



PATENTE DE INVENCION

Br. 23366/66  
=====

340945

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en la construcción de dispositivos de soporte para miembros alargados".

- - - - -

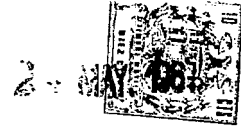
*Solicitante:* INTERNATIONAL COMBUSTION (HOLDINGS) LIMITED, entidad inglesa, residente en Nineteen Woburn Place, Londres, W.C.1., Inglaterra.

- - - - -

Este invento se refiere a soportes para tubos, varillas o barras y miembros alargados similares y se refiere en particular a soportes para tubos largos usados en cambiadores de calor empleados en reactores termonucleares. Es necesario -

5.

340945



5. montar los tubos de una manera tal, que el peso muerto se sustente adecuadamente y se provea una resistencia al movimiento debido a la vibración producida por el flujo. También es necesario que la montura acomode la expansión y contracción del tubo debidas a los cambios de estado térmico a los que se ve expuesto el tubo.

10. No se puede usar un soporte similar a los tipos conocidos de placa de tubos porque no se puede fijar el tubo a la placa a causa de la dilatación y contracción que sufre el mismo. Si no se fija el tubo a la placa, se producirá un desgaste local y corrosión en dicho tubo si pasa suelto por la placa mientras que se producirá corrosión y posible deterioro del tubo, debido a la acumulación de productos corrosivos, así como su agarrotamiento si se monta el tubo en la placa con poca holgura para reducir el desgaste local.

20. Este invento tiene por objeto proporcionar un dispositivo apropiado para sustentar un tubo o una barra o tubos y barras y miembros alargados similares, que no exponga el miembro a los riesgos anteriormente descritos.

25. Según el presente invento el dispositivo de sustentación comprende al menos una parte de apoyo, la cual, o cada una de las cuales si se trata de una pluralidad, rodea al miembro alargado al menos parcialmente y, por cada parte de apoyo, al menos un miembro de soporte sujeto a la parte de apoyo incluyendo al menos una parte que se extiende en

30.



340945

un plano sensiblemente transversal al eje longitudinal del miembro alargado, poseyendo el miembro de soporte elasticidad en una dirección longitudinal a dicho eje y una sensible rigidez en dirección radial al mismo.

5. La parte de apoyo puede tener forma curva, subtendiendo un ángulo de aproximadamente 240 grados, mientras que el miembro o miembros de soporte pueden tener una forma de U invertida o prácticamente esta forma. Una pata se fija a la parte de apoyo o es solidaria a la misma.

10. En una modalidad del invento se usan dos partes de apoyo de forma curvada cada una de ellas subtendiendo un ángulo de unos 240 grados.

15. Las partes de apoyo se espacian a lo largo del eje longitudinal y se unen por medio de miembros de soporte espaciados por igual alrededor de las partes de apoyo y tienen secciones con forma de U invertida adyacentes a los puntos de contacto con las partes de apoyo y una parte intermedia recta. Un limbo de cada sección con forma de U invertida se fija a una de las partes de apoyo mientras que los otros limbos se unen entre sí por medio de la parte recta. Se pueden usar tres o más miembros de soporte.

20.

25. En otra modalidad, se usa una sola parte curvada de apoyo junto con tres miembros de soporte con forma de U invertida separados equidistantemente alrededor de la parte de apoyo. Un limbo de cada U se fija a la parte de apoyo mientras que el otro limbo se sujeta a un soporte holgado.

30.



340945

24 MAY 1951

El limbo de un miembro de soporte

sujeto a la parte de apoyo tiene una longitud mayor en dirección radial que el otro limbo.

5. Cuando se usa, el miembro alargado se coloca en la parte de apoyo que se fija al miembro mientras que el miembro de soporte se monta sobre una estructura de soporte, o se une a la misma, separado del miembro. Si se trata de un cambiador de calor, la estructura de soporte puede ser una placa de tubo que tenga una serie de aberturas por las que pasan los tubos del cambiador de calor con holgura adecuada.

15. Cuando los miembros de soporte comprenden dos secciones de U invertida, pueden ir sustentados por medio de una placa de tubo colocada de forma que haya una sección en cada lado de las placas de tubo con forma hendida para permitir que los dispositivos de soporte se coloquen en las aberturas.

20. Como variante, el soporte holgado arriba mencionado puede ir fijo a la placa de tubo.

25. Se pueden usar otras estructuras de sustentación diferentes a las placas de tubos. Por ejemplo, se podría usar un armazón de sustentación construido con barras.

30. A continuación se describirán algunas formas de realización del invento con mayor detalle, pero a título de ejemplo solamente, con relación a los planos adjuntos, en los que:

Las figuras 1 y 2 son vistas en -

340945



perspectiva de una primera y segunda forma de realización del invento.

5. La figura 3 es una vista de costado, parcialmente en sección, de un tubo, un dispositivo de soporte o sustentación y una placa de tubo.

La figura 4 es una vista de frente de los componentes de la figura 3.

10. La figura 5 ilustra esquemáticamente los efectos del movimiento axial del tubo.

Las figuras 6 y 7 son vistas de costado y de frente respectivamente de un tubo sostenido por medio del dispositivo de la segunda modalidad del invento.

15. La figura 8 es una vista en planta de una tercera modalidad en una etapa intermedia de su fabricación.

La figura 9 es una vista tomada de la línea de corte IX-IX de la figura 8.

20. Las figuras 10, 11 y 12 son respectivamente vistas en planta, de costado y de frente de la tercera modalidad citada; y

La figura 13 es una vista de frente de un conjunto de placas de sustentación de tubos, los tubos y sus monturas.

25. La modalidad del invento ilustrada en la figura 1 es de alambre de acero de grueso calibre y comprende una primera y una segunda partes de apoyo 1, 2 de forma curvada, subtendiendo un ángulo de aproximadamente 240°, y van interconectadas por  
30. medio de tres miembros de soporte 3,4, 5 cada uno de

340945

24 MAR 1950



ellos con una sección en forma de U invertida 6, 7 ad  
yacentes a la unión con una parte de apoyo. Las sec  
ciones 6, 7 de cada miembro de soporte se unen median  
te una parte recta 8. Según se puede ver en la figu  
5. ra 1, los limbos de las secciones 6,7 no tienen igual  
longitud y los limbos unidos por la parte 8 tienen -  
una longitud más corta que los otros limbos unidos a  
las partes de apoyo.

La figura 3 representa la forma en  
10. que se usa el dispositivo de la figura 1, para susten  
tar un tubo 9 en una placa de tubo 10. La placa de  
tubo tiene una abertura 11 por la que pasa el tubo -  
9 con holgura y cuyo diámetro corresponde al de un -  
cilindro a lo largo de cuya pared curvada descansan  
15. las partes 8 de los miembros de soporte.

La placa de tubo se halla cortada  
a través de un diámetro de la abertura 11 para permi  
tir la inserción del dispositivo, cuyas partes de apo  
yo 1, 2 se han soldado previamente al tubo después de  
20. haberse sujetado al mismo.

El dispositivo es comparativamente  
rígido en dirección radial respecto al eje del tubo  
9, pero tiene un cierto grado de elasticidad a lo -  
largo de ese eje. El calibre del alambre usado, la  
25. longitud de los limbos más largos de las secciones -  
en forma de U invertida, la curvatura de dichos lim  
bos y el material empleado para hacer el alambre se  
eligen de manera que se obtenga el grado necesario de  
rigidez radial que sostenga el tubo rígidamente en -  
30. su sitio y la elasticidad axial necesaria que acomode

340945



la expansión o dilatación axial del tubo. A medida que el tubo se expande axialmente, se deforman las secciones 6, 7, ilustrándose una posición típica en la figura 5, cuya posición se ha alcanzado después de haberse expandido el tubo 9 hacia la derecha de dicha figura. Los limbos de las secciones 6 se mueven juntos ligeramente mientras que los de las secciones 7 se separan, debiéndose notar que la rigidez radial del dispositivo no se ve sensiblemente afectada por la deformación de las secciones 6 y 7 descritas.

El dispositivo puede sostener varios tubos en un grupo en lugar de un solo tubo 9 como se ha descrito. Dichos tubos se fijarán entre sí de algún modo apropiado y las partes de apoyo del dispositivo se soldarán a las superficies de los tubos exteriores del grupo.

Aunque esta modalidad se ha ideado principalmente para sostener un tubo o varios tubos en sentido horizontal, el dispositivo puede sostener el tubo o tubos en otras orientaciones incluyendo la vertical. El peso del tubo o tubos puede descansar en cualquier otra parte o puede ser aguantado por el dispositivo de sustentación o soporte reforzándolo apropiadamente.

La figura 2 ilustra una forma alternativa de dispositivo de soporte que se puede usar en circunstancias en las que no sea posible emplear una placa de tubo hendida o cortada. El dispositivo, que también es de alambre de acero de grueso calibre,

340945



24 MAY. 1954

tiene una sola parte de apoyo 12 de la que se extienden tres miembros, de soporte 13, 14 y 15 en direcciones generalmente radiales. Cada miembro de soporte tiene una sección 16 con forma de U invertida que -

5. tiene un limbo más largo sujeto a la parte de apoyo y un limbo más corto interconectado por vía de una parte recta 17 al soporte holgado 18.

La figura 6 representa la forma -

10. de usar el dispositivo de la figura 2. La parte de apoyo 12 se amordaza alrededor del tubo 9 al que se suelda, mientras que el soporte holgado 18 se suelda a la placa del tubo 20 después de que el tubo y el dispositivo se han colocado en su sitio con el tubo 19 a través de una abertura 21 en la placa del

15. tubo 20. El dispositivo de la figura 2 se orienta normalmente de forma que la expansión del tubo comprima a los limbos de las secciones 16. No obstante, la orientación puede ser tal que los limbos se separen. Aunque normalmente solo se necesita un solo

20. dispositivo que se coloca en un lado de la placa del tubo, se pueden emplear dos dispositivos y situarse uno a cada lado de la placa del tubo.

En la modalidad de la figura 2, -

25. se eligen el calibre del alambre, la longitud de los limbos de las secciones 16 y el material del que se compone el alambre para obtener la rigidez necesaria en dirección radial con respecto al eje del tubo 19 combinado con la elasticidad apropiada a lo largo de dicho.

30. La tercera modalidad resulta apro

340945



piada para sustentar un tubo que tenga aletas circunferenciales exteriores extendiéndose hacia el exterior desde su superficie. Las aletas pueden formar una espira continua alrededor del tubo o una pluralidad de aletas radiales separadas y paralelas.

5. La tercera modalidad se construye con chapa metálica troquelada de una chapa rectangular. En la figura 8 se puede ver la forma que tiene esta modalidad del invento después de troquelada. En
10. el extremo izquierdo de la pieza representada en la figura 8 se ve una parte de soporte 19 de cuyos extremos se extienden limbos semicirculares 20, 21 rodeando una abertura 22. Los limbos 20, 21 se combinan para formar una pared de una segunda abertura -
15. más pequeña 23 también limitada por limbos 24, 25 en la base curvada 26 de la parte derecha con forma de U de la pieza. Los limbos 24, 25 salen respectivamente de los limbos 20, 21 a la base 26. La parte -
20. con forma de U tiene limbos 27, 28 de los que el último tiene una longitud ligeramente mayor que el primero y va formando ángulo agudo de una forma gradual según se puede ver en la figura 8. El limbo 27 tiene una parte central 29 de ancho algo reducido mientras que el extremo del limbo tiene un ancho aumentado y una abertura rectangular 30. Los limbos 27, 28
25. se escalonan en 31, 32 respectivamente junto a sus uniones con la base 26. La base en sí tiene una indentación central con forma de V aproximadamente 33 y entre ésta y los escalones 31, 32 se achafлана un
30. canto de la base 26 según se indica en 34 (figura 9).

340945



Después de troquelado, el compo-

nente representado en la figura 8 se dobla alrededor de las líneas de plegado 35....39 con la forma ilustrada en las figuras 10, 11 y 12.

5. Cuando se miran de costado, como en la figura 1, los limbos 20, 21 descansan en una configuración en U con la parte de soporte 19 extendiéndose en ángulo recto desde el extremo de un brazo de la U mientras que los limbos 24, 25 forman otra U en el extremo del otro brazo de la U formada por los limbos 20, 21.

10. Los limbos 27, 28 después de doblados a lo largo de las líneas 38, 39 descansan en un plano en ángulo recto al que contiene la base 26. Podría ser conveniente formar en los limbos 27, 28 pequeñas vueltas 27a 28a (figura 10) para acomodar la expansión térmica diferencial de los limbos y el tubo sostenido por los mismos.

15. Para usar la tercera modalidad con el fin de sustentar un tubo con aletas exteriores, se coloca el tubo en los limbos 27, 28 con el canto achaflanado de la base 26 acoplado entre dos aletas del tubo inmediatamente adyacentes. Los extremos libres de los limbos 27, 28 se doblan entonces uno hacia el otro para rodear el tubo y la parte final del limbo 28 se hace pasar por la abertura 30 en el otro limbo 27 y se invierte para sujetar el tubo firmemente en su sitio.

20. En las figuras 10-12 se ilustran un tubo 40 con una aleta helicoidal externa 41 en líneas discontinuas y

25. 30.

340945



las posiciones finales de los limbos 27, 28 se ilustran en líneas discontinuas en la figura 10.

5. La tercera modalidad se comporta exactamente del mismo modo que las modalidades descritas anteriormente. El tubo se sujeta firmemente mediante el canto achaflanado 34 y los limbos 27, 28, acomodándose el movimiento axial principalmente por la elasticidad de la configuración en U de los limbos 20, 21 pero en parte por la elasticidad del contorno en U de los limbos 24, 25. Se evita el movimiento radial del tubo que queda contenido por la rigidez inherente a la longitud de los limbos mencionados.

15. Un cambiador de calor comprende normalmente un gran número de tubos como en 40, que van normalmente sustentados en una relación de lado con lado. Por lo tanto, es conveniente emplear placas de sustentación de tubos en forma de bandas de forma ondulada para sostener las monturas. En la figura 13 se ilustra una disposición típica.

20. En dicha figura se ilustran tres bandas o tiras 42, 43 y 44 de forma ondulada similar, separadas suficientemente unas de otras para permitir la inserción de los tubos tales como los tubos 45...53. Las tiras tienen un ancho relativamente pequeño y los

25. lados de crestas alternas se hallan ranurados como en 54 por ejemplo para alojar la parte de soporte 19, - cuyos extremos salientes se doblan hacia abajo sobre la superficie curvada del soporte, según se indica en 53 (figura 13). Se puede emplear un tornillo o

30. remache para sujetar la parte 19 en la ranura.

340945



- El procedimiento a seguir para ensamblar un grupo de bandas o tiras implicará normalmente las operaciones de unir las monturas a una primera banda o tira 42; colocar los tubos en posición en las monturas; doblar los limbos 27, 28 sobre los tubos, unir las monturas de los tubos a una segunda banda o tira 43; colocar la banda 43 junto a la primera banda o tira 42; colocar los tubos en posición en las monturas de la segunda banda o tira 43 y después cerrar los limbos 27, 28 de las monturas alrededor de los tubos. Entonces se sigue el mismo procedimiento con otra tira o banda 44, cuyo procedimiento puede seguirse repitiendo con más bandas o tiras según sea necesario.

- Se observará que a causa de que la banda 42 se halla en un extremo del conjunto, se unen monturas en un borde solamente de dicha banda. En el caso de la banda o tira 43, no obstante, se unen monturas a ambos bordes de la banda, todos los de un borde extendiéndose en una dirección contraria a la tira mientras que todos los del otro borde se extienden en dirección opuesta. Por ejemplo: según se puede ver en la figura 13, el tubo 49 se sustenta en una montura sujeta a un borde de la banda 43 mientras que el tubo 46 se sustenta en una montura sujeta al otro borde de la banda o tira.

- Las tiras o bandas se sujetan en sí con sus partes superior o inferior en soportes apropiados y se pueden unir entre sí a intervalos mediante codales transversales. Dos de dichos coda-

340945

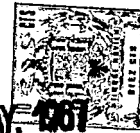


- les se indican en 56. Los codales pueden construirse en dos piezas, una pieza soldada o sujeta de cualquier otro modo apropiado a la banda o tira 42 y la otra - pieza a la banda o tira 43. Las dos piezas se suel-
5. dan o sujetan de cualquier otro modo entre sí en una etapa posterior del ensamblaje del conjunto de bandas o tiras. De este modo se dá una rigidez apropiada - al conjunto de una manera que asegura el que la fre-
10. cuencia natural de vibración de los tubos y sus montu- ras caiga fuera de los límites de vibración que po- drían causar deterioros.

- En todas las modalidades del invento descritas se proporciona un soporte que ofrece solo una pequeña resistencia al movimiento axial del -
15. tubo. Se evitan las superficies de roce y no exis- ten soldaduras sometidas a grandes esfuerzos ni con- centradores de tensiones para que la resistencia a la fatiga de las piezas sea muy elevada. Un cierto grado de deformación plástica de los dispositivos de -
20. sustentación de los tubos es aceptable sin riesgo de fallo lo que significa que dichos dispositivos puedan usarse en circunstancias que lleven consigo un movi- miento térmico considerable de vez en cuando del miembro sostenido. Por ejemplo, en la puesta en marcha
25. y detención de una planta industrial productora de vapor existe una considerable expansión y contracción respectivamente de los tubos del cambiador de calor. No obstante, como las puestas en marcha y detenciones no son frecuentes normalmente, el riesgo de fallo por
30. fatiga es muy pequeño.

340945

24 MAY 1967



El dispositivo de sustentación o

- soporte no necesita ser del mismo material que el tubo que sustenta. Para aplicaciones nucleares se puede emplear un grado apropiado de acero inoxidable, pero otros materiales podrían ser más apropiados para otras aplicaciones.
- 5.

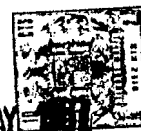
N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con fecha 25 de mayo de 1.966, bajo el número 23366/66, acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE DISPOSITIVOS DE SOPORTE PARA MIEMBROS ALARGADOS"; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.
- 20.

- 1ª.- Perfeccionamientos en la construcción de dispositivos de soporte para miembros alargados, caracterizados porque incluyen al menos una parte de apoyo que, en uso, rodea al miembro, al menos, en parte y, por cada parte de apoyo, al menos, un miembro de soporte sujeto a la parte de apoyo e incluyendo al menos una parte que se extiende en un
- 25.
- 30.

340945

24 MAY 1961



- plano sensiblemente transversal al eje longitudinal del miembro alargado cuando se halla en posición, po seyendo el miembro de soporte, o cada uno de los miembros de soporte, elasticidad en una dirección a lo -
5. largo de dicho eje y una sensible rigidez en dirección radial con respecto a ese eje.
- 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque cada parte -
10. de apoyo tiene forma curvada y sustiende en sus límites un ángulo de aproximadamente 240 grados.
- 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque cada miembro de soporte tiene una configuración en U, uniéndose -
15. un limbo de la U a la parte de apoyo o formando parte de dicho apoyo.
- 4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque incluyen dos partes de apoyo, cada una de las cuales porta miembros de soporte con forma de U separados equidistante
20. mente alrededor de la parte de apoyo, descansando los miembros de soporte en una posición correspondiente en las partes de apoyo y teniendo cada uno un limbo unido a una parte de apoyo, o formando parte de la -
25. misma, y el otro a un limbo del miembro de soporte - descansando en la posición correspondiente en la otra parte de apoyo.
- 5ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque incluyen una sola parte de apoyo que porta miembros de soporte -
30. con forma de U, yendo un limbo de cada soporte unido



340945 24 MAY 1961

5. a la parte de apoyo, o formando parte de la misma, y el otro unido a un aro de soporte con espacio de separación, o formando parte de dicho aro, teniendo el limbo que se halla unido a la parte de apoyo, o que forma parte de ella, una longitud mayor que la del otro limbo.

10. 6ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque la parte de apoyo tiene forma de U, adaptándose los limbos de la U para envolverse alrededor del tubo cuando se colocan en posición.

15. 7ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6, caracterizados porque la parte de apoyo se conecta a un miembro de soporte mediante un componente de conexión con forma de U, cuyos limbos descansan prácticamente en el plano transversal.

20. 8ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizados porque la parte de apoyo comprende una superficie que descansa en un plano transversal con respecto al eje longitudinal del tubo cuando se halla en posición.

25. 9ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones 6, 7 ú 8, caracterizados porque el miembro de soporte comprende dos componentes separados y paralelos con forma prácticamente de V, descansando los limbos de ambos componentes con forma de V en planos comunes separados que son transversales con respecto al eje del tubo cuando se halla en posición.

30.

340945

24



10ª.- Perfeccionamientos, según -  
la reivindicación 9, caracterizados porque los compo-  
nentes con forma de V se sujetan entre sí mediante -  
limbos curvados de interconexión que unen los limbos  
5. correspondientes de los componentes.

11ª.- Perfeccionamientos, según -  
las reivindicaciones 6, 7, 8 ó 9, caracterizados por  
que incluyen una parte, mediante la cual el, disposi-  
tivo se puede unir a un miembro de soporte.

10. 12ª.- Perfeccionamientos en la -  
construcción de dispositivos de soporte para miem-  
bros alargados; tal y como queda sustancialmente des-  
crito en la presente Memoria y en los adjuntos dibu-  
jos.

15. Esta Memoria consta de diecisiete  
hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 MAY, 1967  
INTERNATIONAL COMBUSTION  
(HOLDINGS) LIMITED,  
London, England

340045

24 MAY 1967

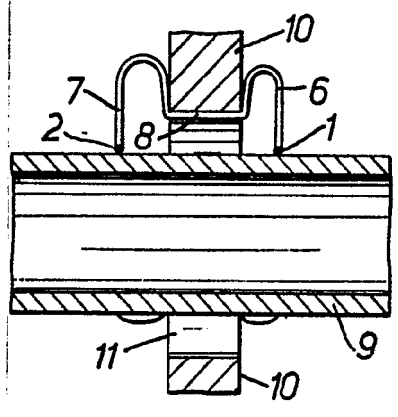
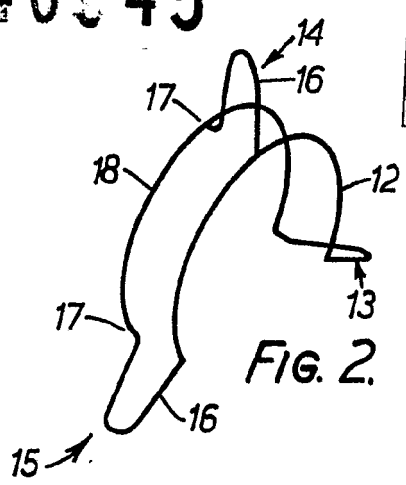
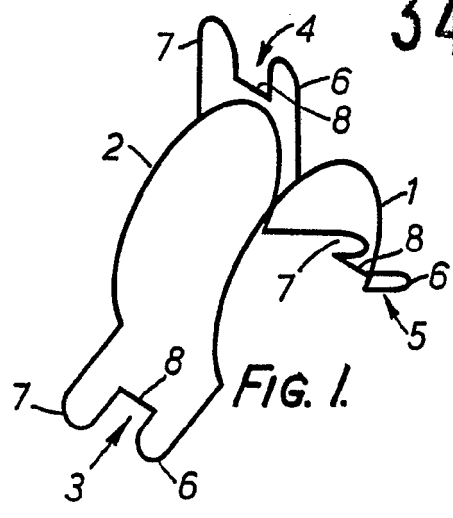
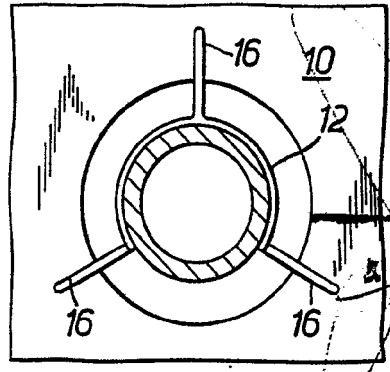
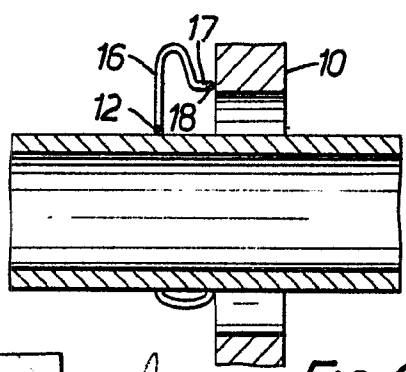
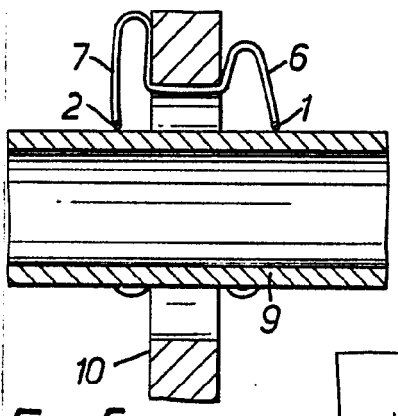
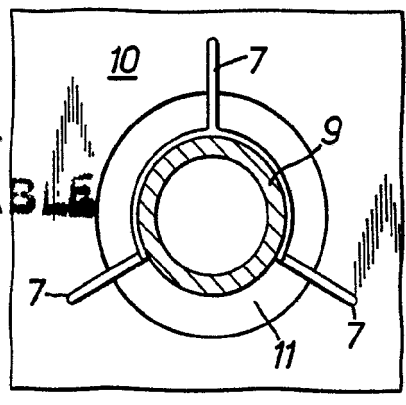


FIG. 3 VARIABLE



24 MAY 1967

Handwritten signature and scribbles over FIG. 7.

340945

340945

24 MAY 1967

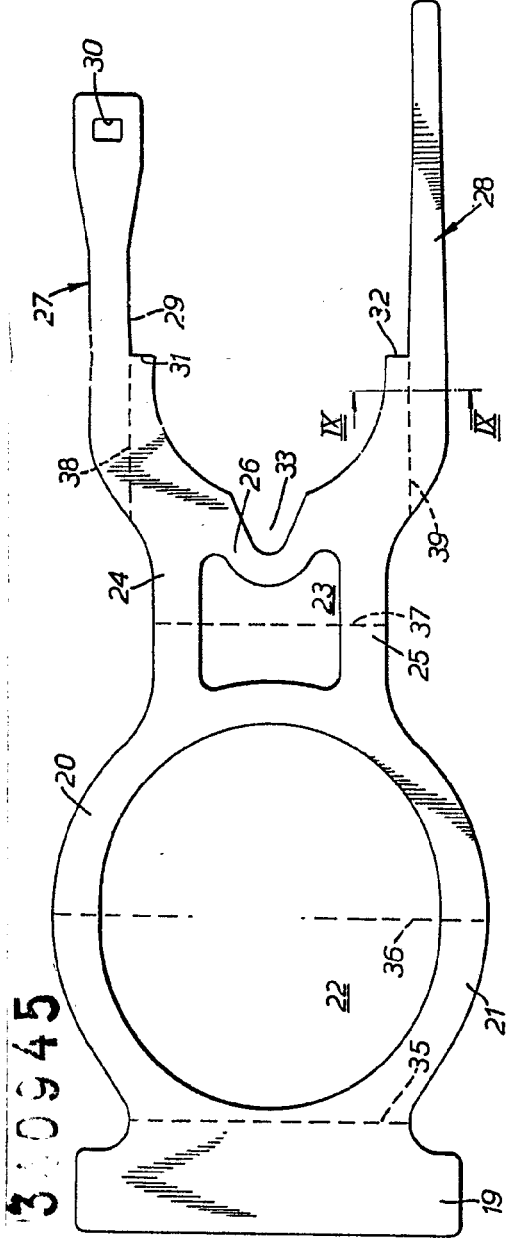


FIG. 8.

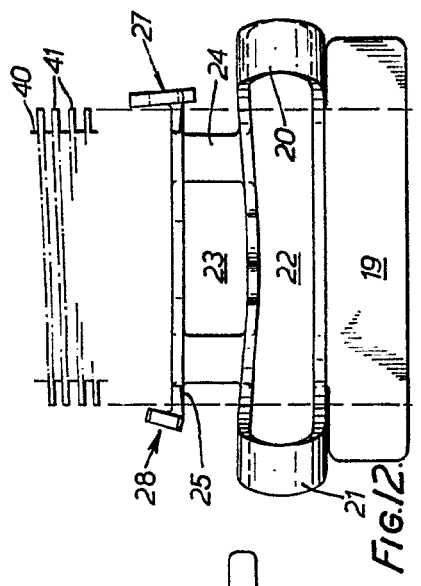


FIG. 12.

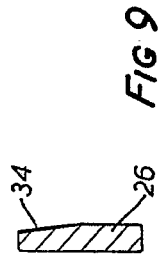


FIG. 9

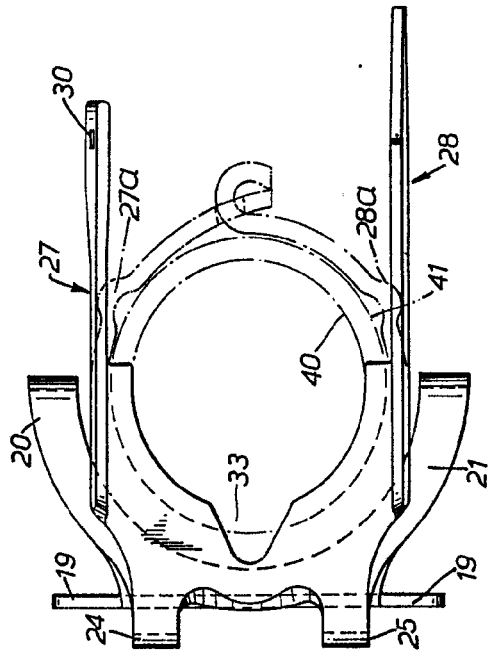


FIG. 10.

ESCALA VARIABLE

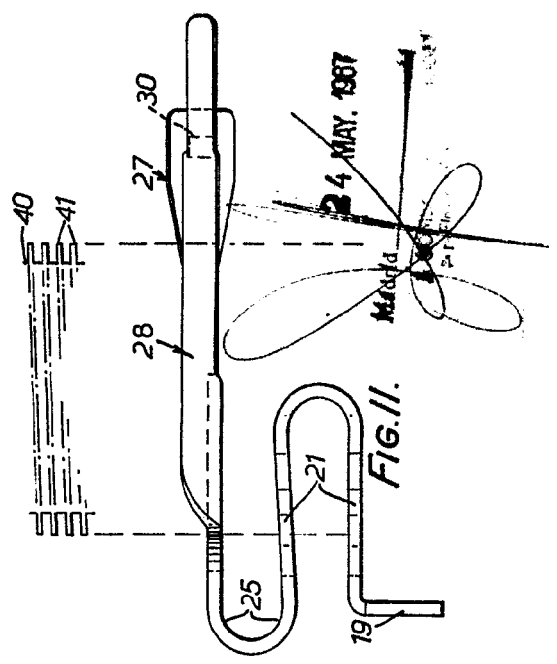


FIG. 11.

24 MAY 1967

340945

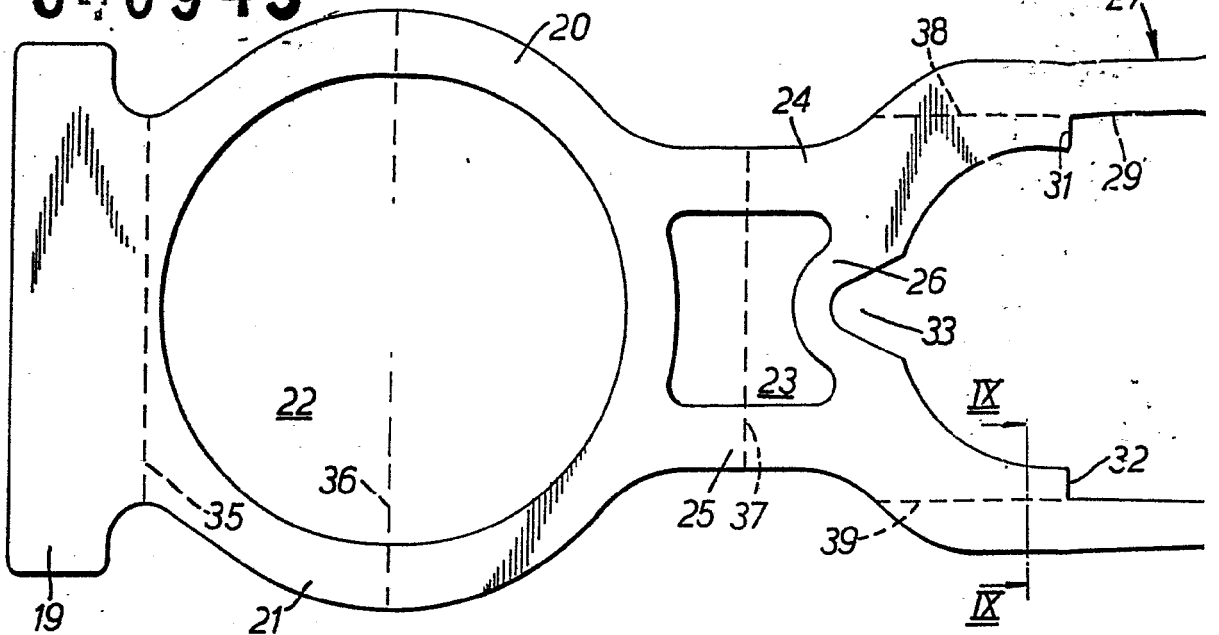


FIG. 8.

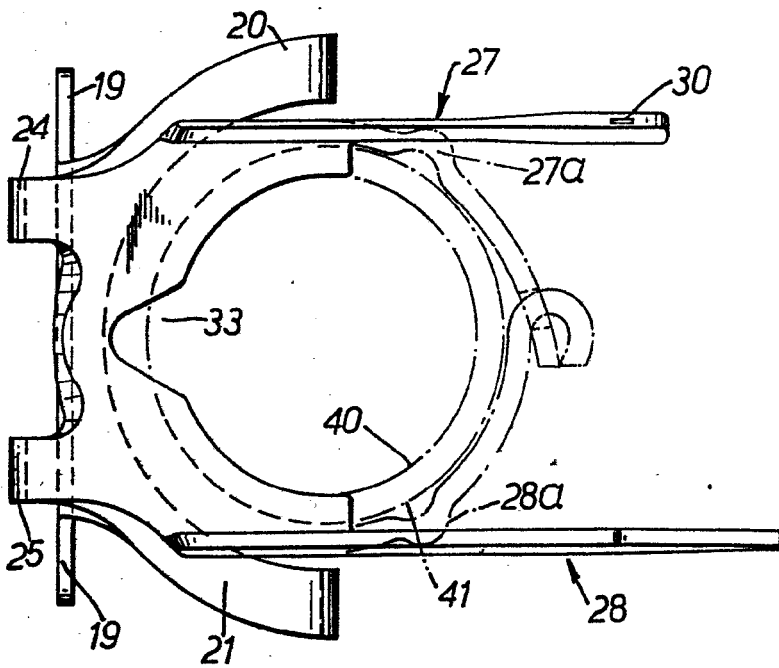
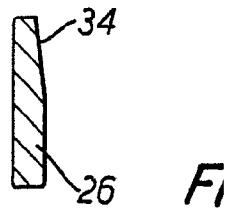
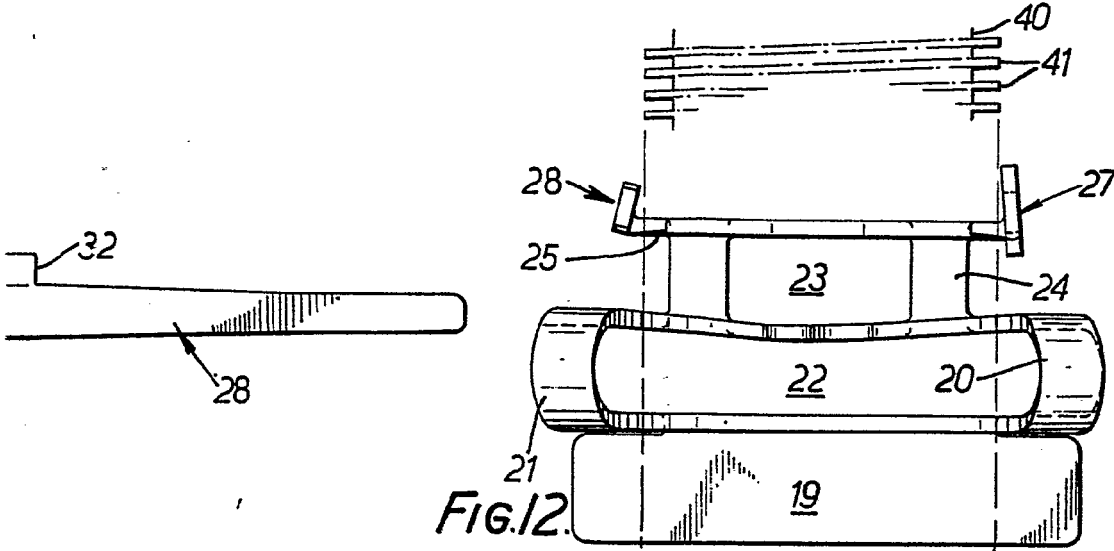
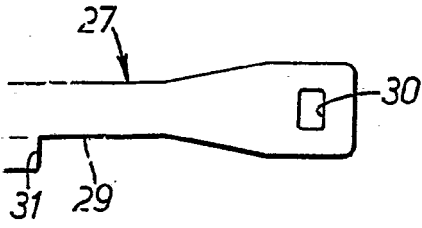


FIG. 10.

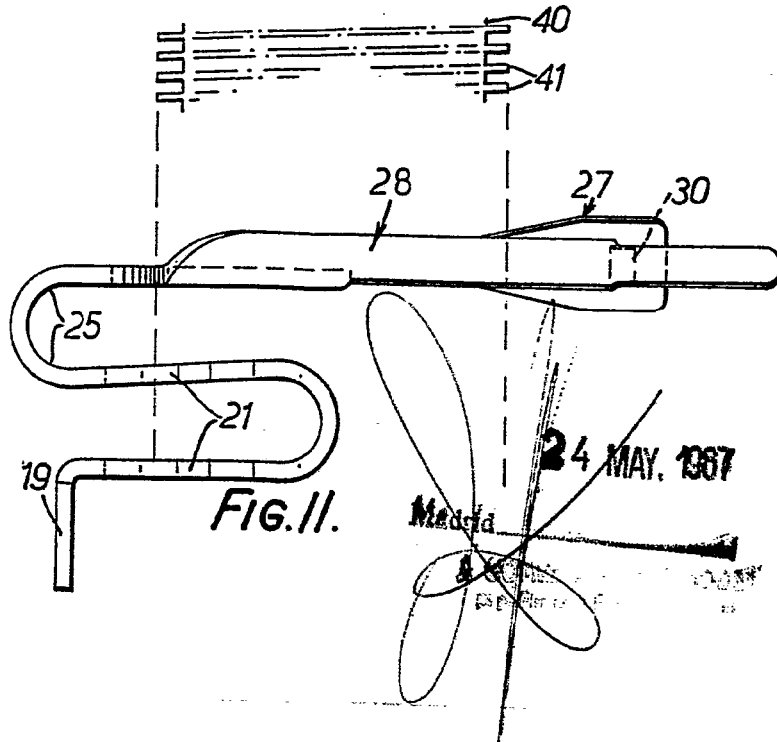
340945



-34

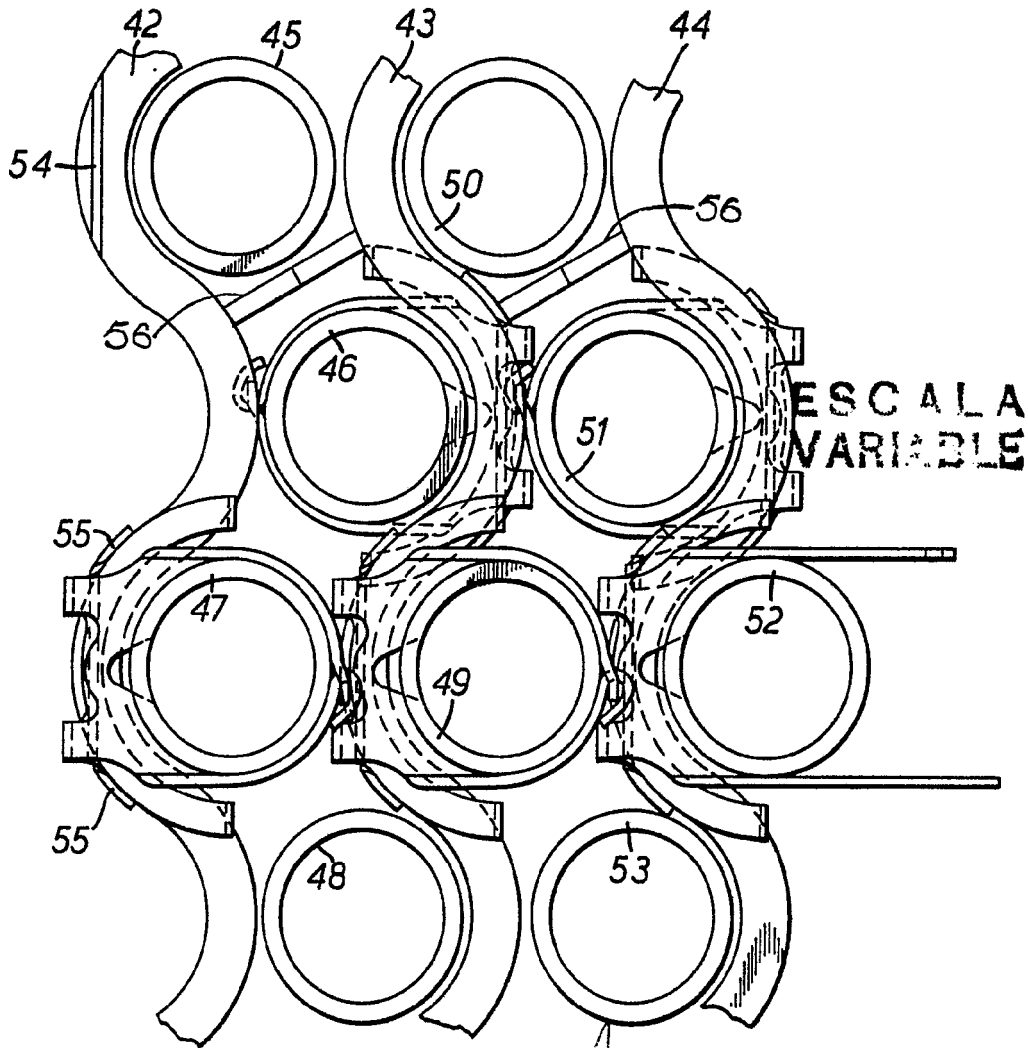
ESCALA VARIABLE

26 FIG 9



340945

24 MAY 1967



ESCALA  
VARIABLE

FIG. 13.

24 MAY 1967

Madrid  
D.P. 10-11-1967