

360769

27



PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España, se solicita a favor de la firma COMBUSTION ENGINEERING, INC., entidad norteamericana, residente en WINDSOR, (CONNECTICUT - ESTADOS UNIDOS DE AMERICA), por: "APARATO PORTATIL DOBLADOR DE TUBOS."

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se relaciona con el arte de doblar tubos y, más particularmente con un aparato portatil para doblar tubos.

5 En muchas áreas de fabricación, es necesario tomar tramos de tubería normales y doblarlos para llegar a una configuración deseada. Los medios convencionales para doblar la tubería en donde se requieren una precisión del radio, de dobles, precisión del ángulo de dobles, control de redondez en dobleces de radio pequeño involucra el uso de máquinas grandes, estacionarias relativamente costosas. La tubería se coloca en una máquina estando todo el tubo en un estado de movimiento durante el proceso de doblado. En
10 las máquinas del arte anterior, se han usado cilindros hidráulicos y medios de tren de palancas mecánicas en un intento de obtener las fuerzas necesarias requeridas para doblar los tubos de grueso de pared considerable. Dichos dispositivos, sin embargo deben ser de naturaleza grande y por lo tanto no es práctico el que se hagan portátiles. Aún cuando haya en el ramo ciertos dis-



15 positivos portátiles para doblar tubos, se ha encontrado que estos dobladores portátiles no tienen la resistencia suficiente para efectuar el doblado de tubos grandes como grueso de pared apreciable tal como los que se encuentran en muchas áreas de diseño de caldera, por ejemplo.

20 Un objeto de la invención es evitar estas desventajas del aparato portátil para doblar tubo conocido.

De conformidad con la invención esto se logra mediante un medio doblador de tubo con un medio indicador de ángulo y un medio de accionamiento con un medio de control mediante lo cual el tubo puede doblarse hasta el ángulo deseado y luego liberarse solo hasta el grado en que se libera el esfuerzo y a continuación se libera continuamente al llegar al ángulo de doblado deseado.

30 El medio doblador de tubo comprende una matriz de cuadrante ranura estacionaria con un medio indicador de ángulo y un pasador de montaje central en donde se monta rotatoriamente un conjunto de varillaje llevando el conjunto de varillaje un rodillo doblador y un medio de accionamiento.

El medio de accionamiento comprende una disposición de pistón y cilindro hidráulico el cilindro del cual se monta en el conjunto de varillaje. Se fija un cable de alambre entre el pistón y la matriz de cuadrante estacionaria.

35 La invención tiene la ventaja de que el aparato doblador es potente y sin embargo portátil y relativamente económico. El aparato tiene potencia para doblar tubos grandes de paredes gruesas mientras que se lleva fácilmente al trabajo al cual puede permanecer estacionario. El rodillo doblador ranurado montado en el medio de varillaje para interaccionamiento con la matriz cuadrante estacionaria ranurada, sirve también como un medio de sujeción para el tubo. Para lograr esta función doble, el medio de rodillo se monta en el varillaje a distancia considerable mayor que la distancia de un radio coincidente de la matriz de cuadrante ranurada hacia el punto ^{de} tangencia entre un tubo que va a doblarse y la matriz de cuadrante más el radio del medio de rodillo. De esta manera, cuando el rodillo se pone en contacto

40

45



con el tubo que va a doblarse en el dispositivo, estará a cierto punto hacia la derecha (o izquierda) del punto de tangencia del tubo con respecto a la matriz de cuadrante ranurada. El rodillo por lo tanto servirá para sujetar el tubo (que es necesario para mantener la redondez) y al mismo tiempo tendrá un brazo de momento de doblez significativo en vez de derivar su brazo de momento de un aplastamiento del tubo como es el caso con los dispositivos dobladores de tubo presentes.

Otra particularidad única de la invención es el uso de un medio de cable de alambre en cooperación con un gato hidráulico para hacer accionar el aparato doblador. El medio de cable se fija por ambos extremos en el ariete del gato hidráulico y se retiene en su porción media a través de una garrucha transversal montada sobre el medio de soporte de la matriz de cuadrante ranurada mientras que es guiado por garruchas de guía colocadas también sobre el medio de soporte. Esta disposición da por resultado una aplicación de reacción de fuerza automáticamente equilibrada en el medio de varillaje en el cual se fija el cilindro del gato hidráulico. Mientras que el cable se desenrolla de las garruchas de guía, se mantiene coaxial con el gato y su línea de tracción siempre queda tangencial a un círculo imaginario alrededor del eje del medio de soporte de la matriz de cuadrante ranurada de manera que el par de torsión es igual en cada ángulo. Esta organización de los elementos desarrolla el rendimiento de fuerza de doblez máximo para una unidad de espacio determinada.

Estas y otras ventajas adicionales son evidentes de la siguiente descripción con referencia a los dibujos que se acompañan en los cuales:

La Figura 1 es una perspectiva total del doblador portátil de esta invención que muestra un tubo doblado hasta un ángulo mayor de 90°;

La Figura 2 es una vista de planta detallada de un aparato doblador específico con porciones rotas por razones de claridad;

La Figura 3 es una vista seccional por la línea 3 - 3 de la figura 2; y

La Figura 4 es una vista seccional por la línea 4 - 4 de la figura 2.



Haciendo ahora referencia a los dibujos en donde los caracteres de referencia iguales se usan para designar elementos iguales, la Figura 1 muestra el aparato relevador del tubo de la invención designado generalmente en 10. Un gancho de grúa 12 lleva un ojillo de grúa 14 que se usa a su vez para llevar un medio de aguilón portatíl 16. El ojillo de grúa 14 se fija mediante los soportes 18 en un aguilón de suspensión superior 20 del medio de aguilón portatíl 16. El aguilón de suspensión superior 20 se sostiene mediante un soporte de aguilón vertical 22. El cable 24 se hace pasar por las poleas 26 montadas en un trole lleva el miembro de soporte doblador de tubo 30. El cable 24, se fija por un extremo en el aguilón de suspensión 20 y por el otro extremo en una contrapesa 28 que sirve para equilibrar el peso del aparato doblador de tubo 10 y por lo tanto permitir que se coloque fácilmente por el operario.

Un medio de yunque 34 para restringir un tubo "F" que va a doblarse se monta por medio de un pasador 36 en el medio de soporte 40 de la matriz de cuadrante ranurada. Un pasador principal 46 se extiende a través de un medio de soporte 40 en el eje central del mismo. Un rodillo doblador ranurado 42 se monta en el conjunto de varillaje 44 y se sostiene sobre el pasador principal 46. Fijado en el conjunto de varillaje 44 en la porción de montaje de gato 62 está el cilindro de un gato hidráulico 48. Una manguera hidráulica flexible 50 se fija por un extremo en una bomba hidráulica 52 y por el otro extremo en un gato hidráulico 48.

Como puede verse mejor en la figura 2, el gato hidráulico 48 tiene en el mismo un pistón hidráulico 54 y un ariete 56, terminando el ariete 56 en la cabeza de ariete 58. Fijado en la cabeza de ariete 58 a cualquier lado de la misma (vease la figura 4) hay un cable de alambre 60. El cable de alambre 60 pasa a través del medio de montaje del gato 62 y es guiado mediante las garruchas de guía 65 sobre los medios de soporte 40 mientras que se hace pasar por su porción media alrededor de la garrucha transversal 64 montada también sobre el medio de soporte. Las garruchas de guía 65 mantienen el cable de alambre 60 coaxial con el gato hidráulico 48.

Sobre el medio de soporte 40 adyacente al conjunto de varillaje 44,



110 se coloca una escala indicadora de ángulo 66. Una manecilla indicadora de
ángulo 68 se fija en el conjunto de varillaje 44 de manera tal como para in-
dicar una lectura en la escala indicadora de ángulo 66 para determinar el
ángulo del doblado del tubo. Un medio de control 70 se fija en la bomba hi-
115 dráulica 52 a fin de controlar el funcionamiento del gato hidráulico 48. El
medio de control, en cooperación con el medio indicador de ángulo (66, 68)
se hace funcionar mediante el método novedoso que se explicará a continua-
ción para doblar un tubo hasta el ángulo de doblado exacto tal y como se desee.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, puede verse que el me-
dio de soporte 40 de la matriz de cuadrante ranurada lleva una matriz de cua-
120 drante ranura 71 en una porción externa del mismo mientras que en su eje cen-
tral está colocado un cojinete 78. El pasador principal 46 se sostiene me-
diante el cojinete 78. El conjunto de varillaje 44 se monta para movimiento
de rotación relativo con el pasador 46 alrededor del medio de soporte 40.
El varillaje lleva un árbol de rodillo 80 para sostener el rodillo doblador
125 ranurado 42. El árbol de rodillo 80 se coloca en el conjunto de varillaje 44
a una distancia C desde el eje del medio de soporte 40. La distancia C se de-
termina de la siguiente manera. El conjunto de varillaje 44 contiene una por-
ción 45 colocada sobre la extensión de una línea coincidente con un radio
hasta el punto de tangencia que efectuará un tubo que va a doblarse con la
130 matriz de cuadrante ranura 71, siendo la extensión de una longitud mayor que
el radio del rodillo ranurado 42. El árbol del rodillo 80 se monta en el ex-
tremo de esta porción extendida 45 y el rodillo ranurado 42 se monta en la
misma en una relación lo bastante estrecha con respecto a la matriz de cua-
drante ranurada 71 a fin de que se efectuó la acción de sujeción entre los
135 mismos necesaria para mantener la redondez del tubo y sin embargo, lo bastan-
te alejada para desarrollar el brazo de palanca de doblado necesario.

Los cojinetes 82 y la tapa del árbol del rodillo 84 colocan trans-
versalmente el rodillo doblador ranurado 42 con relación a la matriz de cua-
drante ranurada estacionaria 71. Se observará que el rodillo doblador ranurado 42 y
140 la matriz de cuadrante ranurada 71 son reemplazables fácilmente por miembros



semejantes del tamaño variable para acomodar dobleces de tubos de tamaño diferente.

El resorte de regreso en espiral 86 se sujeta por un extremo 88 en el medio de soporte 40 y por el otro extremo 90 en el conjunto de varillaje 44. El fin de resorte de regreso en espiral 86 es hacer regresar el conjunto de varillaje 44 hasta su posición original después de que se dobla un tubo tal y como se explica a continuación. El medio de soporte 40 de la matriz de cuadrante ranurada se conecta con el soporte del aparato doblador de tubo 30 por medio de un yugo y articulación giratoria de suspensión 92. Aflojando la tuerca de sujeción B del yugo y articulación giratoria de suspensión 92, el medio de soporte 40 de la matriz de cuadrante ranurada puede ajustarse alrededor del eje A para doblar el tubo a un ángulo.

Con la invención descrita de esta manera, el funcionamiento es el siguiente. Por medio de una grúa elevadora apropiada, el aguilón portatíl 16 puede llevarse al sitio del tubo deseado que va a doblarse. Debido al contrapeso 28, el operario puede proporcionar fácilmente el ajuste final del aparato doblador de tubos 10, a mano. Aflojando la tuerca de sujeción B, el yugo y articulación giratoria de suspensión 92 puede hacerse girar alrededor del eje A haciendo girar de esta manera el aparato doblador de tubos 10 a fin de permitir que un tubo se doble en cualquier dirección deseada. El yugo 34 se quita después de primero sacar levantando el pasador 36. La máquina dobladora luego se coloca sobre el tubo en forma de "C" durante cuyo tiempo el tubo "T" se restringe holgadamente entre la matriz de cuadrante ranurada 71 y el rodillo doblador ranurado 42. El yugo 34 y el pasador 36 se reemplazan luego. El botón 72 del medio de control 70 se hace accionar luego ocasionando que el fluido hidráulico se bombea hacia el gato hidráulico 48 a través de la manguera flexible 50. A medida que el fluido entra en el gato hidráulico 48, el pistón 54 mueve el ariete 56 (y la cabeza del ariete 58) para ocasionar tensión en el cable de alambre 60. Simultáneamente se ejerce en el medio de montaje de gato 62 una fuerza de compresión reactiva. Debido a que la longitud del cable 60 es fija, la fuerza reactiva ocasiona que el medio de montaje 62 y por



175 lo tanto el conjunto de varillaje 44 gire en dirección contraria a la de la
aguja del reloj alrededor del eje del pasador principal 46. El cable de alam-
bre 60 se desenrolla de las garruchas de guía 65 sobre el medio de soporte
40 de manera que se mantiene coaxial con el gato 48 a fin de proporcionar
un par de torsión igual en cada ángulo total y como de ha manifestado en lo que
antecede. Como es bien sabido, pueden desarrollarse fuerzas grandes con el
uso de gatos hidráulicos y cables de alambre. Hablando en terminos generales,
puede desarrollarse de esta manera más fuerza por tamaño unitario de la dis-
180 posición que con otras organizaciones mecánicas de tamaño semejante. El uso
de un cable de alambre, por lo tanto, efectua una función doble. Permite que
el aparato doblador de tubo 10 produzca un rendimiento de energía máximo por
tamaño unitario mientras que crea un par de torsión equilibrado en cada angu-
lo de doblez. Mediante el uso de cables, por lo tanto, se puede mantener el
185 dispositivo de tamaño pequeño y por lo tanto portatil y sin embargo puede
desarrollar una fuerza suficiente para doblar tubos grandes de paredes gruesas.

El rodillo doblador 42 es llevado en dirección contra la aguja
de reloj alrededor del pasador principal 46 con el conjunto de varillaje 44
e interacciona con la matriz de cuadrante ranurada 71 ocasionando que el tubo
190 "T" se doble sobre un radio que corresponde a aquel de la matriz ranurada 71.
Colocando el rodillo 42 de la manera como se ha explicado en lo que antecede,
se puede mantener la configuración del tubo que va a doblarse mientras que al
mismo tiempo se logra una acción de sujeción en el tubo "T" entre el rodillo
42 y la matriz del cuadrante ranurada 71. Dicha acción de sujeción, tal y como
195 se ha manifestado en lo que antecede es necesaria para controlar la redondez
del tubo que se está doblando. Dicha acción se proporciona en las máquinas do-
bladoras convencionales del arte anterior por medios además de los medios do-
bladores; aqui no se requieren dichos medios adicionales.

La manecilla indicadora de ángulo 66 se observa durante el doblez;
200 y cuando se llega al ángulo de doblez deseado, tal como se determina en la esca-
la indicadora de ángulo 68, se libera el botón 72. La presión hidráulica de ja-
rá de acumularse deteniendo la acción de doblez pero no se liberará la presión
hidráulica. Luego se empujará el segundo botón 74 ocasionando que se libere



205 presión suficiente permitiendo que el tubo "salte hacia atrás" unos cuantos
grados hasta una posición en donde se libera la deformación en el tubo. La
presión restante en el gato 48 mantendrá el rodillo 42 firmemente contra
el tubo 38. El ángulo de doblez real puede entonces leerse; y si es insufi-
ciente, el botón 72 puede empujarse de nuevo para completar el doblez hasta
el ángulo deseado. De la manera anteriormente citada el aparato doblador mis-
210 mo se usa como un transportador permitiendo que se mida exactamente el án-
gulo de doblez mientras que el tubo permanece en posición para un doblez
correctivo.

Una vez que se obtiene el ángulo de doblez deseado, se empuja
luego un botón 76 liberando toda la presión hidráulica. El resorte de regre-
215 so en espiral 86, conectado entre el soporte 40 y el conjunto de varillaje
44 y colocado en tensión como resultado del movimiento relativo entre los
mismos, ocasiona que el varillaje regrese a su posición inicial (tal y como
se muestra en la figura 2) durante la liberación de la presión hidráulica.
El yugo 34 entonces puede quitarse jalando el pasador 36 y el tubo queda
220 luego libre para quitarse fácilmente. La máquina dobladora puede entonces
moverse hacia el siguiente tubo que va a doblarse.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, puede proporcionarse, si
se desea, un rodillo adicional 94. El fin del rodillo adicional 94 es propor-
cionar un brazo de tren de palanca mayor para doblar tubos extremadamente
225 grandes de paredes gruesas con relación a aquel que se obtiene mediante el
rodillo 42. Este rodillo adicional, sin embargo, se ha encontrado que es solo
necesario en circunstancias limitadas.

Por lo tanto puede verse que se ha derivado un dispositivo do-
blador portátil con varias particularidades novedosas. Mediante el uso del
230 gato hidráulico y los medios de cable y su disposición única, se puede ge-
nerar una energía o potencial suficiente para controlar la forma de los do-
bleces de radio pequeño en tubos grandes de paredes gruesas mientras que se
mantiene el aparato de un tamaño lo suficientemente pequeño para permitir
que se haga del tipo portátil. Mediante una ubicación específica del rodillo



235 doblador ranurado, se puede sujetar el tubo eliminando de esta manera la
necesidad de una estructura de sujeción adicional mientras que al mismo
tiempo se desarrolla un brazo de momento de doblez suficiente para impedir
el aplastamiento del tubo durante el doblez. Se proporciona así mismo un
sistema único para medir y un método doblador que permite una determinación
240 sencilla precisa del ángulo de doblez por medio del aparato doblador mismo
mientras que el tubo permanece en el mismo y está todavía en posición para
una operación de doblez correctiva.

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente
invención se hace constar que en la misma podrán ser variables los materia-
245 les, dimensiones y en general aquellos otros detalles, accesorios o secunda-
rios que no alteren, cambien ni modifiquen la esencialidad propuesta.

Los términos en que queda redactada esta memoria son ciertos y
fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en un sentido más amplio
y nunca en forma limitativa.

250

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación
exclusivas de:

1ª.- Aparato portátil doblador de tubos, montado sobre un manipulador trans-
portable, caracterizado porque un medio doblador de tubos con un medio indi-
255 cador de ángulo y un medio de accionamiento con un medio de control mediante
lo cual el tubo puede doblarse hasta un ángulo deseado luego liberándose úni-
camente hasta un grado para liberar la deformación y luego liberándose com-
pletamente al llegar al ángulo de doblez deseado.

260 2ª.- Aparato portátil doblador de tubos, según reivindicación 1ª, caracteri-
zado por el hecho de que el medio doblador de tubo comprende una matriz de
cuadrante ranurada estacionaria con un medio indicador de ángulo y un pasa-
dor de montaje central en donde se monta rotatoriamente el conjunto de vari-
llaje, llevándose el conjunto de varillaje un rodillo doblador y un medio de
accionamiento.

265 3ª.- Aparato portátil doblador de tubos, según reivindicación 2ª, caracteri-
zado por el hecho de que el medio de accionamiento comprende una disposición



hidráulica de pistón y cilindro.

- 270 4ª.- Aparato portátil doblador de tubos, según reivindicación 3ª, caracterizado por el hecho de que el cilindro se monta en el conjunto de varillaje y se fija un cable de alambre en el pistón y la matriz de cuadrante estacionaria.
- 5ª.- Aparato portátil doblador de tubos, según reivindicación 4ª, caracterizado por el hecho de que el cable de alambre se fija por ambos extremos en el pistón y que su porción intermedia se hace pasar a través de un medio de guía en la matriz de cuadrante estacionaria.
- 275 6ª.- Aparato portatil doblador de tubos, según reivindicación 2ª, caracterizado por el hecho de que el conjunto de varillaje tiene un brazo radial que se extiende desde el pasador central de la matriz de cuadrante, siendo el brazo más largo que la suma del radio de la matriz del cuadrante y el rodillo doblador que se monta en el extremo del brazo.
- 280 7ª.- Aparato portátil doblador de tubos, según reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que el medio doblador de tubo se sostiene desde el manipulador portátil mediante un medio de articulación giratorio de manera que el medio doblador de tubo puede orientarse para doblar un tubo en cualquier dirección.
- 285 8ª.- " APARATO PORTATIL DOBLADOR DE TUBOS."

Consta la presente memoria descriptiva de diez hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara, a las que se les acompañan un plano para su mejor comprensión.

MADRID, 27 DE NOVIEMBRE DE 1.968.

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.



José Pérez Collado

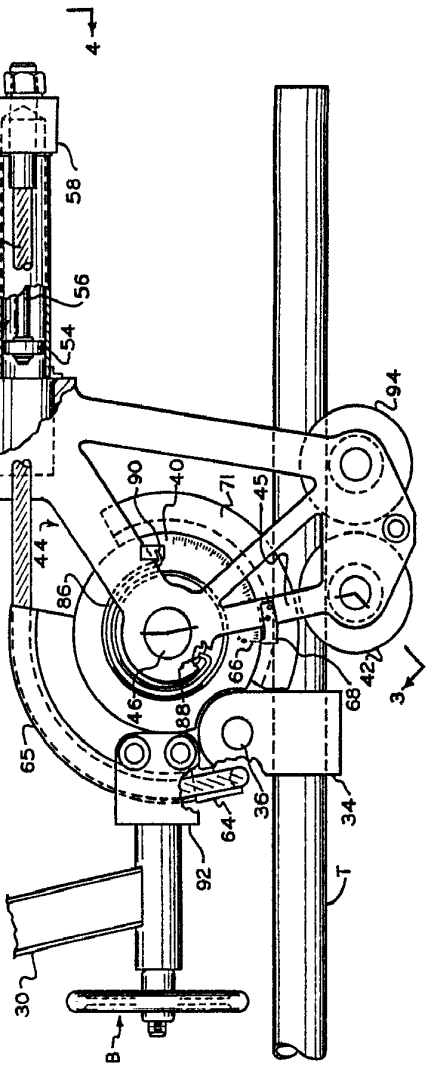


FIG. 2

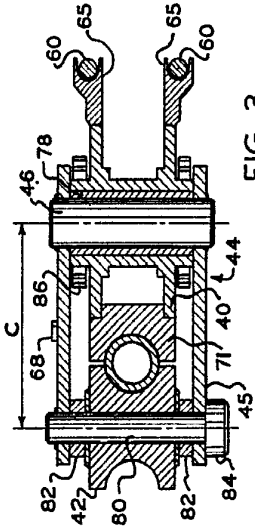


FIG. 3

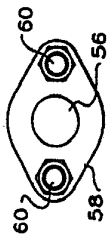


FIG. 4

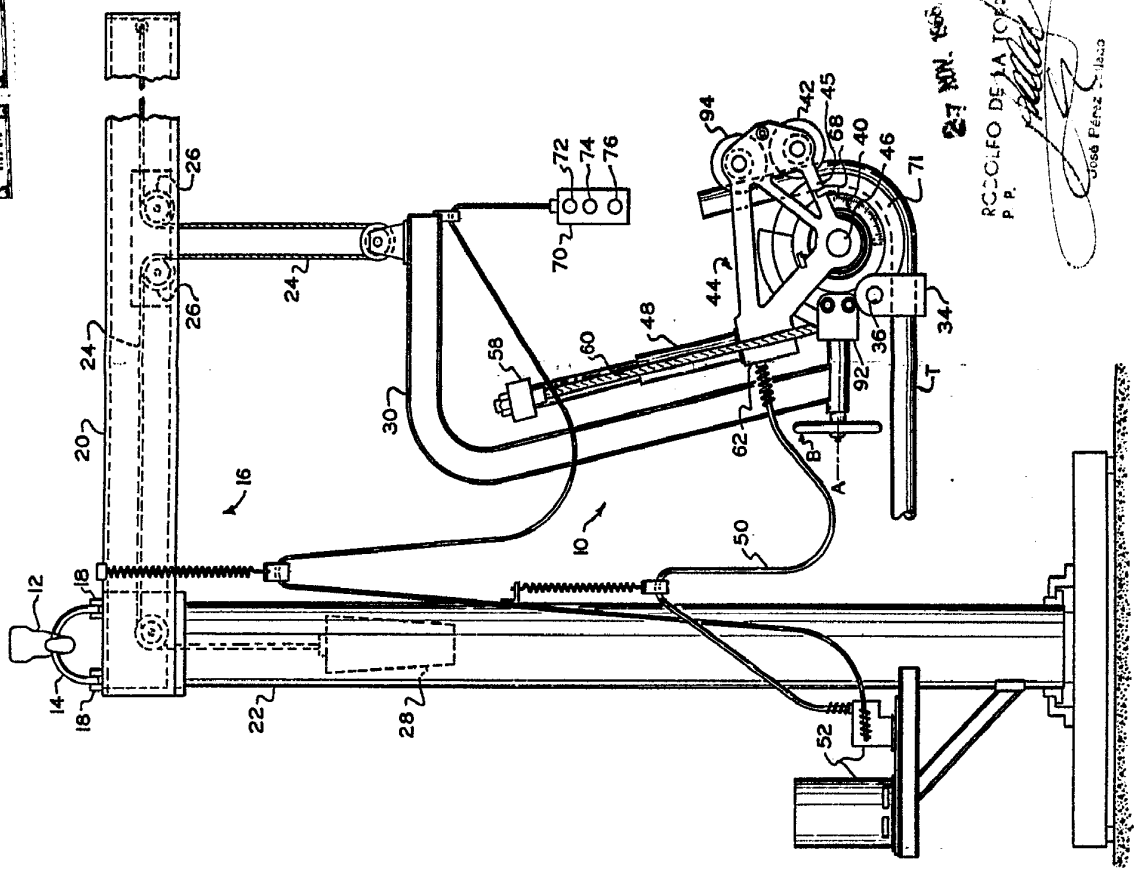


FIG. 1

27 JUN. 1966
 RICOLFO DE LA JOYE
 P. P.
 José Pérez Llanos

Escaleta Variable

FIRMA: COMBUSTION ENGINEERING, INC.

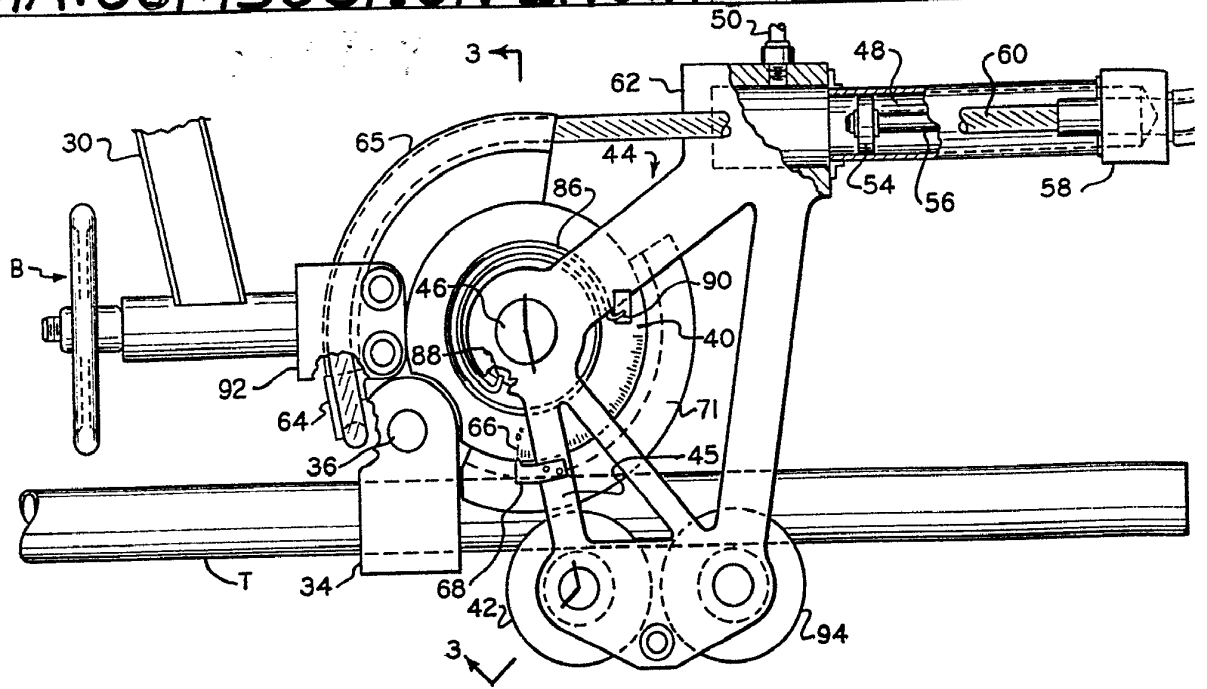


FIG. 2

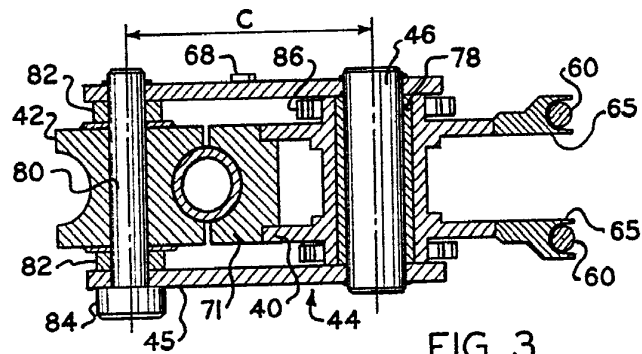


FIG. 3

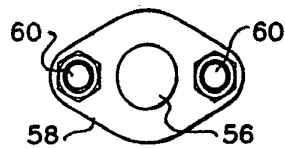
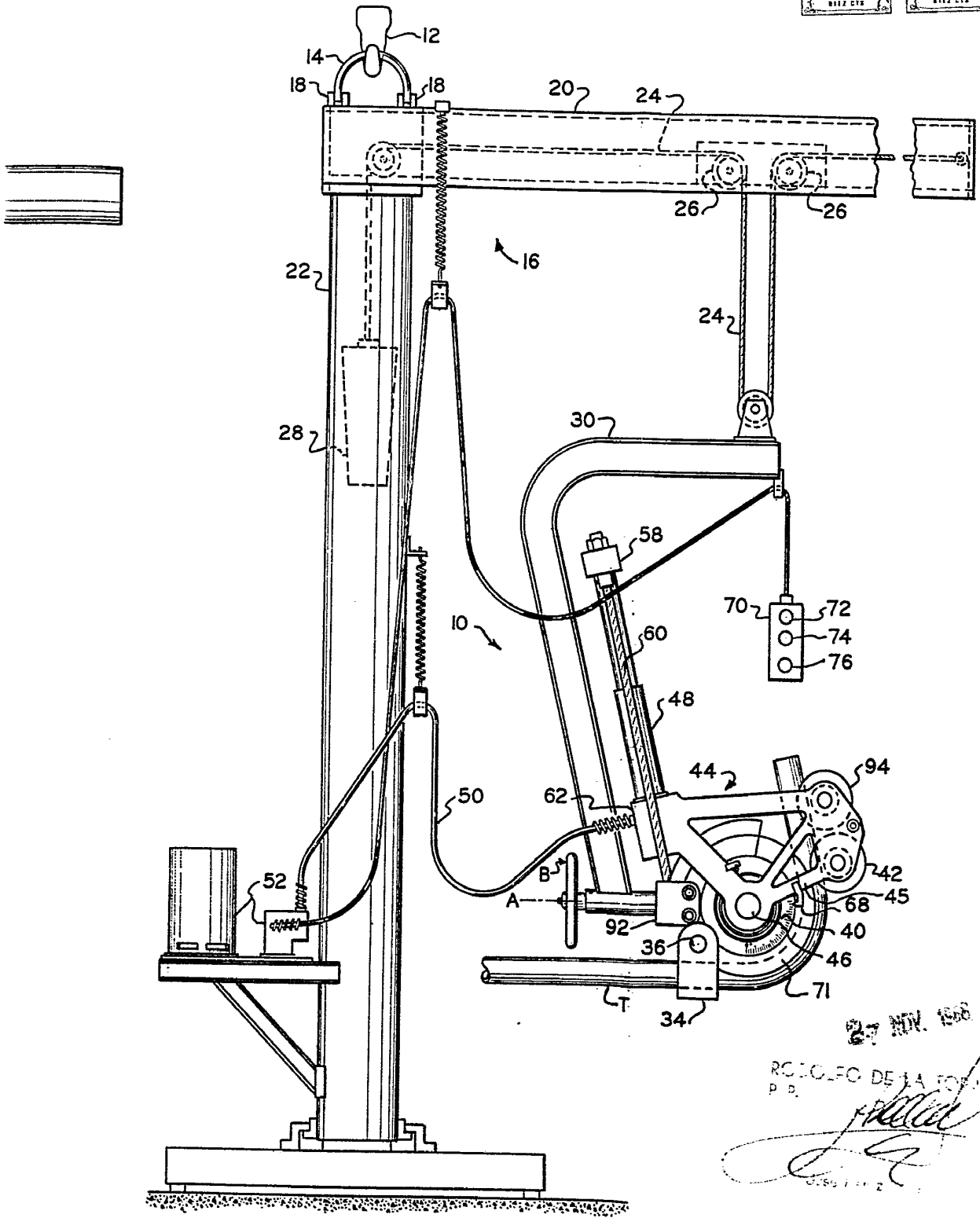
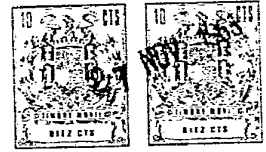
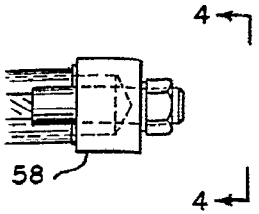


FIG. 4

C.

HOJA UNICA.

101767



27 NOV. 1968
 BOLETIN DE LA TORRE
 P. D.
[Handwritten signature]
 1968

FIG. 1

Escala Variable