

PATENTE DE INVENCION

=====

A 317

B23K 35/00

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCECIMIENTO PARA FABRICAR HILOS DE SOLDADURA  
TUBULARES.

*Solicitante:* Aciéries Réunies de Burbach-Eich-  
Dedange, S.A. ARBED, entidad luxembur-  
guesa, residente en Avenue de la Liberté  
LUXEMBURGO.

La presente invención se refiere a un procedi-  
miento para fabricar hilos de soldadura tubulares con  
alma por soldadura automática o semi-automática con o  
sin atmósfera de gas protector.

5.

Ya es conocido desde hace largo tiempo emplear

**POOR  
QUALITY**

- hilos de soldadura y de recarga compuestos por una envoltura metálica exterior y por un núcleo de polvo rodeado por dicha envoltura. La envoltura cilíndrica o poligonal generalmente está formada a partir de una tira de acero, aleado o no, o de otro metal de aportación de soldadura.
5. El alma, que constituye generalmente entre el 10 y el 50% del peso del hilo de soldadura, se compone de una mezcla pulverulenta que incluye generalmente varios de los componentes siguientes en combinaciones diferentes adaptadas al trabajo a ejecutar y a las condiciones de soldadura:
10. un producto de formación de escoria a base de óxidos y/o de carbonato alcalino-térreos, un fundente a base de fluoruros y/o de halogenuros alcalinos o alcalino-térreos, metales desoxidantes y desniturantes como Al, Mg, Si, Ti, Mn y diferentes aleaciones de estos metales, uno o varios
15. productos de estabilización del arco, por ejemplo a base de titanato de calcio o de potasio, materia de aportación a base de hierro ferro-aleaciones u otros metales y aleaciones para formar la soldadura de composición deseada.
20. Otros productos minerales y metálicos pueden todavía entrar en la composición de estos polvos, pero como estos no constituyen el objeto de la invención, queda limitada su enumeración a la anteriormente facilitada.

- El procedimiento para la fabricación de tales hilos de soldadura con alma, consiste en transformar en
25. continuo una banda metálica en una especie de canalón o de canal, en introducir la mezcla pulverulenta en este canalón, en dar a esta última, por una o varias operaciones de laminado con ayuda de roldanas o de estirado mediante
30. una hilera, la forma de un revestimiento tubular que en-

vuelva al polvo y en cerrar la junta del revestimiento metálico por soldadura antes de proceder al estirado final hasta el diámetro deseado.

5. Este procedimiento de fabricación presenta sin embargo el mayor inconveniente de que el polvo es dispersado y viene a adherirse en los bordes incurvados del fleje durante el cierre del canalón y sobre todo durante la soldadura de la junta. De ello resulta una junta de soldadura de tan mala calidad que la transformación ulterior del tubo
10. guarnecido por estirado es hecha difícil y debe ser limitada a pequeñísimos grados de estirado. Ya han sido preconizadas varias soluciones para evitar este inconveniente. Una primera solución consiste en reducir el grado de relleno del
15. canalón. Esto conduce naturalmente a un aumento correspondiente de la relación metal/polvo en el hilo de soldadura obtenido. Por otro lado, esta medida tiene inevitablemente como consecuencia dificultades en el mantenimiento de una
20. homogeneidad y de una distribución uniformes del polvo durante la fabricación y la transformación del hilo tubular. Las posibilidades de aplicación de tales hilos de soldadura que presentan una relación polvo/metal desventajosa y una calidad irregular son evidentemente muy limitadas. Otra solución, que tampoco permite resolver totalmente el problema expuesto
25. mas arriba, consiste en someter el polvo distribuido en el canalón a una igualación y a un compactado como previo al cierre del esbozo. Por último, otra solución, que ocasiona complicaciones técnicas de preparación del polvo y de introducción de éste en el canalón, consiste en mezclar el
30. polvo con un aglutinante y en extrusionar la masa plástica en el canalón bajo la forma de un cordón. Esta solución es

onerosa y no podría ser tomada en cuenta en una fabricación masiva competitiva. También, todas estas soluciones no han encontrado ninguna aplicación industrial para la fabricación de hilos de soldadura tubular conjunta soldada.

5. El problema básico de la presente invención es consiguientemente obtener hilos de soldadura guarnecidos tubulares con junta cerrada para la soldadura automática o semi-automática con o sin atmósfera de gas protector a partir de esbozos de tubos, formados con ayuda de bandas metálicas, llenados de cantidades sustanciales de polvo y cerrados por soldadura, debiendo presentar estos esbozos una junta de soldadura impecable y prestarse a una transformación fácil y prolongada por estirado en frío.

10. Una solución a este problema se consigue según la invención por un procedimiento de fabricación de un hilo de soldadura guarnecido que se caracteriza porque se recubre, al menos en una cierta longitud, el polvo, introducido en un canalón preformado a partir de una banda metálica, por medio de una envoltura, que rodea al menos parcialmente al polvo y que le retiene en el fondo del canalón durante el cierre de éste y durante la soldadura de los bordes longitudinales del tubo preformado y que delimita un espacio libre por debajo de la junta.

15. Según una primera forma de realización de la invención, se delimita el cordón de polvo, introducido previamente en el canalón, por medio de una lámina trabajada que toca por sus bordes incurvados hacia abajo los flancos del canalón a poca distancia del cordón de polvo.

20. Se puede elegir como lámina trabajada una lengüeta fija que tiene útilmente una sección en arco de círculo. Esta

lengüeta envuelve provisionalmente al polvo en la región donde los bordes del canalón cerrado forman una junta no estanca y se extiende hasta una pequeña distancia por detrás de la junta de soldadura en el interior del tubo cerrado.

5. Preferentemente, estalúmina es sin embargo una banda continua que se devana de una bobina a la misma velocidad que la banda destinada a formar la envoltura tubular y que se coloca, después de haberla trabajado eventualmente, por encima del cordón de polvo. Esta banda, constituida preferentemente por un metal conductor de la electricidad, es englobada en el hilo de soldadura y constituye así una parte integrante muy útil.

10. Esta lámina de cobertura, formada o bien por una lengüeta fija no integrada en el hilo de soldadura o bien por una banda continua englobada en este hilo, impide desplazarse al polvo y ponerse en contacto con los bordes del fleje a soldar. Además deja un espacio suficiente por debajo de la junta formada por los bordes replegados del esbozo para asegurar una protección gaseosa eficaz e indispensable para algunos procedimientos de soldadura.

15. La banda está preferentemente constituida por un metal. El metal presentará una rigidez y una resistencia a la abrasión suficientes cuando es le utilice como material para una lengüeta fija. La superficie de esta lengüeta fija será lisa para evitar todo enganche del polvo. Cuando la lámina está integrada en el hilo de soldadura, lo que es la solución preferida, estará generalmente formada por una tira delgada de metal conductor, como acero aleado o no, u otro metal o aleación de aportación o incluso un metal que complete o sustituya a un constituyente de la envoltura metálica exte-
- 20.
- 25.
- 30.

rior o del polvo de relleno. No hay nada que se oponga a que esta lámina esté constituida en aplicaciones particulares por un producto no metálico, como plástico o papel por ejemplo.

5. Para evitar que la lámina corra el riesgo, durante el cierre del canalón, de venir a alojarse entre los bordes del tubo, se aplica útilmente una ranura longitudinal en la parte dorsal de la lámina, perfilada preferentemente y como previo en arco de círculo. La lámina poseerá así una forma que evoca a la de la letra M con aristas redondeadas. Esta forma presenta además la ventaja de conducir, como se explicará más tarde, a la formación de un apéndice conductor muy útil que se extiende en el núcleo del cordón de polvo.

10. La lámina destinada a ser integrada en el hilo de soldadura podrá todavía ser ondulada en el sentido longitudinal. Esto permite realizar una envoltura de alargamiento durante las primeras pasadas de estirado y evitar todo riesgo de ruptura de la lámina que podría conducir a un desplazamiento eventual del polvo no compactado completamente todavía en el interior del tubo.

15. Según otra forma de puesta en práctica de la invención, se transforma en primer lugar el polvo en un hilo coherente continuo. Como el grado de estirado del tubo soldado a producir será muy elevado, el diámetro de su hilo de revestimiento podrá ser bastante importante, por ejemplo del orden de 10-20 mm; esto facilita enormemente su fabricación. Para obtener dicho hilo de revestimiento, se puede revestir el polvo, plastificado con ayuda de un aglutinante (por ejemplo a base de silicatos) y moldeado por extrusión, por medio de una película de materia plástica. Alternativamente, se

20.  
25.  
30.

puede introducir el polvo no tratado en una tira delgada, ya sea metálica o no, que se cierra, por ejemplo pegando los bordes que se recubren o grapando y/o aplastando los bordes formados por las zonas marginales dirigidas hacia el exterior de un canal en U. Este hilo de polvo, cuya producción puede ser separada en el tiempo y en el espacio de la del tubo y del hilo guarnecidos, se introducen en el fleje perfilado que a continuación es cerrado y soldado sin que haya dispersión de polvo hacia el exterior, para a continuación ser estirado al diámetro final.

Como merced a las medidas preconizadas, la junta de soldadura es de excelente calidad y/o relleno es muy uniforme, se puede sin inconveniente reducir el diámetro de los hilos a valores por debajo de 1,6 mm, incluso por debajo de 1,0 mm y aprovechar así las ventajas de la soldadura con electrodos muy finos. Evidentemente, es preciso que éstos hilos de soldadura no presenten discontinuidades del relleno, lo que puede ser garantizado para los electrodos según la invención.

Ademas, como la junta de soldadura no presenta defectos y como se puede aumentar el grado de relleno del canalón, puesto que el polvo no podría contaminar los bordes del fleje y no podría conducir a dificultades de fabricación, se pueden elegir envolturas relativamente mas delgadas que hasta el presente y llegar a hilos de soldadura que presentan una reacción entre la sección transversal del alma y la sección transversal total mucho mas elevada que hasta ahora.

Por lo demas, en virtud de que exista, según la forma de ejecución preferida, una penetración mas o menos pronunciada de un repliegue metálico hacia el centro del

núcleo de polvo, se produce durante la fusión del electrodo un precalentamiento eficaz del polvo. De ello se deduce que el polvo y los elementos de aleación funden más fácil y uniformemente y que la velocidad de fusión de la envoltura delgada y del núcleo son idénticas, lo que permite aumentar sensiblemente la velocidad de soldadura. Hasta ahora, tal configuración no podía ser obtenida, más que a costa de un perfilado complicado y oneroso de la envoltura de los hilos de soldadura cuyos bordes eran replegados de diferentes maneras hacia el interior del núcleo de hilo, que generalmente presentaba una junta no estanca.

El hilo de soldadura, obtenido según el procedimiento de la invención, es del tipo cerrado. Presenta por tanto la ventaja de que es impermeable a la humedad y que se puede utilizar lubricantes líquidos para el trefilado sin que exista peligro de contaminación del polvo y formación de hidrógeno durante la soldadura. Además, se puede enrollar este hilo sin que la junta de los bordes de la envoltura se abra y permite pérdidas de polvo.

Por otro lado, estos hilos de soldadura pueden ser sometidos sin riesgo alguno a tratamientos térmicos en diferentes atmósferas. Asimismo, pueden ser recubiertos de revestimientos mecánicos por un procedimiento cualquiera de revestimiento conocido, en particular el procedimiento de metalización electrolítica. Evidentemente, pueden ser igualmente utilizados en estado desnudado.

La envoltura puede ser de acero ordinario. Igualmente puede ser de acero débilmente o incluso de acero altamente aleado. Así pues, constituyentes metálicos hasta ahora integrados en el polvo pueden ser elegidos como constituyen-

tes de aleación de la envoltura en cantidades elevadas. Según una variante ventajosa, se puede elegir como envoltura un fleje revestido ya sea de un solo lado o bien de dos lados.

5. Un ejemplo no limitativo de fabricación de hilos de soldadura tubulares con alma de polvo se describe a continuación con referencia al dibujo anexo, en el que:

La figura 1, muestra un esquema de fabricación.

10. La figura 2, representa una sección transversal a través de una forma preferida de hilo de soldadura según la invención.

15. Como se ilustra en la figura 1, el fleje metálico 2, destinado a la formación de la envoltura del hilo tubular, es devanado en continuo de una bobina 1 bajo el efecto de la tracción ejercida hacia atrás. Este fleje, cuya composición y dimensiones variables son evidentemente adaptadas a la naturaleza y al diámetro del hilo de soldadura a producir, es por ejemplo un fleje de acero suave de un espesor de 1,2 mm y de una anchura de 31,5 mm. Para la fabricación totalmente  
20. continua, se prevé al menos una bobina suplementaria y una instalación automática para la soldadura extremo con extremo de las tiras metálicas.

25. El fleje es enlucido por medio de un elemento de contacto 3 de una película lubricante antes de ser guiado en un dispositivo de perfilado donde es trabajado en dos fases sucesivas en un canalón 5 de fondo redondeado por medio de dos juegos de roldanas horizontales 4, accionados en sincronismo con el tambor de enrollamiento 26.

30. A continuación se deposita sobre el fondo del canalón 5 desfilando un cordón de un polvo de soldadura 6. Este

5. polvo 6, que contiene según las necesidades mezclas variables de productos que forman un flujo, de sustancias que dan una escoria, de agentes desoxidantes, de productos que desprenden gases, de adicciones de aleación y de estabilizadores del arco, se desliza del depósito 7, equipado ventajosamente de un vibrador o de un tornillo sinfin que asegura el deslizamiento continuo a través de una tobera longitudinal que desemboca en el canalón 5.

10. La tira de recubrimiento 12 todavía no perfilada, que en el presente ejemplo es un fleje de acero suave de un espesor de 0,3 mm y de una anchura de 20 mm, es enrollada sobre una bobina 10. Durante el paso entre los dos grupos de roldanas horizontales accionadas 14, la tira es en primer lugar plegada en arco de círculo. A continuación es provista de una ranura dorsal longitudinal. Esta será mas o menos pronunciada según la profundidad de penetración del repliegue en el polvo. La tira perfilada a continuación pasa entre diferentes roldanas de guiado 16 para ser depositada hacia atrás del dosificador de polvo 7 en el canalón 5.

15. El conjunto formado por el canalón 5, el polvo 6 y la tira de recubrimiento 15 es pasado a través de una hilera especial 20 que constituye el objeto de la solicitud de patente francesa "hilera para el cierre de esbozos de tubos". A la salida de la hilera 20, los bordes del fleje metálico están en contacto uno con el otro sin recubrirse y el polvo 6 ya ha sido oprimido bajo el fleje de recubrimiento 15.

20. El tubo preformado, de un diámetro de 12 mm, aproximadamente, pasa a continuación directamente delante de los quemadores 21. La superficie del tubo es desprovista así de

los restos de lubricantes utilizados para el perfilado y la junta es precalentada para la operación de soldadura, que puede ser así efectuada a mayor velocidad.

5. La soldadura de la ranura todavía no estanca es efectuada mientras que el tubo preformado se encuentra entre dos roldanas verticales 22 que mantienen los bordes del fleje tubular en contacto uno con el otro y en la posición deseada. La unión de los bordes es efectuada por la soldadora 23. Esta última puede ser una soldadora por resistencia, por inducción, al arco con gas inerte, al haz de electrones, con rayo láser o de otra manera, habiendo sido realizadas las condiciones indispensables para la obtención de una buena soldadura, por las medidas según la invención.

10. Después de la salida de la soldadora 23, el tubo cerrado es enjuagado de grasa y sometido<sup>a</sup> al menos una pasada de estirado para ser a continuación bobinado con vistas al trefilado ulterior al diámetro deseado. La instalación de estirado preliminar presenta la particularidad de que él o los tambores de estirado 26 son verticales. Esta disposición se ha revelado particularmente ventajosa. En efecto, dado que el tubo permanece horizontal, no se produce desplazamiento alguno notable del polvo en el interior del tubo y no hay formación de zonas sin polvo y de zonas heterogéneas, contrariamente a lo que ocurre durante el estirado con discos horizontales. El polvo es así compactado en excelentes condiciones mediante reducción del diámetro del tubo hasta un grado que permite su transporte y su transformación ulterior sin riesgo para el núcleo de polvo.

20. A continuación, el diámetro del tubo se reduce por estirado al valor deseado para el hilo de soldadura. Este es

eventualmente sometido todavía a diversos tratamientos antes de ser empleados.

5. El hilo de soldadura obtenido contiene, como se ve en la sección transversal representada en la figura 2, la tira de recubrimiento 15 cuyos bordes de la ranura están acercados y forman un repliegue 30 que penetra en el núcleo de polvo 6. La envoltura metálica exterior 2 está recubierta de un revestimiento metálico 31, por ejemplo un revestimiento de Al aplicado por temple o por electrólisis. Revestimientos de Cu, Zn, Si, Mg, Mn, Ni y de diferentes aleaciones pueden ser igualmente tenidos en cuenta. Finalmente, el revestimiento puede ser enlucido de un lubricante destinado a disminuir la resistencia al frotamiento de los hilos en los dispositivos de transporte de la instalación de soldadura.

10. Los hilos tubulares cerrados pueden ser producidos a longitudes ilimitadas. El diámetro final y el espesor de la pared pueden ser determinados de antemano y pueden ser elegidos entre amplios límites, sobre todo en el sentido de una relación muy elevada, peso del polvo/peso de la envoltura metálica y de un diámetro muy reducido del hilo hasta 0,6 mm.

15. Quede bien entendido que la invención no se limita a las formas de realización descritas y representadas sino que es susceptible de numerosas variantes accesibles para el experto, según las aplicaciones consideradas y sin alejarse por ello del espíritu de la invención.

#### NOTA

20. Describa suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indica-

30.

5. das son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. Tambien se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el nº 74 17830 de 22 de Mayo de 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR HILOS DE SOLDADURA TUBULARES, caracterizándose por lo siguiente:

10.

15. 1.- Procedimiento para fabricar hilos de soldadura tubulares, constituidos por un alma de polvo y una envoltura tubular metálica, que comprende las fases de perfilado de una banda metálica en canalón o canal, llenado del canalón con una mezcla pulverulenta y cierre de la envoltura metálica por compresión y por soldadura, caracterizado porque se recubre el polvo, introducido en el canalón preformado, en al menos una cierta longitud, por medio de una envoltura, que rodea al menos parcialmente al polvo, que le retiene en el fondo del canalón durante el cierre de éste y durante la soldadura de los bordes longitudinales de la envoltura tubular y que delimita un espacio libre por debajo de estos bordes durante la soldadura de la junta.

20.

25. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se delimita el cordón de polvo, introducido previamente en el canalón, por medio de una lámina trabajada que solapa el cordón de polvo y descansa por sus bordes incurvados hacia abajo contra los flancos del canalón.

30. 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, ca-

5. racterizado porque se elige como lámina trabajada una lengüeta que tiene preferentemente una sección en arco de círculo y porque se introduce esta lengüeta en el esbozo del tubo hasta la parte posterior de la cabeza de soldadura donde es mantenida en posición fija.

10. 4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se utiliza como lámina trabajada una tira que se hace avanzar a la velocidad de fabricación de la envoltura tubular soldada y que se coloca, después de haberla eventualmente perfilado, por encima del cordón de polvo en el esbozo abierto para englobarla en el hilo tubular.

15. 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque se transforma la tira, preferentemente, por perfilado, en canal que presenta una sección en forma de arco de círculo cuyas porciones extremas están orientadas hacia abajo.

6.- Procedimiento según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque se aplica, preferentemente por laminado, una ranura longitudinal en la parte media de la tira.

20. 7.- Procedimiento según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque se imprime en la tira ondulaciones que permiten un alargamiento mas pronunciado durante el estirado final del tubo.

25. 8.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se transforma el polvo previamente a su introducción en el canalón en un hilo continuo, rodeado de una película delgada metálica o no metálica.

30. 9.- Procedimiento para fabricar hilos de soldadura tubulares, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

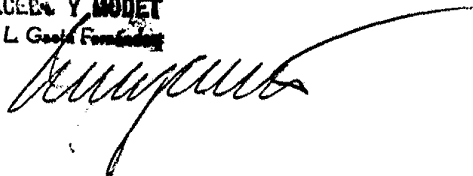
Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 MAYO 1975

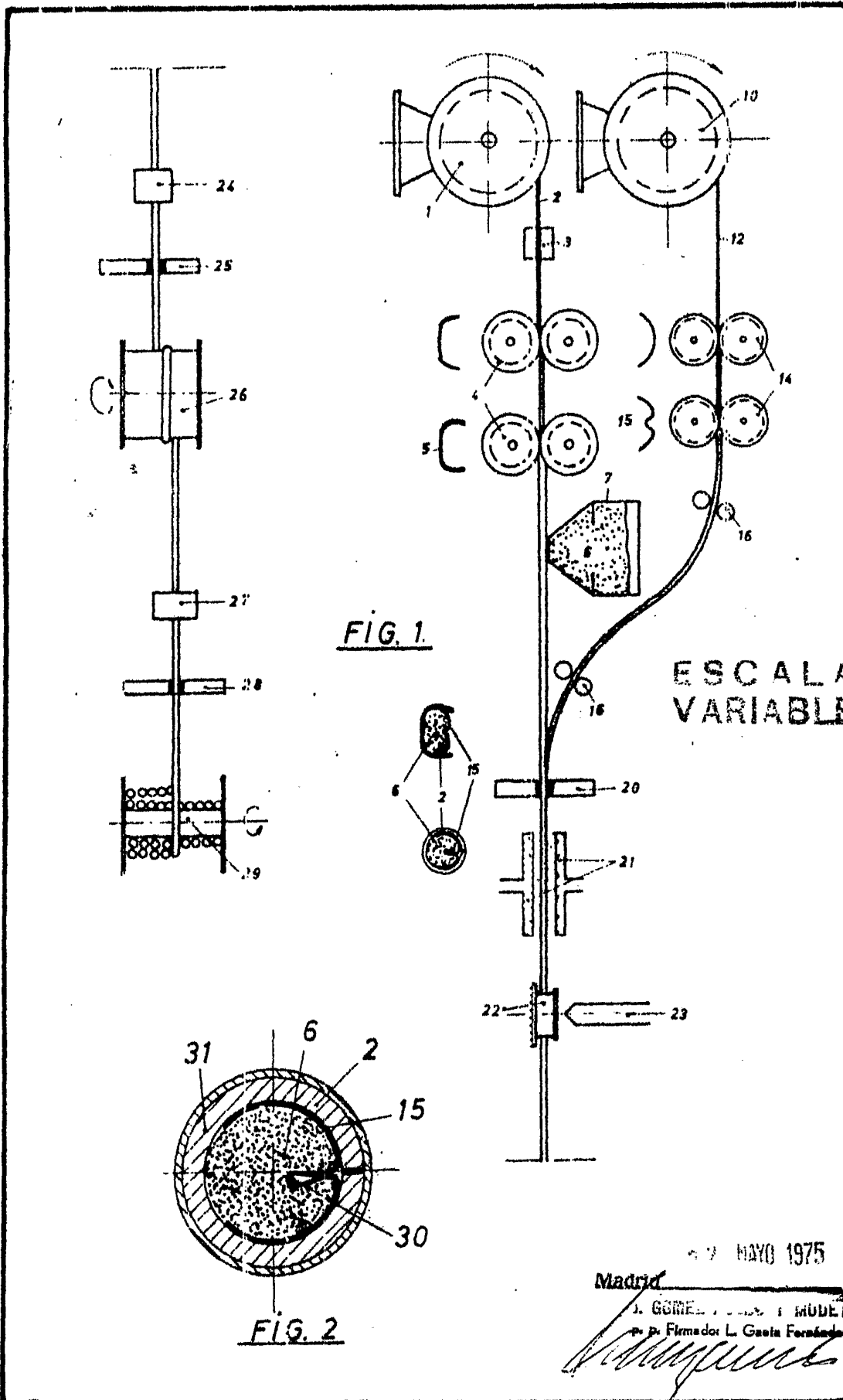
Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dedelange, S.A.

ARBED.

J. GOMEZ ACEBA Y MOJET  
p. p. Firmado L. García Fernández



5.



27 MAYO 1975

Madrid  
J. GOMEZ... MODE...  
p. Firmador L. Góiz Fernández