

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y en el contenido de la memoria a que se refiere.

PATENTE DE INVENCION

ES

11

21

NUMERO

476.962

A1

22

FECHA DE PRESENTACION

18-1-1979

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
78/00646	19-1-1978	Holanda
47 FECHA DE PUBLICIDAD	64 CLASIFICACION INTERNACIONAL	65 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23K	
66 TITULO DE LA INVENCION		
"UN METODO PARA LA FABRICACION CONTINUA DE TUBO SOLDADO RELLENO DE POLVO"		
67 SOLICITANTE (S)		
B.V. VERENIGDE BUIZENFABRIEKEN VBF (VBF 20 ES)		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
P.O. Box 39, Oosterhout, Holanda		
68 INVENTOR (ES)		
Johan de Zeeuw, Jacobus Cornelis Vermeulen y Jan Barendregt		
69 TITULAR (ES)		
70 REPRESENTANTE		
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-70.871)		

jga

La invención se refiere a un método para la fabricación continua de tubo soldado relleno de polvo, que incluye las etapas de conformar una tira de metal en un canal abierto, introducir polvo de relleno en el canal, 5 aproximar los bordes del canal uno contra otro para formar un tubo continuo con una junta longitudinal cerrada, soldar dicha junta longitudinal cerrada para formar un tubo herméticamente cerrado, y reducir el tamaño del tubo herméticamente cerrado. La invención se refiere también el 10 tubo producido por el método.

El tubo relleno, y el alambre relleno que puede formarse a partir de tal tubo, sirve para varios propósitos, por ejemplo en procedimientos de soldadura como material de relleno o material de recrecimiento en la soldadura de junta o la soldadura de recrecimiento respectivamente. Esto se aplica en los procedimientos de soldadura semiautomáticos y completamente automáticos, en los que el metal del tubo o alambre propiamente dicho junto con cualesquiera metales existentes en el relleno proporciona(n) el depósito de metal, y los compuestos formadores de escorias en el relleno tienen una función protectora y/o de refinado. El tubo o alambre de relleno puede en su sección transversal final tener forma, por ejemplo, circular, oval o rectangular con esquinas redondeadas. Las dimensiones típicas se conocen en la técnica de la soldadura. 15 20 25

Se han publicado un gran número de trabajos, incluidos muchos de ellos en la bibliografía de patentes, acerca del uso, la fabricación y el aspecto exterior del alambre relleno y las composiciones utilizadas para su llenado. Véase el artículo "Fülldrähte im Spiegel der Pa- 30

tentliterature", por Dipl. Ing. Werner Höhn, ZIS-Mitteilungen, Heft 3 (1959), páginas 915 a 924.

5 El método convencional de fabricación de tubo relleno es un procedimiento continuo en el que una tira metálica se conforme continuamente en un canal en forma de U, se introduce el material de relleno en el canal, y el canal se cierra para formar un tubo. En algunos casos, los bordes del canal se ha deformado para producir el acoplamiento mutuo. Se conoce también la soldadura continua de los bordes del canal uno con otro, para formar un tubo herméticamente cerrado.

10 Cuando se sueldan los bordes del canal, existe el riesgo de que el calor generado por la soldadura pueda afectar perjudicialmente al material de relleno, alterando su composición o haciéndolo de otro modo inadecuado para su finalidad. Otro problema, al menos cuando el relleno es un polvo y se utiliza soldadura eléctrica, es que el polvo tiende a arremolinerse por la acción de los campos magnéticos presentes y sedimentarse en las superficies de contacto de los bordes del canal, pudiendo ocasionar la debilitación de la soldadura.

15 Las propuestas de la técnica anterior no han resuelto estos problemas satisfactoriamente y de manera económica.

25 La memoria descriptiva de la patente del Reino Unido 1.057.852 (solicitud de patente de los Países Bajos 298.923) describe el uso de una pasta húmeda, con inclusión de aglutinante, como material de relleno. Esto evita el problema de que el material pueda arremolinerse. Sin embargo, aparte de la etapa adicional de formación de

30

la pasta, usualmente no es deseable el agua en la pasta durante el uso del tubo relleno, y es difícil o imposible separar el agua del tubo herméticamente cerrado. Esta memoria descriptiva sugiere que el tubo se caliente en un
5 horno después de la operación de soldadura "para mejorar la tendencia higroscópica" (página 5, línea 45). No se evita el problema del deterioro del relleno durante la soldadura de los bordes del canal.

La memoria descriptiva de la patente del Reino Unido 1.485.571 (solicitud de patente de los Países Bajos 75.05156; memoria descriptiva de patente francesa 2.271.898) describe un procedimiento en el que, después que el canal se ha llenado con polvo suelto, se coloca sobre el polvo una cinta o lámina metálica delgada de recubrimiento, p.ej. una banda de acero dulce de un espesor
10 de 0,3 mm. La cinta tiene una ranura. El canal se hace pasar luego por una matriz que cierra sus bordes uno a otro y da lugar a la compactación del polvo bajo la lámina metálica delgada. Esto ocurre antes de la soldadura. El propósito de la cinta es impedir que el polvo se adhiera a
15 los bordes del canal cuando se cierra éste por aproximación mutua de los bordes. Este producto es insatisfactorio en primer lugar debido al coste adicional de la provisión de la cinta, en segundo lugar porque la cinta, al ser de un metal conductor, no protege satisfactoriamente
20 el polvo de relleno contra el calor generado cuando se suelta el tubo, y en tercer lugar porque durante el uso del tubo en la soldadura al arco eléctrico, la cinta plegada ocasionará una densidad de corriente asimétrica y por consiguiente una característica de fusión diferente de la
25
30

de un alambre de soldadura cilíndrico. En otros términos, como resultado de la densidad de corriente asimétrica el arco no será estable sino que oscilará, conduciendo a una soldadura insatisfactoria.

5

El objeto de la presente invención es, por consiguiente, proporcionar un procedimiento para fabricar tubo soldado relleno de polvo, en el que se evitan las desventajas de la técnica anterior, el cual es sencillo y económico y en el que, en particular, el relleno de polvo no se ve afectado perjudicialmente por la soldadura del tubo, en tanto que el tubo tiene una sección transversal uniforme.

10

15

La invención, tal como se reivindica, proporciona una solución a este problema. En esencia, el relleno de polvo ocupa sólo una parte del tubo cuando se produce la soldadura, de tal modo que el calor ocasionado por dicha operación de soldadura no afecta excesivamente al polvo. Durante la soldadura, el polvo está todavía suelto, y sólo después de la misma dicho polvo llega a llenar el tubo por completo, como resultado de la subsiguiente reducción de tamaño que expulsa el aire residual y compacta firmemente el polvo en orden a impedir el movimiento longitudinal de éste. No existe ningún elemento adicional, p.ej. una cinta o lámina metálica delgada, y por ello el producto tiene una sección transversal uniforme.

20

25

30

La memoria descriptiva de patente del Reino Unido 1.485.571 mencionada la solución de "reducir la cantidad de polvo que se introduce en el canal", pero indica que esto es muy desventajoso. No es evidente que lo

que se persigue es que el tubo esté sólo parcialmente lleno durante la etapa de soldadura.

Preferiblemente, en la práctica de esta invención, durante la etapa de reducción de tamaño las dimensiones del tubo se reducen en tal grado que el polvo de relleno se comprime para formar una masa compacta, esto es, que la reducción de tamaño es mayor que la necesaria para conseguir una compactación firme del polvo contenido en el tubo.

La reducción de tamaño para compactar el núcleo de polvo firmemente sirve para impedir que el polvo sea desalojado longitudinalmente fuera del tubo. La reducción adicional opcional causa más compresión del polvo en el tubo a fin de formar una masa compacta.

Los métodos convencionales de soldadura de tubos tienen el inconveniente de que durante la soldadura de los bordes de la tira existe un riesgo considerable de que se produzcan salpicaduras de soldadura como resultado del salto de chispas. Estas salpicaduras tienen un efecto pernicioso sobre la composición de los materiales de relleno, una de cuyas misiones es la formación de escoria durante el uso final. La invención procura que esta desventaja de las salpicaduras de soldadura y adicionalmente la desventaja de la adherencia de polvo a los bordes del canal se minimicen al presionar uno contra otro los bordes de la tira, p.ej. mediante rodillos a tope, sustancialmente antes de la soldadura.

Así, preferiblemente, de acuerdo con la invención la soldadura del tubo para cerrarlo herméticamente se hace preferiblemente en la junta longitudinal que

se ha cerrado de antemano y que se mantiene durante la etapa de soldadura sometida a una presión tal que los bordes de la tira permanece en contacto. De esta manera se evita que por elasticidad del material la soldadura a tope formada se vea sometida a cargas de tracción inadmisibles. Una segunda ventaja del cierre previo de los bordes de la tira es que se impide que las partículas finas del polvo de relleno se arremolinen debido a los campos magnéticos presentes durante la soldadura eléctrica, y que aquéllas se depositen en las superficies de contacto de los bordes de la tira y así den lugar posiblemente a una soldadura débil. Además, al menos en términos de metalurgia, se produce el máximo contacto metálico posible si los bordes de la tira están presionados uno contra otro.

Para conseguir resultados satisfactorios, preferiblemente en el momento de la soldadura, el polvo no ocupará más del 85% del área de la sección transversal interna del tubo, p.ej. el 70% o menos del área de la sección transversal interna.

La invención proporciona también el producto del método arriba descrito. Este puede ser un tubo relleno de polvo soldado en forma de serpiente, o pueden ser piezas largas de tubo, cuyos extremos están cerrados.

A continuación se describirán realizaciones de la invención por la vía de ejemplo no limitante con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la Fig. 1 es un diagrama de secuencias de bloques de las diversas etapas de un procedimiento típico que materializa la invención;

las Figs. 2a y 2b muestran detalles de las

etapas de relleno y soldadura en un procedimiento que materializa la invención;

5 Las Figs. 3a y 3b muestran detalles de las etapas de llenado y soldadura en otro método que materializa la invención.

10 Haciendo referencia a la Fig. 1, una tira plana de acero se desenrolla de una bobina en una estación de desbobinado 1. En una estación 2 de soldadura de la tira, el comienzo de cada nueva bobina se suelda al final de la tira de la bobina anterior de tal modo que con el uso de un acumulador de tiras se produce una alimentación de tira sin fin. Después de esta soldadura, la tira pasa a través de un dispositivo de limpieza para la separación de cualquier clase de suciedad tal como agua, grasa, humedad, etc, de aquélla. La limpieza de la tira es más fácil de realizar que la limpieza y el desengrasado mecánicos del interior de un tubo sin juntas acabado.

15 En una estación de conformación 3, la tira se transforma en un canal abierto mediante series sucesivas de rodillos. En una estación de relleno 4, por medio de equipo de alimentación de exactitud suficiente, por ejemplo un sistema de pesada controlado electrónicamente y combinado con una cubeta vibratoria y un transportador de tornillo, se introduce en el canal un material de relleno de polvo (bien sea un polvo fino o un material constituido por partículas pulverulentas), para llenar el canal hasta un nivel predeterminado. Este polvo tiene por finalidad servir como fundente o como agente de formación de escoria y/o agente de aleación en la soldadura al arco eléctrico. La combinación de vibración con

20

25

30

un transportador de tornillo proporciona un caudal constante del material, y por ello una dosificación exacta. Pueden emplearse alternativamente otros métodos de alimentación apropiados.

5

En la estación de soldadura 5, los bordes del canal se presionan uno contra otro para formar un tubo continuo con una junta longitudinal, el cual se suelda a lo largo de esta junta de tal modo que se produce un tubo soldado herméticamente cerrado. Antes de la soldadura y durante la misma, es importante que el canal se presione formando un tubo continuo con una junta longitudinal, presionando para ello los bordes de la tira uno contra otro. De este modo se evita la producción de salpicaduras de soldadura durante la etapa de soldadura. Y tampoco pueden depositarse partículas magnetizables del polvo, que pueden arremolinarse debido a los campos magnéticos producidos cuando se suelda eléctricamente, sobre las superficies de contacto de los bordes de la tira, de tal modo que el área de soldadura permanecerá limpia y se producirá una soldadura correcta. El área de contacto metálico entre los bordes de la tira presionados uno contra otro es lo mayor posible.

10

15

20

25

30

El nivel en el canal al que llega el polvo dosificado por la estación de relleno 4 se elige y se controla cuidadosamente a fin de que, cuando el tubo se encuentra en la estación de soldadura 5, no esté lleno por completo, es decir que el polvo ocupe sólo una parte de la sección transversal interna del tubo. Por ejemplo, si el diámetro interno del tubo es d , la altura de la capa de polvo en la estación de soldadura es adecuadamente al-

rededor de 0,75 μ ó ligeramente menor, es decir que el polvo ocupa aproximadamente el 70% del área de la sección transversal del tubo. Esto da como resultado las ventajas explicadas arriba.

5 Antes de soldar, puede ser preferible realizar una calibración (dimensionado) a fin de que los bordes de la tira estén situados uno en relación al otro muy exactamente. Esta calibración puede conseguirse por una ligera reducción del diámetro. Una posibilidad adicional
10 es limpiar los bordes de la tira inmediatamente antes que se cierre el tubo.

 Antes de continuar la descripción del procedimiento de la Fig. 1, se expondrán ahora unas cuantas posibilidades para la soldadura y el relleno, con referencia a las Figs. 2 y 3.

15 La Fig. 2a muestra en perspectiva un tubo 40 que se está soldando por medio de soldadura conductora de alta frecuencia. La Fig. 2b, que es un corte transversal por la línea C-C de la Fig. 2a, muestra el método
20 de relleno. Los bordes 41 y 42 del tubo 40 son presionados uno contra otro por un primer juego de rodillos de presión 43,43. Entre los rodillos de presión 43,43 y un segundo juego de rodillos de presión que aprietan también los bordes del tubo uno contra otro, están dispuestos dos
25 juegos de zapatas deslizantes 47 y 48 u otros contactos deslizantes adecuados, estando situada en todos los casos una zapata a cada lado de la separación todavía ligeramente abierta entre los bordes 41,42. Durante la soldadura, las zapatas 47 y 48 están conectadas a una fuente de
30 alta frecuencia (no representada), de tal modo que la co-

5 corriente de alta frecuencia fluye a lo largo de los bor-
des 41,42 de la tira en el sentido de la longitud del tu-
bo 40. Debido al efecto Kelvin, esta corriente de alta
frecuencia tenderá (al menos por debajo del denominado
punto de Curie del acero que se está soldando) a despla-
zarse por los bordes de la junta, causando el calenta-
miento del material alrededor de esta separación de tal
modo que un área en forma de V estrecha alcanza la tempe-
ratura requerida para la soldadura. Esto tiene la ventaja
10 de que sólo se produce un cordón de soldadura muy ligero
en el interior del tubo. El punto de soldadura real 49 es
está situado entre los rodillos de presión 44,44 y la junta
soldada producida se representa por 46.

15 La Fig. 2b muestra que la introducción del
polvo 45a se realiza por un tubo vertical 45 que se hace
pasar entre los bordes 41 y 42 antes que éstos se presio-
nen uno contra otro. Con dos juegos de rodillos de pre-
sión 43,44 en los que se presiona la junta, el riesgo de
que partículas magnetizables del polvo se depositen en-
20 tre los bordes de la tira es despreciable. La Fig. 2b
muestra también cómo el polvo llena sólo parcialmente el
tubo durante la etapa de soldadura, dejando un espacio
de aire arriba entre el propio polvo y el punto de solda-
dura. La intensidad de calentamiento no es suficiente pa-
ra ocasioner un calentamiento excesivo del polvo.
25

30 Las Figs. 3a y 3b, como las Figs. 2a y 2b,
muestran dos juegos de rodillos de presión 53,54. En es-
te caso se efectúa soldadura por resistencia eléctrica
mediante electrodos de rodillo 55. La Fig. 3a muestra en
perspectiva la estación de soldadura con una pieza larga

de tubo 50, cuyos bordes 51 y 52 son presionados uno contra otro por el primer juego de rodillos de presión 53,53. Un segundo juego de rodillos de presión 54,54 está separado longitudinalmente del primer juego por una corta distancia. Un par de electrodos de rodillo rotativos 55 conectados a una fuente de energía están situados entre los juegos de rodillos de presión 53 y 54 y producen la soldadura por resistencia eléctrica en el punto de soldadura 56 para formar una junta soldada 57. La Fig. 3b, que es una sección transversal por la línea D-D de la Fig. 3a, muestra que el polvo 58a se introduce a través de un tubo 58 de llenado vertical, que está insertado entre los bordes de la tira 51 y 52 en el interior del tubo 50, a un régimen tal que el polvo sólo llena parcialmente el tubo en el punto de soldadura.

En las realizaciones de las Figs. 2 y 3, el tubo está cerrado completamente, y la separación longitudinal se reduce a cero antes del punto de soldadura. El tubo se mantiene bajo presión durante un corto período después de la soldadura, a fin de evitar la retracción. Esto produce el resultado beneficioso de que en la zona todavía caliente de la soldadura no se introducen tensiones y deformaciones transversales a la dirección longitudinal del tubo.

Volviendo a la Fig. 1, a continuación de la estación de soldadura 5 sigue una estación de calibración o dimensionado. Antes de someter el tubo herméticamente cerrado a la calibración, puede separarse por cepillado o aplanado el cordón de soldadura externo formado durante la operación de soldadura. Inmediatamente después del cepillado puede enfriarse el tubo. La calibración se efectúa

túa utilizando rodillos de calibre, y cause una reducción tal en el diámetro del tubo que el aire existente encima del polvo es expulsado y el núcleo de polvo queda firmemente encerrado en el tubo. Esto impide que el polvo se desplace a lo largo del tubo.

En la estación 7, sigue un tratamiento de estirado del tubo con ayuda de cabezales estiradores, lo que cause una reducción adicional del diámetro, y al mismo tiempo comprime el polvo en el tubo para formar una masa más compacta. En la estación 8 siguiente, se desengrasa el tubo.

El material obtenido puede ser un material precursor que todavía tiene que sufrir reducciones ulteriores hasta darle las dimensiones requeridas por el usuario. Los productos que pueden fabricarse a partir del material parcialmente acabado incluyen alambre de soldadura relleno, tira de soldadura rellena y elementos de calentamiento herméticamente cerrados.

Debido a que el metal se endurece como resultado de la deformación en frío durante la reducción, puede considerarse necesario recocer el producto en un horno de recocido 9, y esto ha de hacerse sin causar cambios indeseables en el polvo. Sin embargo, para algunos fines el endurecimiento mecánico causado por la reducción de tamaño es ventajoso. El producto se reviste seguidamente de cobre por galvanoplastia en la estación 10, si se requiere una mejor apariencia externa.

En la estación 11, están previstos cabezales de estirado o una máquina de reducción de rodillos para reducir todavía más el tamaño del producto y darle

las dimensiones y la forma requeridas para su uso final.

En una estación de acabado 12, el producto acabado o bien se enrolla en una bobinadora formando un rollo adecuado para su expedición, o se corta a las longitudes requeridas, conformándose los extremos cortados de tal modo que no pueda verterse el relleno.

El método ilustrado de la invención es plenamente reproducible y proporciona un producto uniforme, en el que el cierre totalmente hermético protege al polvo contra los efectos del aire, la humedad, la grasa, etc. Este método no plantea tampoco restricción alguna acerca de la composición del polvo o el tipo de polvo, en contraste con muchos otros métodos en los que el polvo tiene que someterse a pretratamiento de uno u otro modo, por ejemplo por sinterización y molienda.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

5 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:

10 1ª.- Un método para la fabricación continua de tubo soldado relleno de polvo, que incluye las etapas de conformar una tira de metal en un canal abierto, introducir un polvo de relleno en el canal, aproximar los bordes del canal uno contra otro para formar un tubo continuo con una junta longitudinal cerrada, soldar dicha
15 junta longitudinal cerrada para formar un tubo herméticamente cerrado, y reducir el tamaño del tubo herméticamente cerrado, caracterizado por el hecho de que la cantidad de polvo introducida en el canal es tal que el tubo no está completamente lleno cuando se suelda la junta longitudinal,
20 haciendo la reducción de tamaño subsiguiente que el relleno de polvo quede firmemente compactado en el interior del tubo.

25 2ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª caracterizado por el hecho de que en la etapa de reducción de tamaño el tamaño del tubo se reduce en tal grado que el polvo de relleno se comprime formando una masa compacta.

30 3ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª caracterizado por el hecho de que los bordes del canal se aproximan uno contra

otro sustancialmente antes de la etapa de soldadura y se mantienen presionados en contacto uno contra el otro durante la soldadura.

5 4ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª caracterizado por el hecho de que, en el momento de la soldadura, el polvo no ocupa más del 85% del área de la sección transversal interna del tubo.

10 5ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 4ª caracterizada por el hecho de que, en el momento de la soldadura, el polvo ocupa aproximadamente el 70% del área de la sección transversal interna del tubo.

15 6ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por el hecho de que la soldadura se realiza eléctricamente por medio de electrodos que ajustan deslizadamente en el tubo en puntos separados longitudinalmente, produciéndose la soldadura entre dichos puntos y circulando la corriente longitudinalmente respecto al tubo.

20 7ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª caracterizado por el hecho de que la soldadura se lleva a cabo eléctricamente por medio de electrodos de rodillo que se aplican al tubo.

25 8ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el suministro del polvo de relleno al canal se realiza por medio de un transportador vibratorio y/o un transportador de tornillo.

30 9ª.- "UN METODO PARA LA FABRICACION CONTINUA DE TUBO SOLDADO RELLENO DE POLVO".

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

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

5

Madrid, 13.FEB.1979

10

P.A.
Fernando de Elaburu
Per Pater

15

20

25

30
3.2.79
JMM/.

PTU 8/1

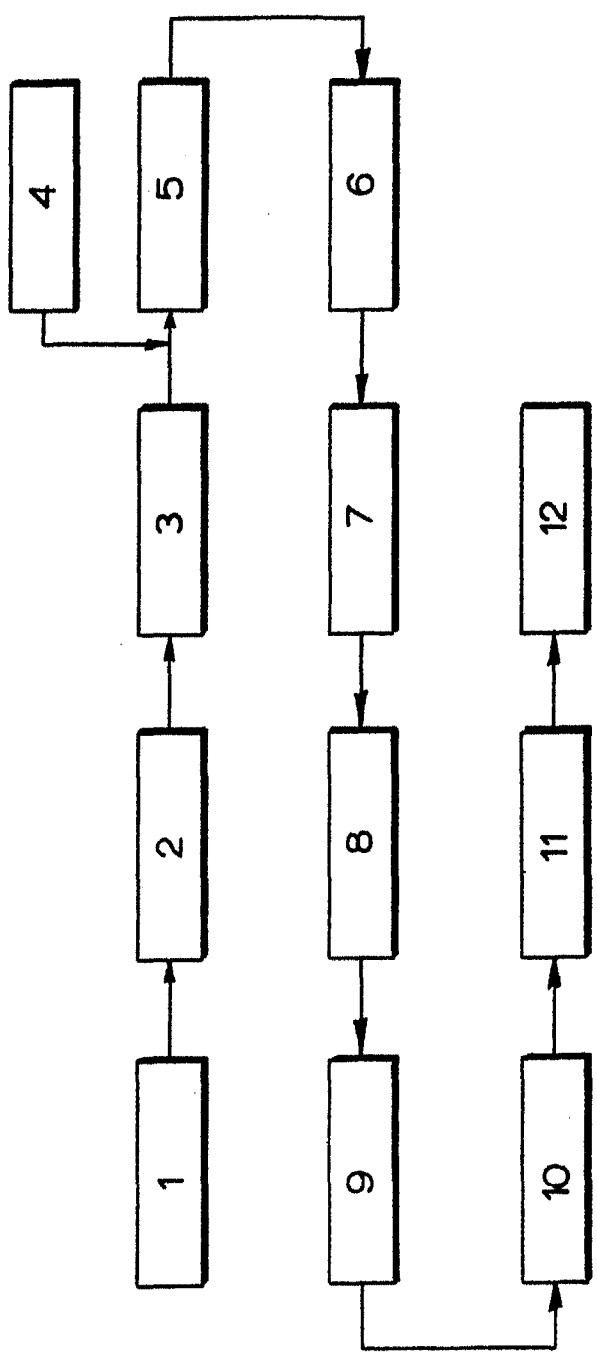


fig.1

Fernando de Tizol
Per Poder.

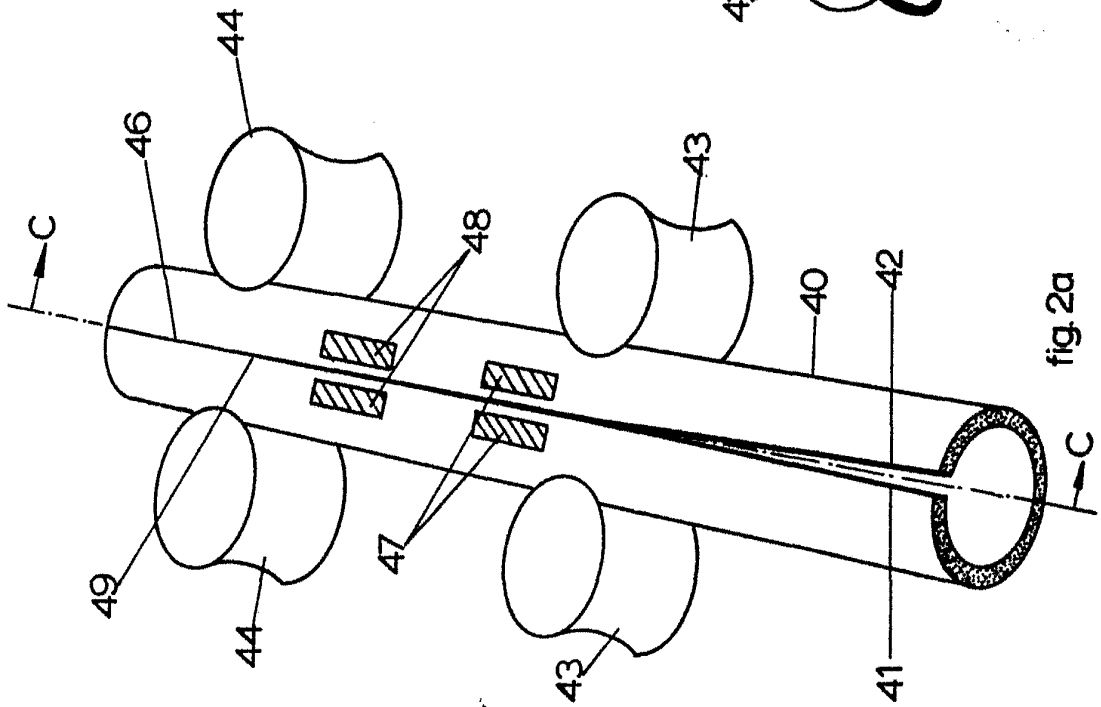


fig. 2a

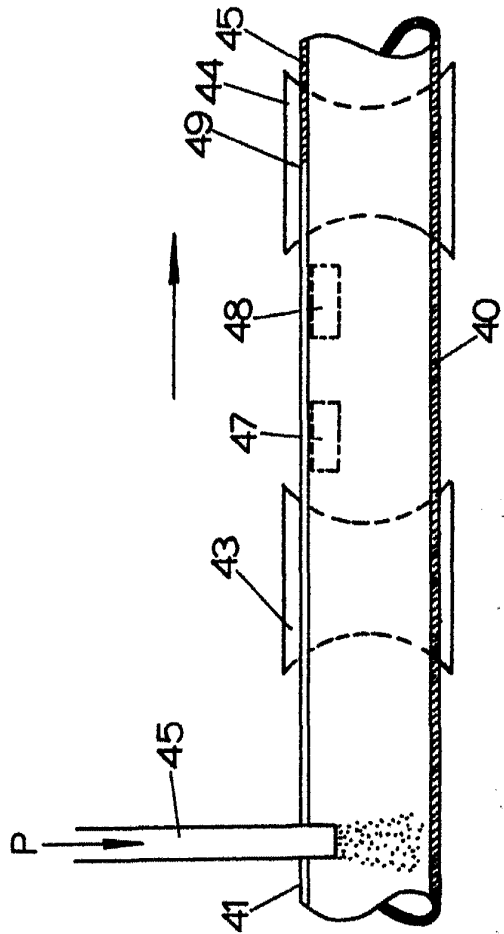


fig. 2 b

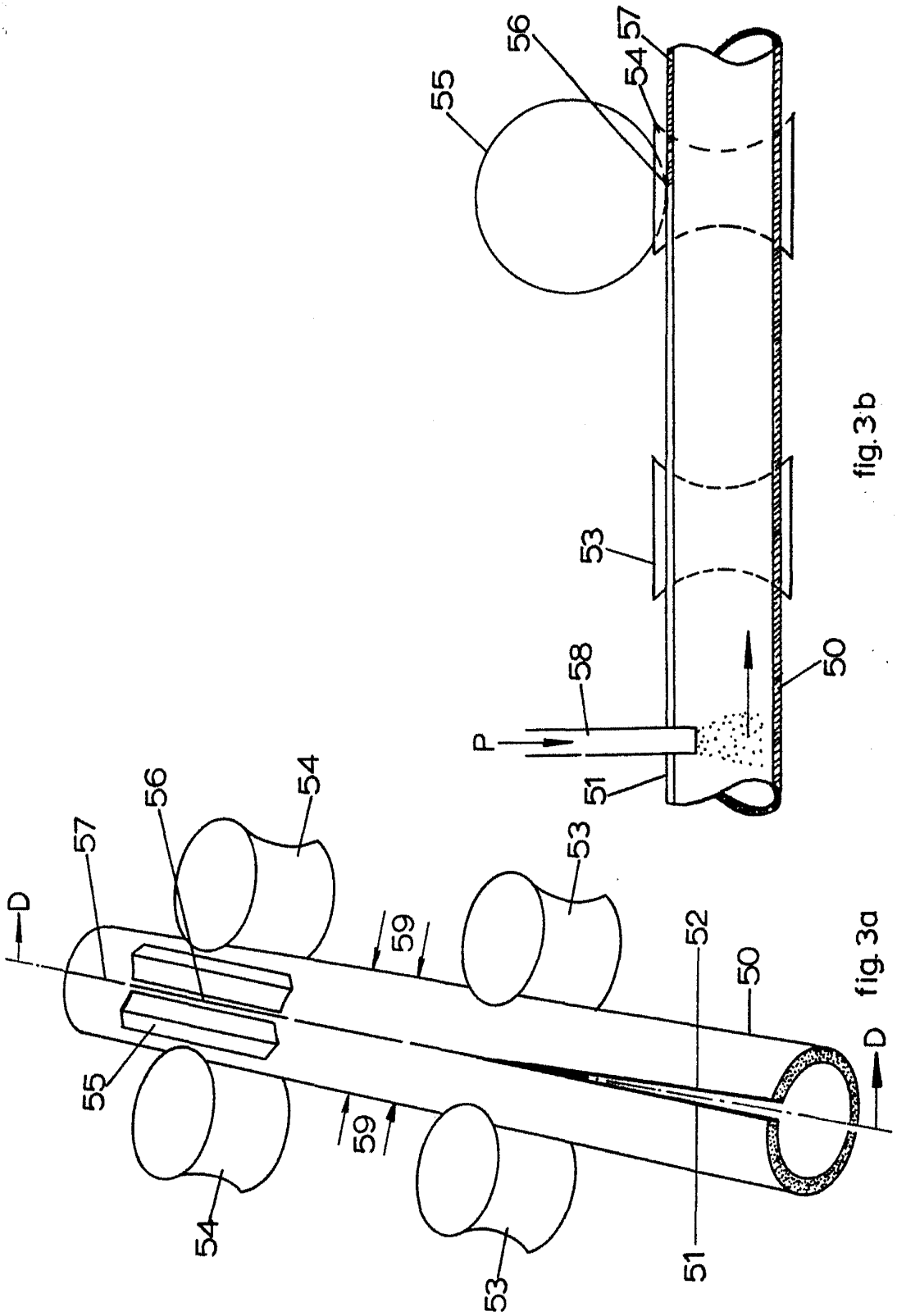


fig. 3 b

fig. 3 a

Aut