

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11	NUMERO	10 A1
	21	447.249	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		22-4-1976	

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.871

19 366

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23K	

54 TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UNA UNION POR SOLDADURA"

71 SOLICITANTE (S)
VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE EISEN- UND STAHLWERKE-ALPINE MONTAN AK- TIVGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Friedrichstrasse 4, 1011 Viena, Austria

72 INVENTOR (ES)
Hubert Augustin y Manfred Panger

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

TGG.

**POOR  
QUALITY**

P.- 62.871

El invento se refiere a un procedimiento para la producción de una unión por soldadura entre piezas de trabajo a base de acero, de las cuales al menos una ha sido tratada térmicamente. Este problema aparece especialmente en el caso de puntas de piezas de corazón de un cambio de vías o cruce, que deben ser soldadas con piezas de revestimiento a base de acero no aleado. Las puntas de piezas de corazón para cambios de vías y cruces son solicitadas en grado elevado por las ruedas que inciden sobre ellas y, por lo tanto, deben tener una elevada resistencia mecánica con el fin de mantener dentro de pequeños límites un aplastamiento durante el paso de las ruedas sobre ellas. Es sabido estructurar endurecidas superficialmente a dichas puntas de piezas de corazón, pero esto trae consigo el peligro de rotura en las zonas de la transición de dureza. Por lo tanto, es conveniente estructurar a dichas puntas de piezas de corazón a base de acero tratado térmicamente. Con las puntas de piezas de corazón deben estar rígidamente unidos los carriles de guía, con el fin de tomar en consideración los golpes que aparecen cuando se circula sobre ellos. Por lo tanto se conocen formas de realización en las cuales las puntas de piezas de corazón están unidas con los carriles de guía colindantes para formar un bloque, que es moldeado por colada o es configurado en caliente a partir de una pieza o es mecanizado a partir del conjunto con arranque de virutas. Tales estructuraciones son, no obstante, costosas y por lo tanto antieconómicas. Por consiguiente, usualmente se atornillan las puntas de piezas de corazón con los carriles de guía con intercalamiento de piezas de revestimiento. Para garantizar en este caso la resistencia

mecánica de la unión y proporcionar la seguridad de que esta unión no sea aflojada por los golpes que se produzcan, las piezas de revestimiento deben ser soldadas con las puntas de piezas de corazón. Dichas puntas de piezas de corazón con las piezas de revestimiento soldadas a ellas son unidas por medio de tornillos con los carriles de guía. La soldadura de las puntas de piezas de corazón con las piezas de revestimiento ofrece no obstante grandes dificultades en el caso de piezas de corazón a base de acero aleado, tratado térmicamente. Las piezas de revestimiento consisten en acero de construcción no aleado y por lo tanto la soldadura no plantea ninguna dificultad en relación con dichas piezas de revestimiento. En el caso de piezas de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente no es posible, no obstante, efectuar una soldadura sin afectar desfavorablemente las propiedades de resistencia mecánica de esta pieza de trabajo. A causa del necesario calentamiento previo, al soldar dichas piezas de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente se suprime de nuevo parcialmente dicho tratamiento térmico, de manera que disminuye la resistencia mecánica de esta pieza de trabajo.

Cuando las piezas de revestimiento son soldadas a las puntas de piezas de corazón antes del tratamiento térmico y posteriormente se efectúa el tratamiento térmico, existe el peligro de que la pieza de trabajo experimente tensiones durante el tratamiento térmico. Aparecen tensiones por enfriamiento, que pueden dar como consecuencia grietas. Incluso aunque se aceptase la pérdida de piezas, existe el peligro posterior de rotura al circularse por encima del tramo.

Es sabido aplicar por soldadura una capa sobre piezas de trabajo a base de aceros tratados térmicamente mediante un electrodo a base de un material con menor susceptibilidad para el endurecimiento, y someter la pieza de trabajo provista con esta capa a un tratamiento de recocido, después de lo cual se realiza luego la unión por soldadura en los lugares de estas capas aplicadas por soldadura. En este procedimiento conocido es necesario, no obstante, forjar la pieza de trabajo en el lugar de la capa aplicada a base de un material con menor susceptibilidad para el endurecimiento, con el fin de evitar una formación de microgrietas. Este forjado constituye una costosa etapa de trabajo adicional. Ciertamente, con este procedimiento conocido se mejora la aptitud para la soldadura, pero el proceso de soldadura debe tener lugar a una temperatura de calentamiento previo, con lo que la pieza de trabajo ya tratada térmicamente pierde sus propiedades de tratamiento térmico.

El invento se refiere ahora en especial a un procedimiento para la producción de una unión por soldadura entre una pieza de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente y una pieza de trabajo a base de acero de construcción no aleado o entre dos piezas de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente, especialmente entre la punta de pieza de corazón de un cambio de vía o cruce consistente en acero aleado tratado térmicamente y las piezas de revestimiento a base de acero de construcción no aleado, que han de ser unidas con ésta siendo aplicada sobre la pieza de trabajo que consiste en acero aleado a tratar térmicamente, en el lugar de la unión por soldadura a producir, antes del tratamiento térmico, una capa intermedia a base

de acero mediante soldadura por aportación, sometiéndose después de ello a esta pieza de trabajo a un tratamiento térmico y realizándose luego la unión por soldadura, y tiene como misión suprimir las desventajas de los procedimientos conocidos de este tipo. El invento consiste en lo esencial en que la soldadura por aportación se efectúa utilizando un electrodo a base de un acero con un equivalente de carbono  $C_{\text{equ}}$  inferior a 0,25%, preferiblemente de 0,20%, con revestimiento básico de cal sobre la pieza de trabajo a base del acero que ha de ser tratado térmicamente, que tiene un equivalente de carbono de por lo menos 0,45%, siendo determinado el equivalente de carbono de acuerdo con la ecuación

$$\% C_{\text{equ}} = \% C + \frac{\% \text{Mn}}{6} + \frac{\% \text{Cr} + \% \text{Mo} + \% \text{V}}{5} + \frac{\% \text{Cu} + \% \text{Ni}}{15}$$

en la cual ecuación todos los datos porcentuales están dados en tantos por ciento en peso, después de lo cual se efectúa de modo usual la unión por soldadura sin o con un pequeño calentamiento previo de la pieza de trabajo tratada térmicamente.

Por el hecho de que para la producción de la soldadura por aportación se escoge un electrodo a base de un acero con un equivalente de carbono inferior a 0,25%, se hace posible una unión segura y exenta de grietas de esta capa aplicada con la pieza de trabajo a base de acero a tratar térmicamente sin que se necesite una configuración plástica posterior. Se ha puesto de manifiesto que en el caso de utilizarse tal electrodo no entra en consideración la aparición de microgrietas. Además, en el caso de utili-

zarse tal electrodo para la producción de la capa aplicada es posible realizar el proceso de soldadura sin calentamiento previo de la pieza de trabajo ya tratada térmicamente o al menos calentar previamente esta pieza de trabajo sólo hasta una baja temperatura, que no perjudique las propiedades del tratamiento térmico. También en la producción de la unión por soldadura aparece ciertamente un calentamiento de la pieza de trabajo ya tratada térmicamente, pero la magnitud de este calentamiento debido a la baja temperatura de partida es tan pequeña que no se produce ninguna influencia sobre la materia prima fundamental durante el proceso de soldadura. El espesor de esta capa aplicada puede ser dimensionado de modo conveniente en 3 a 10 mm y también esta capa aplicada forma por lo tanto, en cierto grado, un amortiguador del calor. Además la capa intermedia a base del material ferrítico del electrodo tiene la ventaja de que equilibra tensiones, de manera que se excluye el peligro de posteriores grietas por tensiones. Debido al revestimiento básico de cal del electrodo se favorece la formación de la masa fundida.

De acuerdo con una ventajosa forma de realización del invento, la soldadura por aportación se efectúa utilizando un electrodo con la siguiente composición:

	0,03	- 0,12	% en peso C
25	0,1	- 0,7	% en peso Si
	0,3	- 2,0	% en peso Mn
	0	- 0,6	% en peso Mo
	0	- 0,2	% en peso V
	0	- 2,5	% en peso Ni
30	Resto hierro con las impurezas usuales.		

Tal electrodo no puede ser designado todavía como acero endurecible, pero los aditivos de aleación indicados tienen el efecto de que se conserva la estructuración ferrítica de la capa intermedia y las propiedades de resistencia mecánica de la zona amortiguadora se asemejan a las del material de base.

Según el procedimiento del invento pueden soldarse piezas de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente sin perjuicio de las propiedades de resistencia mecánica logradas mediante el tratamiento térmico, con otras piezas de trabajo, que pueden consistir en acero de construcción no aleado, habiendo de entenderse como un acero no aleado también un acero de baja aleación, que no ha sido tratado térmicamente. También la otra pieza de trabajo puede consistir en acero aleado y tratado térmicamente, recubriéndose entonces también esta otra pieza de trabajo, de modo análogo, con una capa intermedia a base de un acero con masa de base ferrítica. En este caso, precisamente las capas intermedias aplicadas sobre las dos piezas de trabajo son soldadas entre sí de modo usual.

De acuerdo con el procedimiento del invento pueden ser soldadas cualesquiera piezas de trabajo a base de acero aleado y endurecido o tratado térmicamente con un equivalente de carbono superior a 0,45%, con las mismas piezas de trabajo o con otras, sin perjudicar las propiedades del tratamiento térmico. Una pieza de trabajo compuesta soldada producida de acuerdo con el procedimiento del invento está caracterizada porque la pieza de trabajo o las piezas de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente tienen la siguiente composición analítica:

	0,2	-	0,7	% en peso C
	0,15	-	1,5	% en peso Si
	0,3	-	3	% en peso Mn
	0	-	3,5	% en peso Cr
5	0	-	1	% en peso Mo
	0	-	5	% en peso Ni
	0	-	0,5	% en peso V
	0	-	1	% en peso W

Resto hierro con las impurezas usuales.

10 En grado especial el invento es apropiado para la producción de una unión por soldadura de puntas de piezas de corazón endurecidas o tratadas térmicamente con las piezas de revestimiento.

15 Una punta de pieza de corazón soldada con las piezas de revestimiento de acuerdo con el procedimiento del invento puede consistir, de acuerdo con el invento, en un acero al cromo-manganeso, en promedio con 0,50 % en peso de C, 1,0% en peso de Mn, 1,05% en peso de Cr y 0,15% en peso de V o en un acero al cromo-níquel en promedio con  
20 0,30% en peso de C, 0,45% en peso de Mn, 2,0% en peso de Cr, 2,0% en peso de Ni y 0,30% en peso de Mo.

En los dibujos se explica el invento con ayuda de un ejemplo de realización que concierne a una pieza de un cambio de vía o cruce de Vignoles. La figura 1 muestra  
25 una vista superior sobre la pieza de corazón de un cambio de vía de Vignoles. La figura 2 muestra una sección según la línea II-II y la figura 3 muestra una sección según la línea III-III de la figura 1 a mayor escala.

1 es la punta de pieza de corazón a base de acero aleado y tratado térmicamente. 2 y 3 son los carriles de  
30

5 guía, que están atornillados mediante tornillos de unión 9 con la punta de pieza de corazón 1 con intercalamiento de piezas de revestimiento 4 y 5. 6 son los carriles de conexión, que están alisados oblicuamente en 7 y están soldados entre sí y están soldados en 8 a la punta de pieza de corazón.

10 Sobre la punta de pieza de corazón se aplicaron mediante soldadura por aportación, antes del tratamiento térmico, capas intermedias 10 y 11 a base de material ferrítico con un equivalente de carbono de 0,20%. Las piezas de revestimiento 4 y 5 están soldadas con estas capas intermedias 10 y 11, llenando los cordones de soldadura 12 y 13 los espacios en forma de cuna entre los flancos 14 y 15 de las piezas de revestimiento 4 y 5 y las capas intermedias 10 y 11.

15 El equivalente de carbono está determinado por la fórmula

$$\% C_{\text{equ}} = \% C + \frac{\% \text{Mn}}{6} + \frac{\% \text{Cr} + \% \text{Mo} + \% \text{V}}{5} + \frac{\% \text{Cu} + \% \text{Ni}}{15}$$

20 en que los datos porcentuales son tantos por ciento en peso. La fórmula dice que para la determinación del equivalente de carbono  $C_{\text{equ}}$  se emplean plenamente los porcentajes en peso de carbono, mientras que los porcentajes en peso de manganeso se consideran sólo en una sexta parte, los porcentajes de cromo, molibdeno y vanadio sólo se consideran en una quinta parte y los porcentajes de cobre y níquel sólo se consideran en una quinceava parte.

25

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.- Procedimiento para la producción de una unión por soldadura entre una pieza de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente y una pieza de trabajo a base de acero de construcción no aleado o entre dos piezas de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente especialmente entre la punta de pieza de corazón de un cambio de vía o cruce consistente en acero aleado tratado térmicamente y las piezas de revestimiento a base de acero de construcción no aleado que han de ser unidas con aquella, siendo aplicada sobre la pieza de trabajo consistente en

15 acero aleado que ha de ser tratado térmicamente, en el lugar de la unión por soldadura a producir, antes del tratamiento térmico, una capa intermedia a base de acero mediante soldadura por aportación, siendo sometida después de

20 ello esta pieza de trabajo al tratamiento térmico y realizándose luego la unión por soldadura, caracterizado porque la soldadura por aportación se efectúa con utilización de

25 un electrodo a base de un acero con un equivalente de carbono  $C_{equ}$  inferior a 0,25%, preferiblemente 0,20%, con revestimiento básico de cal sobre la pieza de trabajo a base del acero a tratar térmicamente, que tiene un equivalente de carbono de al menos 0,45%, siendo determinado el

30

equivalente de carbono de acuerdo con la ecuación:

$$\% C_{\text{equ}} = \% C + \frac{\% Mn}{6} + \frac{\% Cr}{5} + \frac{\% Mo}{5} + \frac{\% V}{5} + \frac{\% Cu}{15} + \frac{\% Ni}{15}$$

5

en la cual ecuación todos los datos porcentuales están dados en tantos por ciento en peso, después de lo cual se efectúa la unión por soldadura de modo usual sin o con un pequeño calentamiento previo de la pieza de trabajo tratada térmicamente.

10

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la soldadura por aportación se efectúa utilizando un electrodo con la siguiente composición:

0,03	-	0,12	% en peso C
0,1	-	0,7	% en peso Si
0,3	-	2,0	% en peso Mn
0	-	0,6	% en peso Mo
0	-	0,2	% en peso V
0	-	2,5	% en peso Ni

15

Resto hierro con las impurezas usuales.

20

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque la soldadura por aportación se efectúa sobre una pieza de trabajo a base de acero aleado tratado térmicamente de la siguiente composición analítica:

25

0,2	-	0,7	% en peso C
0,15	-	1,5	% en peso Si
0,3	-	3	% en peso Mn
0	-	3,5	% en peso Cr
0	-	1	% en peso Mo

30

0 - 5 % en peso Ni  
0 - 0,5 % en peso V  
0 - 1 % en peso W

Resto hierro con las impurezas usuales.

5 4ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque la soldadura por aportación se efectúa sobre una punta de pieza de corazón que consiste en un acero al cromo-manganeso en promedio con 0,50% en peso de C, 1,0% en peso de Mn, 1,05% en peso de Cr y 0,15% en peso de V o en un acero al cromo-níquel  
10 en promedio con 0,30% en peso de C, 0,45% en peso de Mn, 2,0% en peso de Cr, 2,0% en peso de Ni y 0,30% en peso de Mo.

15 5ª.- PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UNA UNION POR SOLDADURA.

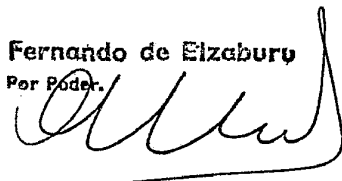
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 10. JUN 1977

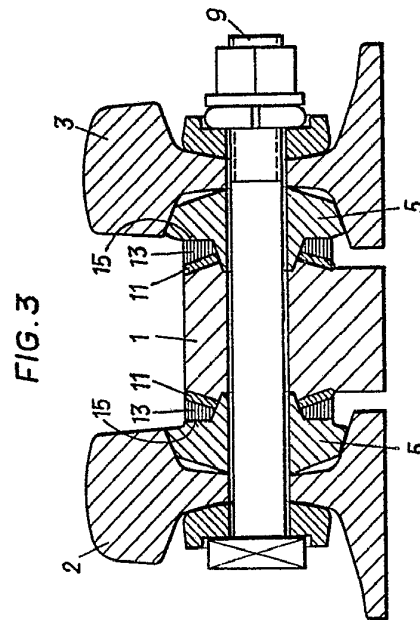
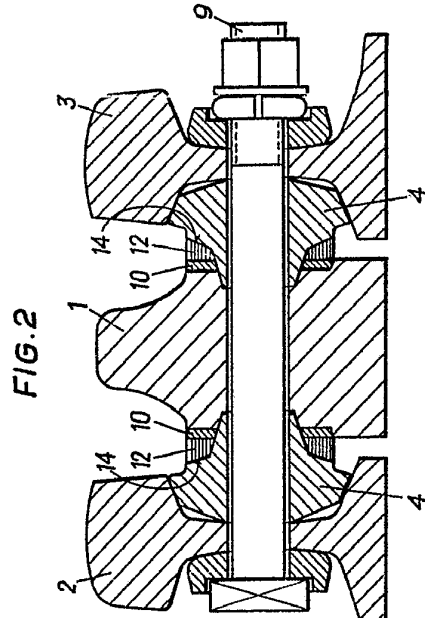
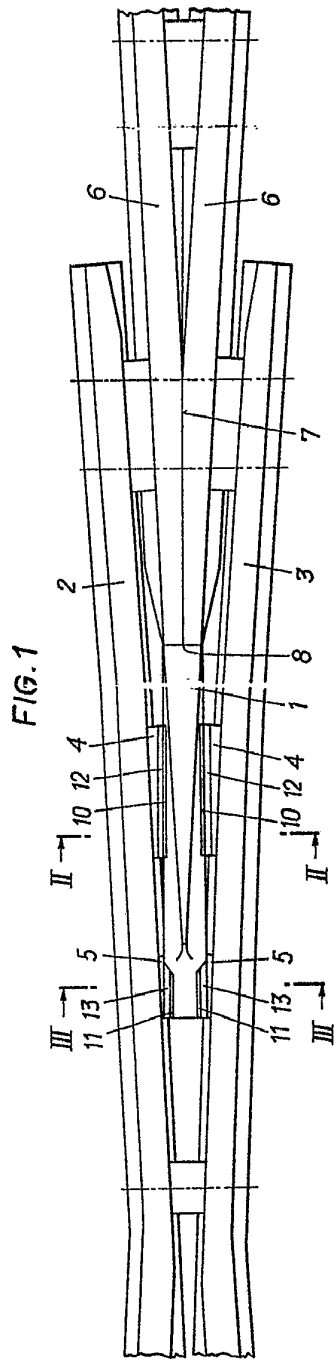
P. A.

Fernando de Elizabury  
Per Poder.

25 

30 

MEB



Fernando de Elizabury  
Per Podet

FIG. 1

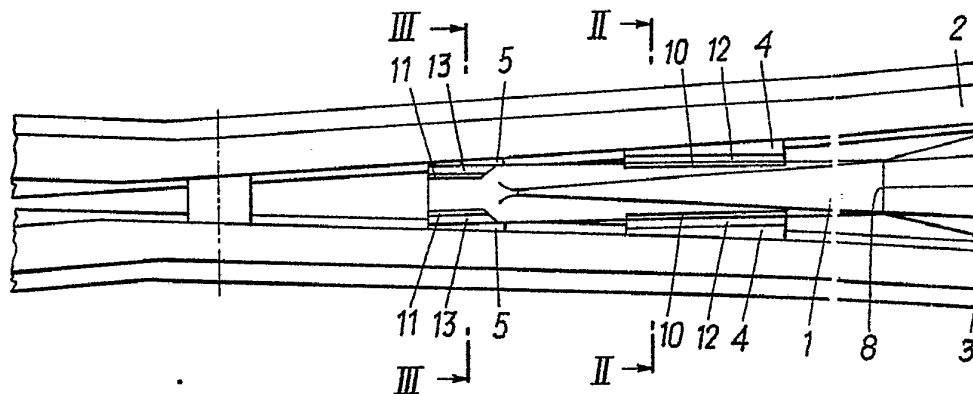


FIG. 3

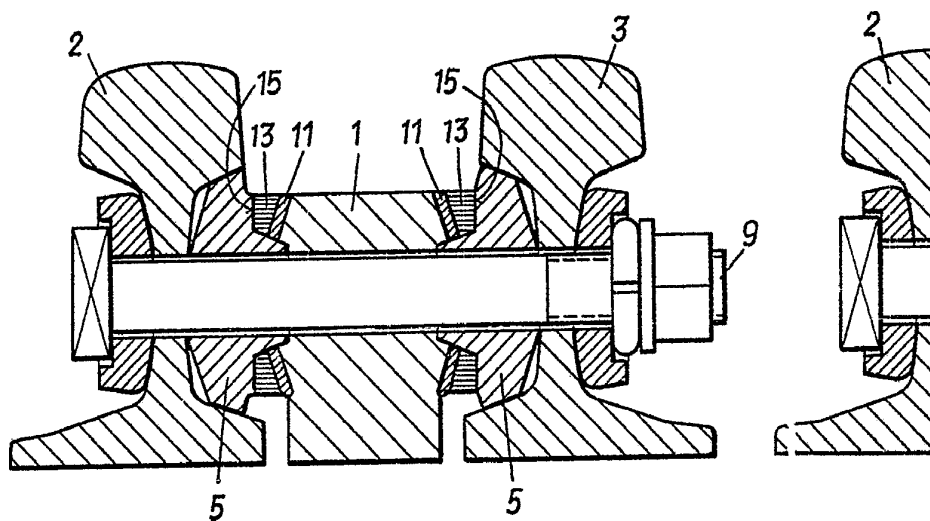


FIG. 1

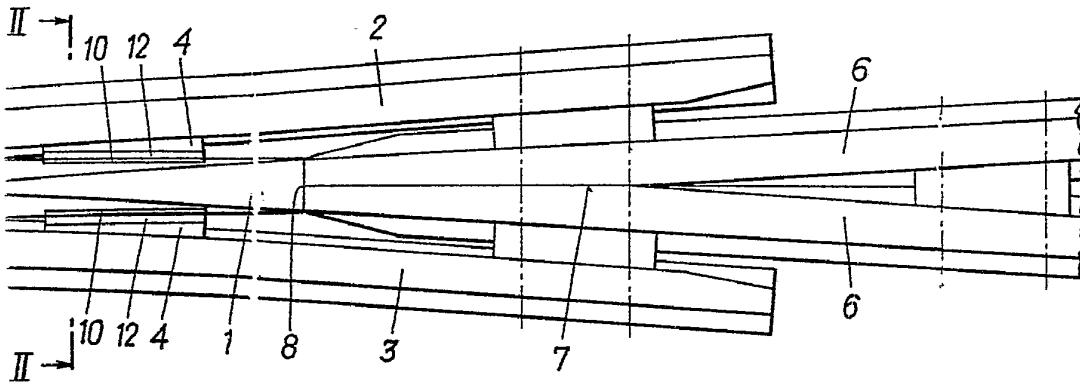
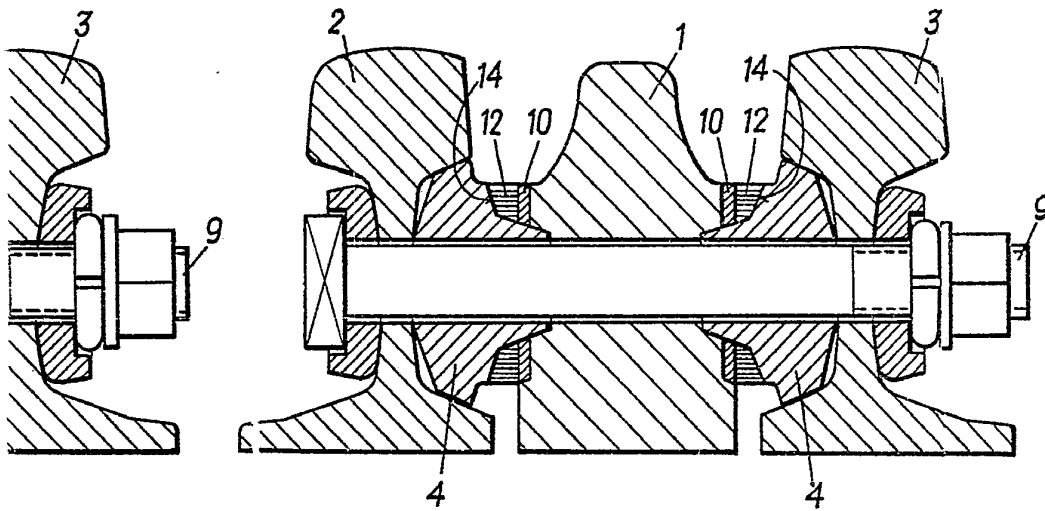


FIG. 2



Fernando de Eizaburu  
Por Poder