



317036

317036

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PACIFIC ROLLER DIE COMPANY, INC.

RESIDENCIA: 1321 West Winton Road, Hayward, Cali-
fornia, EE.UU.

ENUNCIADO: "APARATO PARA FORMAR TUBERIA METALICA
LAMINAR ONDULADA A PARTIR DE UNA TIRA
ALARGADA DE METAL LAMINAR"

Prioridad: Patente n.º del

317036



1 Esta invención se relaciona con un aparato y un
método para construir tubería y más particularmente para
formar helicoidalmente tubería a partir de una tira alar
gada de metal laminar plano.

5 Hasta ahora se han propuesto varias máquinas y
métodos para su empleo en la formación de tubería por in
curvado de una tira alargada de metal laminar o similar
en vueltas helicoidales y unión o conexión de los bordes
adyacentes de las vueltas mediante soldadura, formando -
10 una costura de cierre o similar. En estas máquinas y mé
todos anteriores se ha creado una considerable fricción
al forzar la tira alrededor de un mandril estacionario o
se han formado tensiones sustanciales y desiguales en la
tubería en la operación de formación o bien el control -
15 sobre la tira durante la formación ha sido incompleto.

Los problemas inherentes a la formación de tube
ría mediante incurvado helicoidal de una tira, son más gra
ves en el caso de una tubería de pared ondulada debido a
las fuerzas considerablemente superiores requeridas para
20 incurvar una tira ondulada.

La tubería de metal laminar ondulado del tipo -
general aquí descrito se emplea comúnmente para desagües
subterráneos, alcantarillas y similares y puede denomi--
narse en adelante "tubería para alcantarilla". Tal tube
ría se ha construído hasta ahora en diámetros que osci--
25 lan aproximadamente entre 6 y más de 48 pulgadas (15 y -
112 cms.). Especialmente en los tamaños mayores, es de-
cir superiores a un diámetro de 12 pulgadas (30 cm.), tal
tubería se ha construído incurvando secciones relativa--
30 mente cortas de metal laminar ondulado (alrededor de un

317036



1 eje generalmente normal a las ondulaciones), remachando o
soldando los extremos de la sección incurvada entre sí pa
ra formar un segmento corto de tubería y uniendo luego ta
les secciones cortas mediante remachado, soldadura o me--
5 dio similar. La maquinaria empleada para formar tubería
de alcantarilla por este método es accionada esencialmen-
te a mano y el procedimiento es costoso y prolijo. Además,
los defectos inherentes de las juntas metálicas laminares
formadas por remachado o soldadura afectan perjudicialmen-
10 te a la capacidad de transporte de flúidos de la tubería.

La formación de tubería de alcantarilla helicoid-
dalmente ondulada en tamaños menores, de 6 a 21 pulgadas
de diámetro (15 a 53 cm.), se ha conseguido pero no sin -
ciertas dificultades, al parecer. En las máquinas ante--
15 riores se ha incurvado u ondulado una tira metálica lami-
nar en forma de vueltas helicoidales alrededor de una za-
pata o mandril de formación en el diámetro deseado y los
bordes adyacentes de las vueltas se han unido para comple-
tar la tubería. Entre los materiales usados para tal tu-
bería, figura la lámina de acero relativamente delgada --
20 que incluye un galvanizado u otro revestimiento protector.
El empleo de tales máquinas anteriores ha tenido por re--
sultado, en algunos casos, el levantamiento del revesti--
miento y por consiguiente la destrucción de la eficacia -
de tal revestimiento.
25

Además, que se sepa, tales máquinas se han limita-
do a la formación de un sólo tamaño de tubería por cada -
tamaño de zapata formadora empleada con aquéllas. El tiem-
po requerido para cambiar tal máquina desde la producción
30 de un tamaño de tubería a otro ha sido por consiguiente -

317036



1 considerable, teniendo por resultado unos incrementados -
costos laborales y unos extensos períodos en que la má- -
quina se encontraba inactiva. Además, como tales máqui--
nas no han permitido un completo control de la tira metá--
lica laminar a todo lo largo de la operación de formación,
5 las velocidades de producción de tales máquinas han sido
sustancialmente reducidas.

Como toda la tubería de alcantarilla actualmente
disponible en los tamaños mayores es del tipo remachado, en
10 el que las ondulaciones son normales al eje de la tubería,
se supone que tales máquinas anteriores no han sido capa-
ces de formar tubería helicoidalmente ondulada en tales -
tamaños mayores.

Es por consiguiente un objeto de esta invención
15 proporcionar un aparato y un método perfeccionados para -
formar tubería volviendo helicoidalmente una tira alarga-
da de metal laminar y similares, cuyos aparato y método -
vencen muchos de los problemas de los dispositivos del ar-
te anterior propuestos para un uso similar.

20 Otro objeto de la invención es la provisión de -
un aparato para formar tubería metálica de lámina helicoi-
dalmente ondulada en una sustancial variedad de tamaños y
longitudes.

Otro objeto es la provisión de un método de for-
25 mación continua de tubería metálica laminar con una cos--
tura solidaria en la misma.

Otro objeto es la provisión de un método de for-
mación de tubería metálica laminar ondulada a partir de -
una tira plana de metal laminar ondulada e incurvando con
30 tinuamente dicha tira en vueltas helicoidales y al mismo

317036



1 tiempo uniendo bordes adyacentes de las citadas vueltas en una costura continua sin forzarlos indebidamente.

5 Otro objeto es la provisión de un aparato para formar tubería metálica laminar, cuyo aparato puede ajustarse fácilmente para formar diferentes tamaños de tubería.

10 Otro objeto es la provisión de una máquina para formar continuamente una tira alargada plana de metal laminar con ondulaciones longitudinales e incurvarla luego en forma de tubería helicoidalmente ondulada y mantener dichas ondulaciones durante el mencionado incurvamiento.

15 Otro objeto de la invención es la provisión de una máquina y un método para formar tubería metálica laminar ondulada a partir de una tira alargada de metal laminar, en que la tira se mantiene bajo un completo control a lo largo de la formación.

Otros objetos y ventajas resultarán evidentes con la siguiente descripción, considerada en relación con los adjuntos dibujos, en los cuales:

20 La figura 1 es una vista en planta superior del aparato de esta invención.

La figura 2 es una vista en alzado lateral del aparato de la figura 1.

25 La figura 3 es una vista en sección ampliada según la línea 3-3 de la figura 2, parcialmente arrancada para mostrar detalles de los rodillos onduladores.

La figura 3A es una vista en sección tomada en general a lo largo de la línea 3A-3A de la figura 3.

30 La figura 3B es una vista parcial similar a la figura 3, que muestra a los rodillos onduladores en una relación diferente.

317036



1 La figura 4 es una vista en sección ampliada se-
gún la línea 4-4 de la figura 1.

5 La figura 5 es una vista en alzado terminal am-
pliada del dispositivo formador de tuberías del aparato -
de las figuras 1 y 2.

La figura 6 es una vista en sección muy ampliada,
tomada en general desde la línea 6-6 de la figura 5.

10 La figura 7 es una vista en sección tomada desde
la línea 7-7 de la figura 5, que muestra una porción de -
la tira al ser transformada en tubería.

La figura 8 es una vista en planta ampliada de -
un par de ruedas formadoras de uno de los rodillos forma-
dores de las figuras 5 a 7.

15 La figura 9 es una vista en planta ampliada, si-
milar a la figura 8, de los medios ajustadores para uno ó
más de los rodillos formadores de la figura 5.

20 La figura 10 es una vista en sección a través de
una porción de la tubería que es formada por el aparato -
de esta invención, tomada en general en la línea 10-10 de
la figura 7, mostrando el acoplamiento de los elementos -
de la costura de cierre parcialmente formados; y

25 La figura 11 es una vista en sección similar a -
la figura 10 en un punto avanzado, tomada en general des-
de la línea 11-11 de la figura 7, mostrando el completa-
miento de la formación de la costura de cierre.

30 En general, el aparato de esta invención (figura
1) se dispone en una serie de estaciones en las que los -
componentes del aparato realizan la secuencia de operacio-
nes en el método de formación de tubería metálica laminar
1 a partir de una tira alargada de metal laminar 2. En -

317036



1 la estación de ondulación, un carro, designado en su con-
junto por 3, recibe la tira 2, forma crestas y valles lon-
gitudinales en la misma y la avanza a través del disposi-
tivo de formación, designado en su conjunto por 4, en la
5 estación de formación, donde la tira es continuamente - -
transformada en la tubería 1. Luego avanza la tubería a
una estación de descarga, donde puede ser recibida sobre
una plataforma de corte para su ulterior tratamiento, tal
como el corte longitudinal y ulterior manipulación, que -
10 no se describe aquí con detalle.

El carro 3 es un armazón alargado, sustentado pa-
ra un movimiento rodante sobre ruedas 7 de apoyo sobre el
terreno (figura 2) y que lleva en su lado superior una se-
rie de rodillos onduladores 8 (figura 1). Los rodillos -
15 onduladores 8 se disponen en una serie de grupos o pares
(figuras 2 y 3), cada uno de los cuales tiene un rodillo
superior y un rodillo inferior. Los grupos de rodillos 8
están alineados en general horizontalmente de manera que
la tira 2 pase entre los rodillos superior e inferior de
20 cada grupo y sea deformada por ellos en ondulaciones mien-
tras la citada tira pasa desde el extremo de entrada 18 -
hacia el extremo de salida 19 del carro 3.

Cada uno de dichos rodillos comprende una o más
ruedas 9 (figura 3) aseguradas mediante chaveta 27 (figura
25 3A) a un árbol 10 con espaciadores 11 que separan las cita-
das ruedas de manera que sus periferias correspondan al -
deseado espaciamiento de las crestas y valles correspon-
dientes a las ondulaciones a formar en la tira 2. Los ár-
boles 10 de cada grupo de rodillos están sustentados en -
30 unos cojinetes o soportes 12 situados a un extremo, y una

317036



1 combinación 13 de cojinete y caja de engranaje en el otro
extremo. Cada caja de engranaje interconecta los rodillos
superior e inferior de cada par para accionarlos conjun--
tamente y todas las cajas de engranaje 13 están conecta--
5 das por árboles de acoplamiento 14 y al motor de acciona--
miento 15 (figura 1) por un accionamiento a polea 16, de
modo que todos los rodillos 8 sean accionados conjuntamene
te a la misma velocidad. Los rodillos superiores 8 de ca
da conjunto son verticalmente ajustables, por cualquier -
10 medio adecuado 17 (figura 2), de manera que pueda estable
cerse el adecuado espaciamiento entre los rodillos supe--
rior e inferior adaptándolos a la deseada profundidad de
las crestas y valles de las ondulaciones.

15 En la versión ilustrada en la figura 1, hay ocho
grupos de rodillos onduladores 8 para formar progresiva--
mente ocho ondulaciones a través de la anchura de la tira
2. Las ruedas 9 de cada rodillo ondulator inferior están,
naturalmente, descentradas a fin de cortar los espacios -
comprendidos entre las ruedas del correspondiente rodillo
20 ondulator superior para formar las crestas y valles alter
nantes de las ondulaciones.

25 Se comprenderá que el número de grupos de rodi--
llos onduladores, el número de ruedas 9 por grupo, el es-
paciamiento entre las ruedas (que establece el espaciamen
to entre las ondulaciones) y los diámetros de la rueda 9
y el espaciamiento entre los rodillos onduladores de cada
grupo (que establece la profundidad de las ondulaciones)
pueden variarse en la medida deseada. Por ejemplo, la fi
30 gura 3 muestra unos rodillos 9 en condición espaciada que
tiene por resultado un extenso espaciamiento entre las --



317036

1 crestas y valles formadas en la tira 2, que es más adecua
do para metal laminar de superior calibre en la formación
de tamaños mayores de tubería. Para formar una tira de -
calibre más ligero en tubería de diámetro menor, los ro--
5 dillos 9 pueden colocarse en relación de apoyo (figura 3B)
sobre el árbol 10, con el resultado de un espaciamento me
nor entre crestas y valles de las ondulaciones formadas.-
En el último caso, los rodillos superiores de los grupos
onduladores están preferiblemente espaciados más de los -
10 rodillos inferiores, efectuando así unas ondulaciones me
nos profundas.

Los espaciadores 11 y los rodillos 9 están cons-
truídos de manera que puedan emplearse en cualquier caso
sin separar los árboles 10 de sus cojinetes de sustenta--
15 ción 12 y 13. Los cilindros o ruedas 9 son cada uno de -
ellos esencialmente un disco circular provisto de un par
de superficies opuestas 80, 81 (figuras 3-3B) y una peri-
feria 82 que en general es de sección transversal en for-
ma de V con un vértice redondeado que se adapta a la de--
20 seada forma de las crestas o valles (que son simplemente
crestas invertidas) a formar. Un taladro central 83 reci-
be al árbol 10 a través del mismo y una vía de chaveta 84
(figura 3A) que recibe a una chaveta 27 fija al rodillo 9
sobre el árbol 10 para su rotación con el mismo, pero per-
25 mite el desplazamiento axial del citado rodillo a lo lar-
go del referido árbol.

Una superficie 81 del rodillo 9 está provista de
un entrante concéntrico 85 adaptado para recibir una por-
ción de espaciador 11 en el mismo. Dicho espaciador pre-
senta en general la forma de una herradura, adaptándose -
30



1 su periferia al entrante 85 y presentando una muesca 86 -
en forma de U que se abre hacia el exterior de su perife-
ria y es suficientemente ancha para recibir al árbol 10 -
en la misma.

5 Suponiendo una serie de rodillos 9 mantenidos en
la posición cerrada y de apoyo de la figura 3B por un par
de collares terminales 87 (figura 3) asegurados al árbol
10, dichos collares pueden soltarse y separarse los rodi-
llos 9 a lo largo del citado árbol en un espaciamiento su-
10 perior al espesor de los espaciadores 11. Luego se colo-
ca un espaciador 11 entre cada par de rodillos adyacentes,
recibiéndose el árbol 10 en el fondo de la muesca 86 e im-
pulsándose a los rodillos 9 entre sí, recibiéndose una --
porción de cada espaciador en un entrante 85 y asegurándo-
15 se en condición espaciada (figura 3) por los collares 87.
Se observará que el entrante 85 no sólo evita el movimien-
to axial del espaciador 11, sino que dicho espaciador --
presta también soporte radial a un collar adyacente 9. De
esta manera, puede efectuarse cualquier espaciamiento de-
20 seado de los rodillos 9 insertando espaciadores del ade-
cuado espesor entre los mencionados rodillos sin requerir
acceso a los extremos del árbol 10.

25 La tira metálica laminar 2 se introduce preferi-
blemente en los rodillos onduladores 8 desde una bobina -
20 sustentada en el extremo de entrada 18 del carro 3 so-
bre un carrete 21 (figura 1 y 2). El carrete 21 compren-
de un árbol central 22, apoyado para su rotación en un co-
jinete de sustentación 23 fijado sobre el carro 3 y proyec-
tado a través del núcleo central de la bobina 20. El ár-
30 bol 22 sostiene una serie de almohadillas extensibles 24

31703.6



1 (figura 2) que se acoplan al diámetro interno de la bobina.
Una placa de apoyo circular 25 asegurada sobre el árbol 22 adyacente al cojinete 23 sirve para mantener los -
bordes de la tira 2 al ras de la bobina 20. Si se desea,
5 pueden situarse unos medios de guía, tales como los rebordes laterales 26 (figuras 1 y 2) o rodillos marginales en
los bordes longitudinales opuestos de la tira metálica laminar 2 para guiarla en adecuada relación con los rodillos onduladores 8.

10 Al avanzar la tira plana de metal laminar a través de los grupos de rodillo onduladores 8 ilustrados en la figura 1, se le forma la serie longitudinalmente extendida de ondulaciones mostradas en sección en la figura 3.
Después de los grupos de rodillos onduladores hay una serie de grupos de rodillos 28 (figuras 1 y 4) que parcialmente forman similares elementos 29 opuestos y destinados
15 a la costura de cierre, a lo largo de los bordes laterales longitudinales opuestos de la tira 2. Los rodillos 28 van análogamente montados en grupos de rodillos superiores e inferiores alineados para recibir la tira 2 entre ellos desde los rodillos onduladores. Cada rodillo -
20 28, además de una serie de rodillos 9, incluye un par de ruedas o cilindros terminales 30 (figuras 1 y 4) análogamente asegurados sobre un árbol 10 sustentado en cojinetes 12 y 13 y análogamente accionados.
25

Cada uno de los rodillos 30 está provisto de una porción 33 periféricamente proyectada (figura 4) similar a la periferia de un rodillo 9 para acoplarse a una cresta o valle adyacente a los bordes laterales longitudinales
30 42 y 43 de la tira 2. Además de las porciones 33, los --



1 cilindros correspondientes terminales 30 de los rodillos
superiores e inferiores 28 de cada grupo están provistos
de porciones 31 y 32, respectivamente, cooperantes en la
5 formación de los elementos de costuras, comprendiendo un
reborde y una muesca en un rodillo 30 y una cresta aco-
plable en el otro.

Se comprenderá que preferiblemente se disponen
varios grupos de rodillos 28 (figura 1) y que las porcio-
nes 31 y 32 formadoras de los elementos de costuras en -
10 los cilindros terminales 30 de cada uno varían progresi-
vamente en su angularidad a fin de incurvar progresiva-
mente las porciones marginales de la tira 2 respecto al
plano de la misma y en rebordes 29 sustancialmente en án-
gulo recto (figura 4) en el último de dichos grupos. El
15 par cooperante de cilindros terminales 30 de cada extre-
mo de cada grupo de rodillos 28 son de forma similar pe-
ro de posición invertida respecto al par de cilindros --
terminales en el extremo opuesto, de manera que una por-
ción marginal de la tira 2 sea incurvada en un reborde -
20 29 dirigido hacia arriba (lado derecho de la figura 4) y
la otra sea incurvada hacia abajo. Como se ilustra en -
las figuras 1 y 4, el reborde 29 del borde 42 (en adelan-
te denominado borde delantero) se extiende hacia abajo y
el reborde similar situado en el borde posterior 43 se -
25 extiende opuestamente (es decir, hacia arriba) fuera del
plano de la tira 2.

Las ondulaciones formadas en la tira 2 por los -
rodillos 8 son de forma común, comprendiendo crestas 88
y valles 89 alternantes (figuras 3 y 4) conectados por -
30 las porciones solidarias 90 opuestamente inclinadas. El

317036



1 espaciamiento y profundidad de las crestas y valles res-
pecto al plano central de la tira 2 y por consiguiente -
la inclinación de las porciones 90, se varía como ante--
riormente se describe. En tal tira ondulada para el uso
5 aquí considerado, se forman preferiblemente unos elemen-
tos de costura de cierre 29 en general centralmente a --
las porciones opuestamente inclinadas de los bordes de -
la tira. En otras palabras, los rodillos onduladores 9
y los rodillos terminales 30 se disponen de manera que -
10 se produzcan unas porciones 90a y 90b parciales y opuesta
mente inclinadas (figura 4) junto a las porciones margi-
nales de la tira y tales porciones marginales son incur-
vadas inversamente hacia sus respectivas porciones par--
ciales inclinadas adyacentes, para formar los rebordes -
15 29.

Un par de rodillos espaciados, laterales y opuestos
91 (figuras 1, 2 y 4) van sustentados sobre el carro 3 -
entre el último grupo de cilindros 28 y un sucesivo gru-
po de rodillos onduladores 8, estando adaptados para re-
20 cibir a la tira 2 de canto entre ellos. Cada rodillo 91
es sustentado para su rotación sobre ún árbol vertical -
91 (figura 4) que va montado para un movimiento horizon-
tal axialmente a los árboles 10 sobre un soporte 93 ase-
gurado al carro 3. Las periferias de los rodillos 91 es
25 tán adaptadas para acoplarse a bordes opuestos de la ti-
ra 2 que pasa a través de los rodillos 8 y 28, y un tor-
nillo de ajuste 94 conectado entre cada soporte 93 y el
correspondiente árbol 92 sirve para desplazar a los ro--
30 dillos 91 entre sí con acercamiento y alejamiento recí-
procos, para efectuar tal acoplamiento.

317036



1965

1 Las periferias de los rodillos 91 son configura-
das para incurvar más aún los rebordes 29 de las porciones
marginales sobre las adyacentes porciones parciales incli-
nadas 90a y 90b para terminar la formación de los elemen-
5 tos de costura de cierre similares en la forma preferida
mientras la tira se pasa entre dichos rodillos. El si- -
guiente grupo de rodillos onduladores 8 (figura 1) ayuda
a evitar que la tira se combe bajo la presión marginal de
los rodillos 91.

10 Se observará en la figura 10 que en la forma pre-
ferida del elemento de costura de cierre, la porción mar-
ginal 29 está inclinada en mayor grado que las porciones
parciales inclinadas 90a y 90b adyacentes a la misma y so-
bre las cuales se incurva aquélla. Dicha porción margi--
15 nal y la mencionada porción inclinada adyacente forman --
preferiblemente un ángulo agudo de 45° aproximadamente.

Los componentes de la máquina descritos en la es-
tación de ondulación realizan las funciones de desplazar
la tira 2 longitudinalmente a lo largo de una trayectoria
de alimentación y formar las ondulaciones y los elementos
de la costura de cierre en dicha tira. Si se desea emplear
20 el método y la máquina aquí descritos para formar tubería
de pared lisa, los rodillos onduladores pueden ser susti-
tuídos por rodillos accionadores cilíndricos y alargados
25 que se acoplen friccionalmente a las superficies opuestas
de una tira plana para desplazarla a través de los rodi--
llos formadores de la costura de cierre y hacia el exte--
rior del extremo de salida del carro 3.

30 Al salir la tira 2 del extremo de salida 19 del
carro 3, es pasada a través de un dispositivo de formación

317036



1 4. Este dispositivo comprende un armazón principal 35 -
que sustenta a un mecanismo formador provisto de tres ro-
dillos, que incluyen un rodillo presionador 36 (figuras
1 y 5), un rodillo yunque central 37 y un rodillo de guía
5 38, en una posición que intercepte la trayectoria de ali-
mentación de la tira 2 desde el carro 3. Los rodillos -
37 y 38 van montados generalmente al mismo nivel horizon-
tal, respectivamente, que los rodillos inferiores y supe-
riores 8 de los grupos onduladores y los grupos de rodi-
llos 28 formadores de la costura de cierre, de manera --
que superficies opuestas de la tira 2 entren en contacto
con los rodillos 38 y 37. El rodillo presionador 36 es
sustentado sobre el lado opuesto del rodillo de yunque -
37, respecto al rodillo 38, alejado del carro 3 y está -
15 desviado hacia abajo (figura 5) respecto a la trayecto--
ria de alimentación representada por el plano de la tira
2. El rodillo presionador 36 está adaptado para acoplar
se a la misma superficie de la tira 2 que el rodillo 38
y por consiguiente funciona incurvando a la tira 2 en un
20 arco utilizando al rodillo de yunque 37 como punto de --
apoyo o fulcro al desplazarse la citada tira a través de
ellos mediante el dispositivo accionador situado sobre -
el carro 3.

25 Aunque en la forma preferida de incurvamiento de
una tira ondulada los rodillos 36, 37 y 38 están forma--
dos por una serie de ruedas individuales, cada citado ro-
dillo puede considerarse en general como rodillo unita--
rio que tiene un eje de rotación paralelo a un eje de tu-
bería 39 (figuras 1 y 5) alrededor del cual se incurva -
30 la tira 2. En la formación de tubería de pared lisa, pue

317036



1 den emplearse rodillos sustitutivos, comparables a los ro
dillos 36, 37 y 38, que comprenden cilindros alargados y
sustentados para su rotación alrededor de ejes paralelos
que interceptan la trayectoria de alimentación de una ti-
5 ra plana con un ángulo oblicuo, que funcionarán análoga--
mente incurvando la tira alrededor del eje de tubería 39.
Debido a su construcción única (a describir), los rodillos
36, 37 y 38 aparecen en vista en planta (figura 1) como -
paralelogramos espaciados y paralelos, y en vista termi--
10 nal como elipses (figura 5).

Los rodillos de sustentación 36, 37 y 38, con sus
ejes formando ángulo oblicuo con la trayectoria de alimen-
tación de la tira 2, hacen que la citada tira sea incurva
da por los mencionados rodillos en vueltas helicoidales,
15 cuyo ángulo de paso es igual al citado ángulo oblicuo. A
fin de sustentar de este modo a los mencionados rodillos,
un brazo 40, rígido con el armazón del carro 3, se extien-
de hacia afuera desde el extremo de salida 19 de aquél y
tiene su extremo exterior oscilantemente montado alrededor
20 de un pasador de articulación 41 generalmente vertical --
(figura 5) fijado respecto al armazón 35 del dispositivo
de formación 4. El carro 3 es por consiguiente sustenta-
do para su oscilación respecto al armazón 35 del disposi-
tivo formador 4, alrededor del pasador de articulación 41,
25 que está situado de manera que su eje corte en general al
eje horizontal 39 de la tubería. En la figura 1 se obser-
vará que el pasador de articulación 41 está directamente
por debajo del borde lateral longitudinal posterior 43 de
la tira 2.

30 El ángulo oblicuo formado entre la trayectoria -



1 de alimentación del carro 3 y los rodillos 36,37 y 38 pue
de ajustarse en relación con la anchura de la tira 2 en
el extremo de salida del carro 3 de manera que el borde
posterior 43 (figura 1) de una porción precedente de la
5 tira 2, cuando se incurva en una vuelta de 360° (figura
5), sea adyacente al borde anterior 42 de una porción si
guiente de dicha tira. De esta manera, la tira 2 es in-
curvada en vueltas helicoidales cerradas y la unión de -
tales bordes adyacentes (de la manera que se describirá)
10 completa una tubería continua descargada del dispositivo
de formación 4 a lo largo del eje 33 de la tubería (figu
ra 1).

En la incurvación de una tira ondulada 2, y es-
pecialmente en vueltas helicoidales, es preferible que -
15 cada uno de los rodillos formadores 36, 37 y 38 compren-
da una serie de ruedas o cilindros 46 individualmente mon-
tados (figuras 5 y 7). En cada uno de los rodillos for-
madores, cada rueda 46 tiene una periferia similar a la
de un rodillo ondulator 9 y que se adapta en general a -
20 una cresta 88 o un valle 89 de las ondulaciones de la ti-
ra 2 (figura 6) sustentándose para su rotación sobre su
propio árbol 47 montado en una horquilla 48. La perife-
ria de cada rodillo 46 se proyecta desde un extremo de -
su asociada horquilla 48, cuyo otro extremo es cilíndri-
co y va asegurado a la placa de montaje individual trans-
25 versal 49. Cada placa 49 tiene bordes laterales paralelos
y opuestos en acoplamiento con adyacentes placas de mon-
taje, manteniendo así los planos de las periferias de --
los rodillos 46 paralelos y espaciados entre sí. La dis-
30 tancia más corta A (figuras 8 y 9) entre los planos de -

317036



1 los rodillos 46 es igual a la distancia entre crestas o -
valles adyacentes de las ondulaciones de la tira 2. Los
bordes laterales adyacentes de las placas 49 están conec-
5 tados por cualquier medio adecuado para mantenerse en aco-
plamiento deslizante, tal como mediante conectores 50 de -
sección en C (figuras 6, 8 y 9) que tienen sus ramales 59
deslizablemente recibidos en las muescas 60 de placas ad-
yacentes 49.

Las placas deslizablemente conectadas 49 que sos-
10 tienen a las ruedas 46 de los rodillos formadores 36, 37
y 38 están respectivamente montadas como grupos desliza--
bles en las vías 51, 52 y 53. Las mencionadas vías son -
de construcción similar y están provistas de rebordes 54
opuestamente extendidos hacia adentro (figuras 5 y 7) ex-
15 tendiéndose sobre los extremos de las placas 49 y los co-
nectores 50 y acoplándose deslizablemente a lados opues--
tos de las bases cilíndricas de las horquillas 48 para re-
tenerlas a fin de deslizarse longitudinalmente a las vías.

La vía 53 está asegurada al armazón 35 (figura 5)
20 para situar a los rodillos 46 del cilindro de guía 38 jun-
to al extremo de salida del carro 3, con los rodillos 46
alineados con los valles de las ondulaciones de la tira 2
que sale de dicho carro para acoplarse a los mismos. La
vía 52 es sustentada sobre un soporte 55 fijado al arma--
25 zón 35 y que sitúa a los rodillos 46 del cilindro de yun--
que 37 para acoplarlos al lado inferior de las crestas de
la tira 2 en un punto más alejado del carro 3 que el cilin-
dro 38. La vía 51 es sustentada en sus extremos para un
movimiento hacia y desde la vía 53 en un par de vías ter-
30 minales 56 (figura 5), en una posición de acoplamiento de

317036



1 los rodillos 46 del cilindro presionador 36 con los valles
de las ondulaciones de la tira 2 sobre la misma superficie
a la que se acopla el cilindro 38. Se observará también -
que el cilindro presionador 36 está montado con su eje más
5 cerca del eje 39 de la tubería que el eje del rodillo de -
guía 38.

La vía 51 que sustenta al cilindro presionador 36
puede ajustarse deslizadamente a lo largo de las vías 56
mediante tornillos 57 (figuras 1 y 5) que están conectados
10 a la vía 51 y aplicados a rosca a través de un soporte fi-
jo 58 montado sobre el armazón 35. De esta manera, el ci-
lindro presionador 36 puede desplazarse más cerca o más le-
jos respecto al cilindro de yunque 37 a fin de incurvar la
lámina 2 en un arco de mayor o menor radio para formar una
15 tubería de mayor o menor tamaño.

Tanto con el fin de mantener el control del mate-
rial de la tira 2 durante el proceso de incurvado como para
evitar un indebido aplanamiento de las ondulaciones de - -
aquella, es deseable que los rodillos 46 de cada uno de --
20 los cilindros formadores se acoplen a las respectivas cres-
tas y valles de las ondulaciones centralmente a las mismas,
y tengan sus periferias alineadas con planos normales a --
las ondulaciones en los puntos de acoplamiento entre los ro-
dillos y las crestas y valles. Es evidente que la sección
25 transversal de la periferia de un rodillo 46 puede ser con-
vexa (como se muestra) para ser recibida centralmente en -
un valle 89 (o la superficie inferior de una cresta 88) o
cóncava para recibir a una cresta en la misma. Como el án-
gulo oblicuo comprendido entre el eje longitudinal de la -
30 tira o trayectoria de alimentación del carro 3 y el eje 39

317036



1 de la tubería se varía para formar vueltas helicoidales de
diferentes pasos, se verá que el ángulo comprendido entre
los planos de las periferias de los rodillos 46 y el eje -
39 de la tubería, ha de variar igualmente. Además, al cam
5 biar tal ángulo, los rodillos formadores 36 y 38 han de --
ser trasladados o desviados en dirección paralela al cita
do eje de tubería, de manera que sus rodillos 46 se acoplen
adecuadamente a las crestas y valles de la tira 2. El ci-
lindro de yunque 37 no precisa trasladarse, puesto que su
10 rodillo terminal 46e (figura 7) está en general alineado -
con el eje del pasador de articulación 41 (figura 1) alrede
dor del cual el eje de la tira o trayectoria de alimenta--
ción cambia en relación con el eje de la tubería, como - -
igualmente el borde 43 de la tira 2.

15 El rodillo terminal 46e del cilindro 37 puede te-
ner su horquilla 48 rígidamente conectada a un brazo 61 --
(figura 7) que se extiende hacia el carro 3 y se conecta -
al mismo (figura 2). El rodillo 46e y su estructura de --
montaje se articulan a la vía 52 mediante un pasador 62 --
20 (figura 7) en alineamiento vertical con el pivote 41. El
desplazamiento angular relativo entre el carro 3 y el arma
zón 35 del dispositivo de formación alrededor del eje del
pasador de articulación 41 causa también el mismo despla--
zamiento angular del brazo 61 alrededor del eje alineado -
25 del pasador 62, manteniendo así al plano del rodillo 46e -
paralelo al eje de la tira o trayectoria de alimentación -
del carro 3. Como las placas de montaje 49 y los conecto-
res 50 mantienen a todos los rodillos de cada cilindro en
relación paralela y espaciada, cualquiera que sea el ángu
30 lo oblicuo entre la trayectoria de alimentación del carro

317036



1 3 y el eje 39 de la tubería, se mantendrá el mismo ángulo
entre los planos de las periferias de los rodillos 46 y -
el citado eje de la tubería.

5 Se observará que al cambiarse el ángulo formado
entre la trayectoria a lo largo de la cual se alimenta --
una tira ondulada 2 y el eje de la tubería, el espaciamen
to entre crestas o valles adyacentes de dicha tira a lo -
largo de una línea paralela al citado eje de la tubería -
cambia proporcionalmente. El dispositivo de montaje de -
10 los rodillos 46 está construido de manera que la distan--
cia más corta A (figura 9) entre cualesquiera dos puntos -
correspondientes de un par de rodillos 46 adyacentes co--
rresponde al espaciamiento entre las crestas o valles norm
ales al eje longitudinal de la tira ondulada y tal distann
15 cia se mantiene mientras se desplazan angularmente las --
ruedas 46 (figura 8). Como las vías 51, 52 y 53 obligan
a los rodillos de cada cilindro 36, 37 y 38 a desplazarse
sólo en trayectorias lineales paralelas al eje 39 de la tu
bería, los montajes de horquillas y placas 48-49 mantie--
20 nen el espaciamiento A' entre los rodillos 46 de cada ci-
lindro a lo largo de tal trayectoria lineal en la misma -
proporción, es decir relacionada con el seno del ángulo -
oblicuo formado entre el eje de la tira o trayectoria de
alimentación y el eje de la tubería. De esta manera, no
25 sólo se alinea el rodillo 46e o el cilindro 37 para aco--
plarse a la superficie inferior del borde 43, adyacente a
la cresta, de la tira 2, sino que todos los demás rodi-
llos del cilindro 37 son mantenidos en alineamiento para
acoplarse a las superficies inferiores de las otras cres-
30 tas de la tira en una serie de puntos extendidos en una -

317036



1 línea paralela al eje de la tubería.

5 Como la citada tira sigue esencialmente una tra-
yectoria recta entre el cilindro 37 y el cilindro 38 (fi-
gura 5), este último puede conectarse mediante una cone-
xión de pasador y ranura a un brazo similar al 61. Por
ejemplo, la conexión del montaje del rodillo terminal 46
del cilindro 38 al brazo 61 (o a otro brazo similar ase-
gurado al carro 3 y articulado alrededor de un eje ali-
neado con los pasadores de articulación 41 y 62) en la -
10 intersección de tal brazo y del cilindro 38 (figura 7),-
causa el mismo desplazamiento angular y espaciamento pro-
porcional de los rodillos 46 del cilindro 38. Además, -
el desplazamiento angular del brazo 61 ó de tal otro - -
brazo similar causa la desviación del grupo de rodillos
15 46 así conectado, comprendiendo al cilindro 38, como una
unidad, a lo largo de la trayectoria lineal axialmente -
al citado cilindro en adecuado alineamiento para acoplar
se a la superficie superior de la tira 2 centralmente a
los valles de la misma en una serie de puntos extendidos
20 por una línea paralela al eje 39 de la tubería.

Si se desea, puede emplearse una disposición tal
como la mostrada en la figura 9 para desviar axialmente
y cambiar la angularidad de los rodillos 46 de los cilin-
dros 36 y 38. Un tornillo de ajuste 63 puede pasarse a
25 rosca a través del armazón 35 y conectarse a un bloque -
67 provisto de un dedo proyectado 94 articulablemente co-
nectado en su extremo interno al pasador 64 centralmente
a la placa de montaje terminal 49 del cilindro 36 o del
38. El tornillo 63 puede girarse a mano o por otro medio,
30 causando la desviación de todas las placas conectadas 49

317036



1 transversalmente al armazón 35 a lo largo de la trayecto-
ria lineal en que son confinadas por sus respectivas vías
51 ó 53.

5 Una barra o biela 66 (figura 9) apoyada para su
rotación en el bloque 67, está provista en su extremo in-
terno de un taladro 68 interiormente fileteado. El tala-
dro 68 recibe a rosca al extremo de un tornillo 69 provis-
to de un pasador 70 recibido en una ranura alargada 95 si-
tuada en la placa de montaje terminal 49 en un punto des-
10 centrado respecto al pasador de articulación 64. El giro
de la biela 66 a mano o por cualquier otro medio causa la
oscilación de la placa 49 por el tornillo 69 (y de todas
sus placas de montaje conectadas) alrededor del pasador de
articulación 64, cambiando así el ángulo de los rodillos
15 46 de los cilindros formadores 36 ó 38 respecto al eje 39
de la tubería. Debido al acoplamiento de los bordes late-
rales paralelos de las placas de montaje, se mantiene el
adecuado espaciamiento entre los rodillos 46, independien-
temente de su desplazamiento angular, como anteriormente
20 se describe. La conexión que emplea los pasadores 64 y 70
y la ranura 95 puede emplearse para conectar la placa de
montaje terminal 49 del cilindro 38 al brazo 61 para efec-
tuar tal desviación y desplazamiento angular de los rodi-
llos del citado cilindro mediante conexión directa al ca-
25 rro 3.

Debido al hecho de que el cilindro presionador 36
se acopla a la tira 2 sobre una porción helicoidalmente -
incurvada de la misma, el citado cilindro es axialmente -
desplazado con sus rodillos 46 quedando desalineados res-
30 pecto a los rodillos 46 del cilindro 38 (figura 7), de ma



317036

1 nera que los planos de las periferias de los primeros que-
dan adecuadamente alineados con los planos que cortan los
valles de las ondulaciones en la línea de puntos de acopla-
miento del cilindro presionador 36. Aunque las periferias
5 de todos los rodillos 46 se adaptan en general a la forma
en sección transversal de las crestas o valles formados en
la tira, es preferible, en el caso del cilindro 36, que ta-
les rodillos sean privados, como en 104 (figura 6), de una
exacta conformidad, de manera que no tiendan a ascender por
10 las porciones inclinadas 90 de las ondulaciones.

Se comprenderá que pueden emplearse otros diver-
sos medios para montar los rodillos 46 de los cilindros 36,
37 y 38 para el movimiento descrito. La función y finali-
dad de tales medios de montaje consiste en situar a los ro-
15 dillos 46 de manera que proporcionen una serie de puntos -
de sustentación para la tira 2 durante el incurvamiento de
la misma en vueltas helicoidales y funcionen a modo de ele-
mentos de guía para mantener el control de la citada tira.
El cilindro de yunque 37 proporciona una serie de tales --
20 puntos de sustentación extendidos a lo largo de una prime-
ra línea paralela al eje de la tubería, donde los rodillos
del citado cilindro se acoplan a la tira dentro de la vuel-
ta que se está formando. El cilindro presionador 36 pro--
porciona una segunda serie de tales puntos de sustentación
25 extendidos a lo largo de una segunda línea espaciada y pa-
ralela en la que los rodillos 46 del cilindro 36 se acoplan
a la superficie externa de la vuelta.

Disponiendo tales puntos en las crestas y valles
de la tira ondulada y aplicando las fuerzas de sustenta-
30 ción a través de elementos de guía, tales como rodillos 46,



317036

1 que se adapten en general a las crestas 88 y valles 89,
se consigue un alto grado de control sobre la tira. No
sólo los rodillos 46 aplican fuerzas de sustentación ra-
5 diales a las vueltas que se forman en la tira, sino que
además aplican fuerzas de guía axiales a las porciones -
inclinadas 90, adyacentes a las crestas 88 y valles 89 -
para mantener a la tira en su trayectoria adecuada. De-
bido al efecto de guía de la proyección de los rodillos
10 en las crestas y valles de la tira, el borde posterior -
43 de una vuelta formada se mantiene adyacente al borde
anterior 42 de la tira uniformada y se evita una indebi-
da desviación axial de los mencionados bordes.

La tira 2 es preferiblemente pasada a través de
los rodillos del dispositivo formador 4 mediante los gru-
15 pos accionados de cilindros onduladores 8 y los cilindros
28 formadores de la costura de cierre u otro medio accio-
nador adecuado. Un rodillo puente cilíndrico 72 (figu-
ras 1 y 5) puede sustentarse para su rotación extendién-
dose transversalmente bajo la tira 2 en el extremo de sa-
20 lida del carro 3 para proporcionar un soporte y control
adicionales a la mencionada tira. Se observará que el -
cilindro de guía 38 (figura 5) está ligeramente desviado
hacia abajo respecto a la trayectoria de la tira 2, a --
fin de impulsar a ésta contra el rodillo 72 y ayudar a -
25 evitar su combamiento entre el carro 3 y el dispositivo
formador 4. Un par de rodillos espaciados y ajustables
73 pueden montarse por debajo de los cilindros 36 y 38 -
en puntos en que se acoplen a la periferia externa de la
tira helicoidalmente vuelta a fin de evitar que se abra
30 y asegurar la unión de las porciones marginales de la tira.



317036

1 Como anteriormente se indica, los grupos de rodi-
llos 28 formadores de la costura de cierre forman rebordes
marginales o ganchos 29 en el borde delantero 42 y el bor-
de posterior 43 de la tira 2 (figuras 1, 4 y 10). Al pa-
5 sarse la tira 2 a través de los cilindros formadores 36-38,
el borde posterior 43 (que tiene un reborde 29 proyectado
hacia arriba) se desplaza en una trayectoria helicoidal in-
dicada por la línea discontinua 96 de la figura 7, desde -
el extremo del cilindro de yunque 37 adyacente al rodillo
10 46e para salir junto al otro extremo del citado cilindro -
(en el rodillo 46f) y el borde anterior 42 de la tira 2. -
El citado borde delantero tiene su reborde o gancho 29 vuel-
to hacia abajo y precediendo inmediatamente a su paso so-
bre el rodillo 46f del cilindro de yunque 37, los dos re-
15 bordes quedan enganchados uno sobre el otro (figura 10). -
El paso de la vuelta helicoidal en que se incurva la tira
2 se mantiene como queda dicho de tal manera que el reborde
vuelto hacia arriba o elemento de costura de cierre 29 del
borde posterior 43 de una vuelta precedente 2a de la tira
20 (figura 10) se acople por debajo y detrás del reborde vuel-
to hacia abajo o elemento de costura de cierre 29 del bor-
de delantero 42 de una siguiente porción recta de tira 2.-
Inmediatamente después de tal acoplamiento, ambos bordes y
los elementos de costura de cierre acoplados pasan sobre -
25 el rodillo terminal 46f (figuras 7 y 11) del cilindro de -
yunque 37.

 El acoplamiento de los citados elementos de costu-
ra 29 es facilitado por la manera en que están formados.--
Se observará que el borde posterior 43, después de ser in-
30 curvado en casi 360°, no sólo se aproxima al borde delan-

317036



1 tero 42 por debajo de este último (figura 5), sino que --
también lo hace en una trayectoria horizontalmente con---
vergente (figura 7). En otras palabras, el reborde 29 di
5 borde 43, se inserta en acoplamiento con la muesca abier-
ta hacia abajo (o radialmente hacia adentro) por detrás
del reborde 29 del borde 42 en la dirección de la flecha
97 (figura 10), es decir a lo largo de una trayectoria ex-
tendida ascendentemente (hacia la tira entrante 2) e in--
10 clinada ligeramente en la dirección de desplazamiento de
la tubería (flechas 98, figuras 1, 7 y 11) descargando a
lo largo del eje 39 de la tubería (naturalmente, el rebor-
de 29 del borde 42 está siendo recibido al mismo tiempo -
en acoplamiento con la muesca situada por detrás del rebor-
15 de 29 del borde 43).

 La inclinación de tal trayectoria de interacopla-
miento de los elementos de costura de cierre es preferi--
blemente casi igual a la inclinación con que se han forma-
do los elementos rebordeados 29 respecto al plano de la -
20 tira 2 (o eje 39 de la tubería). De esta manera, los ele-
mentos de costura se acoplan por completo fácil y automá-
ticamente entre sí en el punto de intersección de la vuel-
ta con la tira entrante (sobre el rodillo 46f del cilin--
dro 37) siguiendo sus respectivas trayectorias naturales.
25 Es innecesario desplazar forzosamente el borde 42 de la -
tira o el borde 43 de la vuelta 2a y por consiguiente for-
zarlos indebidamente, a fin de acoplar adecuadamente los
elementos de la costura de cierre.

30 En una tira ondulada en la que se forman los ele-
mentos de la costura de cierre, como se ilustra, en las -

317036-1



1 porciones parciales inclinadas 90a y 90b, los rebordes 29
se encuentran inherente y adecuadamente inclinados para -
su interacoplamiento (figura 10).

5 Cuando se repliegan los bordes marginales, tales
como los 29, en un ángulo agudo respecto a una porción --
adyacente de una tira plana (o en el vértice de una cresa-
ta o valle de una tira ondulada), es decir no inclinada
naturalmente respecto al eje de la tubería, puede ser de-
seable inclinar tales porciones adyacentes antes del aco-
10 plamiento (con rodillos auxiliares o similares), de mane-
ra que tales rebordes son dirigidos para un interacopla-
miento más fácil en la dirección de la flecha 97 (figura
10). La tubería de pared lisa o la tubería helicoidalmen-
te ondulada en la que la costura de cierre se forma en --
15 las otras porciones no inclinadas entre las crestas y va-
lles, puede formarse así por el método de aparato de esta
invención modificados en el aspecto anteriormente indica-
do.

20 La ligera desviación del cilindro 36 (figura 5)
deprime a la tira 2 hacia la vuelta 2a, iniciando así el
interacoplamiento de los elementos de costura de cierre a
una distancia ligeramente mayor del rodillo 46f.

25 Sustentada inmediatamente por encima del rodillo
46f por un soporte 74 montado en el armazón 35, hay una -
rueda rebordeadora 75 (figuras 5 y 7). Dicha rueda rebor-
deadora está sustentada para su rotación con su periferia
espaciada de la periferia del rodillo 46f en una distan-
cia de cuatro espesores aproximadamente de tira 2, que es
sustancialmente el espesor de una costura de cierre com-
30 pletada. La rueda 75 está giratoriamente montada en un -

317036



1 extremo del ramal 76 del soporte 74, articulándose el otro
extremo en 77 al ramal pendiente y dirigido hacia abajo --
del miembro 78 en forma de L invertida. El ramal superior,
horizontal, del miembro 78 puede estar ranurado para asegu
5 rarse a una porción horizontalmente extendida del armazón
35 por un perno 79 recibido a través de dicha ranura y apli
cado a rosca en cualquiera de una serie de orificios 99 --
(figura 7), en dicha porción de armazón.

A fin de situar adecuadamente la rueda 75 respec
10 to al rodillo 46f, el soporte 74 puede asegurarse en varias
posiciones y extenderse con diversos ángulos por medio del
perno 79, la ranura del miembro 78 y los orificios 99. Un
perno 100 verticalmente extendido y recibido a rosca en el
ramal 76 y apoyándose en una porción fija y horizontalmen
15 te extendida del armazón 35, mantiene a la rueda 75 con el
adecuado espaciamiento respecto al rodillo 46f.

Al desplazarse los elementos de costura interaco
plados sobre el cilindro 37, la rueda rebordeadora 75, en -
cooperación con el rodillo 46f, dobla adicionalmente a las
20 porciones inclinadas acopladas 90a y 90b (figura 11) a po
siciones paralelas a aquéllas, completando así la formación
de una costura de cierre herméticamente acoplada.

Un perno 101 horizontalmente extendido y roscado
a través de una oreja 102 del ramal 76, se apoya en una --
25 porción verticalmente extendida del armazón 35 (del lado -
de la vía 51) (figura 7) para evitar que la rueda 75 se --
mueva con la tira 2 al pasarse ésta entre dicha rueda y el
rodillo 46f. De esta manera, la rueda 75 aplica a presión
a los elementos de costura de cierre acoplados, incluyendo
30 los rebordes marginales 29 y las porciones parciales incli

317036



1 nadas adyacentes 90a y 90b (figura 11) en un punto del rodillo terminal 46f alineado en general con los puntos de contacto de los otros rodillos 46 del cilindro 37 y la tira 2 (figura 7).

5 Es preferible que la costura de cierre terminada o completada (figura 11), que comprende cuatro espesores superpuestos del material de la tira 2, se disponga en general centralmente respecto a una porción inclinada de las ondulaciones de la tira, a cuyo efecto las porciones parciales inclinadas 90a y 90b pueden desviarse, como en 103 (figuras 10 y 11). Los rodillos 30 (figura 4), la rueda 75 y el rodillo 46f (figura 11) pueden configurarse periféricamente de manera que formen y acomoden tal desviación o descentrado.

15 La formación de elementos de costura de cierre -- análogamente configurados en bordes opuestos de la tira -- tiene la ventaja de requerir la aplicación de fuerzas iguales a ambos bordes en la formación de los elementos y el cierre o completamiento de la costura desde aquéllos. Por 20 consiguiente, la tira 2 es sometida a igual deformación en sus bordes y no se producen en la misma tensiones desigualmente distribuidas.

Además, es preferible que los elementos de costura de cierre se configuren en una forma lo más parecida a 25 su forma cerrada o completada como sea posible antes del incurvamiento de la tira, dejando abiertos a tales elementos sólo en la medida necesaria para su adecuado interacomplamiento. Cuando se reciben tales elementos casi cerrados uno dentro del otro como queda descrito, la fuerza necesaria para cerrarlos luego y completar la costura es 30 mínima.

317036



1 nima y puede aplicarse en una sola pasada entre la rueda
rebordeadora 75 y el rodillo 46f. Debido a la pequeña de
formación requerida para conseguir un completo cierre de
la costura citada, se produce poca tensión en la tubería
5 completada por este método. Se comprenderá que el comple
tamiento o rebordeado de la costura de cierre entre los -
adyacentes bordes de la tira 2 se efectúa de manera conti
nua, como igualmente el incurvamiento de la citada tira -
en vueltas helicoidales. Si se desea, pueden introducirse
10 se varios materiales de calafateado, tales como caucho, -
plástico, soldadura o similares, junto a los elementos 29
de costura de cierre durante la formación y completamien
to de dicha costura para hacerla completamente a prueba -
de fugas.

15 En una tira metálica ondulada, una línea en el -
punto medio entre una cresta y su valle adyacente en la
porción inclinada, se conoce por "eje neutro" de la ondula
ción y se le supone sustancialmente libre de tensión cuan
do la tira transporta una carga. La formación de la cone
20 xión o costura entre bordes adyacentes de la tira y una -
vuelta helicoidal precedente de la misma en tal eje neu--
tro es preferible porque tal costura o conexión no es so
metida normalmente a tensiones sustanciales. En una tube
ría formada por vueltas helicoidales conectadas, la cone
25 xión entre tales vueltas, ya sea soldada o cosida, es sus
ceptible de resultar más débil que la pared ininterrumpi
da de la tubería entre conexiones. La conexión de dos --
porciones parciales inclinadas entre sí en un punto inter
30 medio a una cresta y un valle, como aquí se describe, para



317036

1 formar una porción inclinada compuesta, tiene la ventaja
de situar la conexión en el área de la pared de la tube-
ría en que aquélla no será forzada en el uso normal de -
la tubería.

5 Aunque en las versiones aquí descritas la tira
2 ha sido incurvada descendentemente para formar la tube-
ría, se comprenderá que el dispositivo formador 4 puede
invertirse, si se desea, a fin de incurvar la citada ti-
ra ascendentemente, facilitando por ejemplo tal inversión
10 la formación de mayores tamaños de tubería sin requerir
la elevación de los grupos onduladores sobre el carro 3.
Las designaciones "ascendentemente" y "descendentemente"
anteriormente utilizadas se relacionan por consiguiente
más adecuadamente con la dirección en que está siendo in-
15 curvada la tira 2. Resultará también evidente que pue-
den emplearse unas costuras de cierre distintas a la es-
pecíficamente descrita aquí, para conectar los bordes la-
terales adyacentes de la tira con que se forman las vuel-
tas helicoidales.

20 En la versión específica aquí descrita, el cilin-
dro presionador 36 es ajustable para formar diferentes ta-
maños de tubería, porque se desea mantener los cilindros
de yunque y guía 37 y 38 alineados en general con los ci-
lindros onduladores 8. Sin embargo, se comprenderá que
25 la relación entre los tres cilindros formadores determi-
na el radio alrededor del cual se vuelve la tira y que -
si se desea pueden ajustarse los otros cilindros. Se ha
observado que la relación entre los cilindros varía tam-
bién algo con el calibre o espesor de la tira 2 debido a
30 la incrementada presión necesaria para formar una tira -

317036



1 de calibre mayor. Generalmente, el eje 39 de la tubería
se encuentra en el mismo plano vertical que el eje del ci-
lindro de yunque 37, pero en los tamaños más pequeños de
tubería, de 6 pulgadas de diámetro aproximadamente (15 cm.)
5 el citado eje de la tubería puede tender a desviarse lige-
ramente hacia el carro 3.

Es necesario que por lo menos el cilindro presio-
nador 36 y el cilindro de yunque 37, y preferiblemente --
también el cilindro de guía 38, sean paralelos entre sí --
10 (o se dispongan de manera que se acoplen a la tira a lo --
largo de líneas que sean paralelas), de manera que la ti-
ra sea incurvada en una trayectoria cilíndrica, siendo --
equidistantes todos sus radios respecto al eje 39 de la --
tubería y que, por consiguiente, corte la trayectoria de
15 alimentación de la tira entrante (figura 5). La posición
relativa del cilindro presionador 36 predetermina el radio
de tal trayectoria independientemente de otros factores.--
El ángulo oblicuo con que se introduce la tira en los ci-
lindros formadores y la anchura de la tira son los otros
20 dos factores que están relacionados de tal modo entre sí
por el aparato y método de esta invención que guíen al --
borde posterior incurvado de la tira a través de una tra-
yectoria helicoidal de 360° en tal radio predeterminado a
una adecuada relación de unión con el borde delantero de
25 la tira entrante.

La detallada descripción e ilustración de ciertas
versiones aquí ofrecidas no deberá considerarse como res-
trictiva, puesto que un experto en la materia puede idear
modificaciones que deberán considerarse como incluidas en
30 el espíritu y ámbito de la invención.

317036



1 En resumen, la Patente de Invención que se soli
cita recaerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

5 1. Aparato para formar tubería metálica laminar
ondulada a partir de una tira alargada de metal laminar,
que comprende un carro extendido en general horizontal--
mente y provisto de un extremo de entrada y otro de salida
10 da, una serie de cilindros onduladores montados en dicho
carro, medios accionadores para avanzar la citada tira -
longitudinalmente desde el referido extremo de entrada -
al extremo de salida y rebasarlo, a través de los menciona
15 dos cilindros onduladores para formar crestas y valles
longitudinalmente extendidas en dicha tira, una serie de
cilindros formadores paralelos, espaciados y horizontal-
mente extendidos, un armazón que sustenta a los cilindros
formadores junto al extremo de salida del carro y exten-
20 didos con un ángulo oblicuo respecto al eje longitudinal
de la tira para recibirla entre ellos, estando por lo me
nos uno de los cilindros formadores verticalmente desviado
respecto a otro de tales cilindros formadores para in
curvar la citada tira en vueltas helicoidales alrededor
del eje de una tubería paralelo a los cilindros formado-
res, medios de montaje del carro y del armazón menciona-
dos para una oscilación relativa alrededor de un eje ge-
25 neralmente vertical, que corta sustancialmente el citado
eje de la tubería, para cambiar dicho ángulo y de este -
modo cambiar el paso de las citadas vueltas, incluyendo
por lo menos uno de los cilindros formadores una serie -
de elementos de guía espaciados entre sí a lo largo de -
30 uno de los cilindros formadores para acoplarse a las - -



317036

1 crestas o valles de dicha tira, y medios que sustentan al
citado elemento de guía para su desplazamiento recíproco
con acercamiento y alejamiento entre sí, para cambiar el
5 espaciamiento entre tales elementos al cambiarse el refe-
rido ángulo.

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que
los citados medios accionadores se encuentran sobre el ca-
rro para avanzar dicha tira a lo largo de una trayectoria
de alimentación generalmente plana, los citados cilindros
10 formadores comprenden un primer, un segundo y un tercer -
cilindros formadores alargados, el citado armazón susten-
ta a dichos cilindros en posiciones que interceptan la re-
ferida trayectoria de alimentación para recibir a dicha -
tira entre ellos desde el referido carro, siendo acopla--
15 ble el primer cilindro mencionado a una superficie de la
citada tira a lo largo de una primera línea de puntos, --
siendo acoplable el segundo cilindro mencionado a la otra
superficie de dicha tira a lo largo de una segunda línea
de puntos, y siendo acoplable el tercer cilindro citado a
20 la primera superficie referida de dicha tira a lo largo -
de una tercera línea de puntos paralela y espaciada res--
pecto a la segunda línea mencionada, cuyo tercer cilindro
es sustentado con la tercera línea referida descentrada -
respecto al plano de la mencionada trayectoria de alimen-
25 tación para incurvar la referida tira entre la segunda y
tercera líneas en una trayectoria curva, siendo equidis--
tantes todos sus radios respecto a un eje de tubería para-
lelo a las mencionadas líneas segunda y tercera, que cor-
ta a la citada trayectoria de alimentación en la segunda
30 línea referida, estableciéndose unos medios dispuestos a



317036

1 lados opuestos de la trayectoria de alimentación para formar
parcialmente elementos de costura de cierre similares
y opuestos a lo largo de los bordes laterales longitudina-
les opuestos de dicha tira, y medios que sustentan al refe-
5 rido carro y al armazón, extendiéndose las líneas menciona-
das segunda y tercera en un ángulo oblicuo respecto al eje
longitudinal de la tira en la trayectoria de alimentación,
con lo que la citada trayectoria incurvada presenta la for-
ma de una vuelta helicoidal, relacionándose dicho ángulo -
10 de tal manera con el radio de la trayectoria incurvada y -
con la anchura de la tira entre los mencionados elementos
de costura de cierre, que dicho elemento sobre el borde -
posterior de una porción precedente de la citada tira en -
la trayectoria incurvada converge hacia un interacoplamien-
15 to con el citado elemento del borde anterior de una por- -
ción siguiente de tira en dicha trayectoria de alimentación
entre las líneas primera y segunda mencionadas, y medios -
completadores de la costura sustentados para acoplarse a -
los referidos elementos interacoplados, sustancialmente en
20 la segunda línea citada, para completar la formación de -
una costura de cierre a partir de ellos.

3. Aparato según la reivindicación 1, en el que -
los citados cilindros formadores, presentan periferias que
se adaptan en general a la forma de dichas crestas y valles
25 y están provistos de medios de montaje para cada uno de -
los citados rodillos que montan a estos para su rotación -
con su periferia en un plano, medios que conectan a dichos
medios de montaje y mantienen los planos de las periferias
de dichos rodillos paralelos entre sí, medios de sustenta-
30 ción alargados que sustentan a los citados medios de monta

317036



1 je con las periferias de dichos rodillos proyectadas desde
ellos para su acoplamiento con los mencionados valles y -
crestas, cuyos medios de sustentación soportan a los cita-
dos medios de montaje para su desplazamiento a lo largo -
5 del eje longitudinal de tales medios de sustentación y pa-
ra un movimiento que cambia el ángulo de los planos de las
periferias de los citados rodillos respecto al referido -
eje longitudinal, manteniendo dichos medios de montaje a -
los citados rodillos espaciados entre sí a lo largo del ci-
10 tado eje proporcional al referido ángulo.

4. Aparato para formar tubería metálica laminar on-
dulada, sustancialmente como se describe e ilustra en los
adjuntos dibujos.

5. Se reivindica por último como objeto sobre el -
15 que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"APARATO PARA FORMAR TUBERIA METALICA LAMINAR ONDULADA A -
PARTIR DE UNA TIRA ALARGADA DE METAL LAMINAR".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria descriptiva que consta de treinta y siete
20 páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 1 de Septiembre 1.965

ALFONSO UNGRIA

P.P.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Juan Pedraza', is written over the typed name.

(Fdo. Juan Pedraza)

25

30

317036

317036

SPAIN

PACIFIC ROLLER DIE COMPANY, INC.

2 HOJAS/1*

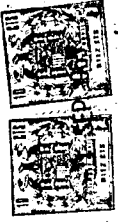


FIG-1

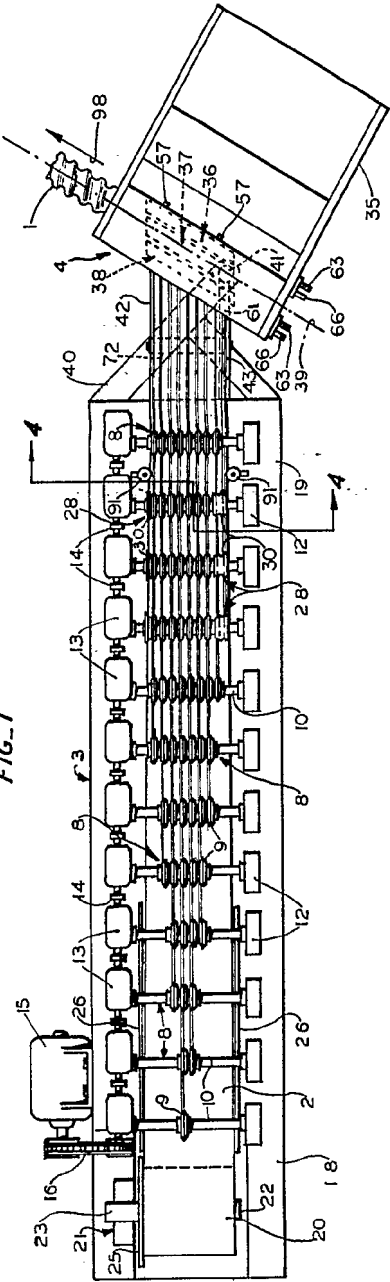


FIG-3A

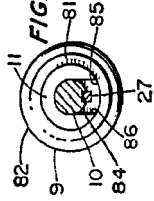


FIG-2

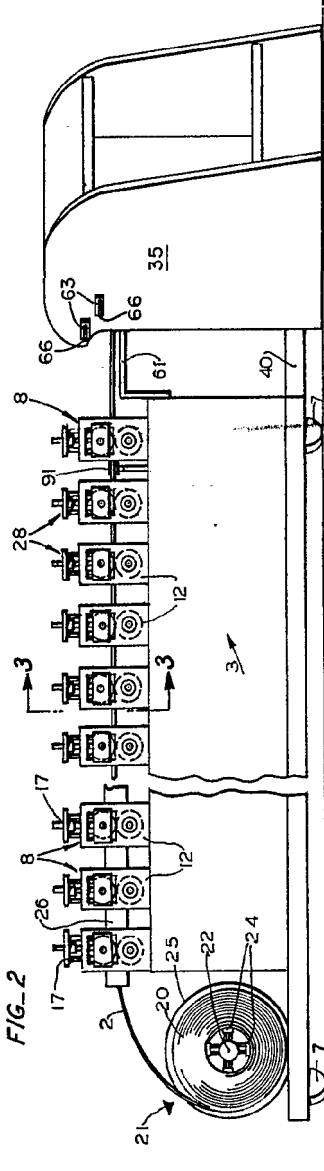


FIG-3B

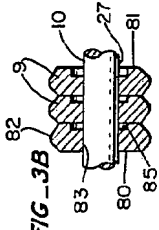


FIG-3

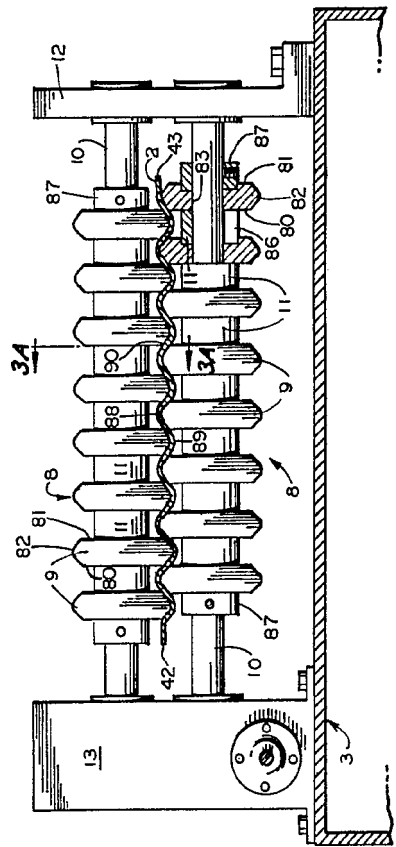
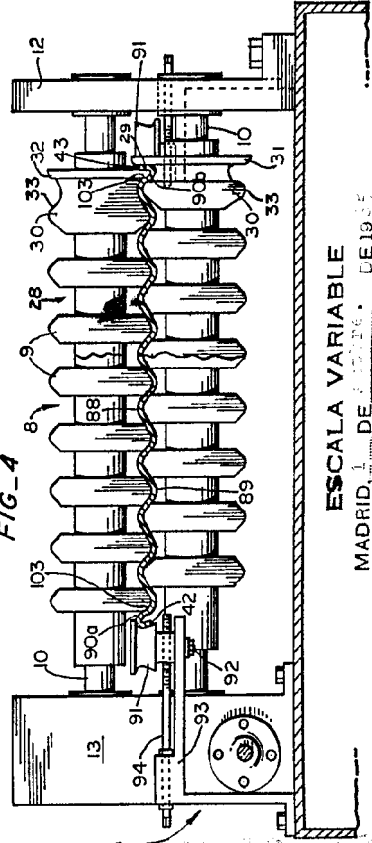


FIG-4

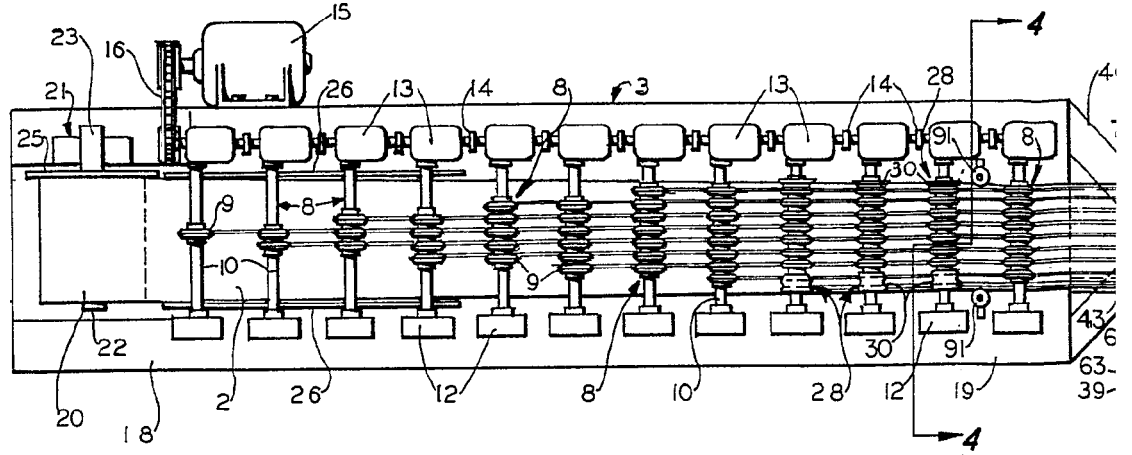


ESCALA VARIABLE

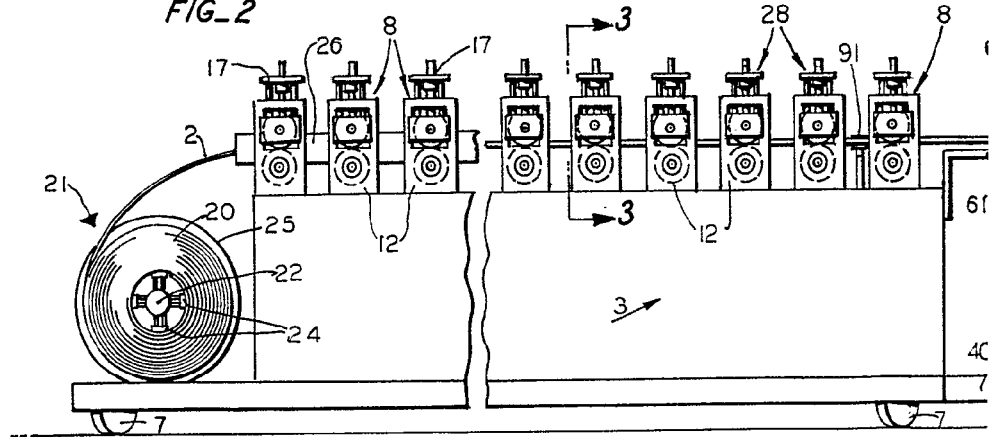
MADRID, DE 1936. DE 1935

ALFONSO UNGRIA

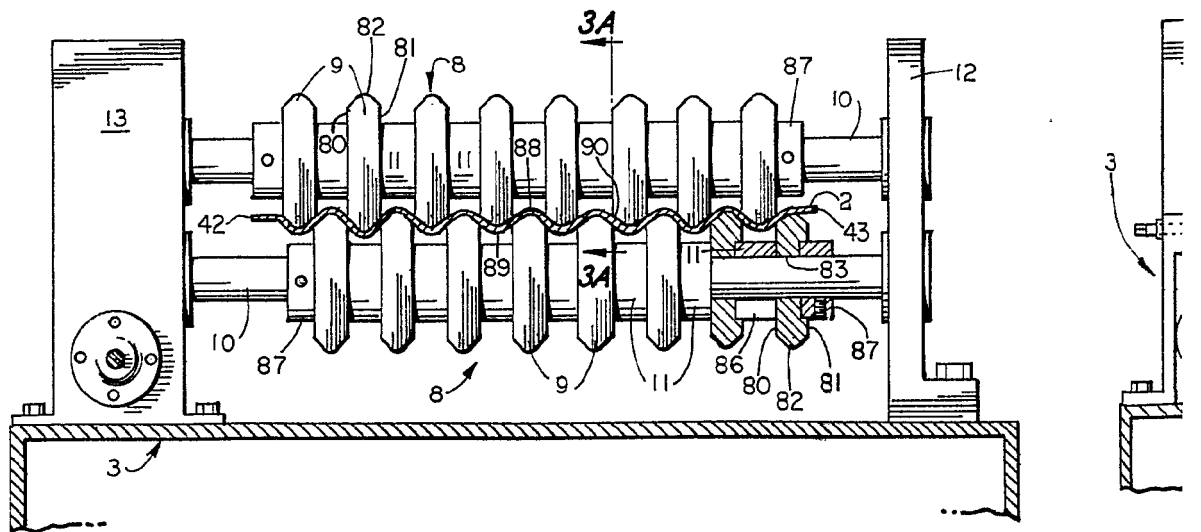
FIG_1

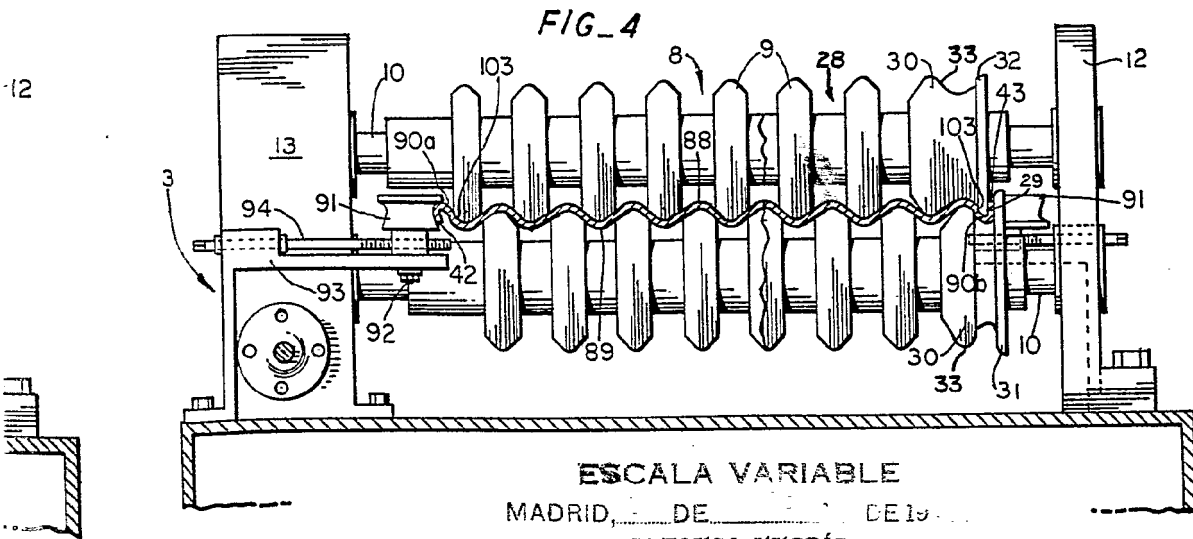
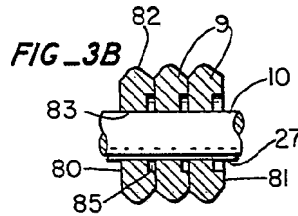
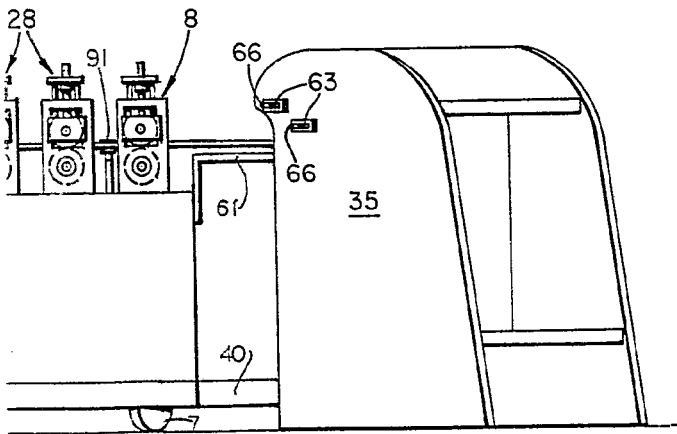
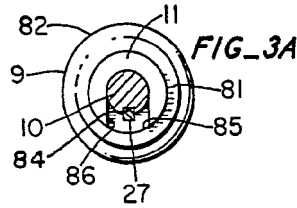
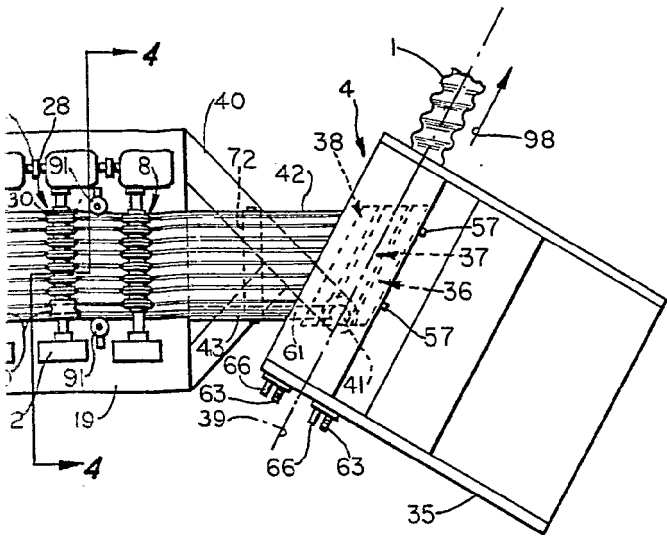


FIG_2



FIG_3





ESCALA VARIABLE
MADRID, DE DE 19...
ALFONSO UNGRÍA

517036

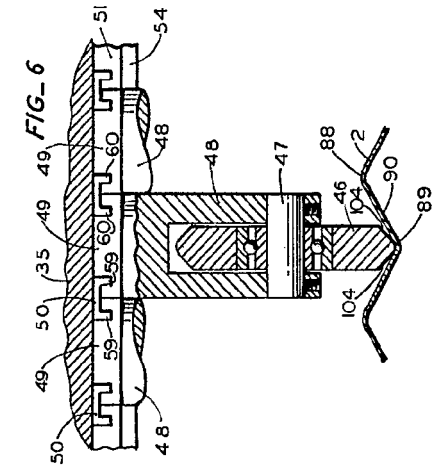
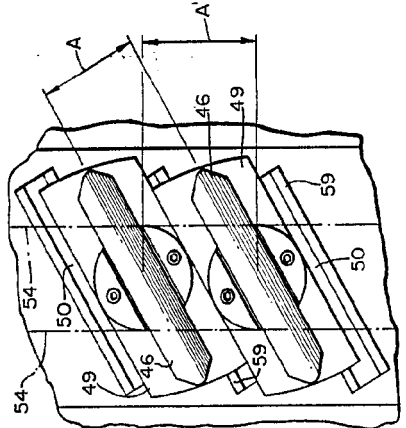
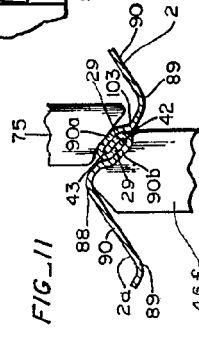
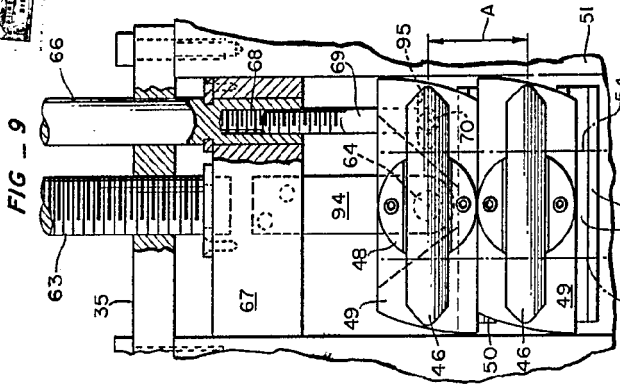
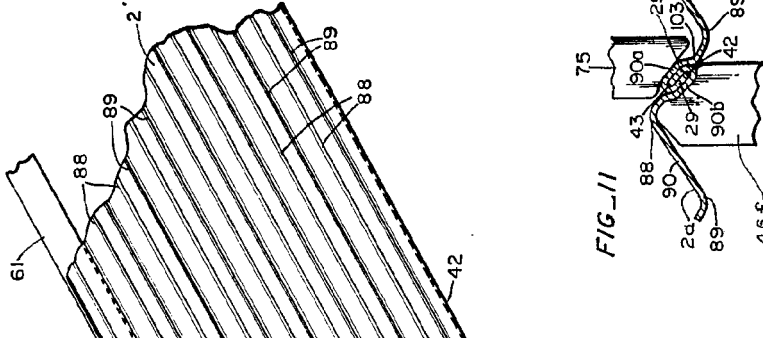
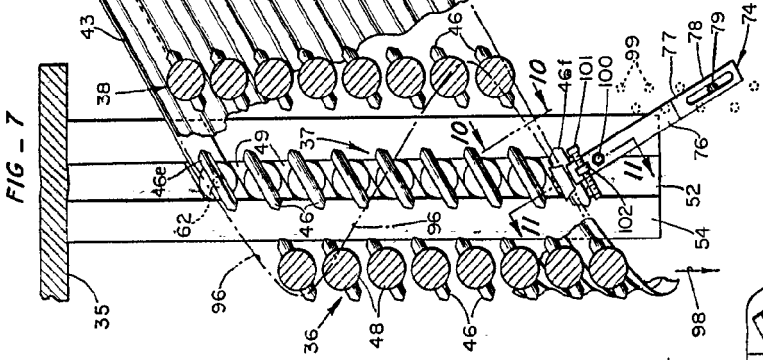
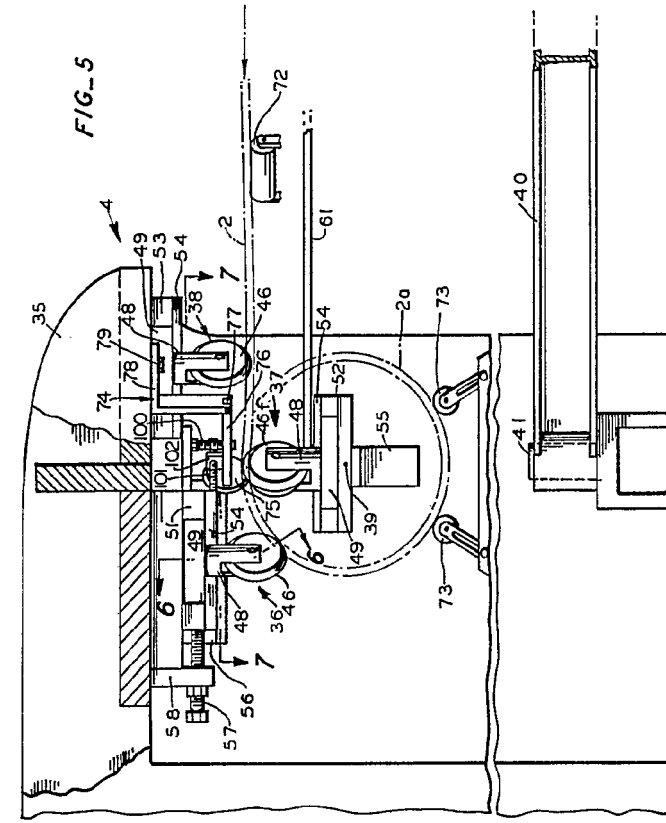
317036

317036

PACIFIC ROLLER DIE COMPANY, INC.

SPAIN

2 HOJAS/2E



ESCALA VARIABLE
 MADRID, DE 1933 DE 1934
 ALFONSO UNGRÍA
 S.R.

PACIFIC ROLLER MFG. COMPANY, INC.

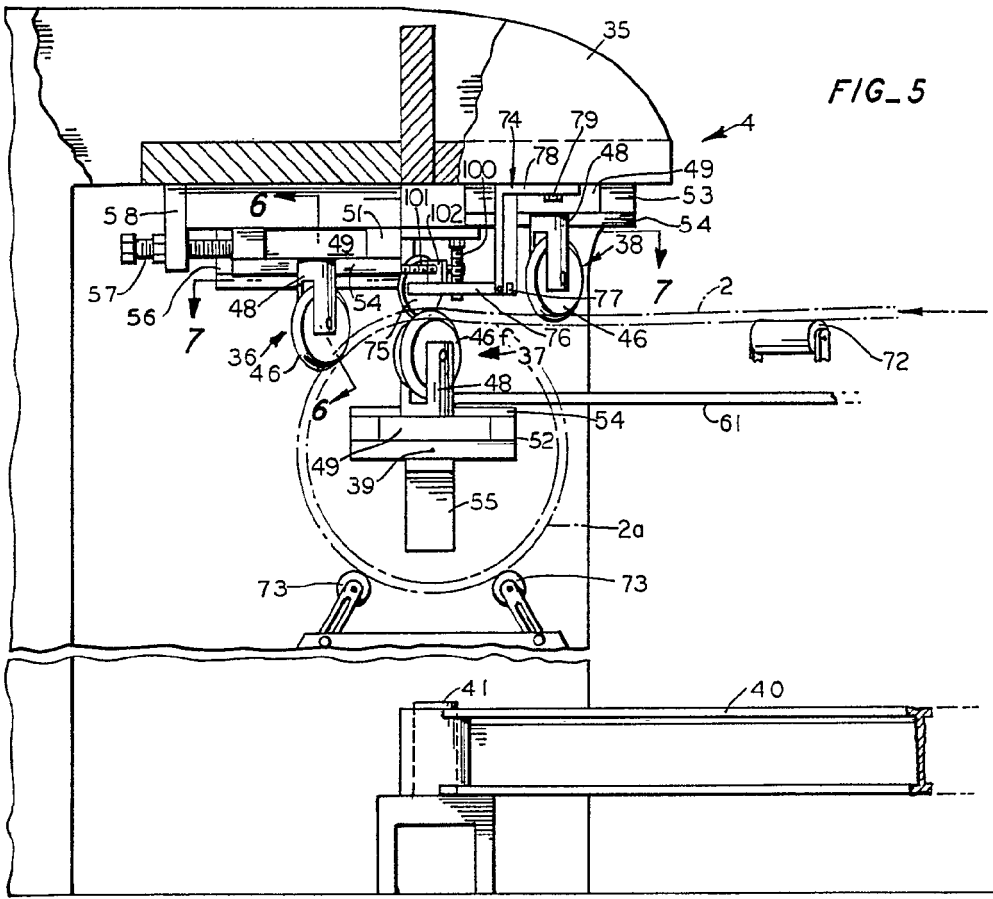


FIG. 5

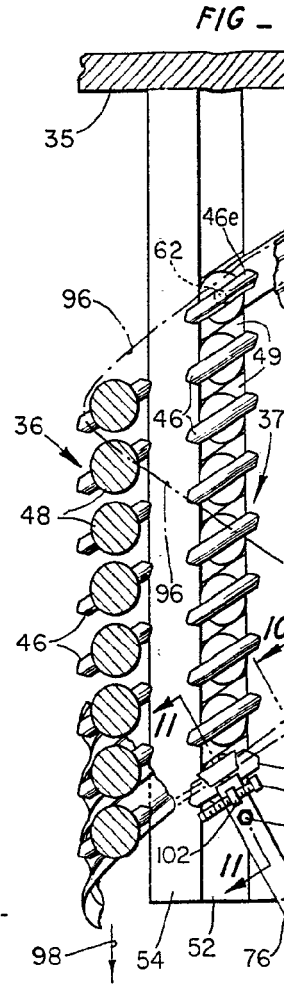


FIG. 7

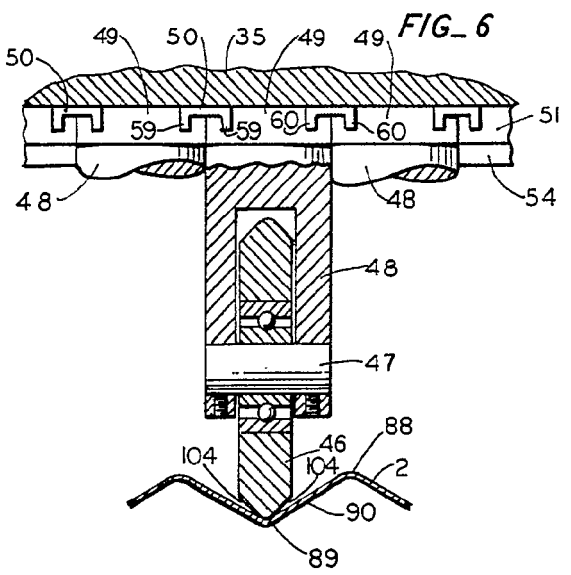


FIG. 6

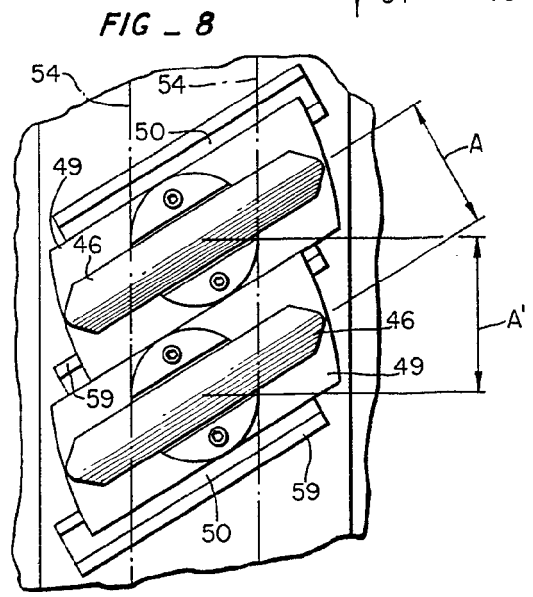
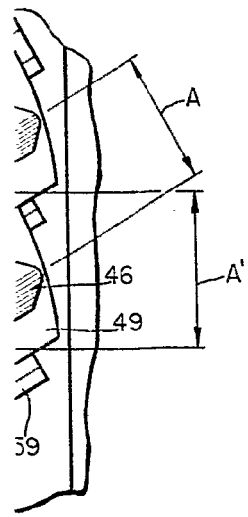
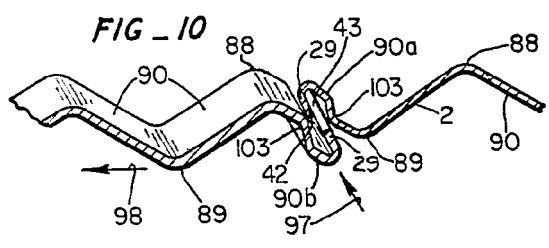
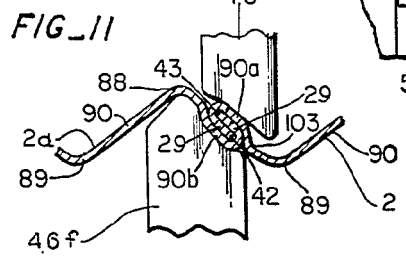
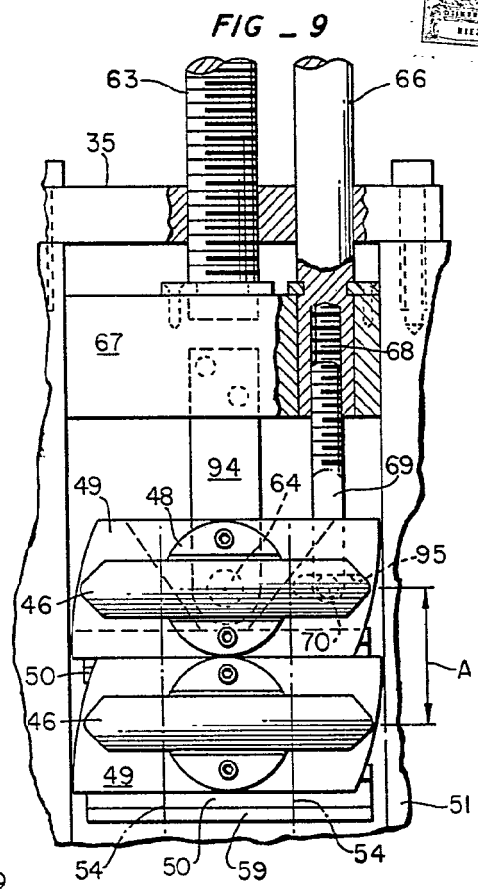
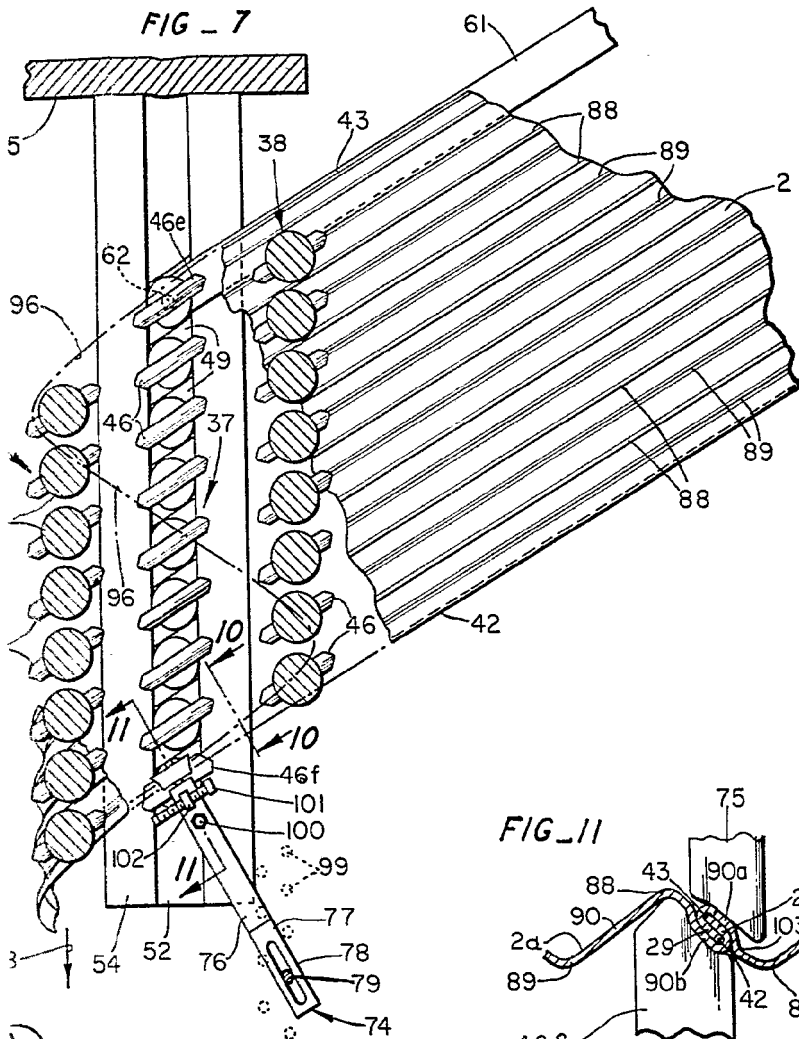


FIG. 8



ESCALA VARIABLE
 MADRID, DE 19 DE 1919
 ALFONSO UNGRÍA