

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 836 797**

51 Int. Cl.:

B23K 23/00 (2006.01)

E01B 11/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2013** **PCT/IB2013/060702**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014** **WO14097043**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2013** **E 13818449 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2020** **EP 2934809**

54 Título: **Procedimiento y molde para el soldeo de los extremos de dos porciones de carril**

30 Prioridad:

21.12.2012 FR 1262725

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

28.06.2021

73 Titular/es:

SNCF RESEAU (100.0%)
15-17 Rue Jean-Philippe Rameau, CS 80001
93418 La Plaine Saint-Denis CEDEX, FR

72 Inventor/es:

LORIEUX, ARNAUD;
MONNET, CLAUDE;
DETAÏN, SERGE y
DELOLMO, RÉMY

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 836 797 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y molde para el soldeo de los extremos de dos porciones de carril

5 Campo de la invención

La invención se refiere al campo del mantenimiento de vías férreas y, más particularmente, al soldeo de los extremos de dos porciones de carril longitudinales dispuestas una a continuación de otra.

- 10 La invención está relacionada con un procedimiento y con un molde para el soldeo de los extremos de dos porciones de carril longitudinales, en concreto, ferroviario, dispuestas una a continuación de otra, así como con un conjunto formado por dos porciones de carril y por una soldadura.

Estado de la técnica

- 15 Durante el mantenimiento de una vía férrea, se conoce que se sueldan por aluminotermia los extremos de dos porciones de carril metálicas longitudinales dispuestas una a continuación de otra sobre la vía. Para hacer esto, los extremos de las dos porciones de carril se disponen, en primer lugar, en frente uno del otro habilitando un espacio de conexión (o espacio intercalar) entre sí. A continuación, se coloca un molde alrededor del espacio, habilitado de este modo, y de los extremos de las porciones de carril, dispuestos de este modo, luego, se vierte un metal líquido en el molde para llenar el espacio de soldeo entre las dos porciones de carril. La soldadura se obtiene, por último, por solidificación del metal durante su enfriamiento. Las figuras 1 y 2 ilustran un conjunto 1 formado por dos porciones de carril 2 solidarizadas por una soldadura 3.

- 25 Sin embargo, durante la solidificación, los esfuerzos de tracción en el metal arrastran la soldadura hacia abajo, arrastrando, entonces, la soldadura, a su vez, las dos porciones de carril hacia abajo. Un hundimiento de este tipo del conjunto formado por las porciones de carril y por la soldadura puede crear un problema de geometría que puede ser detectado ulteriormente por un operario de vigilancia y que necesitará una intervención. En algunos casos, este problema de geometría puede no ser detectado por el operario de vigilancia y, por lo tanto, presentar un peligro para un vehículo que circula sobre los carriles.

- Una solución existente consiste en alzar las dos porciones de carril, por ejemplo, en al menos 1 mm para 1 m de longitud de carril, para posicionarlas en cono o punta antes de proceder a la colocación del molde de soldeo. Un posicionamiento de este tipo permite evitar, por compensación, que los esfuerzos de tracción en el metal creen un hundimiento del conjunto formado por los cabos de carril y la soldadura cuando la soldadura se hunde.

- 40 No obstante, un levantamiento de este tipo necesita un conjunto de herramientas específico que necesita tiempo para instalar, lo que presenta un inconveniente. Por lo demás, un levantamiento de este tipo se realiza de manera diferente de un mantenimiento a otro, por ejemplo, cuando el operario de mantenimiento no es el mismo o bien cuando el conjunto de herramientas no está posicionado exactamente de la misma manera o bien también cuando el tipo de carril o el tipo de traviesas son diferentes. En este caso, la organización geométrica final de la soldadura y de las porciones de carril es diferente de una soldadura a otra, lo que presenta un inconveniente. Por lo demás, cuando el levantamiento de las porciones de carril es demasiado importante, el cono formado por las porciones de carril toma la forma de un trampolín que puede alzar un vehículo que circula sobre los carriles, en concreto, a gran velocidad, lo que, por un lado, puede tener un impacto sobre la geometría de la pista y, por otro lado, puede volverse peligroso cuando unos trenes que circulan sobre la vía, en concreto, a gran velocidad, provocan unos daños sobre los carriles, lo que presenta, por lo tanto, también un inconveniente.

- 50 Por otra parte, con el fin de suprimir la parte de la soldadura que se eleva por encima de las porciones de carril, una primera etapa de rectificado de la soldadura y de las porciones de carril, denominada de terminación bruta de rectificado, es necesaria para desbastar la soldadura antes de su enfriamiento completo para hacer el conjunto lo suficientemente plano como para permitir el paso de un vehículo sobre los carriles.

- 55 Sin embargo, como los esfuerzos de tracción en el metal, durante su solidificación, arrastran la soldadura y las porciones de carril hacia abajo, es necesario esperar el enfriamiento completo de la soldadura y efectuar un paso con un vehículo sobre los carriles para aplanar las porciones de carril puestas en cono antes de proceder a una segunda etapa de rectificado de acabado, denominada de acabado, con el fin de obtener la planicidad requerida para la explotación de la vía. Por lo tanto, un operario se ve obligado a regresar ulteriormente, de manera general, al día siguiente, para realizar la etapa de rectificado de acabado, lo que presenta otro inconveniente.

- 60 Por último, un levantamiento demasiado importante de las porciones de carril puede necesitar un rectificado demasiado importante de las porciones de carril que puede arrastrar una alteración de la geometría de los carriles no conforme con los valores de tolerancia requeridos para la circulación de un vehículo sobre los carriles, por ejemplo, 0,2 mm de desvío de altura sobre 1 m de carril para un tren de gran velocidad, lo que también presenta un inconveniente.

Se conoce en la técnica anterior la solicitud de patente internacional WO2012/049282 que enseña un molde de soldeo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Exposición de la invención

5 La invención tiene como objetivo mejorar los procedimientos existentes de soldeo de los extremos de dos porciones de carril longitudinales, con el fin, en concreto, de simplificar el mantenimiento de los carriles de una vía férrea y de reducir el tiempo y coste de ello.

10 Por otra parte, aunque la invención se haya realizado en el campo del mantenimiento o de la renovación de porciones de carril ferroviarias, encuentra su aplicación en cualquier mantenimiento o renovación de porciones de carril cuyo soldeo se realiza por aluminotermia o cualquier procedimiento similar.

15 La invención se refiere a un molde de soldeo según la reivindicación 1.

De este modo, el volumen de soldeo está configurado de modo que la masa de un metal líquido vertido en dicho volumen de soldeo sea más importante en la mitad inferior del volumen de soldeo que en su mitad superior.

20 Según la invención, el volumen de soldeo está al menos en parte abocinado, es decir, ensanchado, al menos abocinado al nivel de su mitad inferior, con respecto a su mitad superior, para recibir una masa de metal líquido de soldadura más importante que la recibida por la mitad superior. Por "abocinado", se entiende, en el presente documento, que la anchura del volumen aumenta de arriba hacia abajo.

25 Según la invención también, el aumento del abocinamiento del volumen, de arriba abajo, es progresivo, preferentemente según una dirección a la vez paralela y/o perpendicular al eje longitudinal de las porciones de carriles. Por el término "progresivo", se entiende que el aumento del abocinamiento del volumen no varía abruptamente. El contorno externo del volumen puede ser, de este modo, por ejemplo, al menos en parte cóncavo.

30 Según un modo preferido de la invención, la mitad inferior del volumen de soldeo comprende al menos una porción de sección sustancialmente troncocónica.

Preferentemente, dicha porción es un tronco de pirámide.

35 Según otra característica preferida de la invención, el molde de soldeo está realizado de arena refractaria.

La invención también tiene como objeto un procedimiento de soldeo según la reivindicación 4.

40 Por la expresión "uno a continuación de otro", se entiende que un extremo de la primera porción de carril está dispuesto en frente del extremo de la segunda porción de carril habilitando un espacio entre los dos, es decir, sin que los dos extremos se toquen.

45 Por los términos "mitad inferior", se entiende la porción del volumen situado por debajo del plano horizontal que atraviesa el volumen sustancialmente a la mitad de su altura. Por los términos "mitad superior", se entiende la porción del volumen situado por encima del plano horizontal que atraviesa el volumen sustancialmente a la mitad de su altura.

La masa de metal se reparte, de este modo, progresivamente, durante la etapa de vertido, para obtener una masa de metal más importante en la parte inferior del molde que en su parte superior.

50 De este modo, dado que los esfuerzos de tracción en el metal son más importantes en la parte inferior del molde, allí donde el volumen de metal es más importante, que en su parte superior, la retirada del metal vertido se hace, por lo tanto, globalmente en dirección de dicha parte superior, lo que provoca una elevación de la soldadura durante su enfriamiento.

55 De este modo, las porciones de carriles pueden estar dispuestas una a continuación de otra en la prolongación una de la otra sin que sea necesario alzarlas, lo que permite reducir, de este modo, el tiempo y los costes de mantenimiento y mejorar la repetibilidad de las operaciones.

60 Por lo demás, la ausencia de levantamiento de las porciones de carril permite evitar la creación de un efecto de trampolín sobre la vía que es, por lo tanto, más segura.

Además, como ya no es necesario alzar las porciones de carril, ya no hay un desvío de levantamiento de un mantenimiento a otro, lo que permite obtener unas soldaduras de calidad geométrica constante.

65 Con el fin de perfeccionar la puesta en frente de los extremos de las dos porciones de carril, la etapa de disposición de las dos porciones de carril se puede realizar ventajosamente utilizando un dispositivo de alineación.

Preferentemente, el soldeo se realiza por aluminotermia.

Según un aspecto de la invención, el procedimiento comprende una etapa de precalentamiento del molde de soldeo y de los extremos de las dos porciones de carriles para facilitar y mejorar el soldeo de las dos porciones de carril.

5 De manera ventajosa, el procedimiento comprende una etapa de colocación de un crisol en el que se dispone el metal que se va a verter.

10 Según un aspecto de la invención, el procedimiento comprende, posteriormente a la etapa de vertido, una etapa de retirada del molde de soldeo.

Preferentemente, el procedimiento comprende, posteriormente a la etapa de vertido, una etapa de rectificado limitada a la soldadura, más particularmente limitada a la porción de la soldadura que se extiende por encima de las porciones de carril como continuación a la elevación del metal de soldadura entre las dos porciones de carril durante su solidificación.

De este modo, con el procedimiento según la invención, solo se rectifica la soldadura y, por lo tanto, ya no es necesario rectificar también las porciones de carril, lo que permite evitar alterar la geometría del carril en superficie y efectuar la etapa de rectificado rápidamente.

Además, ya no es necesario esperar al enfriamiento completo de la soldadura antes de realizar la etapa de rectificado de acabado, ya que ya no hay riesgo de hundimiento al nivel de la soldadura. De este modo, el rectificado se puede realizar en una única etapa, lo que permite evitar que un operario regrese ulteriormente y evitar una pérdida de tiempo y, de este modo, reducir los costes. Según una característica de la invención, el material de soldadura es un material metálico, por ejemplo, acero.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto durante la descripción que sigue hecha en relación con las figuras adjuntas dadas a título de ejemplos no limitativos y en las que se dan unas referencias idénticas a unos objetos semejantes:

- la figura 1 es una vista parcial de perfil de un conjunto formado por dos porciones de carril solidarizadas entre sí por una soldadura de la técnica anterior;
- la figura 2 es una vista según el corte A1-A1 del conjunto de la figura 1;
- la figura 3 es una vista parcial de perfil de un conjunto formado por dos porciones de carril solidarizadas entre sí por una soldadura efectuada según la invención;
- la figura 4 es una vista según el corte A2-A2 del conjunto de la figura 3;
- la figura 5 es una vista en perspectiva del conjunto de la figura 3;
- la figura 6 ilustra parcialmente el perfil de una forma de realización del molde de soldeo según la invención.

40 Descripción detallada

Sistema y molde de soldeo según la invención

La construcción o el mantenimiento de una vía férrea necesita el soldeo de porciones de carril entre sí al nivel de sus extremos.

En las figuras 3 a 5 se ha representado parcialmente un conjunto 10 formado por dos porciones de carriles 20 solidarizadas por una soldadura 30 al nivel de sus extremos 20e.

50 Sistema y molde de soldeo según la invención

La construcción o el mantenimiento de una vía férrea necesita el soldeo de porciones de carril entre sí al nivel de sus extremos.

55 En las figuras 3 a 5 se ha representado parcialmente un conjunto 10 formado por dos porciones de carriles 20 solidarizadas por una soldadura 30 al nivel de sus extremos 20e.

Cada porción de carril 20 comprende una parte superior en forma de seta 22 y una base 24 que se extiende según un eje YY perpendicular al eje longitudinal XX de las porciones de carril 20. Estando la parte superior 22 y la base 24 conectadas por una superficie 26 de espesor más escaso.

Como se ilustra por la figura 3, la soldadura 30 comprende un cordón 32 que se presenta en forma de un tronco de pirámide.

65 La longitud L1 de la base pequeña (o base superior) del tronco de pirámide 32 que se extiende según el eje longitudinal XX de las porciones de carriles está comprendida entre 45 mm y 55 mm, preferentemente de manera aproximada

igual a 50 mm.

La longitud L2 de la base grande (o base inferior) del tronco de pirámide 32 que se extiende según el eje longitudinal XX de las porciones de carriles está comprendida entre 65 mm y 75 mm, preferentemente de manera aproximada igual a 70 mm.

La longitud E1 representa la longitud de la base pequeña del tronco de pirámide 32 que se extiende según el eje YY perpendicular al eje XX.

La longitud E2 representa la longitud de la base grande del tronco de pirámide 32 que se extiende según el eje YY perpendicular al eje XX.

La soldadura 32 de solidarización del conjunto 10 se obtiene por vertido de metal líquido en un molde, como se describe a continuación.

La figura 6 ilustra un molde de soldeo 40 según la invención dispuesto alrededor de dos porciones de carril 20 antes de vertido del metal de soldadura en el molde 40.

El molde de soldeo 40 comprende un respiradero 42 que se extiende sustancialmente de manera vertical según la dirección ZZ para autorizar el vertido del metal de soldadura por gravedad hasta el volumen de soldeo V que define los contornos de la soldadura entre las dos porciones de carril 20.

Un paso 44 también permite el vertido del metal de soldadura al nivel de la seta 22 de la porción de carriles 20 para llenar enteramente el volumen de soldeo V.

Por último, el molde de soldeo 40 comprende un contorno curvado 46 que autoriza el abocinamiento del volumen de soldadura en su mitad inferior para recibir una mayor cantidad de metal de soldadura y, de este modo, permitir que dicho metal no hunda las porciones de carril 20 durante su enfriamiento.

Implementación de la invención

Con el fin de soldar las dos porciones longitudinales de carril 20, en primer lugar, se disponen una a continuación de otra las dos porciones longitudinales de carril 20 que se van a soldar para habilitar un espacio de conexión (no representado) entre sus extremos 20e.

Se puede utilizar un banco de dispositivo de alineación para permitir la puesta en frente de los dos extremos 20e de porciones de carriles 20. La alineación consiste en poner las dos porciones o cabos de carril 20 una a continuación de otra, de tal modo que las superficies de la parte superior 22 de las porciones de carriles 20 se inscriben en un mismo plano sustancialmente horizontal y que sus superficies laterales orientadas hacia el interior de la vía se inscriben en un plano sustancialmente vertical, siendo los dos planos perpendiculares entre sí.

El molde de soldeo 40 que define el volumen de soldeo V entre las dos porciones de carril se coloca, a continuación, alrededor de dicho espacio de conexión.

Entonces, se instala un dispositivo de precalentamiento del molde de soldeo y de los extremos 20e de las dos porciones de carril 20 para facilitar y mejorar el soldeo de las dos porciones de carril 20. El precalentamiento puede ser un precalentamiento por aire inducido, por oxígeno-propano, por aire-combustible o cualquier otro tipo de precalentamiento conocido para permitir un soldeo de este tipo.

Un crisol, en el que está dispuesta una carga aluminotérmica que comprende el metal que se va a verter, se coloca por encima de la soldadura.

La carga se enciende, de modo que se produzca una reacción aluminotérmica y que el metal líquido de soldadura se vierte, entonces, del crisol por gravedad en el volumen de soldeo.

Una vez vertido, la masa de metal líquido es, entonces, según la invención, más importante en la mitad inferior del volumen de soldeo que en su mitad superior.

Entonces, se retira el molde para permitir el enfriamiento del metal vertido que, entonces, se va a solidificar para formar la soldadura que solidariza las dos porciones de carril.

La forma conferida a la soldadura por el molde según la invención va a permitir, por efecto de tracción en el metal, hacer subir la soldadura.

La porción de la soldadura que se extiende por encima de las porciones de carril se puede, de este modo, rectificar antes del enfriamiento completo de la soldadura.

5 También se presenta un conjunto formado por dos porciones de carril longitudinales dispuestas consecutivamente y por una soldadura cuya una parte está dispuesta entre las dos porciones de carril, destacable por que la anchura de la soldadura es más importante al nivel de su base que de su parte mediana. Por los términos "anchura de la soldadura", se entiende la dimensión de la soldadura según el eje longitudinal de los carriles.

10 Preferentemente, la soldadura comprende un cordón. Un cordón de este tipo se crea por la masa de metal líquido más importante vertida en la mitad inferior del volumen de soldeo y permite dirigir las cavidades de contracción a los respiraderos, es decir, a los conductos del molde, durante la solidificación del metal. Este cordón es uno de los elementos que permite garantizar la salud interna de la soldadura.

De manera ventajosa, el cordón se extiende sobre la mayor parte de la altura de la soldadura.

15 Ventajosamente, el cordón está abocinado en su parte inferior.

De manera preferida, el cordón comprende al menos una porción en tronco de pirámide.

20 Las dimensiones de la base pequeña de un tronco de pirámide de este tipo están ventajosamente comprendidas entre 45 mm y 55 mm y las dimensiones de su base grande comprendidas entre 65 mm y 75 mm.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Molde de soldeo de dos porciones de carril longitudinales (20) organizado para estar dispuesto sobre dichas porciones de carril (20) y que define un volumen de soldeo (V) configurado, por un lado, para recibir un metal líquido de soldadura y, por otro lado, de modo que el espacio definido por el volumen de soldeo (V) en su mitad inferior sea más importante que el espacio definido por el volumen de soldeo (V) en su parte superior, molde de soldeo **caracterizado por el hecho de que** el volumen de soldeo (V) está abocinado al menos al nivel de su mitad inferior de manera progresiva según una dirección a la vez paralela y perpendicular al eje longitudinal de las porciones de carriles para formar una soldadura (30) cuya anchura es más importante al nivel de su base que de su parte mediana.
10
2. Molde según la reivindicación 1, en el que la mitad inferior del volumen de soldeo (V) comprende al menos una porción de sección sustancialmente troncocónica.
- 15 3. Molde según la reivindicación 2, en el que dicha porción es un tronco de pirámide.
4. Procedimiento de soldeo de dos porciones longitudinales de carril (20) que comprende:
- una etapa de disposición una a continuación de otra de las dos porciones longitudinales de carril (20) que se van a soldar para habilitar un espacio de conexión entre sus extremos (20e),
20 - una etapa de colocación de un molde de soldeo (40) según una de las reivindicaciones 1 a 3 alrededor de dicho espacio de conexión, definiendo dicho molde (40) un volumen de soldeo (V) entre las dos porciones de carril (20),
- una etapa de vertido de un metal líquido de soldadura en dicho volumen de soldeo (V), de manera que la masa de metal líquido vertido sea más importante en la mitad inferior del volumen de soldeo (V) que en su mitad superior,
- una etapa de solidificación del metal vertido para soldar las dos porciones de carril (20).
25
5. Procedimiento según la reivindicación 4, comprendiendo dicho procedimiento, posteriormente a la etapa de vertido, una etapa de rectificado limitada a la porción de la soldadura que se extiende por encima de las porciones de carril (20) como continuación a la elevación del conjunto (10) que comprende las dos porciones de carril (20) y la soldadura (30).
30
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 y 5, comprendiendo dicho procedimiento una única etapa de rectificado.

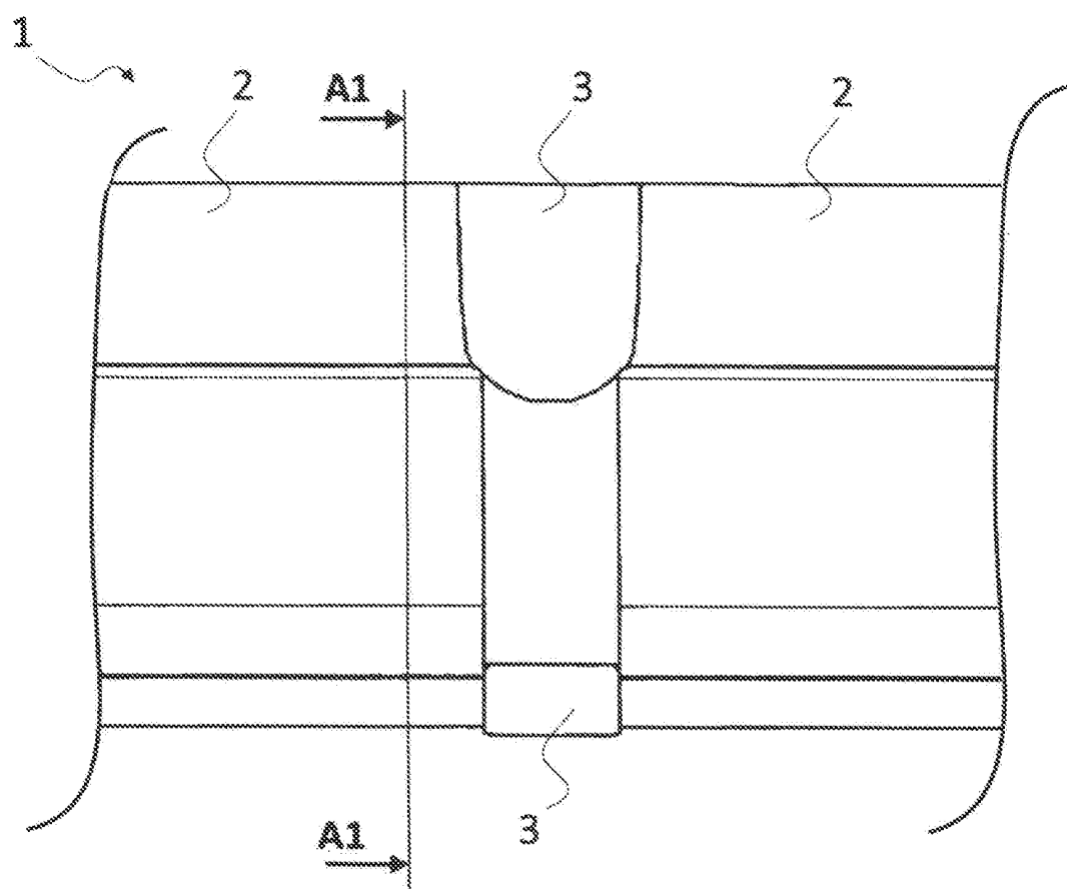


FIGURE 1

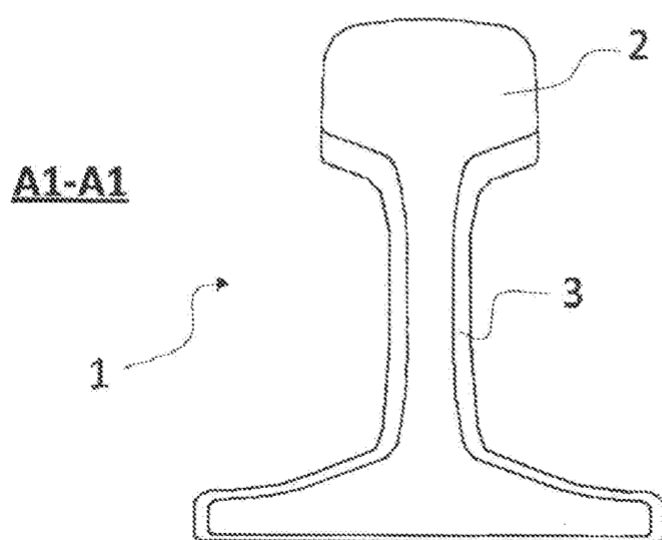


FIGURE 2

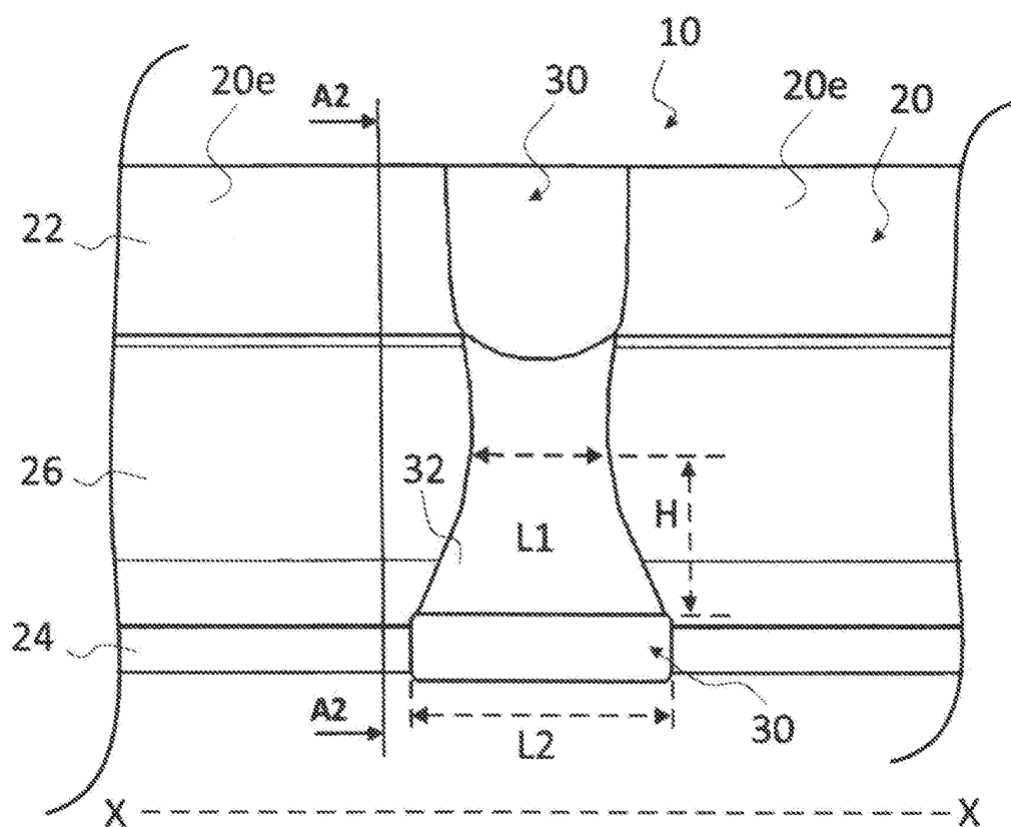


FIGURA 3

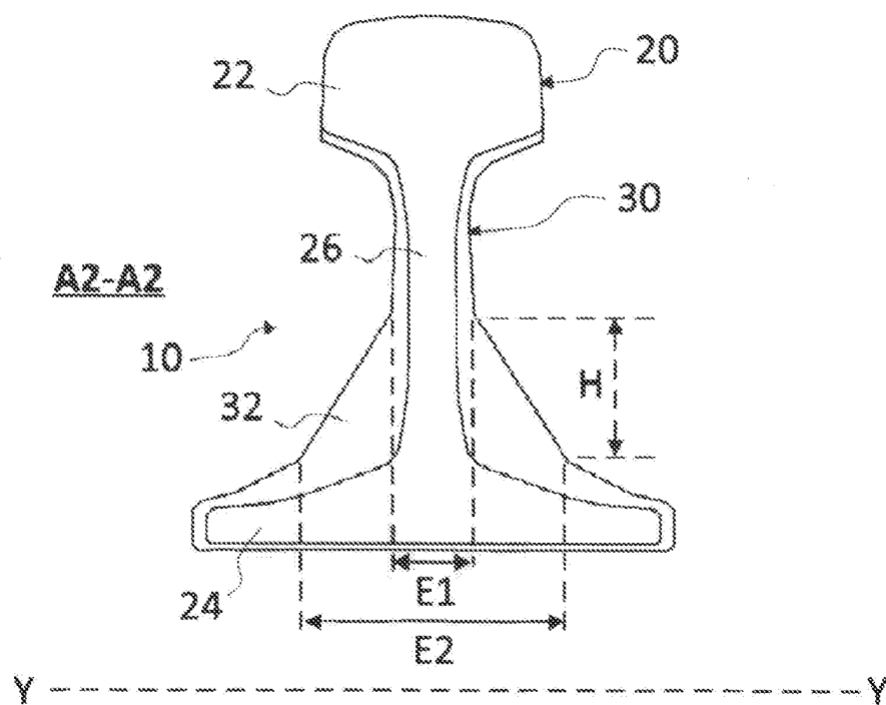


FIGURA 4

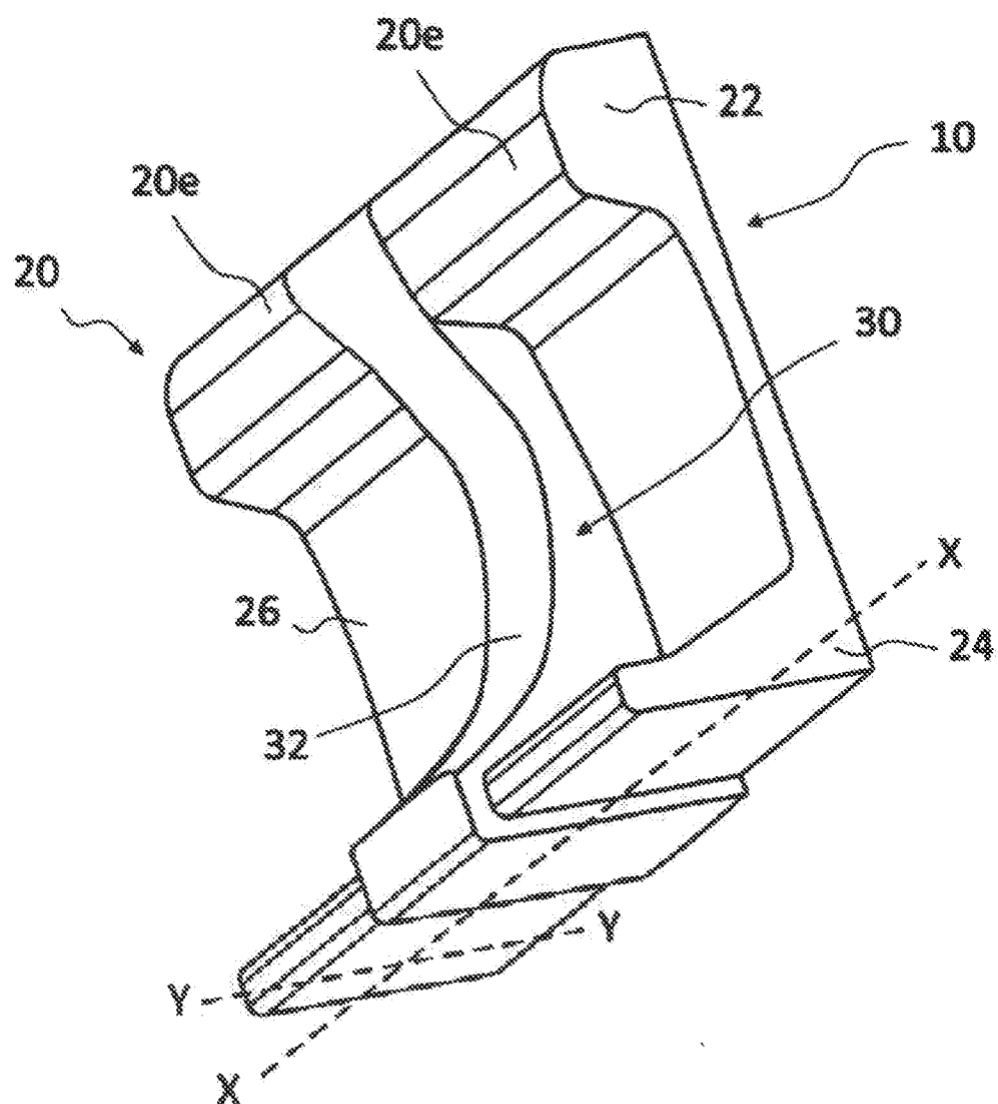


FIGURA 5

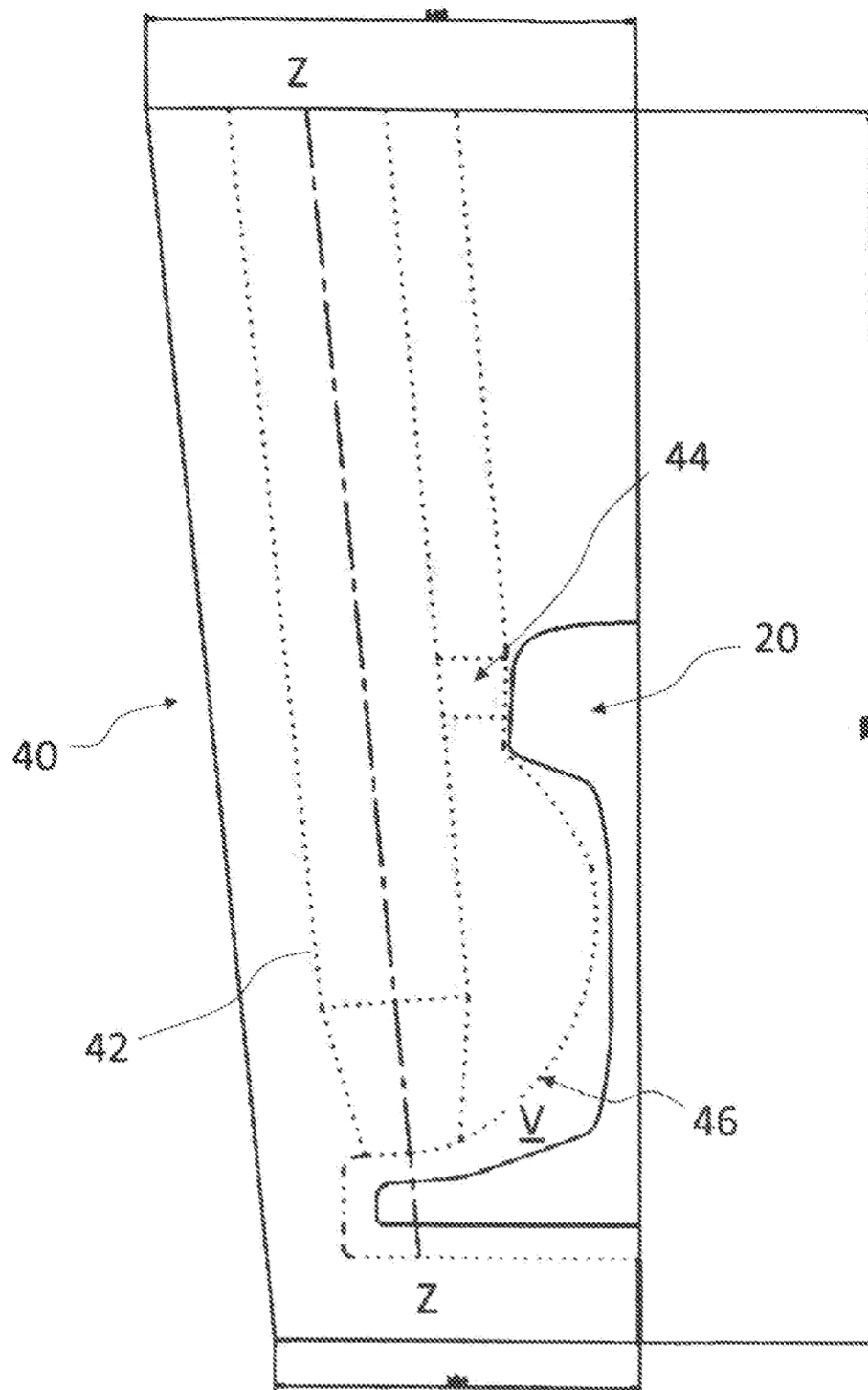


FIGURA 6