE TUBO CON ALERTAS PARA CAMBIADORES DE CALOR"

(71) SOLICITANTE (S)

SOCIETE ANONYME FRANCAISE DU FERODO

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

64, Avenue de la Grande-Armée, 75848 PARIS(Francia)

(72) INVENTOR (ES)

Jean-Paul LABRANDE

(73) TITULAR (ES)

SOCIETE ANONYME FRANCAISE DU FERODO,

(74) REPRESENTANTE

VICTOR GIL VEGA

POOR QUALITY

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención tiene por objeto unos perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor, en particular para radiador de vehículo automóvil.

En la fabricación de cambiadores de calor, tales como radiadores de vehículos automóviles se plantea el problema del ensamblaje de tubos paralelos en los cuales circula un fluido primario, por ejemplo agua, con unas aletas atravesadas por estos tubos y que están barridas por un fluido secundario, por ejemplo aire.

En una técnica que ha demostrado su eficacia, los tubos de pared delgada tienen una sección circular y después de que han sido introducidos en los agujeros alineados, generalmente bordeados por collarines de aletas apiladas las unas encima de las otras, se hinchan bien haciendo pasar a través de ellos unos mandriles en forma de pera con sección transversal superior a la de los tubos en su estado inicial, bien un fluido bajo presión de modo que las superficies externas de los tubos sean aplicadas bajo presión contra las superficies internas de los collarines de las aletas, o de los cantos de los agujeros, mejorando así el contacto íntimo entre los tubos y las aletas, así como la buena conductividad térmica entre estos elementos.

Por otra parte, se han utilizado tubos con sección transversal oblonga con el objeto de aumentar la superficie de los tubos barrida por el fluido secundario, es decir el aire y también para reducir la re -

5 sistencia aerodinámica que presentan a la circulación del aire. Sin embargo, hasta la fecha, el ensamblaje de estos tubos con aletas debe, para que la transmisión térmica sea satisfactoria, hacerse utilizando técnicas de puesta en práctica relativamente complicada, tal como la soldadura.

10 Incluso cuando se utilizan aletas cuyos agujeros de paso están bordeados por collarines de pared troncocónica, cuya sección pequeña es inferior a la de los tubos destinados a ser introducidos en los agujeros no se obtienen resultados totalmente satisfactorios.

15 La presente invención propone un procedimiento para ensamblar un tubo delgado con sección transversal oblonga, en particular con sección transversal que presenta dos extremidades curvilíneas conectadas por líneas rectas, con las aletas de una pila de aletas que presentan agujeros de paso alineados, y que consiste en aprovechar la elasticidad de la pared delgada constitutiva del tubo para obtener su aplicación íntima contra los collarines que bordean los agujeros de las aletas o contra los cantos de dichos agujeros.

20 En un modo de realización, se prevé en las aletas unos agujeros de paso suficientemente más amplios que la sección transversal del tubo para permitir la introducción cómoda del mismo en la pila de aletas, pero que tienen contornos no paralelos al de la superficie externa de dicho tubo cuando este tubo tiene su eje longitudinal confundido con el eje de alineación de los agujeros, con unas extremidades redondeadas más alejadas de las extremidades redondeadas de la superficie ex

terna del tubo que las partes de conexión entre ellas de dichas extremidades con relación a los flancos planos del tubo y, después de la introducción, se dilata el tubo de modo que sus extremidades redondeadas se apliquen bajo presión contra las extremidades redondeadas de los agujeros o de los collarines, siendo la dilatación tal que la deformación de las extremidades redondeadas del tubo, superior a la que corresponde al límite elástico, sea una deformación plástica, aplicándose entonces elásticamente contra las partes de los agujeros o de los collarines que unen las extremidades redondeadas, los flancos de los tubos solicitados por la deformación plástica de las extremidades redondeadas.

En otro modo de realización, se contrae el tubo antes de introducirlo en los agujeros alineados de una pila de aletas, utilizando por ejemplo el efecto de la presión atmosférica cuando reina una depresión en el interior del tubo, y a continuación se restablece la presión atmosférica en el interior del tubo, aplicándose elásticamente la pared del mismo contra los cantos de los agujeros de las aletas o contra los collarines que rodean los mismos.

Una característica importante de la invención consiste en el hecho de que el contorno de un agujero oblongo de una aleta tiene en sus lados largos una curva convexa orientada hacia el interior del agujero.

La invención se refiere igualmente al dispositivo constituido por un tubo de sección transversal oblonga así ensamblado con las aletas de una pila de

aletas y aplicado bajo presión en toda su periferia contra los cantos de los agujeros, eventualmente bordeados por unos collarines.

5 La descripción que sigue que se da a título de ejemplo, se refiere a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 es una vista en sección transversal de un tubo durante su introducción en un agujero de una aleta;

10 - la figura 2 es una vista de frente de una parte de aleta;

- la figura 3 es una vista análoga a la de la figura 1, después de la dilatación del tubo;

15 - la figura 4 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3;

- la figura 5 es una vista esquemática que se refiere a otra forma de realización.

20 El tubo 11 (figuras 1 y 4) de espesor uniforme es un tubo de pared delgada del orden de 0,1 a 0,5 mm de espesor, limitada por una superficie externa 12 y una superficie interna 13. Obtenido por estirado, el tubo tiene una sección transversal de forma oblonga. Las dos extremidades redondeadas 14 y 15 (figura 1) de una sección transversal, están limitadas por dos me-
25 dias circunferencias 16, 17 y 18, 19, respectivamente. Estas últimas están conectadas por dos rectas 21, 22 y 23, 24. Por tanto, el tubo 11 está constituido por dos partes semicilíndricas circulares 25, 26 conectadas por dos flancos planos 27, 28.

30 Una aleta 31 de una pila de aletas con centro

no rectangular incluye una multiplicidad de agujeros de
pase 32 (figura 2) de forma general oblonga, alineados,
simétricos con relación a la línea media 33 de la aleta
equidistante de sus bordes longitudinales 34 y 35; los
5 lados largos de los agujeros oblongos son, en esta rea-
lización, sensiblemente perpendiculares a la línea 33.
En otras realizaciones, la disposición de los agujeros
con relación a la línea 33 es diferente de la que se re-
presenta. Cada uno de los agujeros están bordeados por
10 un collarín 36 que es perpendicular al cuerpo 37 de la
aleta.

Un agujero 32 tiene una sección superior a la
sección transversal externa del tubo 11 de modo que el
tubo pueda ser introducido fácilmente en los agujeros
15 coaxiales de una multiplicidad de aletas 31, apiladas
las unas sobre las otras. En el caso de un cambiador de
calor de varios tubos, por ejemplo un radiador de vehí-
culo automóvil, los tubos del cambiador se introducen
simultáneamente en los agujeros de una pila de aletas.

20 Un agujero 32 presente, en sección transversal,
dos extremidades opuestas curvilíneas 41 y 42, conec-
tadas por unas líneas 43 y 44. En la forma de realiza-
ción descrita las extremidades redondeadas 41 y 42 son
arcos circulares, con sus centros 45 y 46 respectivamen-
25 te, y cuyos radios son más largos que los radios de los
medios círculos 16 y 18 de la sección transversal de un
tubo. Las líneas 43 y 44 presentan una convexidad orien-
tada hacia el interior del agujero 32. Por ejemplo, son
arcos de círculo de radio muy superior al de los arcos
30 41 y 42. Por tanto, el agujero 32 tiene la forma de un

orificio de forma alargada ligeramente más estrecho en su centro que en sus extremidades ligeramente ensanchadas.

5 Estando un tubo 11 introducido en los agujeros coaxiales 32 de una multiplicidad de aletas 31 apiladas las unas encima de las otras, y existiendo una cierta holgura entre la superficie externa del tubo 11 y los bordes internos de los agujeros 32, se dilatan las extremidades redondeadas 14 y 15 del tubo 11 de modo que sus superficies externas se apliquen bajo presión contra las extremidades redondeadas 41 y 42 de los agujeros 32, siendo la deformación de las extremidades redondeadas 14 y 15 del tubo superior a la que corresponde al límite de elasticidad, es decir, que se trata de una deformación plástica.

10 La dilatación puede realizarse haciendo pasar a través del tubo un mandril en forma de pera.

15 Estas deformaciones de las extremidades redondeadas 14 y 15 dan lugar a la deformación de los flancos planos 27 y 28 del tubo 11, estando cada uno solicitado en sus extremidades 47, 48 y 49, 51 (figura 3) de conexión con las extremidades redondeadas 14 y 15, y aplicándose contra las superficies internas de los agujeros 32. La deformación plástica de las extremidades redondeadas 14 y 15, da lugar a una deformación elástica de los flancos 27 y 28 que tienen tendencia a recobrar una forma plana después de que han sido deformadas dichas extremidades redondeadas. La forma curva de las líneas 43 y 44 de los agujeros de paso 32 impide que los flancos 27 y 28 recuperen su forma plana y éstos se

20

25

30

15

aplican elásticamente bajo presión contra dichas partes curvas 43 y 44 de los agujeros de paso de las aletas eventualmente bordeadas con collarines. La configuración de cada uno de estos agujeros es tal que la deformación de los flancos 27 y 28 no sea superior a la que corresponde al límite de la exigida.

En estas condiciones, cuando la fuerza a la cual han sido sometidas las extremidades redondeadas 14 y 15 del tubo desaparece, por una parte las superficies externas de las extremidades redondeadas del tubo 11 están en contacto íntimo con las superficies internas de las extremidades redondeadas de los collarines 36 y, por otra parte, las superficies externas de los flancos 27 y 28 se aplican elásticamente contra las superficies internas de importante radio de curvatura de los collarines 36.

Se obtiene así un contacto íntimo entre el tubo 11 y los collarines 36 de las aletas 31 (figura 3), lo que permite obtener una buena transmisión térmica entre dicho tubo y dichas aletas.

La invención incluye igualmente las realizaciones en las cuales los agujeros de las aletas no están bordeados por collarines.

En una variante (figura 5), permaneciendo oblongos los agujeros 51 de las aletas, con arcos circulares de extremidades 52 y 53 conectados por líneas curvas 54 y 55 de convexidad orientada hacia el interior del agujero, el tubo 56 oblongo, tiene una sección transversal generalmente en forma de óvalo, más o menos elíptico.

Antes de ser introducido en los agujeros 51 ali-
neados coaxialmente, se deforma el tubo 56 por una ac-
ción que se esquematiza por medio de las flechas f y f'
que tienden a acercar las zonas centrales 57 y 58 de
5 sus flancos 59 y 61. Esta deformación puede obtenerse ,
por ejemplo, formando el vacío en el interior del tubo
56. El tubo así deformado se introduce en los agujeros
51, después de lo cual se restablece la presión atmosfé-
rica en el interior del tubo 56. Debido al efecto de
10 elasticidad del metal constitutivo del tubo, éste se
aplica contra los cantos de los agujeros 51, eventual-
mente bordeados por collarines.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de
los elementos que componen este DISPOSITIVO, serán sus-
ceptibles de variación, siempre que ello no altere el
15 espíritu del invento.

La forma en que está redactada esta memoria ,
debe tomarse en sentido amplio, no limitativo.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención a favor de SOCIETE ANONYME FRANCAISE DU FERODO, sociedad anónima francesa, con domicilio en 64, avenue de la Grande-Armée, 75848 PARIS (Francia), lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

1^a.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor, en particular para radiadores de vehículos automóviles, de aquellos en que el tubo tiene una sección transversal oblonga, atraviesa las aletas por unos agujeros formados en estas últimas, y se aplica bajo presión contra los bordes mediante deformación de su pared, caracterizados porque la configuración del orificio y la de la sección transversal del tubo son tales que las partes relativamente planas, o flancos del tubo oblongo, se aplican bajo presión elástica contra las partes enfrentadas de los bordes de los agujeros de las aletas.

2^a.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 1^a, caracterizados porque dicha aplicación bajo presión tiene lugar bajo el efecto de la elasticidad de dichos flancos.

3^a.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 2^a, caracterizados porque la aplicación bajo presión elástica resulta de la acción de las partes del tubo que conectan dichos flancos y que se deforman plásticamente.

4a.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 3a, caracterizados porque las partes de conexión entre los flancos son partes redondeadas del tubo.

5

5a.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1a a 3a, caracterizados porque el tubo del dispositivo resulta de la deformación de un tubo oblongo cuyos flancos longitudinales son inicialmente planos.

10

6a.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 2a, caracterizados porque dicha aplicación bajo presión elástica resulta de una deformación del conjunto del tubo a partir del estado que presenta cuando no se somete a una fuerza.

15

7a.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 2a, caracterizados porque el tubo del dispositivo resulta de la deformación de un tubo inicialmente en forma de óvalo casi elíptico en sección transversal.

20

8a.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1a a 7a, caracterizados porque los agujeros de las aletas presentan cada uno un collarín.

25

9a.- Perfeccionamientos aportados a la cons-

30

trucción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 8ª, caracterizados porque el collarín es perpendicular al plano del cuerpo de aleta.

5 10ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según las reivindicaciones anteriores, en particular para radiadores de vehículos automóviles, de aquellos en que el tubo tiene una sección transversal oblonga y atraviesa las aletas por unos agujeros de paso de las mismas que están alineados a lo largo del eje del tubo, aplicándose este último bajo presión contra los bordes de los agujeros, caracterizados porque las partes longitudinales de los bordes de los agujeros enfrentadas la una a la otra son dotadas de una forma curva y de una convexidad orientada hacia el interior del agujero.

10

15

11ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor caracterizados porque se disponen una multiplicidad de tubos paralelos cada uno de los cuales forma con las aletas un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª.

20

12ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizados porque se parte de un tubo de pared delgada con sección transversal oblonga y de una multiplicidad de aletas paralelas que presentan unos agujeros oblongos alineados y porque se deforma el

25

30

tubo para que, cuando ha sido introducido en las aletas sea aplicado bajo presión contra los bordes de los agujeros por la propia elasticidad de su pared.

5 13ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 12ª, caracterizados porque se parte de un tubo de pared delgada y de una multiplicidad de aletas con agujeros oblongos más amplios que la sección transversal del tubo, se introdu-
10 ce el tubo en las aletas por sus agujeros alineados, y se somete el tubo a una fuerza que le apoya contra el borde de los agujeros.

 14ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 13ª, caracterizados porque el tubo de pared delgada que se utiliza
15 inicialmente presenta dos flancos paralelos sustancialmente planos conectados por extremidades redondeadas y porque los agujeros de las aletas presentan extremidades redondeadas y partes de conexión curvas con convexi-
20 dad orientada hacia el interior del agujero y porque después de introducir el tubo en las aletas se somete el tubo a una fuerza que aplica sus extremidades redondeadas contra las extremidades redondeadas de los agujeros rebasando el límite elástico de la pared del tubo en dichas extremidades redondeadas.
25

 15ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 14ª, caracterizados porque la deformación de las extremidades redondeadas
30

del tubo se obtiene mediante dilatación del tubo.

5 16ª.- Perfeccionamientos aportados a la construc-
ción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores
de calor según la reivindicación 12ª, caracteriza-
dos porque se utiliza inicialmente un tubo de sección
sensiblemente ovalada y aletas cuyos agujeros tienen ex-
10 tremidades redondeadas conectadas por partes curvas con
convexidad orientada hacia el interior del agujero, sien-
do la pequeña dimensión del óvalo superior a la distan-
cia más corta entre dichas partes curvas, y siendo la
mayor dimensión del óvalo inferior a la longitud máxima
de los agujeros, porque se deforma el tubo acercando
sus flancos para permitir su introducción en dichos agu-
15 jeros, se introduce el tubo deformado en los agujeros y
se suprime la fuerza de deformación, permitiendo así
que la pared del tubo se aplique elásticamente de mane-
ra continua contra los bordes de los agujeros,

20 17ª.- Perfeccionamientos aportados a la construc-
ción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores
de calor según la reivindicación 16ª, caracterizados
porque para introducir el tubo en los agujeros, se so-
mete a una depresión la cámara interna del tubo.

25 18ª.- Perfeccionamientos aportados a la construc-
ción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores
de calor según una de las reivindicaciones 1ª a 11ª,
caracterizados porque en la aleta se dispone un agujero
oblongo, cuyos lados largos presentan una forma curva
con convexidad orientada hacia el interior del agujero.

30 19ª.- Perfeccionamientos aportados a la construc-
ción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores

res de calor según la reivindicación 18ª, caracterizados porque los lados largos del agujero de la aleta conectan unas partes redondeadas de las extremidades.

5 20ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según una de las reivindicaciones 18ª a 19ª, caracterizados porque el agujero de la aleta está bordeado por un collarín.

10 21ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según las reivindicaciones anteriores, en el cual tubo circula un fluido primario estando las aletas destinadas a ser barridas por el fluido secundario y presentando las aletas agujeros destinados a ser atravesados por el tubo, caracterizados porque la configuración de los agujeros y de la sección transversal del tubo se elige de tal manera que después de la deformación del tubo, por lo menos una parte del mismo, cuando ha sido introducido en las aletas, esté sometida a una presión contra los bordes del agujero por las fuerzas elásticas desarrolladas por el mismo tubo en razón de su deformación.

20 22ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 21ª, caracterizados porque la deformación del tubo tiene lugar antes de introducirlo en las aletas apiladas las unas encima de las otras.

30 23ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores

res de calor según la reivindicación 21ª, caracterizados porque la deformación del tubo tiene lugar después de introducirlos en las aletas apiladas las unas encima de las otras.

5 24ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según las reivindicaciones anteriores, de aquellos en que el tubo atraviesa las aletas por unos agujeros formados en estas últimas, caracterizados por
10 que el tubo está en contacto a presión con los bordes de los agujeros debido a la aplicación de las fuerzas elásticas desarrolladas en el tubo.

 25ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 24ª, caracterizados por
15 que el tubo tiene una sección oblonga.

 26ª.- Perfeccionamientos aportados a la construcción de dispositivos de tubo con aletas para cambiadores de calor según la reivindicación 24ª, caracterizados por
20 que los agujeros de las aletas están bordeados por unos collarines y porque el tubo está en contacto a presión elástica con la superficie interna de los collarines debido a la aplicación de las fuerzas elásticas desarrolladas por el tubo.

25 27ª.- "PERFECCIONAMIENTOS APORTADOS A LA CONSTRUCCION DE DISPOSITIVOS DE TUBO CON ALETAS PARA CAMBIADORES DE CALOR".

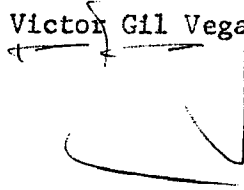
Tal y como se deja descrito en la memoria precedente, que consta de dieciseis hojas foliadas y me-

canografiadas por una sola de sus caras, y planos de
forma y tamaño reglamentarios.

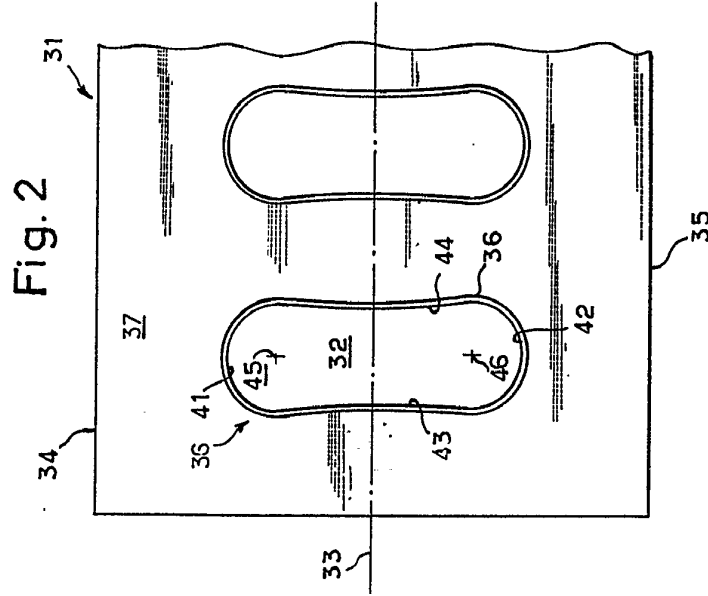
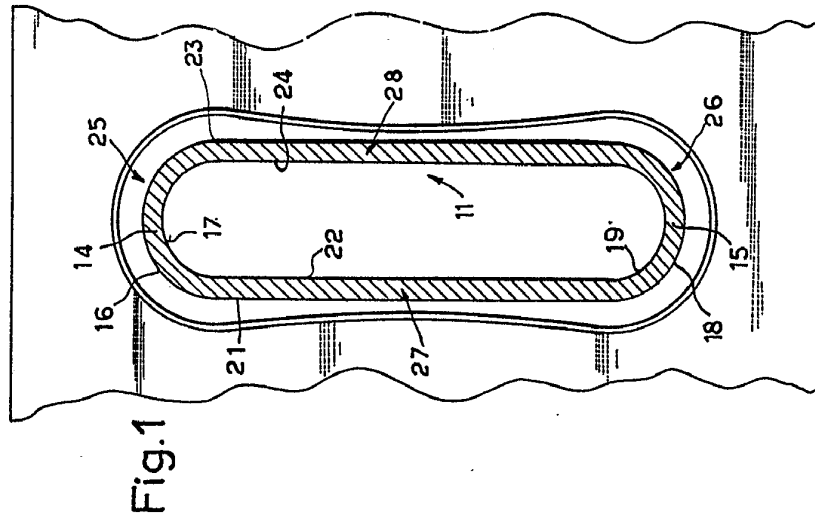
Madrid, 14 de Agosto de 1978

P.A. de SOCIETE ANONYME FRANCAISE DU FERODO

Victor Gil Vega:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Victor Gil Vega'. The signature is written over a horizontal line and includes a vertical line extending downwards from the end of the signature.

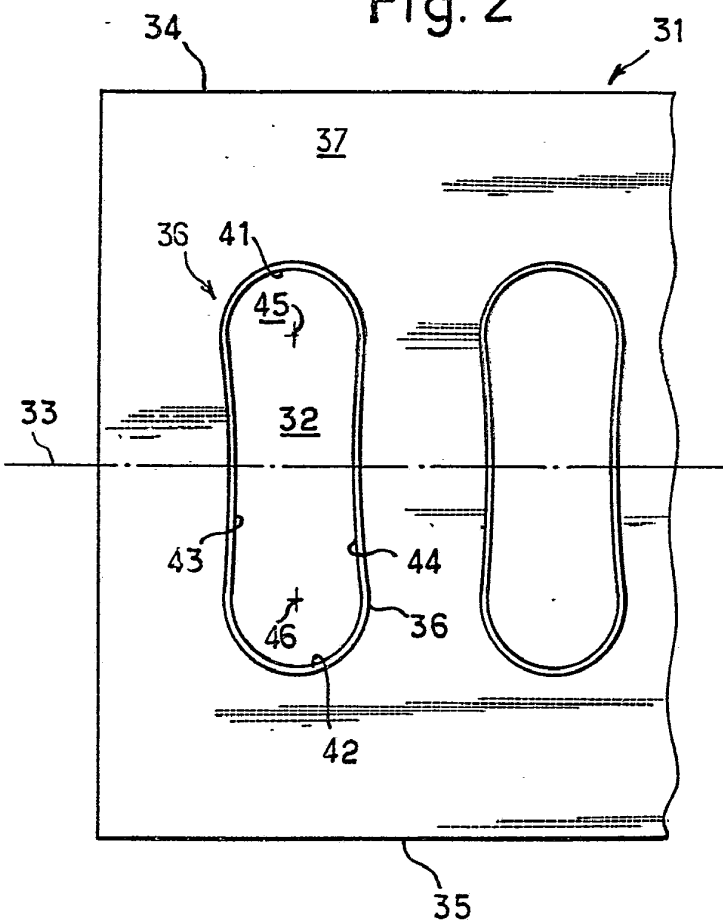
5



ESCALA VARIABLE
Madrid, 14.8.1978
P.A.
VICTOR GIL VEGA
por poder

1978

Fig. 2



ESCALA VARIABLE

Madrid, 14.8.1978
P.A.

VICTOR GIL VEGA
por poder

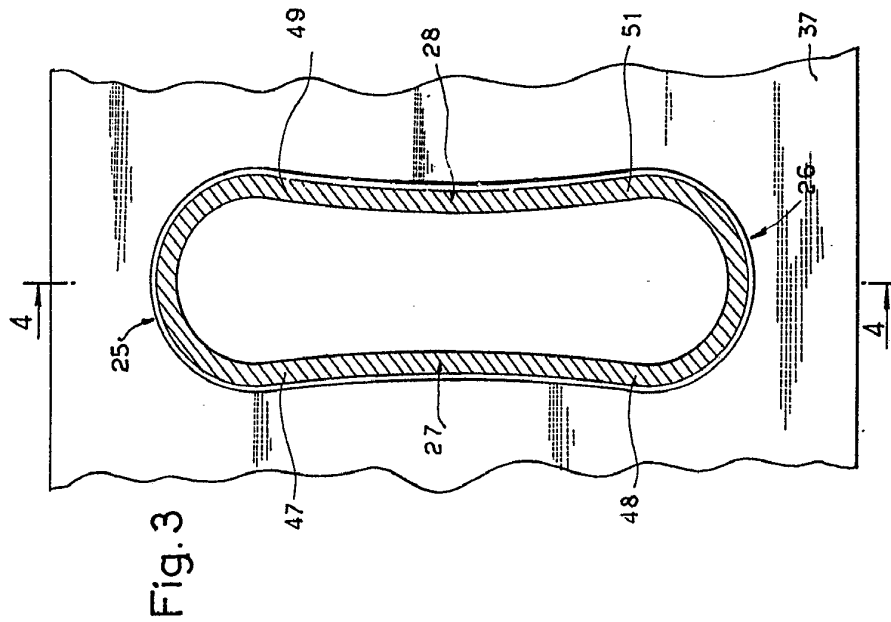


Fig. 3

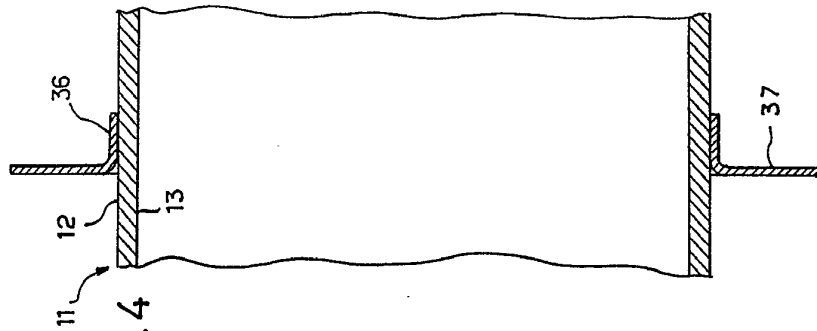
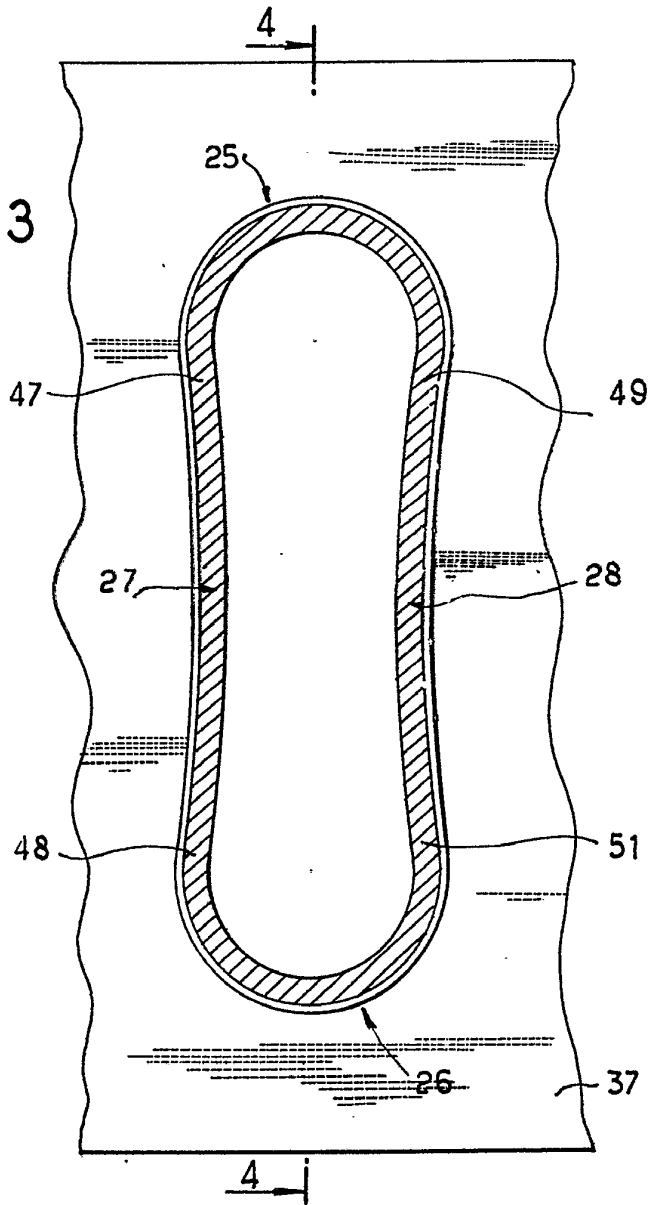
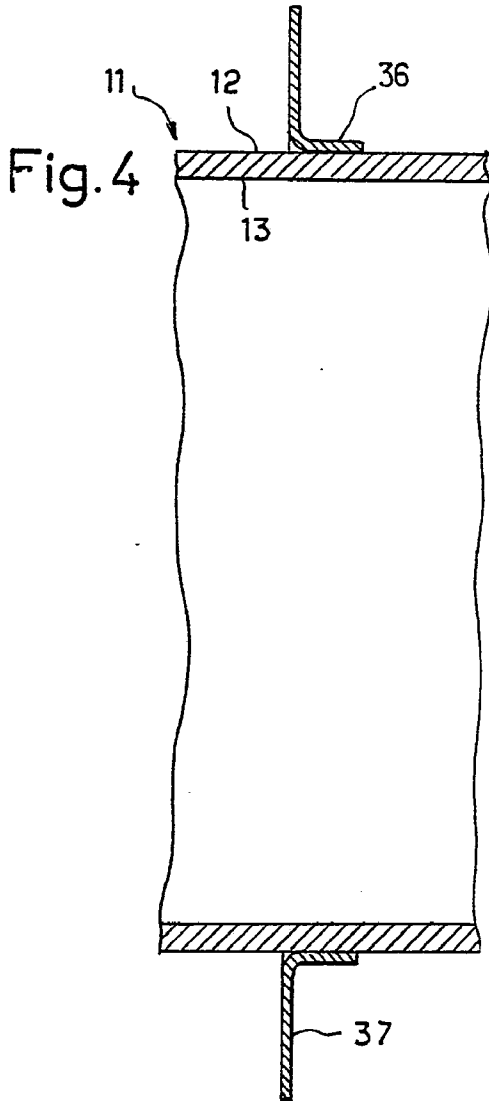


Fig. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 14.8.1978
P.A.
VICTOR GIL VEGA
por poder

Fig. 3





49

3

51

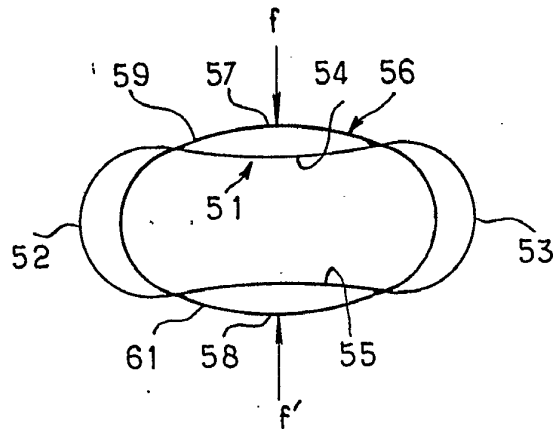
37

ESCALA VARIABLE

Madrid, 14.8.1978
P.A.

VICTOR GIL VEGA
por poder

Fig. 5



ESCALA VARIABLE

Madrid, 14.8.1978
P.A.

VICTOR GIL VEGA
por poder