



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A1
	446.986	
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	13-4-76	

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.771  
File No. 34275-7

A1 446986 — B21C 37/060

③① PRIORIDADES:	③② FECHA	③③ PAIS
③① NUMERO		
604.622	14-8-75	EE.UU.

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤① CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B21C, F16L	

⑤④ TITULO DE LA INVENCION

"UNA INSTALACION PARA PRODUCIR TRAMOS DE TUBERIA RECUBIERTA A PARTIR DE TIRA DE ACERO"

⑦① SOLICITANTE (ES)

ALLIED TUBE & CONDUIT CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

16100 S. Lathrop Avenue, Harvey, Illinois, Estados Unidos de América.

⑦② INVENTOR (ES)

Arthur Edward Ostrowski

⑦③ TITULAR (ES)

⑦④ REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

LFG



1           Esta invención se refiere a la formación continua y  
recubrimiento de tubería y de manera particular, a formar  
tubería de acero a partir de material de acero en tiras y  
proporcionar un recubrimiento polimérico uniforme sobre el  
5 exterior de dicha tubería. Es bien conocido producir tra -  
mos sinfin de tubería de acero soldada a partir de mate --  
rial en tiras y galvanizar continuamente esa tubería al -  
proveer un recubrimiento de zinc en su superficie exterior  
como se enseña por ejemplo en las patentes de los Estados  
10 Unidos números 3.122.114 y 3.230.615 que son propiedad de  
la cesionaria de esta solicitud de patente. Es conocido -  
asimismo aplicar continuamente recubrimientos poliméricos  
al exterior de semejante tubería formada continuamente, em  
pleando diversas resinas termoplásticas y de termofraguado,  
15 como por ejemplo se enseña en las patentes de los Estados  
Unidos números 3.559.280, 3.616.983 y 3.667.095.

Es el objeto de la presente invención proveer méto -  
dos mejorados y aparatos para la producción de tubería con  
20 tinua a partir de tiras de acero mientras se aplica conti-  
nuamente un recubrimiento polimérico al exterior de la tu  
bería y realizar toda la operación a una alta proporción  
de velocidad. Otro objeto es proveer un aparato mejorado  
para producir tubería de acero recubierta del tipo que se  
acaba de mencionar en tramos deseados que tienen un termi  
25 nado de recubrimiento exterior sin manchas.

La presente invención logra los anteriores objetos  
al emplear un dispositivo de ayuda de arranque de cons -  
trucción específica en una ubicación apenas corriente --  
arriba de la cizaya movable que corta la tubería en tra-  
30 mos. El dispositivo de ayuda de arranque es diseñado para



1 hacer contacto con el tramo sinfin de la tubería recubierta  
de una manera como para ejercer una fuerza de jalón sobre  
la misma sin manchar el recubrimiento de superficie exte -  
rior polimérico. El dispositivo de ayuda de arranque emplea  
5 un par de bandas sinfin que flanquean el trayecto del tra-  
mo sinfin de la tubería, de preferencia de arriba hasta -  
abajo, y que se construye como para hacer contacto con la  
tubería en movimiento sobre una distancia sustancial y cui-  
dadosamente controlada de una manera para ejercer una fuer-  
10 za de jalón sobre la tubería recubierta que es igual a la  
de la velocidad de la fresa de tubo continuo dentro de to-  
lerancias muy estrechas. Como resultado, puede evitarse el  
contacto de superficie con la tubería desde una habitación  
antes de la preparación para recubrimiento a una ubicación  
15 que sigue al enfriamiento del recubrimiento polimérico.

La Figura 1 ilustra una vista a manera de diagrama  
de un arreglo de línea de producción que incorpora diver-  
sos aspectos de la presente invención para realizar una for-  
mación continua, galvanización y operación de recubrimien-  
20 to en la producción de tramos de tubería recubierta; y

La Figura 2 es una vista ampliada del dispositivo de  
ayuda de arranque mostrado en la Figura 1.

Un ejemplo preferido del aparato hecho de acuerdo -  
con la invención es ilustrado en la Figura 1 en donde cier-  
25 tas estaciones son mostradas solamente a manera de diagra-  
ma, particularmente la porción corriente arriba de la lí-  
nea de producción en donde ocurre la formación, soldadura  
y galvanización continuas. Una descripción más detallada de  
estas diversas estaciones se encuentra en las patentes an-  
30 tes mencionadas.



1           Aún cuando la línea de producción total es ilustrada  
como incluyendo una estación de galvanización, así como u-  
na estación en donde puede aplicarse un primer recubrimien-  
to, en su aspecto más amplio, la invención es considerada  
5 ser valiosa ya sea que la tubería formada es soldada es --  
primero galvanizada o no, y el uso de la estación de primer  
recubrimiento es claramente opcional. Por el otro lado, --  
aún cuando la siguiente descripción detallada es dirigida  
a la aplicación de un recubrimiento polimérico en forma de  
10 polvo en una estación de recubrimiento con polvo, debe ser  
deseado aplicar el recubrimiento polimérico como parte de  
un sistema líquido a base de solvente, la estación denota-  
da como la primera estación podría usarse para este fin y  
la estación de recubrimiento con polvo inactivarse. Por el  
15 otro lado, si debe desearse un recubrimiento por extru-  
sión, podría sustituirse el equipo apropiado por aquél en  
la estación de recubrimiento al rocío. Igualmente, aún cuan-  
do se usa la expresión "galvanizado", este término es em-  
pleado en su sentido más amplio y no se pretende ser limi-  
20 tado al empleo de zinc puro como por ejemplo, podría usar-  
se una aleación de zinc con aluminio.

El aparato total de la Figura 1 representa una línea  
de producción en donde cada una de las estaciones es consi-  
derada estar tratando tiras de acero que se mueve desde la  
25 derecha a la izquierda. En la esquina superior derecha, la  
tira 8 es mostrada estar siendo suministrada desde una --  
fuente de rollo apropiada (no se muestra). La tira camina  
pasando por un soldador de extremo, conocida en la técnica  
para unir un extremo de un rollo con otro rollo en el --  
30 tiempo requerido, y entra a un acumulador 10 en donde un



1 tramo suficiente de tira es almacenado para suministrar a  
la línea mientras los extremos adyacentes están siendo sol  
dados. Igualmente, los bordes de la tira pueden tratarse -  
en forma apropiada, como para estar listos para soldarse -  
5 en el momento en que la tira 8 entra al formador de tubos  
12. El formador de tubo 12 es constituido por una serie de  
convencionales rodillos formadores por los que la tira es  
continuamente deformada de su inicial naturaleza plana a  
aquella de un tubo redondeado con los bordes de la tira en  
10 una relación aproximadamente topante para formar la costu-  
ra del tubo al soldarse.

La forma tubular continua creada por el formador de  
tubos 12 avanza directamente al soldador 14 en donde los  
bordes de la tira se unen por soldadura, de preferencia --  
15 usando un soldador de resistencia continua que es diseñado  
para mantener el descentrado en el interior de la tubería  
formada en un mínimo. Después de que la soldadura es termi  
nada y se efectúa el desconchado de la superficie exterior  
en la región soldada, la tubería es pasada a una estación  
20 de lavado y limpiado 16 en donde ocurre la limpieza y remo  
ción de los óxidos. Esta estación puede incluir un lavado  
alcalino para remover grasa de la superficie de la tubería,  
seguido por enjuague y luego tratamiento con ácido para --  
limpiar la superficie, seguido por un enjuague adicional,  
25 todo lo cual es bien conocido en la técnica anterior y des  
crito en las patentes antes mencionadas.

Siguiendo a la estación de limpieza 16, la tubería  
pasa a una primera estación de calentamiento 18 que está  
situada antes de un tanque de galvanizado 20 y de preferen-  
30 cia utiliza calentamiento por inducción, aún cuando pueden



1 emplearse otros tipos de calentamiento para poner a la tu-  
bería a la temperatura deseada antes de su entrada al tan-  
que de galvanizado 20. Con el fin de guardar contra oxida-  
ción de la tubería limpia, se usa una atmósfera inerte o -  
5 no oxidante, por ejemplo, de nitrógeno, para rodear a la  
tubería desde el momento en que entra a la estación de ca-  
lentamiento 18 hasta que pasa dentro del baño de zinc. Los  
detalles de los ejemplos preferidos con respecto a propor-  
cionar semejante atmósfera son establecidos en las paten-  
10 tes antes mencionadas.

En la estación de calentamiento, la tubería de pefe-  
rencia es precalentada a una temperatura superior al punto  
de fusión del material de galvanizado y como resultado, la  
tubería calentada de movimiento continuo recoge un recubri-  
15 miento uniforme de zinc o de aleación de zinc a medida que  
pasa a través del tanque. Es efectuado un tratamiento apro-  
piado en la salida del tanque de zinc 20 para evitar lle-  
varse del mismo un exceso de zinc y la tubería galvanizada  
prosigue inmediatamente a una estación de enfriamiento 22,  
20 que puede ser un tanque de apagado llenado con agua. Des-  
pués de enfriarse a la temperatura deseada, la tubería gal-  
vanizada luego entra a una estación de formación a tamaño  
y enderezando 24.

Después del enderezado, es provisto una opcional es-  
25 tación de tratamiento de metal 26 en donde la tubería gal-  
vanizada es tratada por cromado, fosfatado o similar. Al  
tratar la superficie galvanizada con un cromato y solución  
de ácido nítrico, se crea una película exterior del cromato  
de zinc que proporciona aún mayor resistencia a la oxi-  
30 dación. Si semejante estación de tratamiento con metal 26



1 es provista, se incluye inmediatamente después una estación  
de enjuague y de secador con aire 28.

En esta región corriente arriba de la línea de pro -  
ducción existe suficiente oportunidad para sostener a la -  
5 tubería contra combado como resultado de la gravedad y des -  
de luego los rodillos para dar tamaño y enderezado propor -  
cionan semejante soporte así como accionando a la tubería  
longitudinalmente. Sin embargo, el soporte final 30 para la  
tubería corriente abajo de la estación de tratamiento con  
10 metal 6 hasta que llega al dispositivo de ayuda de arran -  
que está situado apenas pasando la estación de secado 28.  
Los rodillos de soporte 30 aseguran alineamiento tanto ver -  
tical como horizontal de la tubería en la ubicación.

Apenas corriente abajo de este punto de último sopor -  
15 te, la tubería entra a una estación de rociado con líquido  
32 en donde puede aplicarse un recubrimiento, en forma lí -  
quida, como por ejemplo por una pluralidad de cabezas ro -  
ciadoras y atomizadoras. La estación 32 es diseñada para -  
proveer un primer recubrimiento antes de aplicar un recu -  
20 brimiento polimérico más grueso en forma de polvo en una -  
ubicación corriente abajo, y es generalmente usada en ca -  
sos en donde son omitidas las etapas de galvanizado y cro -  
mado o fosfatado, por lo que semejante primer recubrimiento  
es aplicado sobre la superficie limpia de la tubería solda  
25 da; sin embargo, en algunas casos puede ser deseable apli -  
car un apresto sobre una superficie galvanizada. Además, -  
puede aplicarse asimismo un apresto después del cromado y  
fosfatado. Usualmente, la composición de recubrimiento lí -  
quida será a base de solvente (ya sea orgánico o agua) e  
30 incluirá polímeros resinosos naturales o sintéticos y puede



1 o no incluir un pigmento. Sin embargo, si es deseado pro -  
veer semejante composición de recubrimiento a base de sol-  
vente como el recubrimiento exterior final de la tubería,  
entonces no se emplearía la estación corriente abajo de re-  
5 cubrimiento por y con polvo por describirse en lo sucesivo.  
Esto puede ocurrir en un caso en donde las estaciones de -  
galvanizado y tratamiento con metal se usan y en donde ade-  
más, es deseado proveer un sobre-recubrimiento polimérico  
translúcido en la tubería.

10 La tubería luego prosigue a una estación de calenta-  
miento por inducción 34 que precalienta la tubería antes -  
de su entrada dentro de la estación de recubrimiento con -  
polvo 36 que es la siguiente en línea. Sin embargo, siem-  
pre que se aplica un recubrimiento líquido a la tubería la  
15 estación de calentamiento por inducción 34 sirve para se -  
car el recubrimiento y remover lo restante del solvente y  
asimismo curar la resina que pudiera incluirse en el mis-  
mo. En aquellos casos en donde el recubrimiento líquido ha  
de servir como el recubrimiento exterior final, se logra -  
20 la liberación de solvente en la estación de calentamiento  
34.

Bajo las usuales condiciones, la función principal -  
de la estación de calentamiento 34 es elevar la temperatu-  
ra de la tubería hasta aquélla deseada para la aplicación  
25 del recubrimiento en forma de polvo. Esta temperatura va-  
riará con la particular composición de polvo que se está -  
usando. Sin embargo, generalmente está en los límites des-  
de aproximadamente 66°C hasta 204°C. En virtud de que la -  
tubería usualmente ya habrá sido galvanizada o recubierta  
30 con un imprimidor, no se siente ser necesario proveer una



1 atmósfera no oxidante en la estación de calentamiento por  
inducción 34 en cualquier caso, la temperatura usualmente  
no será tan alta como aquélla empleada en la estación de -  
calentamiento 18 poco antes del galvanizado.

5 El recubrimiento con polvo puede aplicarse de cual-  
quier manera apropiada para tratar un artículo de movimien  
to rápido por ejemplo, electrostáticamente, mientras y me-  
diante un proceso de lecho fluidizado, o por un proceso de  
lecho fluidizado electrostático, todos los cuales son bien  
10 conocidos en la técnica anterior. En el empleo de estos --  
procesos para recubrimiento con polvo para recubrir tube-  
rías se muestra en la patente de los Estados Unidos núme -  
ro 3.616.983. La composición de polvo será un material ---  
plástico y puede incluirse pigmentos, plastificantes y si-  
15 milares. Pueden emplearse resinas tanto termoplásticas co-  
mo de termofraguado como por ejemplo poliamidas, cloruros  
de polivinilo, poliésteres, cloruros de polivinilideno, -  
acetatos de polivinilo, butiratos, poliolefinas, acríli -  
cos, epoxi, así como mezclas de los anteriores.

20 Se considera importante que sea posible controlar es  
trechamente el espesor de recubrimiento que se aplica en  
esta operación de recubrimiento con polvo y los espesores  
de recubrimiento polimérico entre aproximadamente 0,0127  
milímetros hasta aproximadamente 0,635 milímetros pueden  
25 aplicarse en forma uniforme por semejantes arreglos de re  
cubrimiento con polvo a las velocidades de operación a que  
se desea correr la fábrica de tubos. Por ejemplo, cuando -  
se emplean recubrimientos de vinilo usualmente se usan a  
un espesor nominal de aproximadamente 0,027 milímetros. Es  
30 posible producir tubería conduit recubierta con vinilo de



1 este tipo que va desde aproximadamente 33,02 milímetros a  
60,96 milímetros en diámetro exterior, en donde los espe-  
sores del recubrimiento de vinilo uniformemente no será me  
nor a 0,1016 milímetros y no más de 0,1524 milímetros, a  
5 altas velocidades de línea de producción.

Inmediatamente después de la estación de recubrimien-  
to con polvo, la tubería entra a una adicional estación de  
calentamiento 40, de preferencia conteniendo a una o más  
unidades de calentamiento por inducción, en donde tiene lu-  
10 gar el horneado y/o curado del recubrimiento con polvo. El  
patrón de calentamiento es determinado por la específica -  
composición de recubrimiento de resina que se está usando,  
en virtud de que se emplean diferentes criterios de calen-  
tamiento para obtener el óptimo flujo derretido del recu-  
15 brimiento polimérico. Un límite de temperatura desde apro-  
ximadamente 230°C a 343°C se considera ser representativo -  
de semejantes operaciones de cocimiento y/o curado y por -  
ejemplo, podría usarse una temperatura de aproximadamente  
260°C para un recubrimiento de vinilo. Inicialmente, el ca-  
20 lentamiento por inducción en la estación 40 iniciará el co-  
cimiento efectivo y el subsecuente calentamiento determina  
el funcionamiento preciso del flujo de derretido. Desde --  
luego, la cantidad de calor absorbida por un tubo de movi-  
miento continuo es una función tanto de tiempo como de tem-  
25 peratura y hay muchos variables, v.g., espesor, color y --  
composición química, que tienen influencias sobre las con-  
diciones de cocimiento en el material polimérico.

Cuando está aplicándose un recubrimiento polimérico  
de termofraguado, además del calentamiento que conduce y  
30 logra el deseado flujo de derretido del polvo recubierto,



1 es efectuado un curado final después de que el material de  
recubrimiento ha sido distribuido de manera uniforme sobre  
la tubería. Esta etapa de curado, que es el eslabonamiento  
transversal químico del material de termofraguado, es la -  
5 última etapa de la operación de cocimiento y se hace refe  
rencia a la patente de los Estados Unidos mencionada antes  
número 3.667.095, con respecto al recubrimiento con resi -  
nas de termofraguado.

10 Subsecuente al cocimiento, se emplea una estación de  
enfriamiento 42, de preferencia utilizando un apagado con  
agua, para bajar rápidamente la temperatura del recubrimien  
to exterior polimérico a un nivel que no sea afectado ad  
versamente por contacto con el dispositivo de ayuda de --  
arranque 44, que es situado inmediatamente después. Ade -  
15 más, el apagado con agua es empleado para asegurar que la  
historia de calor del polímero recubierto no excede una can  
tidad deseada, en forma tal que pudiera resultar descompo  
sición o decoloración del material polimérico.

20 Un soporte de rodillo auxiliar para la tubería que  
se mueve continuamente podría proveerse en una ubicación  
en la estación de apagado con agua 42 en donde la tempera  
tura del polímero habrá bajado a menos de un nivel apropia  
do en donde semejante contacto puede ocurrir sin causar da  
ños a la superficie. Sin embargo, en virtud de que este -  
25 punto de necesidad estaría bastante cercano al dispositivo  
de ayuda de arranque 44, tal soporte adicional pudiera con  
siderarse ser innecesario.

30 El dispositivo de ayuda de arranque 44 incluye un --  
par de bandas sinfin 48 que flanquean a la tubería que se  
mueve continuamente, estando situadas respectivamente arri



1 ba y abajo. Las bandas 48 son hechas de un material que tie  
ne deseadas características friccionales como para no ra-  
yar el recubrimiento polimérico, tal como hule sintético,  
v.g., neopreno, teniendo una dureza apropiada de por ejem-  
5 plo 40 a 50 durometro. Las bandas 48 son accionadas apro-  
piadamente desde un solo dispositivo de accionamiento, de  
preferencia un motor eléctrico 50, para que ambas bandas -  
caminen a precisamente la misma velocidad. Cada banda sin-  
fin 48 es sostenida en dos grandes poleas 52 en el extremo  
10 de adelante y el extremo hacia atrás y el dispositivo de -  
ayuda de arranque 44 es construído para que el conjunto su-  
perior de banda y polea pueda moverse verticalmente mien--  
tras que el conjunto inferior de banda y polea es fijo. Es  
este arreglo permite que el dispositivo 44 sea abierto y ce-  
15 rrado de una manera para asegurar que la tubería estará co-  
locada en una ubicación precisa.

El dispositivo de ayuda de arranque 44 tiene dimen -  
siones tales como para que haya una zona de contacto exten-  
dida entre cada banda 48 y la tubería recubierta y este -  
20 contacto debe extenderse por cuando menos 60,96 centíme-  
tros de longitud y de preferencia por más de 91,44 centíme-  
tros de longitud. El empleo de semejante zona de contacto  
extendida entre la tubería recubierta y las bandas 48 con-  
tribuye sustancialmente a la capacidad del dispositivo pa-  
ra agarrar y tensionar la tubería sin rayar el recubrimien-  
25 to polimérico exterior que se acaba de aplicar. Para asegu-  
rar que el contagio es distribuído en forma pareja en toda  
la longitud de la llamada "sección de compresión" del accio-  
namiento con banda, una pluralidad de rodillos de soporte  
30 de marcha en vacío 54 son provistos a lo largo de la longi



1 tud de la sección de compresión. Los rodillos 54 tienen u-  
na configuración que se hermana con la superficie trasera  
de las bandas y aún cuando podría usarse una sencilla con  
5 figuración de banda en V, de preferencia se emplea una ban-  
da de ranuras múltiples 48 y rodillos complementarios de -  
ranura múltiple 54 para asegurar que no haya movimiento la-  
teral de la banda. El dispositivo de ayuda de arranque 44  
es diseñado para accionar a las bandas 48 a una velocidad  
hasta de 243 metros por minuto. Para una operación económi-  
10 camente práctica, se usan velocidades de cuando menos ----  
18,28 a 21,33 metros por minuto y pueden obtenerse veloci-  
dades de 121,92 metros por minuto o superiores usando la  
invención.

La estación de rodillo de formación de tamaño y ende-  
15 rezado 24 sirve para accionar a la tubería soldada y puede  
emplearse para empujar efectivamente a la tubería a través  
de la cizaya de movimiento 46 y la distancia no es demasia-  
do grande y/o si pueden proveerse puntos de soporte inter-  
medios a lo largo del camino para la tubería. Además, la -  
20 proporción de velocidad a la que se opera la línea de pro-  
ducción tiene un efecto sobre la practicabilidad de empujar  
la tubería a través de la sección de recubrimiento exterior

En el aparato ilustrado, el último punto de soporte  
30 para tubería está situado corriente arriba de la esta-  
ción de recubrimiento por rocío y no hay punto adicional -  
25 de soporte hasta al llegar al dispositivo de ayuda de arran-  
que 44 (aún cuando, como es indicado, podría proveerse un  
rodillo de soporte cerca del extremo corriente abajo del -  
baño de apagado con agua). Esta longitud extendida de la -  
30 tubería reformará como resultado de la fuerza de gravedad



1 una curva catenaria natural. La profundidad de la catenaria  
dependerá de lo tieso del tubo que se está produciendo y -  
será una función del material de acero, el espesor de pa -  
red y el diámetro exterior. El empleo del dispositivo de -  
5 ayuda de arranque 44, particularmente cuando se opera para  
mantener a la tubería en tensión entre el mismo y los rodi -  
llos de tal tamaño, tiende a aplanar ligeramente esta cate -  
naria.

El control del motor de accionamiento 50 de una mane -  
10 ra para mantener una cantidad predeterminada de tensión en  
la tubería asegura la colocación espacial precisa de la tu -  
bería en cada ubicación a lo largo de su longitud desde los  
rodillos de enderezado 24 hasta el dispositivo de ayuda de  
arranque 44 y esta precisión de colocación lo que permite  
15 que se logre una uniformidad consistente en el espesor del  
recubrimiento que se está aplicando. A pesar del sistema de  
recubrimiento que se use, pero particularmente cuando se -  
emplean boquillas rociadoras, en la colocación espacial pre -  
cisa del tubo que se mueve longitudinalmente en relación -  
20 con las cabezas rociadoras es muy importante. Sin usar el  
dispositivo de ayuda de arranque 44 y confiando solamente  
en los rodillos de dar tamaño y enderezado 24 para empujar  
a la tubería a través de las estaciones de recubrimiento, -  
cocimiento y enfriamiento, cada fluctuación en la velocidad  
25 de los rodillos de enderezado será reflejada en el recorri -  
do de la tubería corriente abajo a través de las estaciones  
de recubrimiento. Estas fluctuaciones pueden resultar por -  
ejemplo de desviaciones corriente arriba en la velocidad a  
la que se está operando la planta de tubos 12 y si se per -  
30 mite reflejarse en la velocidad corriente abajo de la tube



1 ría, lo que resta de la uniformidad del recubrimiento exte  
rior que se está aplicando.

Un sistema de control 60 para el dispositivo de ayuda  
de arranque utiliza un control electrónico que recibe una  
5 señal de entrada desde un monitor 62 que está situado en la  
estación de rodillos de dar tamaño y enderezado cerca de su  
salida corriente abajo. Este dispositivo monitor 62 propor  
ciona al controlador 60 con una lectura extremadamente pre  
cisa de la velocidad de la tubería. Esto es importante en  
10 virtud de que habrá variaciones en la velocidad de la tube  
ría que sale de los rodillos de dar tamaño y enderezado y  
es deseado controlar el dispositivo de ayuda de arranque -  
44 en forma consiguiente. Estas desviaciones en la veloci  
dad pueden ocurrir por diversas razones y una de las razo  
15 nes más comunes ocurre cuando el rollo de tira de acero se  
acaba periódicamente y necesita ser reemplazado. Como es se  
ñalado en la patente de los Estados Unidos número -----  
3.254 9.148, se emplea un dispositivo de acumulación 10, -  
tal como un enlazador, para retener a una cantidad de reser  
20 va de la tira para que el extremo saliente de un rollo de  
tira pueda soldarse con el borde de frente del nuevo rollo  
de tira sin parar la alimentación al formador de tubo 12.  
Tan pronto como es terminada la operación de soldadura, el  
dispositivo de acumulación 10 es rellenado y este rellenado  
25 crea algo de arrastre sobre la tira que se está alimentando  
al formador de tubos 12 que reduce ligeramente la velocidad  
de la producción de tubo en forma continua.

Aún cuando pueden proporcionarse diversos medios para  
vigilar con precisión la velocidad de la tubería que sale  
30 de los rodillos de dar tamaño y enderezado, se prefiere un



1 generador de pulsaciones digital y fotoeléctrico. Este tipo  
de generador es disponible comercialmente y entrega un nú-  
mero exacto de pulsaciones formadas por cada revolución de  
un eje central. El eje lleva una pequeña rueda captadora -  
5 que está en contacto de superficie con la superficie infe-  
rior de la tubería. Alternadamente, podría emplearse un ge-  
nerador de pulsaciones digital y magnético que igualmente  
produce un número exacto de pulsaciones de voltaje de sali-  
da por cada revolución de un eje central. En su operación,  
10 un engrane interno interrumpe las líneas de captación mag-  
nética y proporciona un voltaje de salida alternado en la  
forma de una onda sinusoidal.

El dispositivo de vigilancia 62 es conectado eléctri-  
camente al controlador 60 y por tanto proporciona una en-  
15 trada al controlador que refleja con precisión la velocidad  
de la tubería a medida que sale de los rodillos de dar ta-  
maño y enderezado 24. El controlador 60 es diseñado para -  
sincronizar al motor de accionamiento 50 en el dispositivo  
de ayuda de arranque 44 en conjunto con la señal de entrada  
20 que está recibiendo y pueden emplearse diversos modos de -  
control. El método preferido es el que es referido como el  
control de velocidad con composición de corriente y de esta  
manera, el controlador 60 acciona al dispositivo de ayuda  
de arranque no solamente para igualar la velocidad precisa  
25 reflejada en la señal que se está siendo recibida desde el  
monitor sino para intentar incrementar esta velocidad por  
un incremento predeterminado. En virtud de que físicamente  
la tubería continua no puede moverse a una velocidad mayor  
en el dispositivo de ayuda de arranque 44 que a la que es-  
30 tá moviéndose en los rodillos de dar tamaño y enderezado, -



1 este incremento adicional es reflejado como tensión en la  
tubería. La tensión es generada en virtud de las caracterís-  
ticas de las bandas sinfin 48 que, en virtud de sus carac-  
terísticas friccionales y sus regiones extendidas (de por -  
5 lo menos 60,96 centímetros de largo) de contacto con la tu-  
bería, agarran con seguridad a la tubería y eliminan esen-  
cialmente el resbalamiento entre las bandas y la tubería.  
Como resultado, sustancialmente todo la fuerza excesiva que  
el controlador 60 alimenta al motor de accionamiento 50 es  
10 reflejada como tensión en la tubería que se mueve continua-  
mente y esta tensión resulta en una catenaria ligeramente  
de menos profundidad.

El motor de accionamiento 50 de preferencia es un mo-  
tor regenerativo DC y el controlador 60 está, en esencia, -  
15 leyendo la velocidad vigilada de la tubería en los rodillos  
de dar tamaño y enderezado 24 y reportando que una cantidad  
de corriente igual a X es necesaria para ocasionar que el  
motor accione a las bandas sinfin 48 a precisamente esta -  
velocidad. El controlador 60 es fijado para añadir un in-  
20 cremento adicional y de corriente para lograr la cantidad  
deseada de tensión y por tanto la corriente compuesta que  
es alimentada al motor de accionamiento de DC 50 es igual  
a  $X + Y$ . El control efectivo es tal que esta cantidad in-  
crementada de corriente es provista al incrementar el vol-  
25 taje a través del motor de DC 50.

Otro modo de control es referido como el modo de velo-  
cidad digital y el controlador 60 nuevamente recibe a la  
estación de entrada desde el dispositivo de vigilancia 62  
y esta vez acciona a las bandas del dispositivo de ayuda de  
30 arranque 48 para igualar precisamente esta velocidad. Ese



1 modo proporciona asimismo precisión en la relación espacial  
de la tubería corriente abajo desde los rodillos de dar ta  
maño 24 a través de la estación de apagado con agua; sin -  
embargo, en virtud de la ausencia de la tensión, la tubería  
5 asume la forma de una catenaria ligeramente más profunda -  
en las estaciones de calentamiento, recubrimiento y coci -  
miento.

La provisión de un dispositivo de ayuda de arranque  
44 de este tipo, que puede agarrar a la tubería sin rayar  
10 su terminado, acoplado con el control del accionamiento en  
conjunto con la velocidad vigilada de la tubería a medida  
que sale de los rodillos de dar tamaño y enderezado 24 per  
mite que la total línea de producción de tubería se corra  
a altas velocidades, v.g., hasta de 121,92 metros por minu  
15 to y asimismo permite que se construya la instalación de -  
una manera en que no haya contacto físico con la tubería en  
un tramo de 21,33 metros a 24,38 metros o más. La capaci -  
dad de ser capaz de determinar con precisión la ubicación  
espacial de la tubería en cualquier ubicación a lo largo -  
20 de su longitud no solamente es de valor significativo, como  
se ha dicho antes con respecto a la aplicación de las com -  
posiciones de su recubrimiento desde cabezas rociadoras o  
similar, sino también con respecto al calentamiento de la  
tubería. Esto es particularmente cierto cuando se usan ca -  
25 lentadores por inducción en la forma de serpentines eléc -  
tricos, en virtud de que estarán dispuestos para que el eje  
del serpentín longitudinal rodee estrechamente y sea coa -  
xial con la tubería que se mueve continuamente y por consi  
guiente la colocación se hace muy importante. Por lo tanto,  
30 el logro de una precisa curva catenaria por medio de la pro



1 visión y control indicado de un dispositivo de ayuda de -  
arranque tipo banda permite que se logren velocidades de -  
producción muy altas sin sacrificar la uniformidad del recu  
brimiento.

5 El dispositivo de ayuda de arranque tipo banda 44 es  
capaz de lograr el objetivo deseado en el manejo de tube -  
ría recubierta y aún aplicando tensión a la misma sin da -  
ñar la superficie exterior de recubrimiento polimérico, -  
que inherentemente contiene algo de calor de residuo y no  
10 ha logrado su dureza plena. Mientras que los sistemas an -  
teriores de este tipo, por ejemplo, el divulgado en la pa -  
tente de los Estados Unidos número 3.616.983, usan pares  
de rodillos superior e inferior de forma periférica cóncava  
para hacer contacto con la superficie periférica del tu  
15 bo recubierto y por ello agarrar la tubería, inherentemen -  
te estos rodillos pueden ocasionar un efecto de mancha so -  
bre la superficie exterior de la tubería recubierta en vir -  
tud de que las porciones exteriores de los rodillos cóncavos  
se mueven a una velocidad más rápida que las porciones  
20 interiores, mientras que todos los puntos en la tubería re -  
cubierta se están moviendo linealmente en exactamente la  
misma velocidad. En conclusión, se ha encontrado que el em -  
pleo de un dispositivo de ayuda de arranque de esta cons -  
trucción en combinación con su control apropiado reduce --  
25 significativamente el costo de proveer tramos recubiertos  
con polímero de tubería de acero en virtud de que esta ope -  
ración de línea de producción de alta velocidad se refleja  
en un inferior costo unitario.

30 Aún cuando la invención ha sido descrita con respec -  
to a ciertos ejemplos preferidos, debe entenderse que diver

1 sas modificaciones como se harán obvias para aquéllos que  
tienen conocimientos comunes en esta técnica, pueden hacer-  
se sin desviarse del alcance de la invención, la que es de-  
finida por las reivindicaciones anejas. Diversos aspectos  
5 adicionales de la invención se establecen en las reivindi-  
caciones que siguen.

10

#### REIVINDICACIONES

15

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


20

1ª.- Una instalación para producir tramos de tubería recubierta a partir de tira de acero, que comprende, en combinación, dispositivos para proveer continuamente tiras de acero, dispositivos para formar con rodillo a la tira de acero en configuración tubular, dispositivos para soldar a la tira formada por rodillo en un tubo continuo a una  
25 velocidad muy rápida, dispositivos de rodillo para dar tamaño para tratar a la tubería soldada, dispositivos para limpiar la superficie exterior de la tubería soldada, primeros dispositivos de calentamiento para elevar la tempera-  
30 tura de la tubería limpiada, una estación de recubrimiento

1 para aplicar de manera uniforme un recubrimiento polimérico  
al exterior de la tubería calentada, segundos dispositivos  
de calentamiento para calentar a la tubería recubierta con  
polímero a una deseada temperatura de cocimiento, una esta-  
5 ción de enfriamiento para bajar rápidamente la temperatura  
de la tubería recubierta cocida, la tubería estando física-  
mente sin soporte entre una ubicación corriente arriba de la  
estación de recubrimiento y una ubicación corriente abajo de  
su entrada dentro de la estación de enfriamiento, dispositi-  
10 vos de jalar que incluyen un par de bandas sin fin alargadas  
dispuestas en relación franqueada con respecto a la tubería  
y que agarran a la tubería sobre una distancia longitudinal  
de cuando menos aproximadamente 60,96 centímetros, dispositi-  
15 vos de cizaya en movimiento corriente abajo de los disposi-  
tivos de jalar para cortar a la tubería recubierta en tramos  
deseados, y dispositivos para controlar a los dispositivos  
de jalar como para mantener a la tubería en precisa ubicación  
espacial durante las mencionadas estaciones de calentamiento,  
recubrimiento y cocimiento.

20 2ª.- Una instalación de acuerdo con la reivin-  
dicación 1ª, en donde son provistos dispositivos en asocia-  
ción aproximada con respecto a dichos dispositivos de rodi-  
llo de dar tamaño para vigilar la velocidad precisa de la tu-  
bería soldada y crear una señal y en donde los dispositivos  
25 de control reciben a la señal desde el dispositivo de vigi-  
lancia de velocidad y acciona a los dispositivos de jalar co-  
mo para tratar de mover a la tubería recubierta a una veloci-  
dad ligeramente más rápida que la indicada por dicha señal.

30 3ª.- Una instalación de acuerdo con la reivin-  
dicación 1ª, en donde el dispositivo de jalar es energizado



1 por un motor eléctrico y el dispositivo de control suministra  
energía eléctrica al dispositivo de jalar del motor eléctri-  
co como para mantener a la tubería soldada en tensión entre  
el dispositivo de rodillo de dar tamaño y el dispositivo de  
5 jalar.

4ª.- Una instalación de acuerdo con las rei-  
vindicaciones o cualquiera de las reivindicaciones 1ª, 2ª y  
3ª, en donde las bandas sin fin de flanqueo son hechas de un  
material que tiene un coeficiente de fricción suficientemen-  
10 te alto para que se elimine esencialmente el resbalamiento  
entre las bandas y la tubería recubierta.


5ª.- Una instalación de acuerdo con cualquie-  
ra de las reivindicaciones 1ª a 4ª, en donde la estación de  
recubrimiento aplica el polímero electrostáticamente en for-  
15 ma de un polvo.

6ª.- Una instalación de acuerdo con la reivin-  
dicación 5ª, en donde el polvo es aplicado de manera unifor-  
me en forma tal que los tramos cortados tienen un recubrimien-  
to polimérico no menor a 0,1016 milímetros de espesor y no  
20 mayor a 0,1524 milímetros de espesor.

7ª.- Una instalación de acuerdo con cualquie-  
ra de las reivindicación 1ª a 4ª, en donde en la estación de  
recubrimiento aplica el polímero en la forma de un recubri-  
miento líquido a base de solvente.

8ª.- Una instalación de acuerdo con cualquie-  
ra de las reivindicaciones 1ª a 7ª, en donde el dispositivo  
de galvanizado está situado entre el dispositivo de limpieza  
y el primer dispositivo de calentamiento para aplicar un re-  
cubrimiento de zinc a la tubería de acero soldada.

30 9ª.- Una instalación de acuerdo con cualquie-



1 ra de las reivindicaciones 1ª a 8ª, en donde son provistos  
dispositivos de recubrimiento adicionales para aplicar un im-  
primidor líquido a base de solvente a la tubería limpia y  
5 soldada en una ubicación corriente arriba con respecto al  
primer dispositivo de calentamiento.

10ª.- Una instalación para producir tramos de  
tubería recubierta a partir de tira de acero.

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

Esta Memoria consta de veintitres hojas escri-  
tas a máquina por una sola cara.

MADRID, 21. AGO. 1976

P.A.

**Fernando de Eizaburu**  
Por Poder.

30  
CGD.



FIG. 1

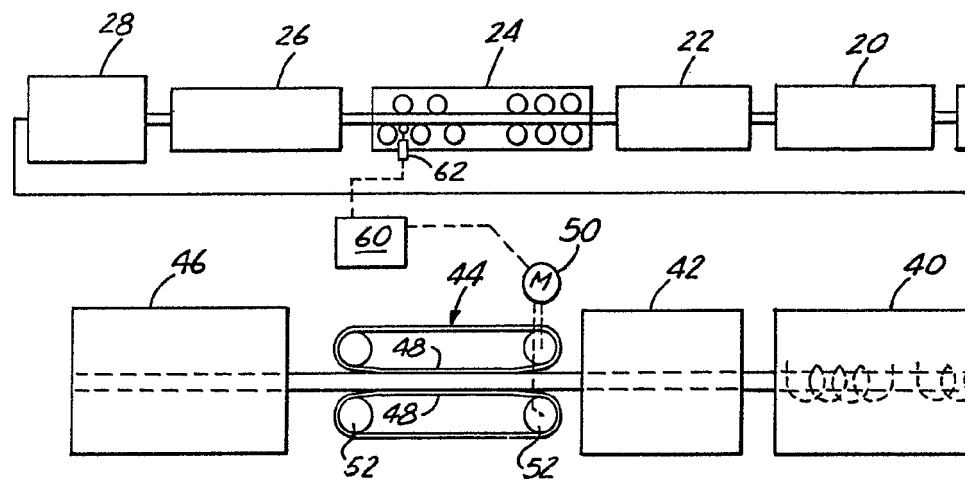
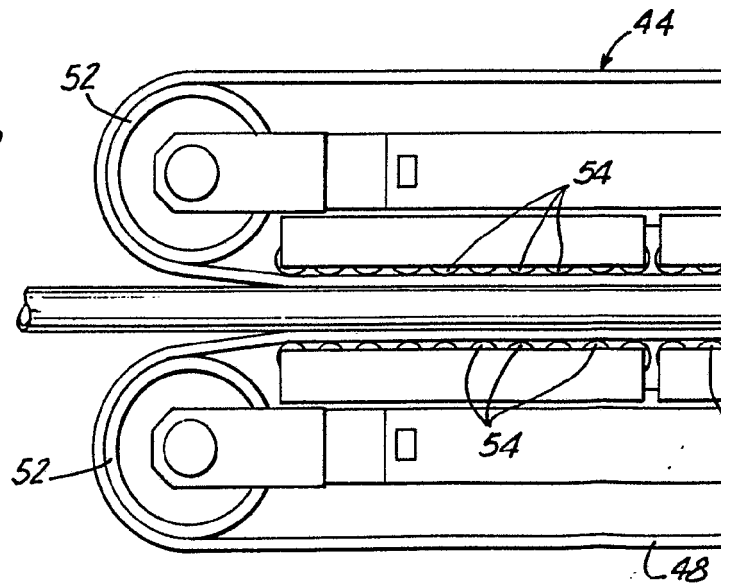
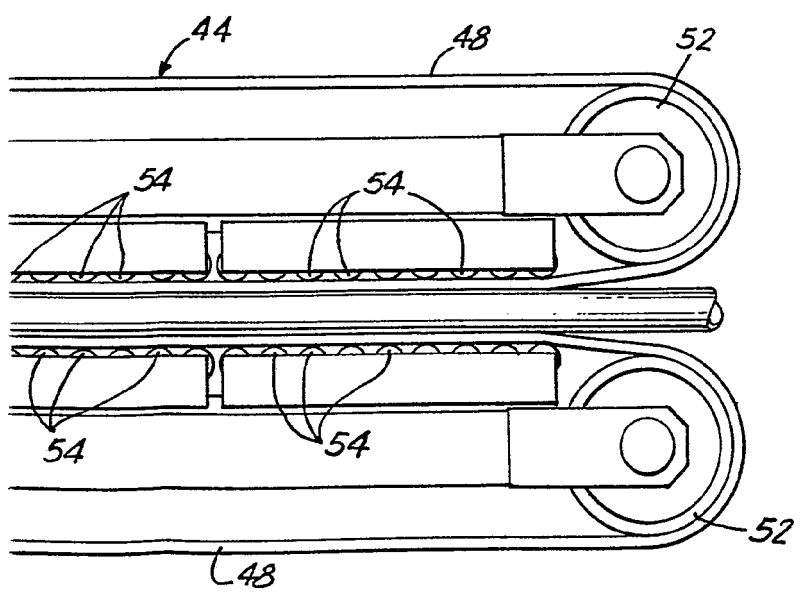
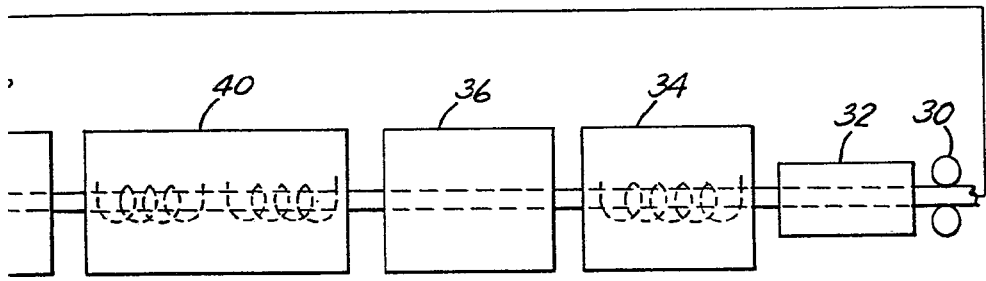
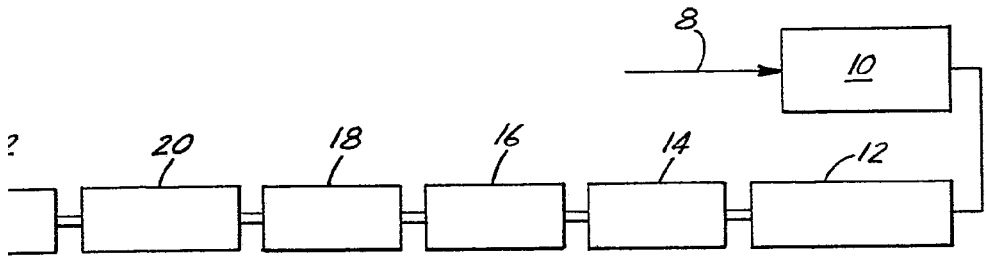


FIG. 2



L48

NOV 21 1957  
1  
BELL SYSTEM



Patented in England  
For Prior *W. H. ...*