



Int. Cl.: B21C 37/12 20 OCT

PATENTE DE INVENCION

U.S. serial no. 458.622

437535

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCEDIMIENTO Y MAQUINA PARA FABRICAR UN TUBO EN EXPIRAL  
A PARTIR DE UNA BANDA ALARGADA DE CHAPA DE MATERIAL DUCTIL.

=====

*Solicitante* PACIFIC ROLLER DIE CO., INC., entidad norteamericana residente  
en 1321 West Winston Road, Hayward, California, EE.UU. de A.

=====

La presente invención se refiere a un procedimiento  
y una máquina para obtener un tubo en espiral a partir de una banda  
de chapa metálica. Se refiere más particularmente a un aparato y  
procedimiento para controlar con exactitud el diámetro de dicho  
tubo. Tal como aquí se utiliza, los términos "tubería" y "tubo" y



"conducto", se utilizan de manera intercambiable e incluye todos los diámetros y espesores de pared o calibres, tanto ondulados y no ondulados con costura clavada o con costura soldada.

5. El perfeccionamiento de la presente invención pertenece a una máquina del tipo en el que una banda alargada de chapa metálica es movida en ángulo oblicuo a través de tres rodillos, un rodillo de guía, un rodillo de yunque y un rodillo de presión, desviados entre sí de manera que doblan la lámina, utilizando el rodillo de yunque como fulcro, en unas convoluciones que, debido al ángulo de entrada de la banda, son helicoidales. Las convoluciones helicoidales resultantes se unen en ángulos adyacentes en una costura continua por diversos medios, como por ejemplo un par de rodillos de sujeción colocados en lados opuestos de la banda en línea con el rodillo de yunque que ondulan unas bridas preformadas en bordes longitudinales opuestos de la cinta en relación de enclavamiento.

10. Hay tres factores fundamentales que afectan al diámetro del tubo hecho con esta máquina de tres rodillos: el ancho de la banda, el ángulo de entrada de la banda a través de los rodillos y la posición del rodillo de presión con relación a los otros dos rodillos. En la operación, estos tres factores se mantienen constantes por un intento de mantener constante el diámetro del tubo. No obstante, debido a las discrepancias que se derivan de las fuerzas ejercidas en la estructura de tres rodillos por el peso, el calibre (el espesor) y el diámetro del tubo y las variaciones correspondientes en la ondulación de la banda, el calibre, el temple y similares, la banda no puede doblarse de manera uniforme y el diámetro del tubo acabado puede "oscilar". Es evidente que cuando el diámetro del tubo es importante que sea uniforme, como por ejemplo en la fabricación de secciones de tubos que deben unirse a otras secciones en su punto de uso o en la fabricación de un conducto para conductos de calificación que se extenderán a través de aberturas preformadas en la pared, no pueden tolerarse variaciones significativas en el diámetro del tubo. Por lo tanto, dado que



5. el operador de la máquina no tiene control sobre la anchura de la banda, se necesitaban ajustes del ángulo de entrada, o de la posición relativa del rodillo de presión, o de ambas cosas a la vez, para controlar el diámetro dentro de las especificaciones. Normalmente, estos ajustes sólo podían temporalmente deteniendo la máquina.

10. Se ha sugerido también llevar a cabo el control del diámetro variando el "solape" (profundidad de entrecruzado) de las bridas de los bordes de la banda de ondularlas y unirles en una costura engatillada. Tanto en las tuberías de costura soldada como en las tuberías de costura engatillada, la relación entre los bordes de la banda en el punto de unión es extremadamente importante. Con el fin de obtener una costura soldada apropiada, los bordes deben unirse entre sí con una presión predeterminada y una costura engatillada adecuadamente formada es "completa" en la medida en que las bridas se superpongan totalmente. Si se varía el "solape" de los bordes moviendo uno o ambos de los rodillos de inmovilización axialmente con relación al eje del tubo se tiene como resultado una costura no uniforme cuya resistencia varía en toda su longitud según el grado de "solape" que se efectúe. En un conducto que debe posteriormente flexionarse, especialmente, esta falta de uniformidad es un inconveniente y puede dar como resultado la ondulación superficial o la separación de las costuras.

15. La presente invención se refiere a un procedimiento aparato para controlar el diámetro de un tubo en espiral hecho con un laminador de tres rodillos que supone desplazar los bordes unidos de las ondulaciones radialmente al eje longitudinal del tubo para corregir las desviaciones de diámetro provocadas por las discrepancias anteriormente citadas. En un laminador de costura engatillada, este aparato incluye medios para ajustar uno o ambos de los rodillos de sujeción radialmente hacia dentro o hacia fuera con relación al eje del tubo, haciendo que el ajuste hacia fuera disminuya el diámetro y el ajuste hacia dentro aumente el diámetro. Estos ajustes pueden efectuarse fácilmente sin detener la máquina y no afectan a la



uniformidad de la costura formada ondulando las bridas de los cordes de la banda entre los rodillos de sujeción.

5. Los medios para mover uno o ambos de estos rodillos de sujeción en dirección radial respecto al eje del tubo pueden diseñarse para funcionamiento manual o automático. Para funcionamiento manual, los rodillos llevan unos tornillos que se apoyan en los montajes para los mismos. Apretando simplemente o apoyando dichos tornillos a mano los rodillos se mueven radialmente hacia dentro o hacia fuera. El control del diámetro del tubo para asegurar que se mantiene dentro de las especificaciones puede hacerse manual o automáticamente. Por ejemplo, un operador puede medir periódicamente el diámetro con un regla o un medidor de cinta. Un posible dispositivo automático de control es una tira flexible o cinta que se coloca alrededor del perímetro del tubo que sale del laminador de flexión asociado a un calibrador que detecta y registra las fluctuaciones en la contracción o dilatación de la correa. Este dispositivo automático de control puede acoplarse además a un servomecanismo que efectúe el ajuste en los rodillos de sujeción según la presente invención, con lo que se hace que toda la operación de control del diámetro sea automático.

10. Los dibujos ilustran una realización de la invención que puede utilizarse para obtener conductos flexionables, ondulados y de calibre relativamente ligero. Las Figs. 1 y 3 muestran la máquina en general. Las Figs. 2, 6, 7, 8 y 9 ilustran la configuración de la tira y del conducto en diversas fases de las operaciones de ondulación y flexión. La Fig. 4 representa el mecanismo de accionamiento de la máquina. La Fig. 5 muestra los detalles del laminador ondulado. Las Figs. 10 a 12 muestran detalles de la porción de formación de flexión y costura de la máquina. Y las Figs. 13 y 14 son ilustraciones detalladas de la construcción de los rodillos de sujeción.

Más concretamente:

30. La Fig. 1 es una vista en perspectiva de dicha realización;



La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una parte de la onduladora que se dispone en forma de tubo;

La Fig. 3 es una vista en planta superior de la realización de la Fig. 1;

5. La Fig. 4 es una vista en sección parcial tomada siguiendo la línea 4-4 de la Fig. 3;

La Fig. 5 es una vista en sección empleada tomada siguiendo la línea 5-5 de la Fig. 3;

10. La Fig. 6 es una vista en sección ampliada tomada siguiendo la línea 6-6 de la Fig. 3;

La Fig. 7 es una vista en sección ampliada tomada siguiendo la línea 7-7 de la Fig. 2;

La Fig. 8 es una vista en sección parcial y ampliada tomada siguiendo la línea 8-8 de la Fig. 2;

15. La Fig. 9 es una vista en sección parcial y ampliada tomada siguiendo la línea 9-9 de la Fig. 2;

La Fig. 10 es una vista en sección parcial y ampliada tomada siguiendo la línea 10-10 de la Fig. 1;

20. La Fig. 11 es una vista en alzada de extremo del aparato representado en la Fig. 10;

La Fig. 12 es una vista en sección tomada siguiendo la línea 12-12 de la Fig. 11;

La Fig. 13 es una vista en sección ampliada tomada siguiendo la línea 13-13 de la Fig. 12; y

25. La Fig. 14 es una vista en sección ampliada tomada siguiendo la línea 14-14 de la Fig. 13.

Aunque el principio de la invención puede aplicarse a laminadores para obtener tubos de diversos tamaños y calibres, la máquina concreta representada en los dibujos corresponde a una máquina que obtiene conductos ondulados y flexionable de aproximadamente 1 a 36 pulgadas de diámetro.

30.



metro con chapa metálica de calibre relativamente ligero. Este aparato se utiliza convencionalmente en la construcción de edificios para conductos de calefacción y similares. Debe quedar entendido que algunos detalles de la máquina representada se aplican específicamente para la obtención de tales conductos y pueden o no necesitarse en realizaciones de la invención que se pretendan para utilizar en la fabricación de otros tamaños, tipos y calibres de tubos.

En general, la máquina representada en los dibujos (Figs 1 y 3) se encuentra dispuesta en tres estaciones básicas en las que los componentes de la máquina realizan los pasos siguientes: ondulación, formación, es decir preparación de espirales y costura, y descarga -necesarios para formar el conducto ondulado y flexionable acabado 1 a partir de una banda alargada chapa de metal 2. La estación de ondulación de la máquina, designada en general con 3, recibe la banda 2, forma longitudinalmente unas subidas 4 y bajadas 5 (Figs. 7-9) en la misma y la hace avanzar al componente de formación de la máquina, designado en general con 6. En la estación de formación, la lámina se dobla en ondulaciones helicoidales 7 (Fig. 2) y sus bordes adyacentes se unen para formar una costura continua. El conducto procede a continuación hasta una estación de descarga, designada en general con 8, donde se corta en trozos y se recibe en una mesa de salida para su elaboración y manejo posterior.

La estación de ondulación 3 (Figs. 1, 3) comprende un carro 9 que es un armazón alargado que lleva en su lado superior una serie de rodillos onduladores 10. Los rodillos onduladores 10 están dispuestos en una serie de soportes o pares coincidentes (Fig. 5) cada uno de los cuales tiene un rodillo superior y un rodillo inferior. Los soportes de rodillos 10 se encuentran alineados de manera generalmente horizontal de manera que la banda 2 pase entre los rodillos superior e inferior de cada soporte y se deforme entre ellos cuando la banda pasa desde el extremo de entrada 14 del carro 9 al extremo de salida 15 del mismo.



5. Como se representa en la Fig. 5, cada uno de los rodillos 10 comprende una rueda o tambor 16, generalmente cilíndrico, con ondulaciones anulares 17 en su superficie longitudinal. Cada rueda 16 va fijada a un eje 18 articulado por un extremo en los cojinetes 19 de la pared lateral 20 del carro 9 y por el otro extremo a los cojinetes 23 de la pared lateral 24 de la caja de engranajes 25 (Figs. 3-5). El rodillo superior de cada soporte puede ajustarse verticalmente por medios de tornillos 26 que se reciben a través de un tirante 27 y se apoyan en la superficie superior de un bloque deslizante 28 del conjunto de cojinetes para el mismo. Los rodillos superior e inferior de cada soporte, así como los de los soportes adyacentes, se encuentran interconectados por el engranaje de la caja 25 por lo que todos los rodillos 10 se mueven a la misma velocidad. Como se representa en las Figs. 1 y 3-5, los rodillos 10 son accionados por un motor eléctrico 29 que está acoplado a un mecanismo de accionamiento de engranaje de tornillo sinfín/cono, designado en general con 30 (Fig. 5). El eje de accionamiento 34 del mecanismo 30 va acoplado al eje 18 del rodillo inferior 10 del primer soporte de la serie. El eje 34 tiene un engranaje de accionamiento 35 montado en el mismo que engrana y mueve un engranaje de eje 36 montado en el extremo de la caja de engranaje del eje 18 del rodillo superior del soporte. El engranaje de accionamiento 35 engrana también y mueve un engranaje loco 37 el cual, a su vez, engrana con el engranaje de eje del rodillo inferior del siguiente soporte adyacente (Fig. 4) y así sucesivamente.

20. En la realización representada en los dibujos hay once soportes de rodillos ondulatorios con ondulaciones suficientes 17 en los mismos para formar once ondulaciones a través de lo ancho de la banda 2. Las ondulaciones en el rodillo inferior se encuentran, evidentemente, desfasadas con relación a las ondulaciones del rodillo superior por lo que las elevaciones de la primera cortan en bisección las partes bajas de la última, y viceversa. Se comprenderá que el número de soportes de rodillos, el número



- ro de ondulaciones anulares en un rodillo y las dimensiones, es decir el fondo y el paso, de dichas ondulaciones, podrá variarse a voluntad según el tamaño específico, el tipo y el calibre del tubo que se fabrica. Como puede verse en las Figs. 7-9 la relación profundidad-paso de las ondulaciones del conducto flexionable que se expone en otros tipos de tubos tales como los tipos grandes de tubos para conductos subterráneos o alcantarillas.
5. En el lado de la caja de engranajes de los extremos de los rodillos 10, en el extremo de salida 15, va montado un rodillo de borde ranurado 41 (fig. 2) para formar una brida 38 (Fig. 7) en el borde 54 de la banda 2.
10. La Fig. 7 ilustra una sección transversal de la lámina 2 cuando sale de los soportes de los rodillos de ondulación 10. Tal como se representa, el borde 54 de la lámina ondulada termina en una brida o labio de sujeción 38 dirigida hacia arriba y ligeramente hacia dentro. El borde opuesto 55 termina en una brida dirigida hacia abajo (Figs. 8, 9), o un labio de sujeción 39 formado por la acción de los rodillos 10. Estas bridas 38, 39 se forman de manera preferida generalmente en el centro de porciones inclinadas opuestamente de las ondulaciones en los bordes longitudinales de la banda. De esta manera, la costura formada por entrecruzamiento y ondulación de estas bridas se apoyará en un plano inclinado de una ondulación de la banda (preferentemente en el punto medio de la misma) en vez de en la cresta de una parte elevada o en el fondo de una parte baja de la misma. Como se describe más adelante, estas bridas posteriormente se unen entre sí, se entrecruzan y se rebordean en una costura continua.
15. Cuando la banda ondulada sale del último soporte de rodillos 10 pasa entre un par de placas de guía 40 (Figs. 1, 2 y 6). Cada placa de guía 40 tiene un revestimiento 44 de un material de bajo coeficiente de fricción, como por ejemplo Teflon (R.T.M.), que facilita el deslizamiento de la tira entre ellas. Las placas de guía 40 simplemente sirven para soportar la tira e impedir que se deforme en el espacio entre la estación
- 20.
- 25.
- 30.



onduladora y la estación formadora 6.

5. La estación formadora 6 de la máquina es del tipo de tres rodillos. Comprende un armazón principal 45 que soporta un mecanismo de formación de espiral de tres banda (Figs. 10-12) incluyendo un rodillo de presión 46, un rodillo central de yunque 47 y un rodillo de guía 48, que intercepta el recorrido de alimentación de la banda 2 de entre las placas de guía 40. El rodillo de yunque 47 y el rodillo de guía 48 se encuentran montados generalmente en el mismo nivel horizontal, respectivamente, que los rodillos superior e inferior 10 de los soportes de ondulación de forma que los lados opuestos de la banda quedan sujetos entre ellos. El rodillo de presión 46 va montado en el lado opuesto del rodillo de yunque 47 del rodillo de guía 48 en una rampa o paso inclinado 49 de manera que su proximidad al citado rodillo de yunque y su posición vertical y horizontal con relación al recorrido de avance de la banda 2 entre los rodillos 47 y 48 puede ser ajustada. Como se ilustra en la Fig. 11, el rodillo de presión 46 se encuentra colocado verticalmente por encima de dicho recorrido de alimentación por lo que se pone en contacto con el mismo lado (el fondo) de la banda que el rodillo 48 y dobla o bien ondula en espiral la banda 2 hacia arriba en un arco utilizando el rodillo de yunque 47 como fulcro cuando la banda se mueve a través de ellos por la acción del mecanismo de accionamiento asociado a la estación onduladora 3.

10. Los rodillos de soporte 46, 47 y 48 con sus ejes en ángulo oblicuo al recorrido de alimentación de la banda 2 hacen que la banda sea curvada por ellos en ondulaciones helicoidales, cuyo ángulo de paso es fundamentalmente el mismo que dicho ángulo oblicuo. Como se ha dicho anteriormente, el citado ángulo oblicuo es uno de los tres parámetros fundamentales que determinan en general el diámetro del conducto acabado. Con el fin de tener adecuadamente en cuenta la variación del ángulo oblicuo, un brazo 51 interconecta de manera pivotante el carro ondulador 3 y el armazón 45 por lo que el primero puede desplazarse pivotantemente sobre las barras



de soporte 50 (Figs. 1 y 3). Este ángulo oblicuo se ajusta en relación con la anchura de la banda 2 y la posición del rodillo 46 por lo que el borde 55 de la tira 2, cuando se ondula a través de una ondulación de 360°, se encuentra adyacente al borde opuesto 54 (Fig. 2) de la misma. De esta manera la banda 2 se forma en espiral en ondulaciones cerradas unidas en bordes adyacentes (tal como se describe más adelante) para formar un conducto acabado 1.

Para curvar bandas onduladas es preferible que los rodillos 46, 47 y 48 comprendan cada uno una serie de rodillos individuales 56 (Fig. 10.) Los rodillos 56 de cada rodillo tienen periferias que se adaptan en tamaño y forma a las ondulaciones 4 y 5 de la banda 2 por lo que se ponen en contacto con la misma cuando la banda pasa entre ellos. Cada rodillo va apoyado sobre su propio eje 57 montado en una horquilla 58 (Fig. 14). Cada horquilla 58 se apoya sobre una placa de base rectangular 59 y cada placa de base 59 va introducida deslizantemente dentro de las ranuras 64, 66 y 69 en un miembro correspondiente de montaje. Estas ranuras son similares en su construcción y llevan unos labios que se extienden hacia dentro 60 (Fig. 13) que se extienden hacia dentro 60 (Fig. 13) que se extienden sobre los extremos de las placas de apoyo 59 para retenerlos dentro de dichas ranuras.

Concretamente, la placa de apoyo para el rodillo 46 se introduce dentro de la ranura 64 de un bloque 65 que se mueve sobre una rampa o vía 49 (Figs. 10, 11). La posición del bloque 65 en la superficie inclinada o rampa 49 puede ajustarse por medio de unos tornillos 63. De esta manera, el rodillo de presión 46 puede moverse acercándose o alejándose del rodillo de yunque 47 de forma que ondulen la chapa 2 en un arco de mayor o menor radio, respectivamente. La placa de apoyo asociada al rodillo 47 es recibida dentro de la ranura 66 en la parte inferior de un madril semicilíndrico 67 que va fijado a la parte superior de una columna vertical 68 empernada al lado superior del armazón 45. Como puede verse en las Figs.



5. 1, 10 y 12, el mandril 67 se extiende hacia dentro sobre la chapa y dentro de la ondulación de la misma que es formada por los rodillos 46, 47, 48. La placa de apoyo del rodillo de gufa 48 se recibe en la ranura 69 del bloque de montaje 70 fijado al lado superior del armazón 45. La posición axial del rodillo 48 con relación a los otros dos rodillos puede ajustarse por medio de un tornillo de ajuste 71 que es recibido a través del fondo de la columna 68 y fijado apropiadamente a una brida 72 que sobresale de los lados del bloque 70.
10. Como se ve en las Figs. 10-12, un rodillo de terminación de brida, designado en general con 74, va montado en el lado exterior del bloque 65 para completar la formación de la brida 39 en el borde 55 de la banda 2, es decir, para flexionar la brida 39 hacia atrás sobre la banda 2 en forma similar a la brida 38.
15. El rodillo 74 incluye una rueda biselada 75 montada sobre un pasador 76 articulado en una horquilla 77 fijada a un brazo 78 unido al bloque 65 por medio de un tornillo 79. Como se ha dicho anteriormente, la brida así formada 39 se encuentra entrecruzada en última instancia con la brida 38 en el borde opuesto 54 de la chapa 2 y se rebordean entre sí fuertemente para formar una costura continua. Este procedimiento de ondulación
20. formación de brida y entrecruzamiento de las bridas se ilustra en las Figs. 2, 8 y 10.
25. Cuando la banda 2 es movida a través de los rodillos 46, 47 y 48, el borde 55 se dobla hacia arriba por la acción de flexión del rodillo 46 y el rodillo 74 forma en la misma la brida 39. El borde 55 recorre un camino helicoidal representando en líneas continuas en la Fig. 2 y en líneas discontinuas en la Fig 10) a partir del rodillo de yunque 47 a través de aproximadamente 360° para unirse al borde opuesto 54. La unión de las bridas 38, 39 (Fig. 8) se facilita no sólo por la forma particular de las bridas, sino también por el recorrido que sigue la banda. El borde 55 se
30. acerca al borde 54 desde encima de este último (esto se acentúa ligeramente



colocando el rodillo de yunque 47 de manera que deforme o doblegeramente hacia abajo (Fig. 11) en un camino horizontalmente convergente. En otras palabras, la brida dirigida hacia abajo 39 del borde 55 se inserta en unión con la brida dirigida hacia arriba 38 en el borde 54 a lo largo de un recorrido que se extiende hacia abajo y ligeramente inclinado en la dirección de movimiento del conducto que descarga a lo largo del eje del conducto acabado. La inclinación de este recorrido de entrecruzamiento es preferentemente casi igual que la inclinación a la que se han formado las bridas 38, 39 con relación al plano de la banda 2. De esta manera las bridas se unen fácil y totalmente entre sí en el punto de intersección de la ondulación con la banda de entrada siguiendo sus recorridos naturales correspondientes. No es necesario obligar a las bridas a una unión apropiada y a un solape completo.

En el citado punto de intersección o inmediatamente después del mismo, las bridas entrecruzadas 38, 39 se hacen pasar entre un par de rodillos de ondulación o fijación, designados en general con 80, 84 (Figs. 12-14). En la colocación radial de estos rodillos con relación al eje del conducto es donde se controla el diámetro del conducto acabado según la invención. El rodillo superior de fijación 80 va montado en el extremo interior del mandril 67. Comprende una rueda biselada 85 montada en un pasador 86 articulado en una horquilla 87. La horquilla 87 tiene una cabeza cilíndrica 88 que se recibe dentro de un cuerpo de soporte 89 montado dentro de un orificio en el extremo interior del mandril 67. El cuerpo de soporte 89 tiene un chavetero 90 para recibir una chaveta 91 para impedir la rotación de la cabeza 88 en su interior. La parte superior del cuerpo 89 va roscada interior y exteriormente. Las roscas exteriores reciben una tuerca de sujeción 94 que fija el cuerpo 89 dentro del orificio del mandril 67. Las roscas interiores reciben un tornillo de ajuste 95, cuyo fondo se apoya en la parte superior de la cabeza 88 de la horquilla 87. El extremo inferior de la cabeza 88 tiene en el mismo una brida anular 96 que se apoya der-



tro de un agujero escariado ensanchado 97 en el mandril 67 en el extremo inferior del cuerpo 89. Un par de chavetas o brazos 90 van fijados al fondo del mandril 67 a ambos lados de la horquilla 87 por medio de unos tornillos de cabeza 99 que tienen unas arandelas elásticas 100 y se extienden hacia dentro sobre los bordes de las bridas anulares 96.

El rodillo de sujeción 90 se ajusta hacia abajo apretando el tornillo de ajuste 95 con una tuerca 104, obligando de ese modo a la cabeza 88 hacia abajo contra las chavetas soportadas por muelle 98, y hacia arriba por el soporte del tornillo 95, con lo que las chavetas soportadas por muelle 98 obligarán a la cabeza 88 a moverse hacia arriba.

El rodillo de sujeción inferior 84 va montado en el lado superior del armazón 45. Su construcción es muy similar al rodillo de sujeción superior 80. Comprende una rueda biselada 105 montada en un pasador 106 articulado en una horquilla 107. La horquilla 107 tiene una cabeza cilíndrica 108 recibida dentro de un cuerpo de soporte 109 que tiene un chavetero 110 para recibir una chaveta 114 para impedir en su interior la rotación de la cabeza 108. El cuerpo de soporte 109 está mantenido a su vez dentro de un alojamiento 115 que tiene una brida 116 que se adapta deslizantemente dentro de un paso 117 en el armazón 45. El cuerpo 109 va fijado dentro de un alojamiento 115 por medio de un tornillo de sujeción 118. El cuerpo 109 tiene un orificio roscado en su extremo inferior que recibe un tornillo de ajuste 119, cuya parte superior se apoya en la parte superior de la cabeza 108. El rodillo inferior de sujeción 84 se ajusta hacia arriba por el tornillo de ajuste 119 con una llave 120 y hacia abajo simplemente apoyándose en un tornillo 119. Ambos tornillos de ajuste 95, 119, son accesibles de manera que pueden ser accionados y controlados de esa forma el diámetro del tubo durante la operación de fabricación del tubo.

Como se ilustra en líneas discontinuas en la Fig. 9, las bridas entrecruzadas 38, 39 pasan entre las ruedas 85, 105 de los rodillos de



sujeción 80, 84, respectivamente, y son apretadas fuertemente entre sí formando de ese modo una costura continua que mantiene unidas las ondulaciones 7 en forma de un conducto continuo.

1. Cuando las ruedas 85, 105 unen las bridas 38, 39 entre sí, el molsteado entrecruzado 124 (Figs. 13, 14) en las superficies biseladas de las ruedas 85, 105 entre los cuales se sujetan las bridas 38, 39 forma una serie continua de ondulaciones o indentaciones separadas en dicha costura continua. Estas ondulaciones impiden el deslizamiento circunferencial entre los bordes 38, 39 dan mayor resistencia a la costura y la mantienen unida firmemente bajo los esfuerzos aplicados al conducto cuando este último se dobla.

La presión aplicada a la costura por los rodillos de sujeción 80, 84 puede ajustarse por el tornillo de manivela 71 (Figs. 10-12) rosca-do a través de la columna 68 y fijado al bloque 82. El fondo del bloque 82 va unido a la birda 116 del alojamiento de la horquilla 115 para el rodillo 84 por lo que se mueve acercándose y alejándose del rodillo 80 haciendo girar el tornillo 71.

Según la presente invención, el diámetro del conducto 1, puede controlarse con exactitud elevando o descendiendo simultáneamente los rodillos de sujeción 80, 84 de la forma descrita anteriormente. Como se ilustra en la Fig. 2, cuando estos rodillos están elevados, es decir, cuando se mueven radialmente hacia dentro con relación al eje del conducto, aumentará el diámetro del conducto 2. De igual modo, cuando se bajan, es decir, cuando se mueven radialmente hacia fuera con relación al eje del conducto, disminuye el diámetro. Debe entenderse que los cambios de diámetro efectos por dicho movimiento son de poca importancia y ocurren gradualmente. Por ejemplo, en una máquina para realizar un conducto de 1 a 36 pulgadas de diámetro, estos ajustes pueden utilizarse para realizar cambios de diámetro de aproximadamente  $\pm 1/4$  de pulgada. Pueden obtenerse cambios mayores de diámetro variando dicho ángulo oblicuo y la posición del rodillo de pre-



si6n 46, generalmente ajustando el laminador para un diámetro diferente.

Este movimiento radial de los rodillos de sujeci6n afecta al diámetro aumentando o disminuyendo efectivamente la longitud de la primera hélice (la distancia desde el punto situado en el borde 55 de la banda 2 en donde comienza la ondulaci6n al punto de la misma donde se une con el borde 54 por la acci6n de los rodillos de sujeci6n). Cuando ocurre una discrepancia en el proceso de fabricaci6n del tubo o en el material que hace que el diámetro oscile o se desvíe de aquel para el que ha sido ajustada la máquina, esto significa que ha cambiado la longitud de la primera hélice (que es la que determina el diámetro). El control de diámetro de la presente invenci6n efectúa por lo tanto una correcci6n del cambio del diámetro desplazando los bordes opuestos de la banda en la primera hélice o espira, devolviéndolo a su colocaci6n radial apropiada mientras que al mismo tiempo las mantiene en una posici6n de solape adecuada para obtener una costura engatillada o en posici6n de tope para unirse en una costura soldada.

En la realizaci6n representada en los dibujos, los rodillos 80, 84 se ajustan individual y manualmente por medio de los tornillos de ajuste 95, 119. Es tambi6n posible ajustar manualmente s6lo uno de los rodillos y hacer que el otro reaccione con relaci6n a dicho ajuste. Por ejemplo, el rodillo de reacci6n puede soportarse con muelle de manera que se mueva hacia arriba o hacia abajo seg6n el movimiento ascendente o descendente del rodillo ajustado positivamente. Tambi6n es posible hacer que todo el ajuste sea automático. Por ejemplo, pueden incluirse en la máquina unos medios para controlar el diámetro (por ejemplo, una cinta o detector de bucle) que, cuando detecta una desviaci6n dada del diámetro active un servomecanismo que a su vez desciende o eleva los rodillos de sujeci6n para corregir la desviaci6n.

Hay diversos medios mecánicos por los que puede efectuarse el control del diámetro seg6n la invenci6n. Por ejemplo, en un gran laminador



5. para fabricar tubos de 6 a 120 pulgadas de diámetro con chapa metálica de calibre 18 a 8, el rodillo de la costura engatillada superior puede ir apoyado sobre un elemento de control en forma de cuña, cuyo movimiento lateral realiza el ajuste vertical del citado rodillo superior, uniendo la costura engatillada contra el rodillo de la costura engatillada inferior que es empujado hacia arriba por medio de un muelle.

10. En el caso de tubos de costuras soldadas y de pared lisa, la forma más simple de medio de control del diámetro por desplazamiento del borde es un par de rodillos lisos y cilíndricos en lados opuestos de los bordes a tope y a horcadas sobre los mismos. Otra forma de medio de control puede concebirse fácilmente dentro del ámbito de la invención para acomodarse a las exigencias del diseño particular del tubo y de la costura.

15. Cuando el tubo sale de la estación formadora 6 es recibido por la estación de descarga 8 (Figs. 1 y 3). La estación de descarga 8 incluye una mesa de salida 125 formada por una serie de armazones y una serie de rodillos de soporte de tubos de construcción convencional. La estación 8 puede también incluir una sierra, designada en general con 130, o cualquier otro medio de corte que se utilice para cortar el tubo acabado en secciones de longitud predeterminada.

20. Se pretende que las modificaciones de las realizaciones anteriormente descritas y partes de las mismas, que sean evidentes a cualquier entendido en la técnica mecánica, y particularmente en la técnica de fabricación de tubos, entren dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

25. - N O T A -

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse 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 Norteamérica bajo el número 458.622 de fecha 9 de mayo de 1.974, acciéndose por lo 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 una Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y MÁQUINA PARA FABRICAR UN TUBO EN EXPIRAL A PARTIR DE UNA BANDA ALARGADA, caracterizándose por lo siguiente:

5.

1.- Procedimiento y máquina para fabricar un tubo en espiral a partir de una banda alargada de chapa de material dúctil procedimiento caracterizado porque incluye las etapas de doblar la banda continuamente en ondulaciones helicoidales, unir los bordes adyacentes de las ondulaciones entre sí para formar el tubo, y colocar el punto en el que ocurre la unión con relación al eje del tubo para mantener el diámetro deseado del tubo.

10.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el punto en el que ocurre la unión se desplaza radialmente con relación al eje del tubo.

15.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el punto en el que ocurre la unión se encuentra desplazado en respuesta a desviaciones del diámetro del tubo del diámetro que se desea.

20.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado porque mediante el desplazamiento del punto en el que ocurre la unión hacia dentro con relación al eje del tubo, se aumenta el diámetro del tubo y el ajuste del punto hacia fuera realiza una disminución en el diámetro del tubo.

25.

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque para obtener un tubo de costura engatillada en espiral, se incluye las etapas de formar bridas en bordes opuestos de la banda previamente y a continuación doblar la banda en ondulaciones helicoidales, guiar las citadas bridas en relación de enclavamiento o entrecruzamiento, y rebordear las bridas entrecruzadas en una costura continua, comprendiendo el punto en el que ocurre el rebordeado el punto que se des-

30.



plaza en relación al eje con el tubo.

5. 6.- Máquina para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5 caracterizada porque incluye un aparato para doblar continuamente la banda en ondulaciones helicoidales, medios para guiar los bordes opuestos de la banda en relación adjunta, medios para unir los bordes en una costura continua, y medios para controlar la posición radial en la que se unen los bordes para mantener un diámetro predeterminado para dicho tubo.
10. 7.- Máquina según la reivindicación 6, caracterizada porque los medios para controlar, controlan el diámetro del tubo desplazando radialmente la posición en la que se unen los bordes con relación al eje del tubo.
15. 8.- Máquina según las reivindicaciones 6 o 7, caracterizada porque los medios de control se accionan en respuesta a discrepancias en la flexión del material de lámina que hacen que el diámetro de dicho tubo se desvie del diámetro deseado.
20. 9.- Máquina según las reivindicaciones 6, 7 u 8, caracterizada porque los medios de control incluyen un par de rodillos opuestos que se unen a los lados opuestos de la banda en los citados bordes unidos, y medios ajustables que soportan dichos rodillos para efectuar su desplazamiento.
25. 10.- Máquina según la reivindicación 9, caracterizada porque incluye unos medios accionables durante el funcionamiento de dicha máquina para ajustar los medios ajustables.
30. 11.- Máquina según las reivindicaciones anteriores caracterizada porque para realizar un tubo de costura engatillada en espiral se incluye un aparato para formar bridas en los bordes longitudinales opuestos de dicha banda, un laminador para doblar continuamente la banda en ondulaciones helicoidales, medios para guiar las bridas en relación de entrecruzamiento, medios para rebordear las bridas entrecruzadas en una costura

20 OCT 1975

continua, y medios para ajustar la posición de los medios de rebordeado en relación al eje longitudinal del tubo y mantener el diámetro deseado del tubo.

5. 12.- Máquina según la reivindicación 11, caracterizado porque los medios de rebordeado incluyen un par de rodillos colocados en lados opuestos de la tira en el punto de entrecruzamiento de dichas bridas.

13.- Máquina según la reivindicación 12, caracterizado porque las superficies del par de rodillos se encuentran formadas de manera que se proporcione una serie continua de indentaciones separadas en dicha costura.

10. 14.- Máquina según las reivindicaciones 12 o 13, caracterizada porque cada rodillo se une a una de las bridas entrecruzadas, y al menos uno de los rodillos del citado par incluye además un dispositivo de ajuste que empuja al primer rodillo en dirección radial con dirección al eje del tubo con lo que puede variarse la posición radial de dicha costura.

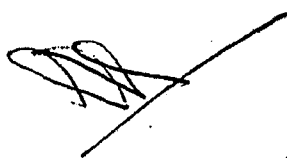
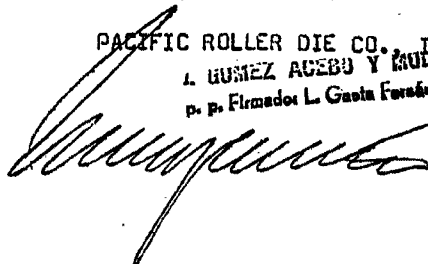
15. 15.- Máquina según la reivindicación 14, caracterizada porque ambos rodillos del par incluyen el dispositivo de ajuste.

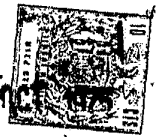
16.- Procedimiento y máquina para fabricar un tubo en espiral a partir de una banda alargada de chapa de material dúctil, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 19 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 OCT. 1975

PACIFIC ROLLER DIE CO., INC.  
L. GOMEZ ACEBU Y CADEZ  
p. p. Firmados L. Gomez Acebudo





ESCALA  
VARIABLE

FIG. 2.

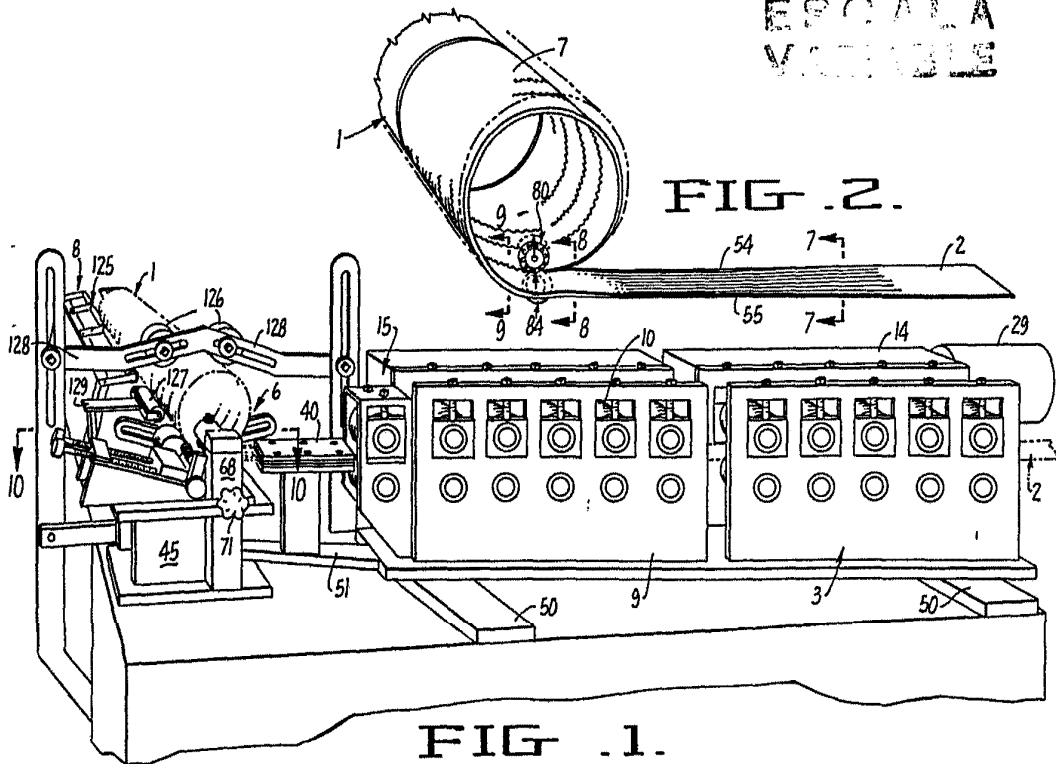


FIG. 1.

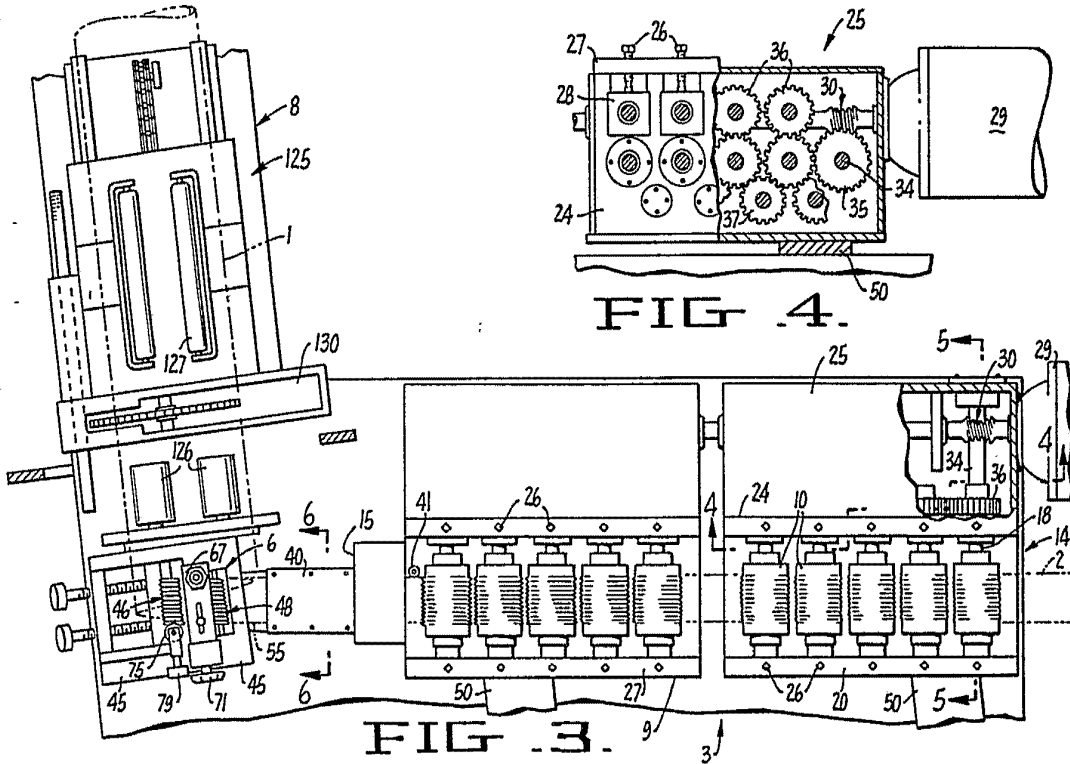
20 OCT. 1975

Madrid.

L. GÓMEZ ACEDOS Y C<sup>DA</sup>  
p. p. Firmados L. G<sup>o</sup>ta Fernández



ESCALA  
VARIABLE



20 OCT. 1975

J. GOMEZ ACEBO Y SQUELI  
P. R. Elmadari La Gueta Fernández

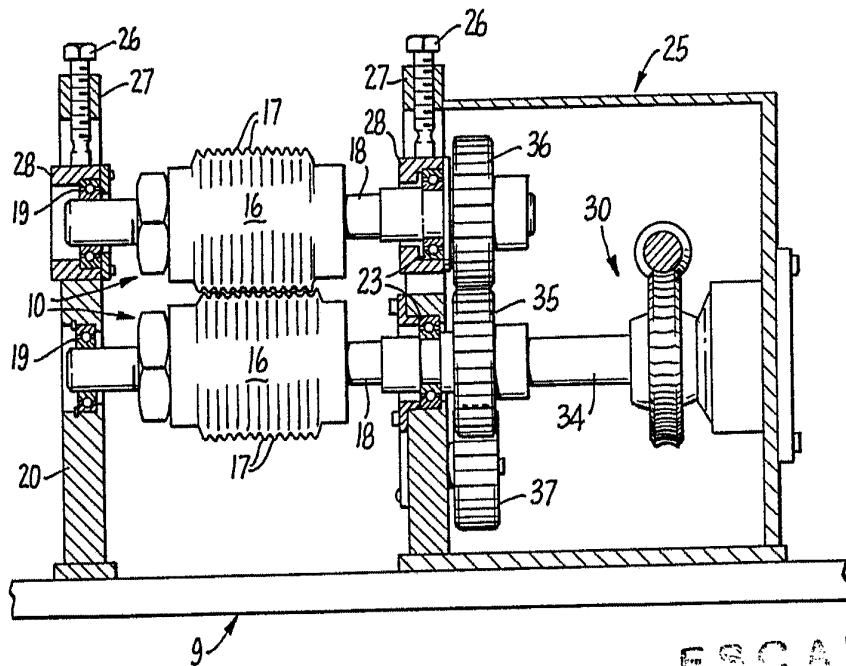


FIG. 5. ESCALA VARIABLE

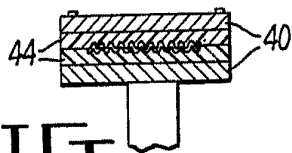


FIG. 6.

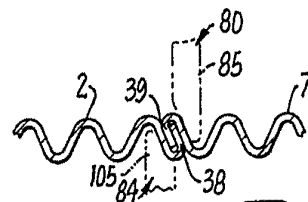


FIG. 9.

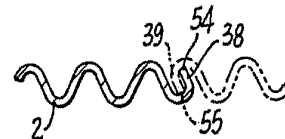


FIG. 8.

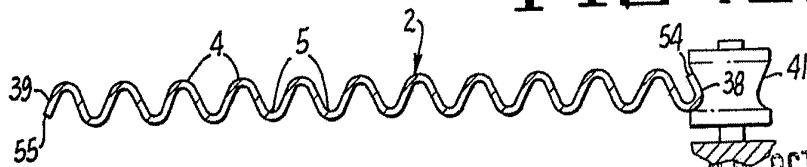


FIG. 7.

20 OCT. 1975

*Handwritten signature and text:*  
I hereby certify that the above is a true and correct copy of the original as filed in the office of the Registrar of Patents.  
*[Signature]*

26 01 1975

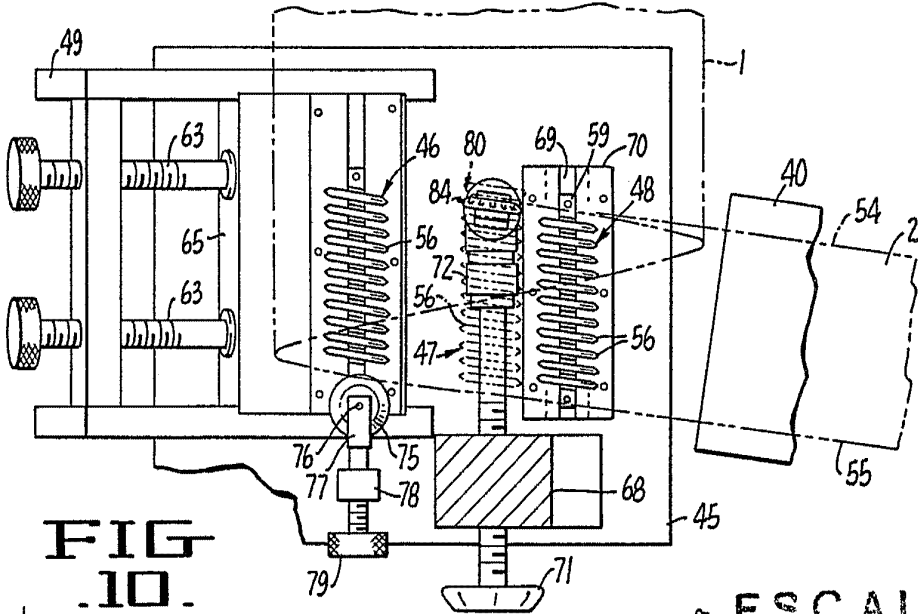


FIG. 10.

ESCALA VARIABLE

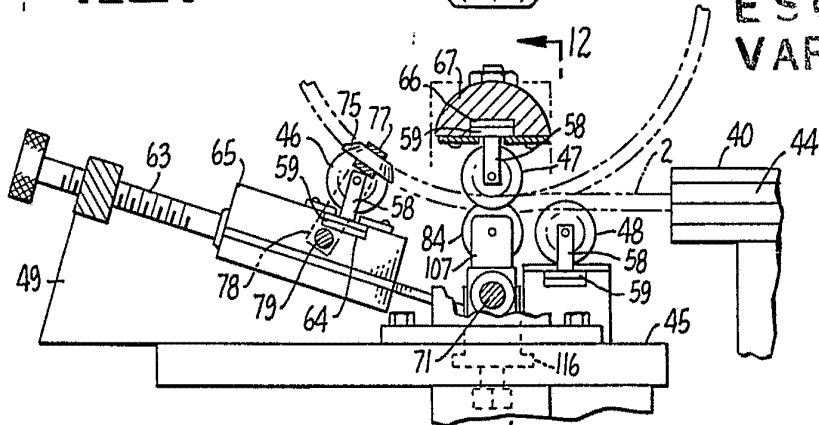


FIG. 11.

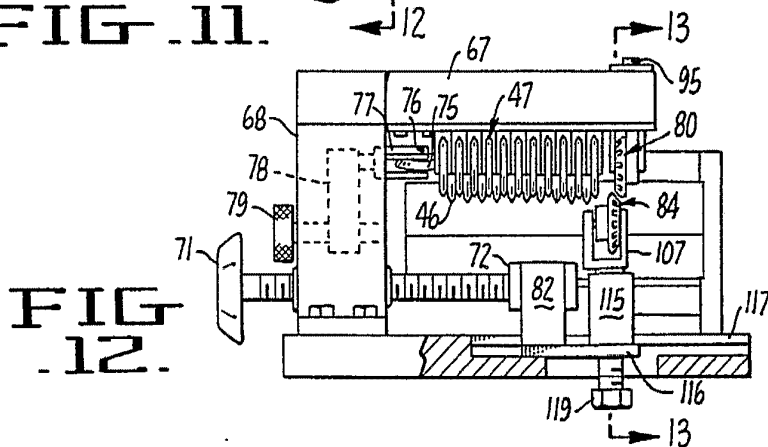


FIG. 12.

20 OCT. 1975

Madrid

S. RUIZ LOPEZ Y CAJAL

*[Handwritten signature]*



ESCALA  
VARIABLE

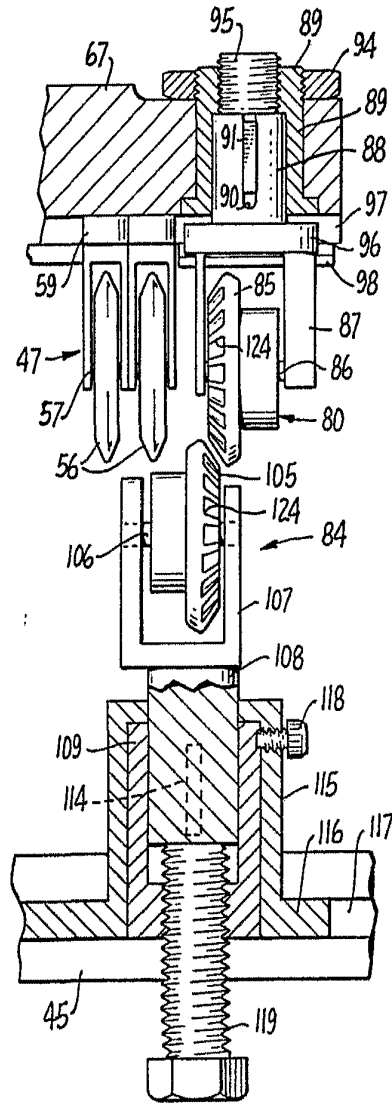
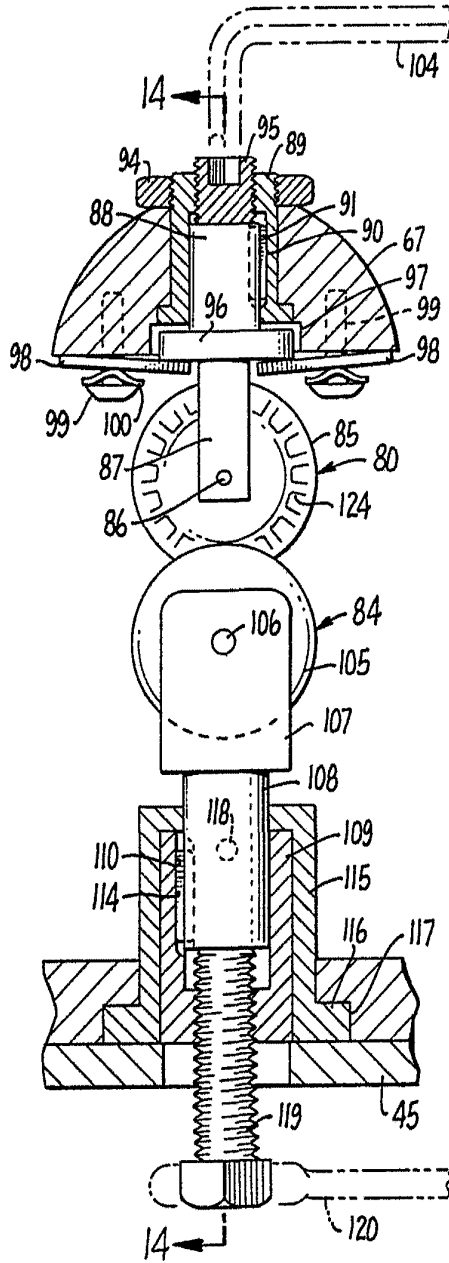


FIG. 13.

FIG. 14.

20 OCT. 1975

MADE IN U.S.A.

© 1975 Pacific Roller Die Co., Inc.

*[Handwritten signature]*