

339997



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION **por 20 años**

a nombre de COMBUSTION ENGINEERING, INC.

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en Prospect Hill Road, Windsor, Connecticut,
Estados Unidos de América

por: "UN METODO DE FABRICAR UN CONDUCTO DE CHAPA METALICA
ELASTICO"



El presente invento se refiere en general a conductos de chapa metálica elástica o a juntas de dilatación que tienen paredes similares a fuelles sometidas a dilatación y contracción longitudinales debidos a fuerzas térmicas y a fuerzas similares a las experimentadas por una junta de codo articulada, y concierne de un modo más especial a un método para doblar chapa metálica para producir tal junta de dilatación.

En el diseño de instalaciones generadoras de vapor de agua o de otros aparatos similares de intercambio de calor, se emplean frecuentemente conductos de chapa metálica de longitud considerable para transportar masas de aire caliente o de gases calientes desde una parte del equipo de la instalación de generación de vapor de agua a otra. Un cambio en la temperatura de esos gases con respecto a la temperatura del aire ambiente hace que esos conductos y piezas de equipo aumenten o disminuyan de longitud, debido a dilatación o contracción térmicas.

Además, puesto que las piezas de equipo a las cuales están conectados los extremos del conducto son susceptibles de moverse en diferentes direcciones y a diferentes distancias debido a la dilatación térmica de las mismas, el conducto de conexión está además sometido a fuerzas y movimientos similares a los experimentados por una junta de codo articulada. Para acomodar esas fuerzas deben proveerse dos o más juntas de dilatación en el conducto a fin de permitir movimiento relativo del conducto con respecto a las piezas de equipo a las cuales está conectado. Se usan frecuentemente juntas de dilatación deslizantes en condiciones en que puede ser tolerada una pequeña fuga de



gas, y cuando la dilatación o la contracción es rigurosamente uniforme y paralela en todas partes. No obstante, se emplea ventajosamente la junta del tipo de fuelle cuando es esencial la hermeticidad del conducto a los gases y cuando debe preverse movimiento de la junta de dilatación en un sentido que no sea paralelo al eje geométrico longitudinal del conducto.

Los pliegues que forman los fuelles de los conductos se fabrican corrientemente de material de chapa metálica. En un diseño bien conocido de un conducto que tiene una sección transversal rectilínea, se producen trozos rectos adecuados de paredes similares a fuelles que se sueldan entre sí por sus extremos para formar los lados y las esquinas de la junta de dilatación rectilínea. Al moverse las secciones del conducto debido a la dilatación térmica del conducto o de las piezas de equipo contiguas, las paredes similares a fuelles de la junta de dilatación se contraen o se expanden y los lados de las mismas tienden a aumentar o disminuir la longitud. Estos movimientos de la junta de dilatación tienden a imponer esfuerzos muy elevados en las esquinas de los pliegues de los fuelles. Debido al limitado espacio de acceso de que se dispone para producir las soldaduras cuando se unen los pliegues en las esquinas, las soldaduras de las costuras de las esquinas son en general de calidad inferior a la de una soldadura resistente, con el resultado de que esas costuras se abren frecuentemente dando origen a fugas importantes en el conducto de gas.

Es por tanto un objeto principal del invento mejorar estas condiciones por un método de construcción de

339997



un conducto del tipo de fuelle en el cual (1) el esfuer-
 zo en las esquinas del conducto es considerablemente dis-
 minuido conformando cada esquina de una sola pieza dobla-
 da a lo largo de un arco; y (2) en el cual la resisten-
 5 cia de las esquinas es aumentada sustancialmente elimi-
 nando todas las costuras laterales soldadas próximas a las
 esquinas o en éstas, y uniendo solamente las secciones de
 chapa metálica plegada en puntos entre las esquinas y ale-
 jados de ellas.

10 De acuerdo con el invento, se ha provisto un mé-
 todo de fabricar un conducto de chapa metálica elástica
 que tiene paredes similares a fuelles sometidas a dilata-
 ción y contracción longitudinal y que tiene una sección -
 transversal en general rectilínea en un plano perpendicular
 15 a la dirección de dilatación y de contracción, que compren-
 de las operaciones de:

producir al menos un trozo recto de pieza de tra-
 bajo de chapa metálica que tiene al menos un pliegue que -
 establece una sección transversal similar a la de un fuelle
 20 en toda la longitud de dicha pieza de trabajo;

doblar dicho trozo en al menos un punto entre los
 extremos del mismo y a lo largo de un arco que está en el
 plano de dicho pliegue para producir una pieza de trabajo
 doblada que tiene al menos una esquina de conducto redon-
 25 deada y que tiene partes extremas rectas derecha e izquier-
 da que se extienden desde ella y tangentes a dicho arco;

y conformar el conducto similar a un fuelle de
 sección transversal rectilínea montando el número necesario
 de piezas de trabajo y uniendo los extremos adyacentes de
 30 las partes rectas de las mismas.

339997



A fin de que pueda comprenderse el invento, se describirá a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5 La Fig. 1 es una vista esquemática en alzado de un generador de vapor de agua, conectado a un calentador de aire asociado por medio de un conducto de gas típico;

La Fig. 2 es una vista ampliada del conducto ilustrado en la Fig. 1, provisto de soportes estructurales y con dos juntas de dilatación similares a fuelles;

10 La Fig. 3 es una vista frontal del conducto tomada por la línea 3-3 de la Fig. 2;

La Fig. 4, es una sección transversal a través del conducto, en la junta de dilatación, tomada por la línea 4-4 de la Fig. 2;

15 La Fig. 5 es una esquina ampliada de la junta de dilatación similar a un fuelle;

La fig. 6, es una sección transversal a través de la parte recta de la pared de la junta de dilatación y del conducto, tomada por la línea 6-6 de la Fig. 4;

20 La Fig. 7 es una sección transversal a través de la esquina redondeada de la pared de la junta de dilatación y del conducto, tomada por la línea 7-7 de la fig. 4;

25 La Fig. 8 es un trozo recto de chapa metálica conformada con pliegues y con una sección transversal de forma de fuelle en toda su longitud;

30 La Fig. 9 es una vista esquemática en planta de un aparato de doblar con el trozo recto de chapa metálica de forma de fuelle de la Fig. 8, colocado en posición para doblarlo;

339997



La Fig. 10 es una sección transversal ampliada a través de la rueda de estampa de doblar y el bloque de sujeción del aparato de doblar, tomada por la línea 10-10 de la Fig. 9;

5 La Fig. 11 es una vista esquemática en planta del aparato de doblar mostrando el trozo doblado de chapa metálica en posición después de la operación de doblado;

10 La Fig. 12 es una ilustración de una de las secciones de esquina de forma de fuelle doblada acabada, lista para montaje; y,

15 Las Figs. 13 y 14 son cortes transversales rectilíneos de una junta de dilatación similar a la ilustrada en la Fig. 4, ilustrando la Fig. 13 una junta hecha de dos trozos doblados, y la Fig. 14 una junta hecha de un trozo doblado.

20 Refiriéndonos ahora a los dibujos, en todos los cuales se han usado los mismos números de referencia para designar los mismos elementos, la Fig. 1 representa un generador de vapor de agua 2 conectado a un calentador de aire 3 mediante secciones de conducto 4 y 5. El conducto 4 está conectado rígidamente a la salida de gas del generador de vapor de agua 2, mientras que el conducto 5 forma una conexión flexible entre el conducto 4 y la entrada de gas del calentador de aire, 3.

25 Como regla general, los grandes generadores de vapor de agua modernos están corrientemente suspendidos de una estructura superior de acero tal como la indicada en 6. Los calentadores de aire, por otra parte, están usualmente apoyados por la parte inferior, tal como se ha indicado en 7. Debido a la dilatación térmica, cuando está -

30

339997



funcionando el generador de vapor de agua se expande en una dirección hacia abajo como se ha indicado en la Fig. 2 mediante una flecha a, y el calentador de aire en una dirección hacia arriba como se ha indicado mediante la flecha b. Se produce además una dilatación horizontal del generador de vapor de agua en la dirección de la flecha c y de la flecha d (Fig. 3), y del calentador de aire en la dirección de la flecha e y de la flecha f (Fig. 3). Para acomodar esos diversos movimientos relativos del equipo conectado al conducto de gas 5, se han provisto juntas de dilatación 8 y 9 de forma de fuelle. Además, el peso del conducto 5 está suspendido elásticamente desde la estructura superior de acero 10 mediante colgaderos 11 y 12, placas oscilantes 13 y ménsulas 14 que están unidas a los lados del conducto 5 (véanse las Figs. 2 y 3).

Las paredes de las juntas de dilatación 8 y 9 tienen una forma de sección transversal de fuelle como se ha representado a manera de ilustración en las Figs. 6 y 7. Están formadas de un número adecuado de pliegues, habiéndose representado tres pliegues 17, 18 y 19 en la realización preferida de las Figs. 6 y 7. El conducto 5 y las juntas de dilatación 8 y 9 son en general de sección transversal rectangular o rectilínea, como se ha ilustrado en la fig. 4, teniendo las juntas de dilatación esquinas redondeadas. Se han provisto miembros de refuerzo 20 que forman un bastidor de conexión entre las secciones de conduc-

339997



to 4 y 5 y la junta de dilatación tal como 8. Los pliegues 17, 18 y 19 a lo largo del lado recto de la misma se han representado enrasados con el interior del conducto 5, como se ha indicado en las Figs. 6 y 7. En las esquinas, sin embargo, debido a la curvatura, los pliegues se extienden en el interior del conducto. Por lo tanto se ha provisto en cada esquina una placa 21 de prolongación de forma adecuada.

5

Debido a las fuerzas térmicas ya descritas en lo que antecede, que hacen que el generador de vapor de agua 2, el calentador de aire 3 y las secciones de conducto 4 y 5 se dilaten en las direcciones indicadas por las flechas a, b, c y d (Figs. 2 y 3), un lado de las juntas de dilatación 8 y 9 se comprime el otro lado se expande. Como consecuencia, los pliegues, 17, 18 y 19 se ensanchan en un lado de la junta de dilatación y tienden a aumentar de longitud, mientras que en el otro lado los pliegues se estrechan y tienden a acortarse.

10

15

En un diseño actualmente empleado, los pliegues de las juntas de forma de fuelle están biselados en los extremos y soldados a lo largo de una línea 23 para formar una esquina viva, como se ha indicado en líneas de puntos y trazos en la Fig. 5. Con la dilatación y la contracción de los fuelles, esa soldadura es frecuentemente sometida a esfuerzos superiores a su límite elástico. En las esquinas se desarrollan grietas que originan un grave peligro de fugas, que frecuentemente exige interrumpir el funcionamiento de la instalación para reparaciones. Para mitigar este problema se ha propuesto otro diseño en el cual las esquinas vivas están achaflanadas, como se ha indicado

20

25

30

339997



mediante la línea de punto y trazos 25. Aunque está última construcción proporciona un cierto alivio a la esquina exterior por distribuir los esfuerzos sobre un área mayor, la esquina interior en el punto 26 sigue estando sometida a esfuerzo excesivo y continua fallando. Por añadidura, en este último diseño la soldadura de los pliegues en las esquinas es una operación muy complicada y difícil, lo que tiende a disminuir la calidad de la soldadura.

El presente invento supera satisfactoriamente las anteriores dificultades mediante un diseño nuevo y mejorado de una junta de dilatación de forma de fuelle que incorpora las siguientes características:

Primero cada esquina de la junta de dilatación está fabricada partiendo de una sola pieza de trabajo continua, por doblado de la misma a lo largo de un arco, y tiene partes rectas que se extienden desde cada lado de la junta.

Segundo, situación de las soldaduras que unen las diversas secciones de forma de fuelle en posiciones que están alejadas de las esquinas.

La fig. 8 representa, a manera de ilustración, un trozo recto adecuado de pieza de chapa metálica 28 que tiene pliegues para producir una sección transversal de forma de fuelle en toda su longitud, a partir de cuya pieza se produce una esquina de acuerdo con el invento.

En la Fig. 9, esa pieza de trabajo recta 28 se ha ilustrado situada en un aparato de doblar 30, el cual se ha representado esquemáticamente. Las partes principales del aparato de doblar 30 comprenden una rueda de estampa 32 soportada a pivotamiento para rotación en torno



a un eje 33 en la dirección indicada por la flecha; un -
bloque de sujeción 34 que está sometido a una fuerza F que
obliga al bloque contra la pieza de trabajo 28 y a la pie-
za de trabajo contra la periferia de la rueda de estampa
32.

5

La Fig. 10 ilustra una sección transversal a -
través de una parte de la rueda de estampa 32 y del bloque
de sujeción 34, mientras coge a la pieza de trabajo 28.

10

Los contornos de la rueda de estampa 32 y del -
bloque de sujeción 34 corresponden al contorno de la sec-
ción transversal de forma de fuelle de la pieza de traba-
jo 28. Al aplicarse la fuerza F , la pieza de trabajo 28 -
es sujeta firmemente a la rueda de estampa 32 en toda la
periferia de la sección transversal de pieza de trabajo.

15

Se ha provisto una barra seguidora 36 que tiene la misma
sección transversal que el bloque de sujeción 34 al aco-
plarse a la forma de la pieza de trabajo de forma de fue-
lle. La barra seguidora 36 está guiada por ser soportada
contra una superficie fija 38 durante la operación de do-
blado.

20

Con la fuerza F y el bloque de sujeción 34 com-
primiendo firmemente la pieza de trabajo 28 contra la rue-
da de estampa 32, la rotación de la rueda de estampa 32 y
del bloque de sujeción 34 en la dirección de la flecha se
efectúa por medios de motor y medios de engranaje adecua-
dos no representados. Mientras están rotando la rueda de
estampa 32 y el bloque de sujeción 34, la barra seguidora
36 mantiene contacto con la pieza de trabajo 28 y sigue a
la misma por deslizar a lo largo de la superficie 38. De
esta manera se produce un doblado del ángulo deseado en la

25

30



pieza de trabajo 28, la cual al final de la operación de doblado, habrá alcanzado la posición indicada en la Fig. 11 y habrá adquirido la forma 40 ilustrada en la Fig. - 12.

5 Durante la operación de doblado, deben tomarse precauciones para evitar que se produzcan arrugas o dobleces en la pieza metálica ondulada 28. El contorno de las ondulaciones es muy importante a este respecto. Como se ve en las Figs. 6 y 7, las paredes laterales de cada ondulación forman un pequeño ángulo con respecto a un plano - transversal a un plano tangente a las crestas de las ondulaciones. Ese ángulo α , como se ve en la Fig. 7, debe ser de 3° a 5° para obtener los mejores resultados. Pueden - usarse ángulos mayores, pero a medida que se aumenta el ángulo disminuye paralelamente la magnitud de la flexión de la junta de dilatación acabada. Haciendo esas paredes laterales de las ondulaciones con un pequeño ángulo, puede mantenerse una fuerza o presión positiva en toda la sección transversal de la pieza de trabajo 28, tanto por la barra seguidora 36 como por el bloque de sujeción 34 durante la operación de doblado.

15 También debe hacerse notar que cada una de las crestas y de los valles de las ondulaciones son redondeados. Esto contribuye asimismo a evitar el pandeo o arrugamiento de la pieza de trabajo.

25 También es importante que el radio de curvatura del codo sea más bien grande, en especial cuando se doblan piezas de trabajo que tienen ondulaciones profundas. La relación del diámetro de curvatura (medido a lo largo de la periferia interior de la pieza de trabajo, o en los va-



lles según se ve en la Fig. 10) a la profundidad de las ondulaciones (distancia de valle a cresta) deberá ser de al menos 6 a 1. Los codos más pronunciados pueden originar arrugas en la pieza de trabajo que está siendo doblada.

5 Para poder hacer cualquier número que se desee de pliegues 19 en los fuelles de la pieza de trabajo 28, la rueda de estampa 32, el bloque de sujeción 34 y la barra seguidora 36 están hechos de piezas de secciones 41 y 42 las cuales están sujetas entre sí mediante pernos 44 y 10 46, respectivamente, como se ha indicado en la Fig. 10. De esta manera puede usarse el aparato 30 de doblar para doblar piezas de trabajo compuestas de cualquier número deseado de pliegues 19.

15 La segunda característica importante, como ya se expuso en lo que antecede, consiste en que las soldaduras que unen las diversas secciones de forma de fuelle de la junta de dilatación están situadas en posiciones que están alejadas de las esquinas. Así, en la realización preferida de la Fig. 4, se requieren cuatro secciones 40 para 20 formar la junta de dilatación rectangular 18. De acuerdo con el invento, esas cuatro piezas de trabajo dobladas 40 están unidas por soldaduras 48 que están situadas en posiciones de preferencia a mitad de recorrido entre las esquinas. De esta manera los esfuerzos creados en las esquinas por dilatación y contracción de los fuelles son distribuidos en torno al arco de cada esquina y disminuyen al 25 aumentar la distancia a las esquinas, por lo que las soldaduras 48 son sólo ligeramente afectadas por ellos. En consecuencia, se evitan las soldaduras de esquina sometidas a esfuerzos muy elevados, eliminándose con ello a una 30



de las causas más graves de fugas en el conducto.

Evidentemente, al utilizarse el método de fabricación del presente invento, una pieza de trabajo de longitud adecuada podría estar dotada de más de un codo, tal como por ejemplo de dos codos. En este caso, si ha de formarse un conducto de sección transversal rectangular solamente se requerirán dos piezas, cada una con dos codos. Estas dos piezas, de acuerdo con el invento, serían luego unidas en dos posiciones por soldadura, estando situada cada soldadura 50 a mitad de recorrido entre dos esquinas, como se ha ilustrado en la Fig. 13.

Ahora bien, para conductos de sección transversal relativamente pequeña, todas las esquinas y los lados rectos podrían ser fabricados partiendo de una sola pieza de trabajo recta de longitud adecuada. En este caso solamente se requeriría una costura soldada 52, estando situada esa costura alejada de las dos esquinas, como se ha representado a manera de ilustración en la Fig. 14.

Aún cuando hemos ilustrado y descrito una realización preferida del invento, debe entenderse que la misma es meramente ilustrativa y no restrictiva, y que pueden efectuarse en ella variaciones y modificaciones sin rebasar el alcance del invento.

Esta solicitud que corresponde a las presentadas en los Estados Unidos de América, los días 8 de junio de 1.966, con el número 556.184 y 8 de junio de 1.966, con el número 556.185, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

339997



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.- Un método de fabricar un conducto de chapa metálica elástico que tiene paredes de forma de fuelle sometidas a dilatación y contracción longitudinales y que tiene una sección transversal en general rectilínea en un plano perpendicular a la dirección de la dilatación y de la contracción, caracterizado por las operaciones de: pro-
10 ducir al menos un trozo recto de pieza de trabajo de chapa metálica que tiene al menos un pliegue que establece una sección transversal de forma de fuelle en toda la longitud de dicha pieza de trabajo; doblar dicho trozo en al
15 menos un punto entre los extremos del mismo y a lo largo de un arco que está en el plano de dicho pliegue para producir una pieza de trabajo doblada que tiene al menos una
20 esquina de conducto redondeada y que tiene partes extremas rectas derecha e izquierda que se extienden desde ella y tangentes a dicho arco; y formar el conducto de forma de fuelle de sección transversal rectilínea montando el número necesario de piezas de trabajo dobladas y uniendo los extremos adyacentes de las partes rectas de las mismas.

25 2.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho trozo recto es doblado en torno a una estampa que tiene una periferia que es concéntrica con dicho arco, estando conformada dicha estampa para acoplarse al contorno de dicha sección transversal -



de forma de fuelle en el lado de la misma que dá frente a dicha estampa.

5

3.- Un método según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que dicho trozo recto, mientras está siendo doblado, es guiado por una barra seguidora en el lado de dicho trozo alejado de dicha estampa, siendo aplicada una fuerza a través de dicha barra sobre dicho trozo mientras está siendo doblado.

10

4.- Un método según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por el hecho de que dichos pliegues están formados por crestas y valles redondeados, formando los lados de cada cresta un pequeño ángulo con una línea perpendicular a una línea que es tangente al vértice de cada cresta redondeada.

15

5.- Un método de fabricar un conducto de chapa metálico elástico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20

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

Madrid,

P. A.

Alberto de Echeburu
Por Poder.

339997



339997

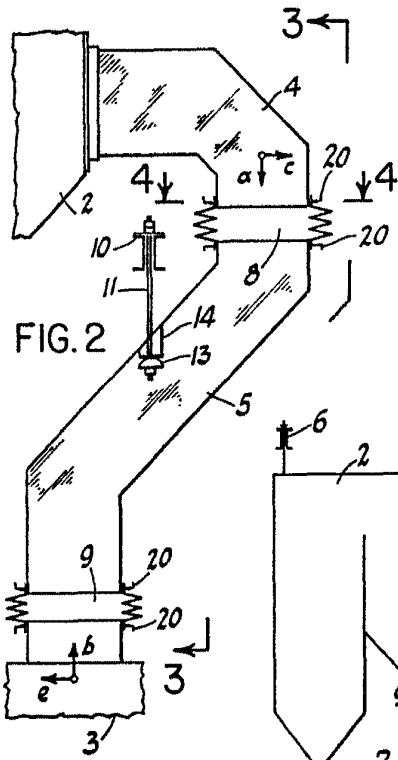


FIG. 2

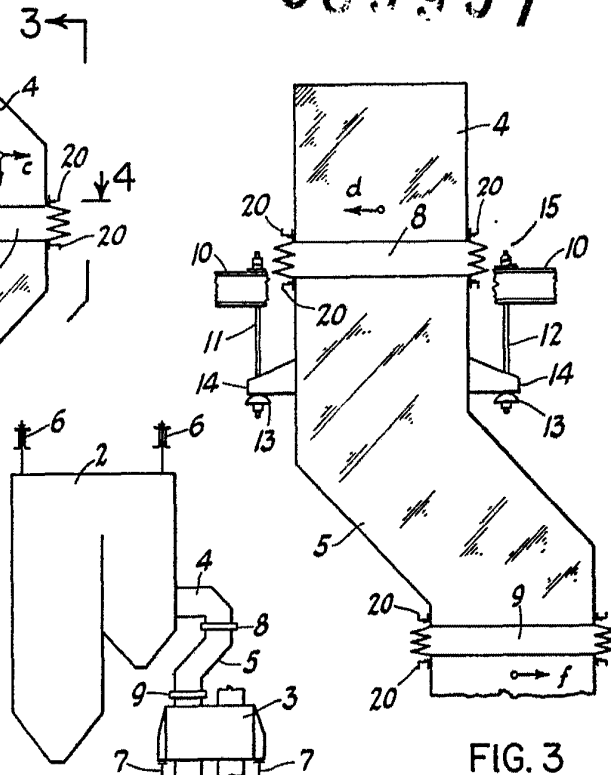


FIG. 3

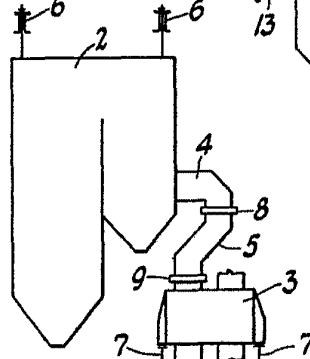


FIG. 1

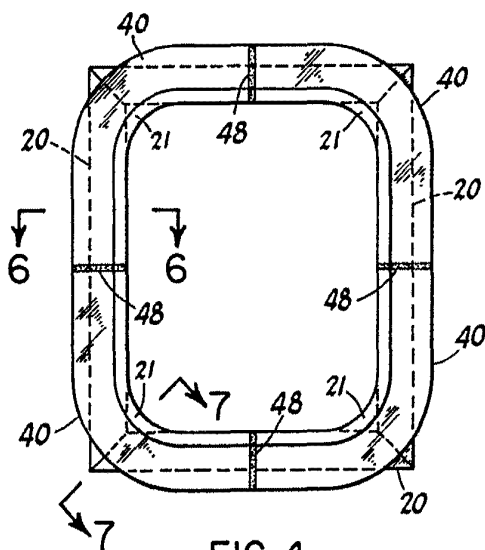


FIG. 4

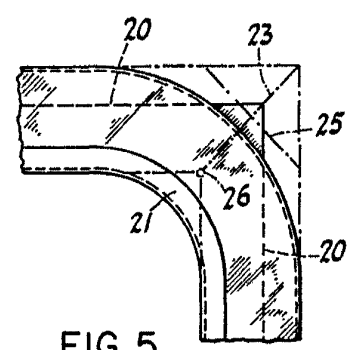


FIG. 5

Alberto de ...
Per ...



339897

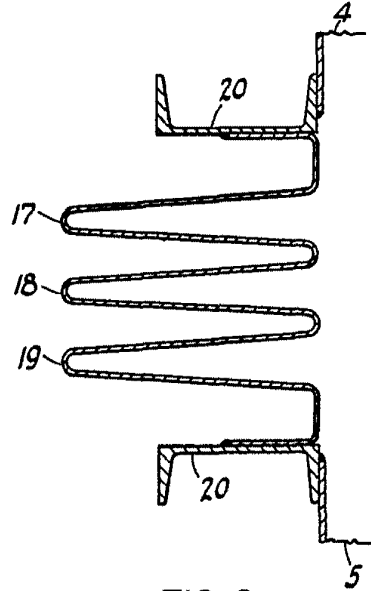


FIG. 6

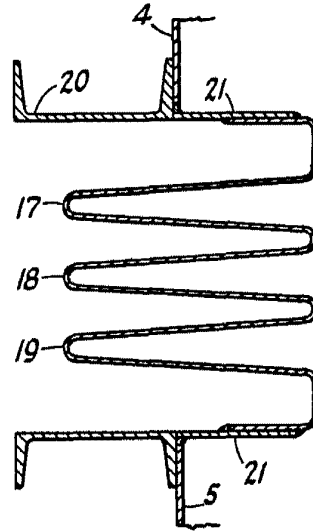


FIG. 7

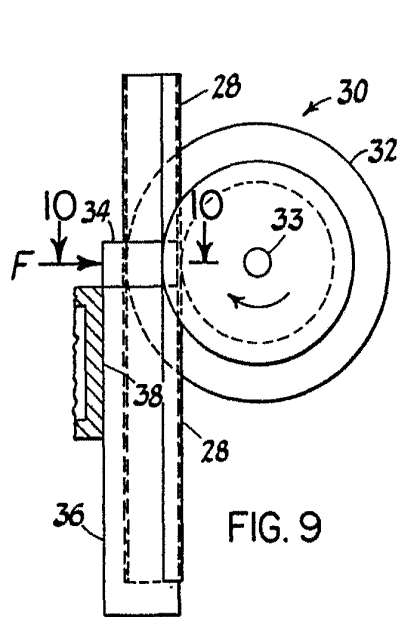


FIG. 9

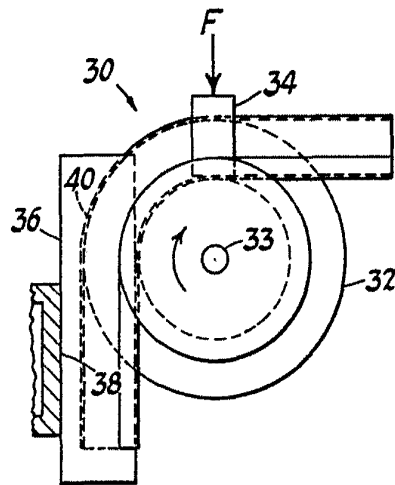


FIG. 11

Albarto de
Per

339997

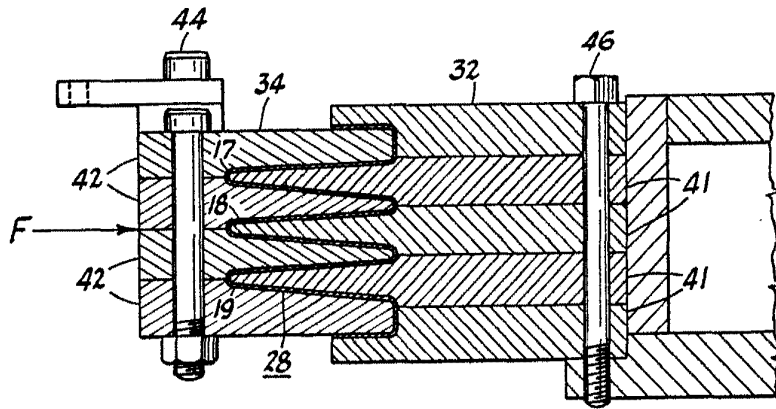


FIG. 10

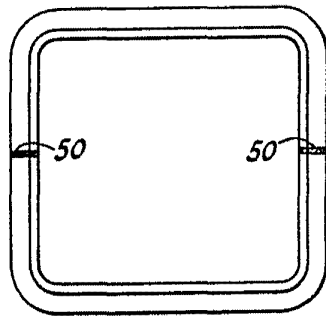


FIG. 13

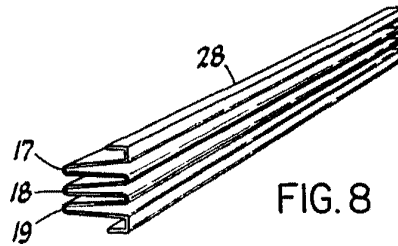


FIG. 8

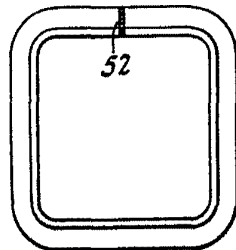


FIG. 14

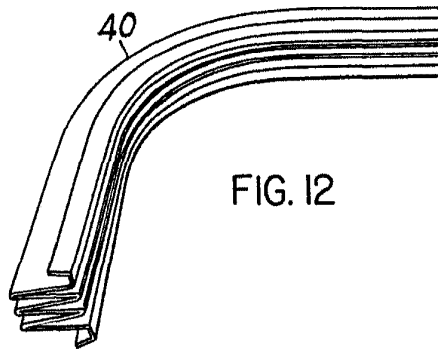


FIG. 12

Albert J. ...