

362 816

22 ENE



B 23K 15/00

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B-21</u>
SUBCLASE <u>C</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.<sup>a</sup> B23K15/00

SOLICITANTE : VALLOUREC USINES A TUBES DE LORRAINE-ESCAUT  
ET VALLOUREC REUNIES.

RESIDENCIA : 7 Rond-Point Bugeaud- PARIS 16. (Seine, Francia)

ENUNCIADO : "PUESTO DE SOLDADURA BAJO VACIO POR BOMBARDEO  
ELECTRONICO".

PRIORIDAD : De la solicitud de patente luxemburguesa  
cuyo número se indicará del 23 de Enero de  
1968.



1 El presente invento se refiere a la fabricación de tubo de acero soldado y en particular a tubos de aceros especiales o inoxidables.

5 De manera general, en una instalación de tipo clásico, una bobina de fleje se desenrolla de manera continua y la cinta atraviesa un puesto de formación que le da la forma de un tubo, y a continuación un puesto de soldadura para soldar los bordes entre si, y finalmente una laminadora calibradora dispuesta antes de una cizalla que recorta trozos de tubo de longitud determinada.

10 Hasta la fecha, la soldadura se realizaba principalmente por soldadura por arco bajo atmósfera inerte, o ionizante. Esta técnica particular presenta ventajas, pero tiene, entre otros, el inconveniente de imponer una reducción de la velocidad de avance.

15 El invento tiene por objeto un medio para soldar los bordes del fleje permitiendo en particular alcanzar velocidades de avance muy aumentadas respecto a lo que era posible hasta la fecha, realizar soldaduras de muy buena calidad incluso con metales difíciles de soldar o para la fabricación de tubos con paredes múltiples con metales diferentes, soldar tubos de mayor espesor mientras se realizan productos de la misma calidad que los tubos soldados sin metal de aportación, e incluso en ciertos casos, en particular para los tubos pequeños, evitar la operación de raspado o de aplastamiento del cordón de soldadura.

20 De conformidad con el invento se aplica, en la fabricación en continuo de los tubos metálicos, la técnica de la soldadura bajo vacío por bombardeo electrónico. Esta última técnica pone en juego un cañón de electrones que emite electrones capaces de producir una soldadura en la medida en que el haz de

30



1            electrones no atraviesa una zona donde reine una presión dema-  
             siado elevada. Por ejemplo, conviene generalmente que el vacío  
             entre el cañón y el plano de trabajo sea del orden de  $10^{-1}$  a  
              $10^{-2}$  Torr, presión por la cual no se requiere utilizar MAT (muy  
5            alta tensión) y que, por este motivo, no arrastra como con-  
             secuencia una protección exagerada contra los rayos X.

             Por consiguiente, la soldadura por bombardeo electrón-  
             ico no podía efectuarse hasta la fecha, sino en piezas de  
             longitud limitada susceptibles de estar contenidas en el in-  
10            terior de un recinto en que se hace un vacío suficiente.

             Para que se pueda aplicar la técnica de la soldadura  
             bajo vacío por bombardeo electrónico a tubos que se desplazan  
             de manera continua, fué necesario resolver un cierto número de  
             problemas, relacionados con la misma naturaleza de éstos pro-  
15            ductos.

             La peticionaria se ha aprovechado, en primer lugar, de  
             un fenómeno particular para tener en cuenta el hecho de que las  
             piezas que se trata de soldar tienen una longitud prácticamen-  
             te infinita. Se nota, en efecto, que si se conecta una de las  
20            extremidades de un tubo a una bomba de vacío estando abierta la  
             otra extremidad al aire libre, se puede realizar en la proximidad  
             de la extremidad unida a la bomba un vacío satisfactorio,  
             si la longitud del tubo es suficientemente largo y es prácticamen-  
             te inútil prever una estanqueidad perfecta en el extremo  
25            abierto del tubo.

             Por otra parte, dada la misma forma del tubo, hace fal-  
             ta prever tal estanqueidad no solamente en el exterior del tubo,  
             sino también en el interior. Y efectivamente, ésta es posible si  
             se separan los bordes del fleje antes de su entrada en el inte-  
30            rior del tubo, particularmente río abajo respecto al puesto de solda-  
             dura, cuando la soldadura está hecha, unos medios que aseguran



1 una cierta estanqueidad.

Además, la misma forma del tubo ha conducido la peti-  
cionaria a prever una masa refractaria en el interior del tubo,  
en el sitio de la soldadura, para proteger a la vez los medios  
5 que sirven para asegurar una cierta estanqueidad en el interior  
del tubo, e igualmente la cara inferior del tubo contra el haz  
de electrones.

Un puesto de soldadura bajo vacío por bombardeo elec-  
trónico de un tubo metálico en movimiento continuo, según el in-  
10 vento, incluye pues un cañón de electrones conectados a un car-  
ter estanco que puede contener los juegos de rodillos necesarios  
para el guiado y la soldadura del tubo y que está prolongado en  
cada extremo por unos manguitos de longitud suficiente para que,  
teniendo en cuenta los medios de estanqueidad suplementarios  
14 eventuales previstos en las extremidades libres de los manguitos  
y/o unos vacíos parciales realizados en dichos manguitos, el va-  
cío obtenido por una bomba principal, como mínimo, conectada en  
la proximidad de la zona de soldadura sea suficiente para permii-  
tir dicha soldadura, estando previstos unos medios de estanque-  
20 dad en el interior del tubo río arriba y río abajo respecto al  
puesto de soldadura, y estando previstos unos medios en el inte-  
rior del tubo para asegurar, por lo menos la protección de la  
cara inferior del tubo contra la acción del haz electrónico su-  
ministrado por dicho cañón.

25 A lo largo de los manguitos y más particularmente en la  
proximidad de las extremidades, puede ser, en efecto, ventajoso  
prever medios que completan la acción de bombeo de la bomba de  
vacío conectada con el carter. Estos medios pueden incluir ,  
por una parte unos medios de estanqueidad mecánicos, hidráuli-  
30 cos o neumáticos en contacto con el tubo que atraviesa el puesto



1 de soldadura, y por otra parte, un vacío limitado realizado, por ejemplo, por bombas de aletas conectadas con el espacio incluido entre el tubo en movimiento y los manguitos.

5 Los medios de estanqueidad interiores pueden incluir unos medios mecánicos tales como cilindros de materia plástica de coeficiente de rozamiento reducido, tal como el politetrafluoretileno. Si está previsto un útil para rascar o aplastar interiormente el cordón de soldadura, estos medios de estanqueidad están, con ventajas, soportados por la varilla que sirve para soportar este útil.

10 Conviene entonces disponer unos rodillos que aseguran una abertura conveniente del tubo justo antes de la entrada del puesto de soldadura, y a continuación unos rodillos con unos medios que colocan los bordes en una posición correcta respecto al haz de electrones, y finalmente unos rodillos que cierran de nuevo el tubo justo antes de la soldadura y unos rodillos que mantienen los bordes apretados el uno sobre el otro después de la soldadura. De este modo, los medios de estanqueidad pueden estar soportados, en el interior del tubo, por un soporte que pasa entre los bordes del fleje separados antes de la entrada en el puesto de soldadura.

20 Los medios que aseguran la protección de una parte por lo menos de la cara inferior del tubo están preferentemente constituidos por una pieza de molibdeno, por ejemplo bajo la forma de una barra. En el caso de una varilla, o soporte análogo, dispuesto en el interior del tubo, hace falta asegurar también la protección de ésta varilla contra el haz de electrones. Por consiguiente, es ventajoso hacer que la varilla esté constituida en parte por un material refractario tal como el molibdeno, o bien que dicha varilla incluya un receptáculo en el cual esté alojada la



1 barra de molibdeno o análoga.

Por otra parte, según una particularidad suplementaria del invento, es preferible aplicar al tubo, en la proximidad de la zona de soldadura, un precalentamiento conocido en sí pa  
5 ra los tubos de acero corriente y también para los tubos de acero inoxidable soldados bajo atmósfera inerte o ionizante.

Varios modos de realización de este precalentamiento son posibles. Un primer medio consiste en deformar el haz de elec  
tronos suministrado por el cañón para realizar la soldadura de modo que la deformación del punto asegure un precalentamiento de los bordes. Se puede igualmente disponer un cañón suplemen  
10 tario río arriba respecto al cañón principal. Finalmente se puede realizar este precalentamiento por inducción a frecuencia media o a radio-frecuencia.

15 Otras particularidades que forman igualmente parte del invento aparecerán en el curso de la descripción que sigue con referencia al dibujo adjunto que se da a título meramente ilustrativo, y en el cual:

- la figura 1 es una vista esquemática en corte de una  
20 parte de la cadena de fabricación de un tubo soldado según el invento,

- la figura 2 muestra esquemáticamente el interior de un tubo en curso de fabricación, y

- las figuras 3A y 3B muestran unas variantes de reali-  
25 zación de los medios de protección de la cara inferior del tubo.

En la figura 1, se ha designado por 1 un fleje que se desplaza continuamente y que ha recibido ya la forma de un tubo de sección circular por unos puestos anteriores no represen  
tados. Un juego de rodillos 2 combinados con una lámina fija  
30 o móvil 2a asegura una abertura conveniente del tubo a la entra



1 da del puesto de soldadura, a fin de que los medios susceptibles  
de asegurar el vacío deseado en el interior del tubo puedan  
introducirse en éste.

5 El puesto de soldadura incluye un cañón de electrones  
designado de una manera general por 2', formado por un filamen  
to 3, un cátodo 4, un ánodo 5, con unos cables de alimentación  
6 para el filamento y el cátodo. En el eje del cañón, está si  
tuada una bobina de concentración 7 unida a una fuente de ten  
sión conveniente.

10 El cañón de electrones en el que reina el vacío nece  
sario gracias a una bomba (no representada) está conectado a  
una caja tubular 8 capaz de contener un juego de rodillos ade  
cuados, y está prolongado en cada extremo por unos manguitos 9  
y 10 respectivamente, de gran longitud, es decir de varios me  
15 tros. En la proximidad de la zona de soldadura, una bomba de  
vacío 11 está conectada al carter 8.

Los rodillos contenidos en el carter 8 pueden incluir  
un primer juego 12 que coopera con una lámina 13 para situar  
los bordes del fleje en una posición correcta en relación con  
20 el haz de electrones emitido por el cañón 2'. Este primer jue  
go de rodillos está seguido por un segundo juego 14 que sirve  
para cerrar de nuevo el tubo justo antes de la soldadura, y por  
un juego de rodillos prensadores 15 que mantienen los bordes  
apretados el uno contra el otro justo después de la soldadura

25 En la proximidad de las extremidades libres de los man  
guitos, se realiza preferentemente un vacío poco intenso entre  
el manguito y el tubo, gracias a una bomba tal como una bomba  
de aletas 16, 17 respectivamente, que aspira en unas cámaras  
anulares 18 y 19, respectivamente, que están previstas a este efec  
30 to. Además, unos medios mecánicos, hidráulicos o neumáticos 20



1 y 21 en contacto con el tubo, aseguran una estanqueidad en la  
extremidad de los manguitos.

5 En el interior del tubo, conviene disponer, en ciertos  
casos, un útil 22 destinado normalmente a rascar o aplastar el  
cordón de soldadura. Este útil está soportado por una barra o  
un elemento tubular 23 que sirve entonces a la vez como soporte  
para los medios de estanqueidad interiores 24 y 25.

En caso de que este útil no fuera indispensable, se  
preve un soporte correspondiente.

10 Estos medios de estanqueidad están dispuestos en con-  
tacto con la superficie interna del tubo para completar la ac-  
ción de estanqueidad de los medios exteriores 20 y 21.

15 El medio de estanqueidad interior 24, dispuesto sen-  
siblemente frente al dispositivo exterior 20 puede componerse  
con ventajas de un cilindro de materia plástica, por ejemplo de  
politetrafluoretileno, con un nervio longitudinal exterior dis-  
puesto en la parte superior del tubo y que llega a obturar de  
manera parcial la abertura asegurada por la lámina 2a.

20 El medio de estanqueidad 25 que puede ser de longitud  
muy grande se hace eventualmente más eficaz si se hace llegar,  
en la extremidad alta rio abajo respecto a este medio, y con la  
ayuda de un pequeño tubo 26 incorporado a la varilla 23 o al tu-  
bo portador un caudal regular de un líquido de tensión de vapor  
muy reducida, cuyo líquido impregna el conjunto de la superfi-  
cie interior del tubo.

25 Puede ser igualmente interesante disponer una bomba  
suplementaria que mantenga un vacío parcial en el mismo interior  
del tubo. Este vacío puede ser creado por medio de la varilla  
23 que sirve de soporte para los medios de estanqueidad interio-  
res y eventualmente para el útil de rascado del cordón de soldadura

30



1 - En el trayecto del haz de electrones, debajo de la cara superior del tubo, conviene colocar una masa que proteja a la vez la cara inferior del tubo y la varilla o elemento tubular, 23. Esta masa está hecha de material refractario, preferentemente de molibdeno. Puede presentarse bajo la forma de una barra 27 que constituye una parte de la varilla 23 (figura 3A). Se puede también disponer en la varilla o en el elemento tubular 23 un receptáculo 28 en el interior del cual está alojada la barra de molibdeno 29 (figura 3B).

10 Puede resultar ventajoso enfriar la masa de protección por una circulación de agua.

Es preferible aplicar al tubo, en la proximidad de la zona de soldadura, un precalentamiento, cuya medida es ya conocida en sí para la soldadura de los tubos de acero corriente y también para la soldadura de los tubos de acero inoxidable, bajo atmósfera inerte o ionizante. En el ejemplo que se representa, este precalentamiento está realizado por un cañón de electrones suplementario 30, inclinado con respecto al eje del cañón principal 2'. Se puede también utilizar a este efecto bobinas de inducción 31 de media frecuencia o de radio-frecuencia situadas justo antes del cañón 2' o antes de la lámina 13. Se prevé ventajosamente un blindaje 32 para proteger la óptica electrónica contra los efectos de alta frecuencia.

Desde luego la cadena de fabricación de tubos soldados, de conformidad con el invento ha de ser modificada respecto a lo que existe en una cadena clásica, no solamente sustituyendo el puesto de soldadura clásico por un puesto de soldadura por bombardeo electrónico, sino también aumentando la distancia que separa el puesto de soldadura del puesto de formación y del puesto de calibrado, respectivamente, de manera que permita la puesta en su sitio de los mangui-



1       tos de gran longitud unidos al carter del puesto de soldadura.  
Además, el fleje utilizado ha de ser limpio y seco y en particular  
estar exento de aceite para evitar cualquier evaporación en la  
zona de soldadura.

5       Cae por su peso que el modo de realización descrito  
se ha dado meramente a título de ejemplo y que puede recibir nume-  
rosas modificaciones sin que se salga del cuadro del invento.

10       Por ejemplo, se puede disponer en la proximidad del  
carter 8 otras bombas tales como 16 y 17, y se pueden prever dos  
bombas tales como 11, por una y otra parte del eje del cañón de  
electrones 2'. Igualmente, puede ser ventajoso formar pasos en  
zig-zag en los manguitos 9, 10 para realizar una especie de ca-  
jones a cada uno de los cuales está conectada una bomba. Finalmen-  
te, para realizar una estanqueidad en 20, es decir río abajo res-  
pecto al puesto de soldadura, se puede situar una bomba anular  
15       que sopla una capa fluída de manera sensiblemente tangencial so-  
bre el tubo en el sentido de desplazamiento de éste.

Además, se puede asociar a la bomba 11 una bomba auxi-  
liar de regulación 11' controlada a partir de un presostato 11"  
20       que mide el vacío en la proximidad de la zona de soldadura. Es-  
ta bomba 11' completa la acción de la bomba principal 11 para  
que el vacío en la zona de soldadura sea constante cualesquiera  
que sean las fluctuaciones de presión debidas a la fabrica-  
ción.

25       En resumen, la presente Patente de Invención que se  
solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

30       1.- Puesto de soldadura bajo vacío por bombardeo electró-  
nico de un tubo metálico que se desplaza con un movi-  
miento continuo, que incluye un cañón de electrones conectado a



1 un carter estanco capaz de contener los juegos de rodillos. nece  
sarios para el guiado y la soldadura del tubo, y que está pro-  
longado en cada extremo por unos manguitos de longitud suficien-  
te para que, teniendo en cuenta los medios de estanqueidad su-  
5 plementarios eventualmente previstos en las extremidades libres  
de los manguitos y/o unos vacíos parciales realizados en dichos  
manguitos, el vacío que se obtiene por una bomba principal como  
mínimo, conectada en la proximidad de la zona de soldadura, sea  
suficiente para permitir dicha soldadura, estando provistos unos  
10 medios de estanqueidad en el interior del tubo río arriba y río  
abajo respecto al puesto de soldadura, y estando previstos unos  
medios en el interior del tubo para asegurar por lo menos la  
protección de la cara inferior del tubo contra la acción del haz  
de electrones suministrado por dicho cañón.

15 2.- Puesto de soldadura según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque a lo largo de los manguitos, se han pre-  
visto unos medios de estanqueidad mecánicos, hidráulicos o neu-  
máticos destinados a estar en contacto con el tubo, y un vacío  
poco intenso realizado por unas bombas conectadas con el espacio  
20 incluido entre el tubo en movimiento y los manguitos.

3.- Puesto de soldadura según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque los medios de estanqueidad interiores in-  
cluyen unos medios mecánicos tales como cilindros de materia plás-  
tica de coeficiente de rozamiento reducido.

25 4.- Puesto de soldadura según las reivindicaciones 1 ó 3,  
caracterizado porque incluye un útil de rascado del cor-  
dón de soldadura, llevado por una varilla o tubería dispuesta en  
el interior del tubo en el cual dichos medios de estanqueidad in-  
teriores están soportados por dicha varilla o tubería.

30 5.- Puesto de soldadura según la reivindicación 1, caracte



1970

1 rizado porque la protección de la cara inferior del tubo  
por lo menos está asegurada por una barra de molibdeno.

5 6.- Puesto de soldadura según las reivindicaciones  
1 ó 5, caracterizado porque incluye un útil para  
rascar el cordón de soldadura, llevado por una varilla ó  
tubería dispuesta en el interior del tubo en el cual di-  
chos medios de protección están soportados por dicha va-  
rilla ó tubería.

10 7. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la patente de invención que se  
solicita: "PUESTO DE SOLDADURA BAJO VACIO POR BOMBARDEO  
ELECTRONICO".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de doce páginas  
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 22 enero 1.969

BERNARDO UNGRIA  
P.P.

20

22 ENE 1969

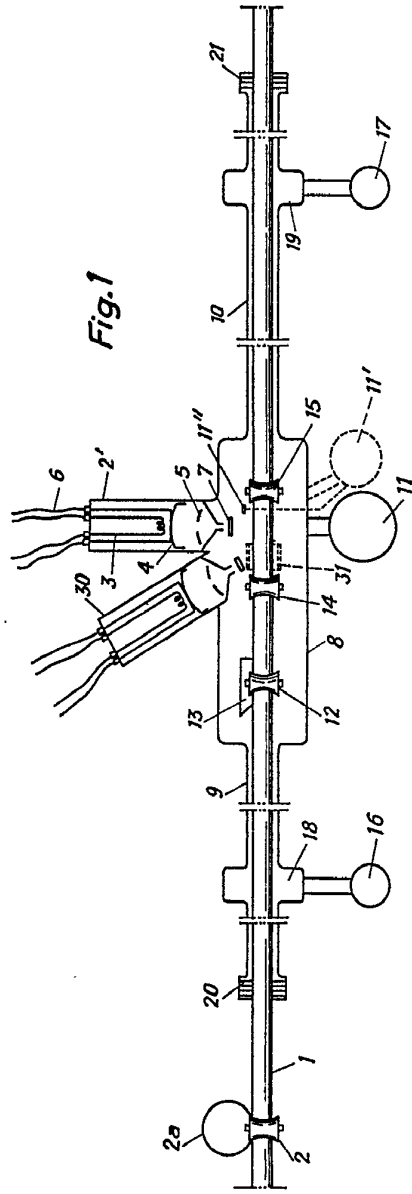


Fig. 1

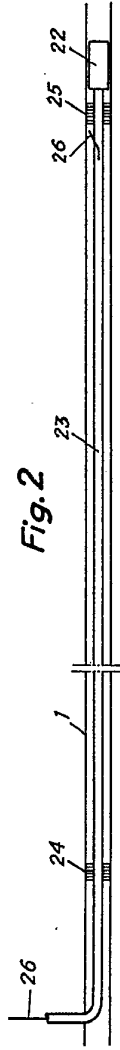


Fig. 2

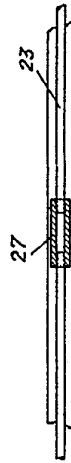


Fig. 3A



Fig. 3B

ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 22 DE ENERO DE 1969.  
 BERNARDO UNGRÍA  
 P. P.

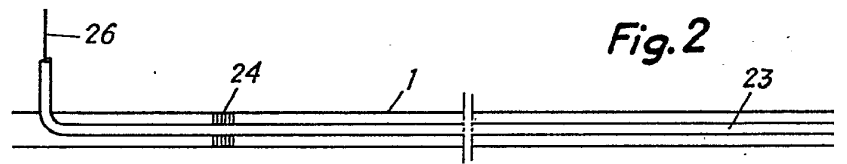
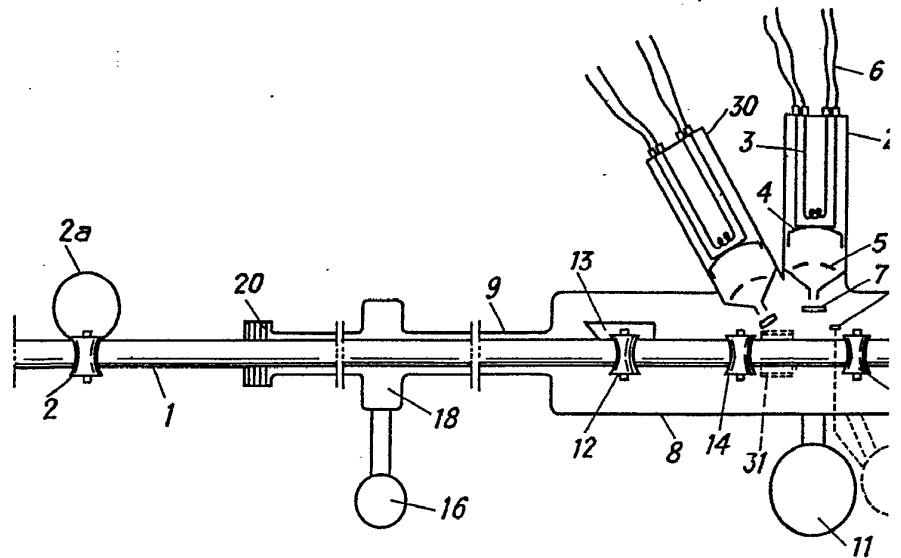
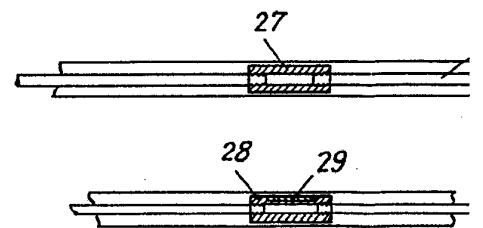


Fig. 2



22 ENE 1969

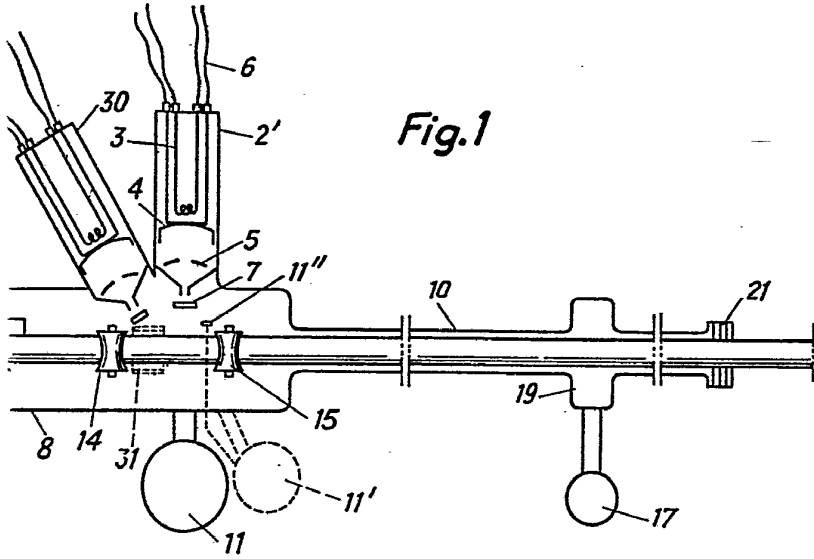


Fig. 1

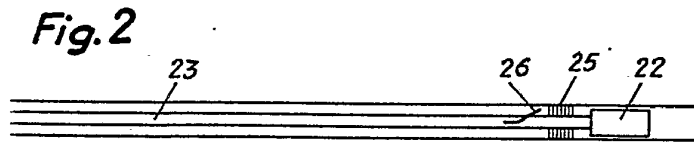


Fig. 2

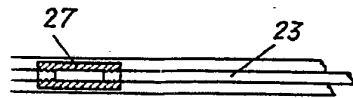


Fig. 3A

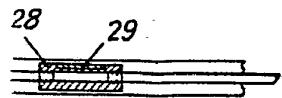


Fig. 3B

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 22 DE enero DE 1969  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.