

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 602**

51 Int. Cl.:
E01B 7/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09717022 .9**
96 Fecha de presentación: **09.03.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2260149**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **Sistema de calentamiento de cambio de agujas**

30 Prioridad:
07.03.2008 DE 102008013236

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.07.2012

73 Titular/es:
**Triple S GmbH
Ringstraße 40
82223 Eichenau, DE**

72 Inventor/es:
**FUNKE, Michael y
FRENZEL, Tim**

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

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).

ES 2 384 602 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de calentamiento de cambio de agujas.

- 5 La presente invención se refiere a un sistema térmico destinado a calentar cambios de agujas según el preámbulo de la reivindicación 1.

En los sistemas de tráfico guiados por vías férreas se instalan cambios de agujas para bifurcar los raíles, entrar o salir de las vías secundarias, permitir las secciones de alcance, derivar a secciones de servicio, etc. De este modo, se desplazan las partes móviles de un cambio de agujas de un lado a otro para iniciar un cambio de dirección dentro de las vías férreas.

Deutsche Bahn AG y otros operadores ferroviarios disponen de un gran número de distintos cambios de agujas y cruces para que sus trenes se puedan "conducir". Deutsche Bahn por sí solo dispone de más de 78.000 cambios de agujas y cruces. De ellos, aproximadamente 64.000 cambios de agujas están calentados. Es importante disponer de existencias de dichos cambios de agujas con una disponibilidad tan elevada como resulte posible. Si dichos cambios de agujas no funcionan correctamente, el operador ha de afrontar unos costes desproporcionadamente elevados debidos a los minutos de retraso e itinerarios desviados u derivaciones. El funcionamiento normal del tren se ve afectado o, en el peor de los casos, se detiene completamente. En particular, cuando se han desmantelado las vías férreas de alcance, la derivación es únicamente posible con dificultades y es necesario un control correspondientemente superior y más ingrato para el operador. Además de los costes que se generan, se reduce, obviamente, la satisfacción de los clientes y existe además el riesgo, en el caso de una acumulación de acontecimientos de este tipo, de perder clientes que pasen a utilizar otros sistemas de transporte, lo que se pretende evitar a toda costa. Aunque se están realizando esfuerzos en la sustitución de los cambios de agujas con un mantenimiento intensivo por los de bajo mantenimiento, los calentadores y los cambios de aguja con lubricación de mandos, conexiones y articulaciones continúan siendo cambios de agujas con mantenimiento. Además, se han de imaginar las grandes inversiones que se realizan en las sustituciones para cada cambio de agujas, de tal modo que ello se puede considerar únicamente como una alternativa a largo plazo y, por consiguiente, únicamente se pueden sustituir los cambios de agujas defectuosos con dichas agujas. Una carcasa como protección contra la intemperie resulta imposible desde el punto de vista técnico y económico.

Existen calentadores de agujas, que funcionan con agua caliente, vapor caliente, gas, electricidad o mediante bombas de calor. El funcionamiento con vapor caliente y gas resulta muy peligroso. Con frecuencia se producen accidentes de trabajo con consecuencias graves durante la manipulación del combustible. El mantenimiento y las reparaciones resultan muy complicados y costosos y, por lo tanto, algo que el operador no pretende. Además de un mayor peligro potencial, la realidad es que retirar el hielo y la nieve con los sistemas conocidos supone unos costes enormes de energía y mantenimiento. En el documento EW 49 500 1:9 se menciona un ejemplo de cambios de agujas (que es del tipo más frecuente), que durante el funcionamiento eléctrico, utiliza tanta corriente eléctrica de calefacción que, comparativamente, se podría abastecer el consumo de un domicilio familiar durante un año. En el caso del funcionamiento con gas, dicho cambio de agujas requiere 3,3 kg de gas propano por hora.

Actualmente, los cambios de agujas se calientan en general eléctricamente a fin de garantizar la disponibilidad mencionada anteriormente. Por consiguiente, el consumo energético es elevado. El debate político sobre la reducción de CO₂ dificulta aún más el funcionamiento de las empresas de infraestructuras ferroviarias.

La eficacia y la rentabilidad de los calentadores de agujas dependen claramente de la transferencia térmica entre los conductos de calefacción y las piezas del cambio de agujas a calentar. La transferencia térmica desde los conductos de calefacción hasta las piezas del cambio de agujas resulta insatisfactoria en el caso de los calentadores de agujas, en los que los elementos calefactores se encuentran realmente presionados contra las piezas correspondientes del cambio de agujas de un modo elástico.

A partir de la publicación DE 1277290 se conoce que entre los elementos de calefacción y las superficies que se deben calentar se aplica un compuesto plástico autovulcanizante, que se mezcla con el metal en forma de polvo a fin de alcanzar una buena transferencia térmica. Al mismo tiempo, el compuesto utilizado tendrá que soportar el montaje mecánico de los elementos calefactores en las piezas de los raíles. Los elementos calefactores son conductos tuberías a través de los cuales circula un medio calentado. Las tuberías se pueden sujetar con elementos de muelle, y se puede disponer entre los mismos en las superficies calientes un compuesto plástico autovulcanizante enriquecido con aluminio, hierro o polvos metálicos termoconductores, a fin de alcanzar una buena transferencia térmica. Un líquido, en gran medida calentado en una caldera, un fluido calefactor, por ejemplo, aceite de linaza o glicerina, que presenta una temperatura de evaporación elevada y una temperatura de congelación baja, se bombea a través de las tuberías.

A partir de los documentos DE 202 00 502 1255 U1 y EP 01645688 A2, se conoce un dispositivo calefactor con una caja de recubrimiento cerrada en el extremo cerrado de la cara que se puede fijar a un lado del raíl, que se extiende sustancialmente entre la cabeza del raíl y la base del raíl y en el que se disponen unos elementos calefactores, que se encuentran en conexión con un dispositivo calefactor dispuesto en el exterior de la zona de la caja de

recubrimiento. En la caja de recubrimiento, se constituyen los elementos calefactores mediante por lo menos dos canales que conducen un medio de calentamiento líquido, preferentemente agua, que se encuentran incorporados en un cuerpo de un material muy termoconductor, preferentemente de aluminio, encajado con el perfil del raíl. La caja de recubrimiento se encuentra térmicamente aislada y sellada contra la cabeza del raíl y la base del raíl y presenta en el interior de la misma una cubierta de aislamiento térmico.

A partir del documento FR 2 244 053 A1 se conoce una tubería caliente destinada a calentar la red de un raíl del cambio de agujas, que se carga con un líquido calentado exteriormente.

A partir del documento EP 0 247 693 A1 se conoce que para calentar las bases del raíl del cambio de agujas en la zona del dispositivo de lengüeta con un bloque de conducto metálico especial para líquidos calientes procedentes de la parte inferior.

A partir del documento DE 303 7721 A1 se conoce una tubería de calefacción para utilizar la capacidad calorífica del suelo, para utilizar la capacidad calorífica del suelo. Su objetivo es evitar la congelación de los cambios de agujas, tomas de agua, conductos de agua y la formación de hielo en pasarelas, puentes, pistas de aterrizaje y carreteras. No se describe cómo se realiza la aplicación en el caso de los cambios de agujas.

El documento EP 1 262 597 A2 describe asimismo un sistema geotérmico y un procedimiento para calentar cambios de agujas, en el que un dispositivo conductor de calor comprende un canal cuya pared se encuentra en contacto conductor térmico con una pieza del raíl y se conecta a un sistema de conductos, que se extiende hasta una profundidad subterránea predefinida en fin de extraer calor o carbón mediante un líquido circulante. El sistema de conductos presenta una bomba de calor y un intercambiador térmico destinado a transferir calor desde el agua subterránea y aumentar la temperatura del líquido que calienta el raíl. En el caso de las formas de realización concretas, los canales de la chapa se disponen entre la contraaguja y el dispositivo de conmutación en el alma de la contraaguja y asimismo en la base del raíl de lengüeta. La chapa se puede soldar, atornillar o sujetar al raíl con una grifa de unión. Entre el canal y el raíl, se puede disponer asimismo una pasta termoconductora y el canal termoaislante en el raíl de lengüeta hacia el exterior.

La disposición entre la contraaguja y el raíl de lengüeta no es óptima, ya que existe poco espacio en dicha zona. La unión de los canales de la chapa resulta asimismo complicada.

Partiendo de la última publicación mencionada, la presente invención se basa en el problema optimizar el funcionamiento de los calefactores de agujas en que se simplifica su procedimiento de montaje y el sistema de transferencia de calor desde el conducto de líquido hasta el raíl y se configuran preparados para su producción en serie.

El problema se resuelve mediante las características según la reivindicación 1. Los desarrollos adicionales de la presente invención se dan a conocer en las reivindicaciones subordinadas.

La solución comprende, en primer lugar, un sistema de calentamiento destinado a calentar las agujas de cambio y las piezas de las agujas, en el que un conducto de calefacción a través del cual circula un líquido se encuentra en contacto termoconductor con una pieza del raíl con por lo menos una pared y conectada a un sistema de conductos. Dicho calor, se dirige a través de un intercambiador térmico de un circuito separado, en general mediante una bomba de calor y se calienta hasta 40°C a 80°C, y se alimenta a continuación a la aguja. Preferentemente, se puede utilizar el calor geotérmico como fuente térmica para el circuito primario hasta la bomba de calor. Otras fuentes adicionales, económicamente interesantes, son las aguas subterráneas, las aguas residuales, las aguas superficiales, el aire residual caliente de habitaciones de plantas con procesamiento térmico, la calefacción a distancia, la energía solar y similares.

Según la presente invención, en el cambio de agujas que presenta por lo menos un raíl, se ha de configurar un dispositivo de conmutación de tal modo que en el exterior del alma una pieza metálica conformada entre en contacto con el alma y en el lado opuesto al alma se disponga por lo menos un alojamiento para sujetar un conducto de calefacción. Obviamente, dicha pieza conformada se puede utilizar en contraagujas tanto rectas como dobladas. Sin embargo, según un diseño de la presente invención, la pieza metálica conformada comprende preferentemente dos alojamientos para el avance o el retroceso del conducto de calefacción, que se sujetan en dicha zona. Ello resulta posible de un modo particularmente ventajoso cuando el conducto de calefacción comprende unas tuberías de metal redondeado o de plástico, que se sujetan en el dispositivo de alojamiento correspondiente en dicha zona. Según la presente invención, el raíl de lengüeta puede presentar asimismo dichos dispositivos en el lado opuesto a la contraaguja, pero separado del inicio del cambio de agujas con el alma, es decir, presenta una pieza metálica conformada en la que se sujeta de nuevo cada conducto de calefacción; en dicha zona, asimismo, se dispone el avance y el retroceso preferentemente en la parte superior de cada una de las mismas. Sin embargo, el raíl de lengüeta no presentar dicho dispositivo en lo que se refiere al cierre de cámara, ya que en dicha pieza la carga de una pestaña de la rueda del tren que circula podría dañar el cuerpo conformado. Por este motivo, el raíl de lengüeta presente únicamente una pieza conformada separada del inicio de aguja, en particular, en la zona en la que el raíl de lengüeta ha formado claramente un alma.

La pieza conformada puede comprender un metal termoconductor, preferentemente de aluminio y comprende asimismo preferentemente moldeado, es decir, configurado como dicha pieza. Tal como resulta conocido, el aluminio presenta una conductividad térmica elevada y puede conformar por moldeo en unos segundos, por lo que es apto para la producción en serie para los distintos elementos de los cambios de agujas.

Como desarrollo adicional de la presente invención, dicha pieza conformada que comprende el avance y el retroceso de la tubería de calefacción se puede cubrir con material aislante desde el exterior. Preferentemente el sistema, tras la instalación de las tuberías de calefacción con el avance y el retroceso, regresando ambas al inicio del cambio de agujas, será inicialmente alveolar y, posteriormente, se recubrirá con un material de tipo goma, por ejemplo, un material de reciclaje. De este modo, la pieza conformada o las tuberías de calefacción y la pieza conformada se aíslan térmicamente del exterior.

La base de la contraaguja puede presentar asimismo una parte prefabricada, en la que se conforma un material de tipo goma de tal modo que se impulsa sobre la base del raíl fijándose mediante unos flancos de caucho convenientemente doblados, mientras que el interior de la pieza de caucho conformada en U parte se rellena con espuma dura, de tal modo que en última instancia se proporciona a la base del raíl un aislamiento prefabricado para la base del raíl dispuesto *in situ*. La aguja no es apta para ningún aislamiento de su base, ya que tiene que poder desplazarse en los asientos de deslizamiento o de rodillo.

A continuación, se describirá la presente invención mediante algunos dibujos. Se presentan

la figura 1 es una representación esquemática de un cambio de agujas con sus piezas según la técnica anterior con detalles referidos a la aplicación de la presente invención;

la figura 2 es el diagrama de la utilización del calor geotérmico en un cambio de agujas con recuperación del calor mediante una sonda de profundidad;

la figura 3 representa una contraaguja con el sistema de calor geotérmico según la presente invención;

la figura 4 representa una contraaguja según la figura 3, representada sin embargo con respecto al dispositivo de conmutación y el asiento de deslizamiento;

la figura 5 representa un raíl de lengüeta ligeramente alejado del inicio del cambio de agujas que se representa en la figura 4 en el raíl de lengüeta;

la figura 6 representa un aislamiento de la base del raíl para una contraaguja;

la figura 7 es una vista lateral de un cambio de agujas en la zona del compartimento de cierre del cambio de agujas;

la figura 8 es una placa principal con un asiento de deslizamiento dispuesta en la misma.

Un dispositivo de conmutación comprende una contraaguja recta 1 para que el tráfico circule en línea recta y una contraaguja curvada 11 para desviar el tráfico. Dichas dos contraagujas 1, 11 se adjuntan a una aguja curvada 2 y a una aguja recta 12 y las agujas 2, 12 se pueden desplazar rodando o deslizándose en las placas de asiento y las placas de los asientos de deslizamiento 3, que se fijan firmemente a las traviesas de la aguja 4. En su posición final, las agujas 2, 12 se encuentran bloqueadas por el cierre de la punta de la cámara 5. Tanto la aguja recta como la curvada 2, 12 presentan únicamente una base pronunciada en la zona del cierre de la punta de la cámara 5, pero no un alma o una cabeza de raíl pronunciada, ya que la transición de la rueda con las pestañas con respecto a la vía férrea interior se realiza lo más continuamente posible en esta zona. A una cierta distancia desde el inicio del cambio de agujas WA, la aguja 2, 12 constituye un alma y una cabeza de raíl y soporta toda la carga de la pestaña de la rueda en banda de rodadura.

Según la presente invención, la contraaguja recta 1 y la contraaguja curvada 11 se proporcionan con un calentador en el exterior, ilustrado en el siguiente ejemplo como un calentador de baja temperatura alimentado con calor geotérmico, en particular en la región indicada con la referencia numérica 7. La aguja curvada 2 y la aguja recta 12 presentarán asimismo un calentador en el alma por lo menos en la zona indicada con la referencia numérica 8, definiendo la zona 8 una zona en el raíl de lengüeta 2, 12, en la que el raíl de lengüeta 2, 12 ya comprende una formación pronunciada adicional de base, alma y cabeza.

La figura 2 representa el diagrama de la utilización del calor geotérmico en el cambio de agujas 6 con el sistema de calor geotérmico que se describirá posteriormente, en el presente ejemplo, con pozos entubados o pozos enterrados en los bucles como fuente de calor 25. Un intercambiador térmico vertical, por ejemplo, una sonda de profundidad, que se dirige a través del agua subterránea, se guía mediante una bomba de calor accionada eléctricamente 20, que puede calentar un segundo líquido, que conduce el calor recuperado al intercambiador térmico del raíl a una temperatura comprendida entre 40°C y 80°C, preferentemente hasta un máximo de 60°C. El líquido se calienta en el

agua subterránea a una temperatura comprendida entre 5°C y 10°C y la bomba de calor 20, que también se podría accionar asimismo con gas, aumenta a continuación la temperatura del líquido en las tuberías de calefacción que se dirigen al raíl. El circuito de la bomba de calor 20 comprende, como se conoce de por sí, un evaporador 21, un compresor 22, un condensador 23' y una válvula de expansión 24'.

Las figuras 3, 4 representan una configuración del sistema de calor geotérmico en una contraaguja. Una contraaguja se configura de un modo asimétrico en su cabeza 41. En el lado derecho de la figura, la cabeza del raíl presenta un flanco 45, en el que se puede soportar una aguja conformada convenientemente. En este lado se encuentra la pestaña de la rueda de un tren. La cabeza ancha, con la banda de rodadura en la parte superior se une al alma estrecha 42 y por último a la base 43. En el exterior, en la contraaguja 1, se dispone un dispositivo, una pieza conformada 30 preferentemente de aluminio, entrando en contacto con el alma 42 y las piezas de la base del raíl 43 y la cabeza del raíl 41 y, se soporta inicialmente en dicha zona mediante una pasta termoconductora que proporcionan adherencia, por lo menos durante el montaje. En la sección media, enfrentada al alma 42, la pieza conformada 30 comprende dos aberturas 31, 32 aptas para alojar el conducto de ida 24 y el conducto de vuelta 23, sujetándose los conductos en esta zona de la pieza conformada 30. Hacia el exterior, el sistema de conductos 23, 24 y la pieza conformada 30 se han aislado con espuma aislante 39, preferentemente con espuma dura, una vez que las tuberías de calefacción se han acoplado con la pieza conformada 30. Con este objetivo, la pieza conformada puede comprender preferentemente además unos nervios o lengüetas 33 y 34, de tal modo que la espuma aislante 35 se pueda formar favorablemente y dichos bordes 33, 34, por último, para aplicar de una capa de recubrimiento de caucho 36, que se produce a partir caucho granulado de plástico o reciclado. En el caso más simple, la sujeción 44 se proporciona en contraaguja dispuestas en traviesas inferiores 1 con la ayuda de un perfil de sujeción 37, que se acopla debajo de la base del raíl 43, de tal modo que el caucho que recubre la capa 38 se mantiene en la base del raíl 43 y en la contraaguja 1. Dicha fijación se puede realizar asimismo de un modo distinto, en el que por ejemplo la fijación del raíl 44 presenta una pieza conformada apta, que soporta el granulado de caucho o se une el granulado a los nervios 33 y 34 de la pieza conformada. El aislamiento 35 se realiza asimismo *in situ* en el alma 42, mientras que se suministra para la base del raíl 43 preferentemente prefabricado.

La contraaguja 1 se representa en la situación enfrentada al raíl de lengüeta 47, que se mantiene móvil en la dirección de la contraaguja 1 en un asiento de deslizamiento. La contraaguja 1 puede presentar, por lo menos en los compartimentos de la traviesa, un aislamiento para la base del raíl que comprende una espuma aislante 39 y una cubierta de caucho elástico 38, que se acopla elásticamente 37 con el aislamiento en la base del raíl 43 o en el exterior de la contraaguja 1. Dicho aislamiento de la base del raíl se puede prefabricar preferentemente en una planta.

La figura 5 representa un raíl de lengüeta 2, 47' en una sección que se encuentra ligeramente alejada del inicio del cambio de agujas (WA). De un modo similar al descrito con respecto a la contraaguja, se dispone una pieza conformada 30' en la zona del alma del raíl de lengüeta 47', en la que la pieza conformada se soporta con lengüetas 33' en la cabeza del raíl 41' y con la lengüeta 34' en la base del raíl 43'. Las partes angulares de las lengüetas 33', 34' sirven simultáneamente para limitar el espacio destinado a introducir la espuma aislante 35' y para disponer el disco de recubrimiento de caucho 36'. Asimismo en este caso, el sistema se puede sujetar de nuevo mediante un perfil de sujeción 37' o pegar en la cámara del raíl entra la cabeza y la base con la ayuda de una pasta termoconductora.

La figura 6 representa de nuevo la situación según la figura 4 con el aislamiento de la base del raíl 38, 39 para la contraaguja 1 representado independientemente. Se puede observar claramente que el caucho 38 está configurado de tal modo que sirve de tina abierta para alojar la espuma aislante 39 así como engancha para acoplar la base del raíl 43 con los nervios verticales, con los que se puede fijar como una abrazadera.

La figura 7 representa una modificación de la presente invención en la zona marcada del cierre del cambio de agujas, un calentador del compartimento del cierre en una vista lateral. Se trata de un "elemento de calentamiento horizontal" 30', una pieza conformada con un bucle calefactor fijado con ida y vuelta 23, 24, lo que mantiene las zonas de cierre sin hielo. En el raíl 1, fijados a una traviesa 4 con la fijación 44, se sujetan unos aislamientos 36, 38 con fijaciones elásticas 37. Las piezas conformadas 30' con los calentadores se encuentran en aislamientos adicionales 38'.

En resumen, se puede afirmar que el presente sistema está relacionado con la optimización energética de los conductores térmicos, ya que se requieren para el funcionamiento de los sistemas calefactores de cambios de agujas que utilizan líquidos. La formación del conductor térmico en este caso se tiene en cuenta simultáneamente diversos aspectos:

- la libertad del perfil según las normativas sobre el funcionamiento de ferrocarriles de la Deutsche Bahn AG
- la limitación de pérdidas de calor en el sistema global
- una transferencia térmica optimizada
- una instalación y una desinstalación sencillas
- el concepto de tubería con un mantenimiento reducido
- la solidez ante los efectos exteriores

El sistema según la presente invención garantizará la ausencia de hielo y de nieve mediante la radiación hacia el lado móvil del cambio de agujas. Debido a que el cambio de agujas es móvil en el eje horizontal de la aguja, resulta evidente que no es esencial calentar la zona del compartimento de la traviesa debajo de la base del raíl de la contraaguja. Para ello se utiliza un aislamiento, que está destinado a limitar únicamente dichas pérdidas de calor.

Los elementos individuales se fijan al carril mediante un perfil de sujeción de acero para elementos de muelle. Mediante la continuidad de la pieza conformada (la longitud se ajusta a la tubería del cambio de agujas correspondiente) se garantiza una mayor estabilidad y la minimización de las piezas.

Siguiendo la zona de calentamiento real del cambio de agujas, las piezas conformadas (dicho intercambiador térmico para la contraaguja encaja en el exterior y en el interior de la zona de la aguja) se instalan sin tuberías. Debido a ello, se puede reducir aún más la descarga térmica. Ello tiene un efecto de reactividad positiva del calentador en lo que se refiere al tiempo y las temperaturas de ida requeridas.

La tubería de calentamiento se diseña como un bucle en U, avance y retroceso, y preferentemente de una sola pieza. Se corta con la longitud adecuada y se conecta a la ida y la vuelta del sistema calefactor utilizando conexiones engastadas; se instala un bucle está transversalmente en el compartimento de cierre y si procede seguía asimismo a lo largo de las placas principales de los asientos de deslizamiento. Debido a ello, las posibles fugas de la tubería de calefacción se limitan a una zona accesible y controlable en cualquier momento. Las piezas conformadas que se acaban de describir se pueden montar asimismo en el raíl sin tuberías; a fin de poder cubrir la zona a continuación del cambio de agujas con material aislante *in situ* de un modo aislante, las mismas sirven de alojamiento. Debido a la uniformidad del raíl, la pieza conformada se puede utilizar para ambos lados del raíl.

Además de los raíles de lengüeta propiamente dichos, la placa de asiento de deslizamiento asociada representada parcialmente en sección está sometida asimismo al hielo y la nieve. El borde inferior del raíl se puede congelar en la placa de asiento de deslizamiento 81. En general, dichas placas de asiento de deslizamiento, en el ejemplo del asiento SRG6 de la Deutsche Bahn AG, comprenden una placa principal 80 y una placa de asiento de deslizamiento 81 dispuestos en los mismos. Dicha situación resulta evidente en la figura 8.

El estrechamiento entre la placa principal 80 y la placa de asiento de deslizamiento 81 soldados a continuación corresponde al alma del raíl. Se puede cerrar el estrechamiento mediante las chapas 82; los medios de calefacción calentados mediante el calor geotérmico se pueden dirigir a través del espacio representado hueco 83. Desde la cabeza del asiento de deslizamiento 81, los espacios huecos 83 se conectan a través de una tubería no representada. Dicha tubería preferentemente se aísla asimismo térmicamente y acoplado al sistema de calefacción en dicha zona.

REIVINDICACIONES

1. Sistema térmico destinado a calentar cambios de agujas, en el que los cambios de agujas comprenden unas contraagujas y unos raíles de lengüeta con cabeza, alma y base partiendo del inicio del cambio de agujas (WA), con un conducto de calefacción a través del cual circula un líquido, que puede entrar en contacto termoconductor por lo menos con una pared con una parte del raíl y está conectado con un sistema de conductos que extrae calor de una fuente de calor mediante un líquido circulante, caracterizado porque está prevista una pieza metálica conformada (30), que desde el inicio del cambio de agujas (WA) se puede colocar en la parte exterior del alma (42) con por lo menos un raíl (1, 2, 11, 12) en la zona del dispositivo de lengüeta, y que en el lado opuesto al alma (42) presenta por lo menos un alojamiento (31, 32) para un conducto de calefacción enclavable de ida (24) y vuelta (23).
2. Sistema térmico según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza metálica conformada (30) puede ser colocada en un lado del raíl de lengüeta (2, 12) opuesto a la contraaguja (1, 11) y/o la contraaguja (1, 11) puede ser colocada en el exterior a distancia del inicio del cambio de agujas (WA).
3. Sistema térmico según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la pieza conformada (30) presenta respectivamente dos alojamientos (31, 32) para la ida (24) y la vuelta (23) del conducto de calefacción.
4. Sistema térmico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza conformada (30) consiste en un metal termoconductor, preferentemente aluminio.
5. Sistema térmico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza conformada (30) está diseñada a modo de pieza extrudida.
6. Sistema térmico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza conformada (30) está conectada con el alma (42) mediante un material termoconductor que presenta propiedades de adherencia.
7. Sistema térmico según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pieza conformada (30) incluyendo la ida (24) y la vuelta (23) de la tubería de calefacción está recubierta *in situ* por el exterior con un material aislante (35, 36).
8. Sistema térmico según la reivindicación 7, caracterizado porque está previsto un aislamiento térmico para la base (43) de la contraaguja (1, 11).
9. Sistema térmico según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque a modo de aislante está prevista una capa exterior de tipo goma (36, 38) con espuma dura (35, 39) introducida en su interior.
10. Sistema térmico según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque la espuma dura (35) de la zona de los conductos de ida y de vuelta (23, 24) se puede aplicar *in situ*.
11. Sistema térmico según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el aislamiento (38, 39) para la base del raíl (43) está prefabricado por separado.
12. Sistema térmico según una o varias de las reivindicaciones anteriores, con unos asientos de deslizamiento (46) asociados con el cambio de agujas (6) y formados a partir de una placa principal (80) y de una placa de asiento de deslizamiento (81) entallada para soportar el raíl de lengüeta (2, 12) móvil, caracterizado porque la entalladura (83) del asiento de deslizamiento (46) está prevista para cerrarse mediante una chapa (82) y las entalladuras (83) paralelas próximas de un asiento de deslizamiento se pueden acoplar entre sí mediante unos conductos de calefacción (23, 24) para calentar el asiento de deslizamiento.

Fig.1

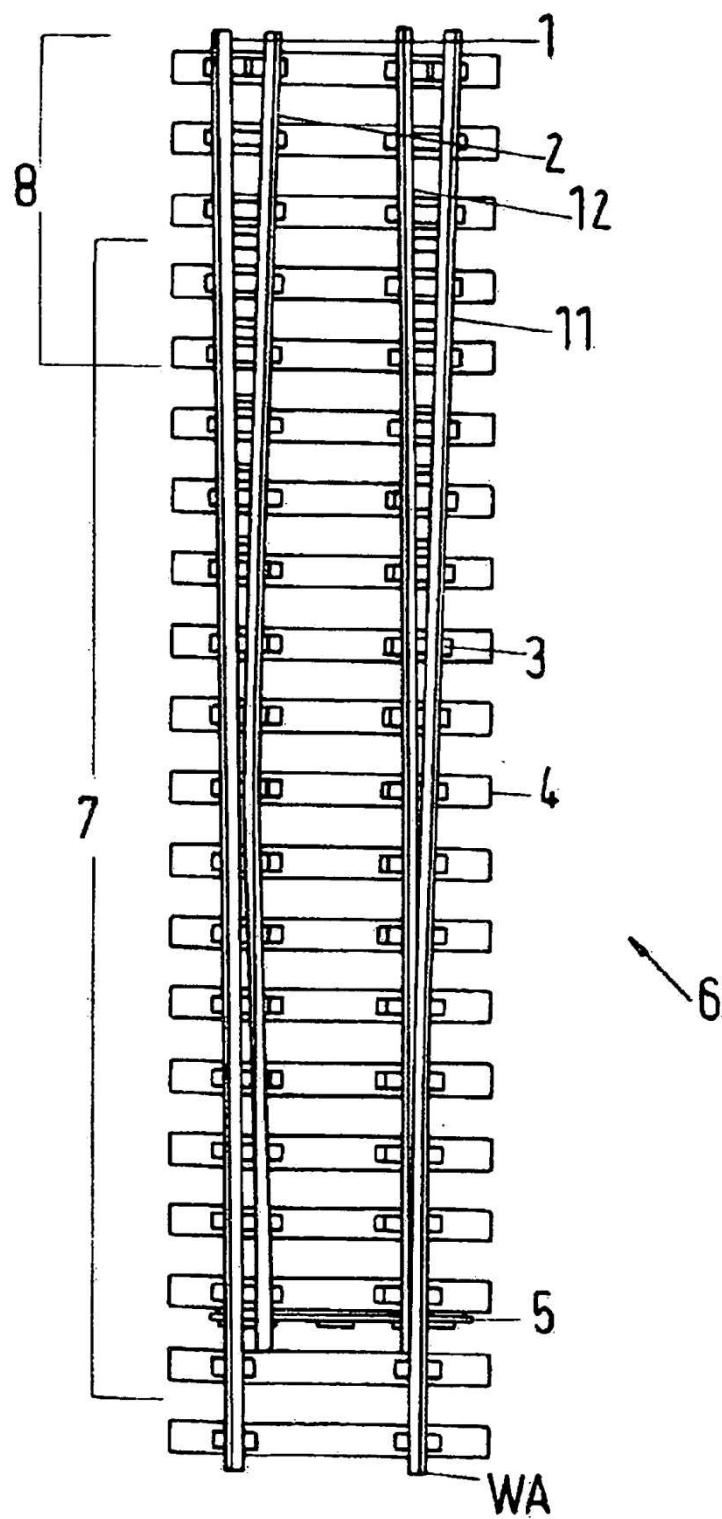


Fig.2

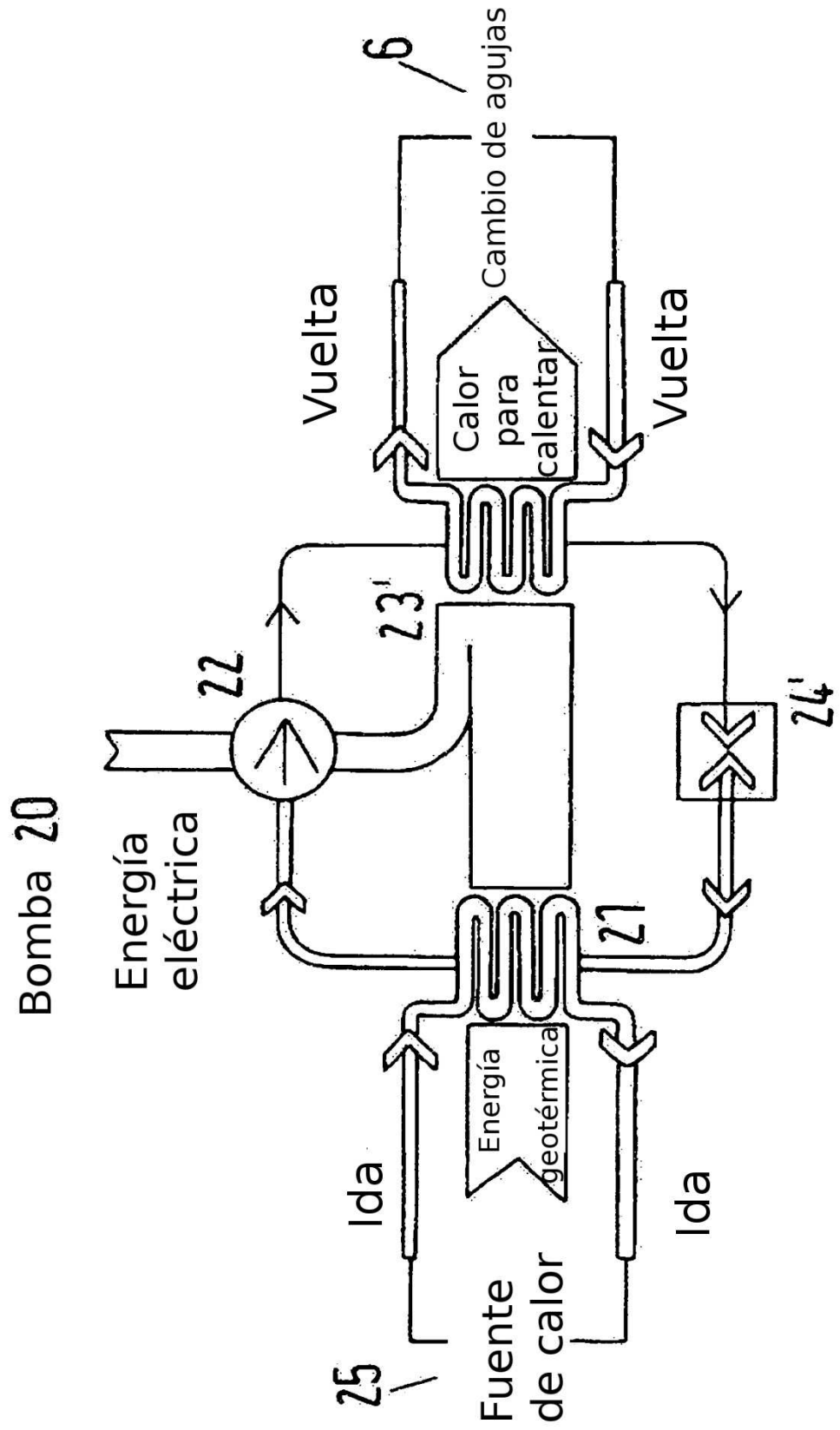


Fig.3

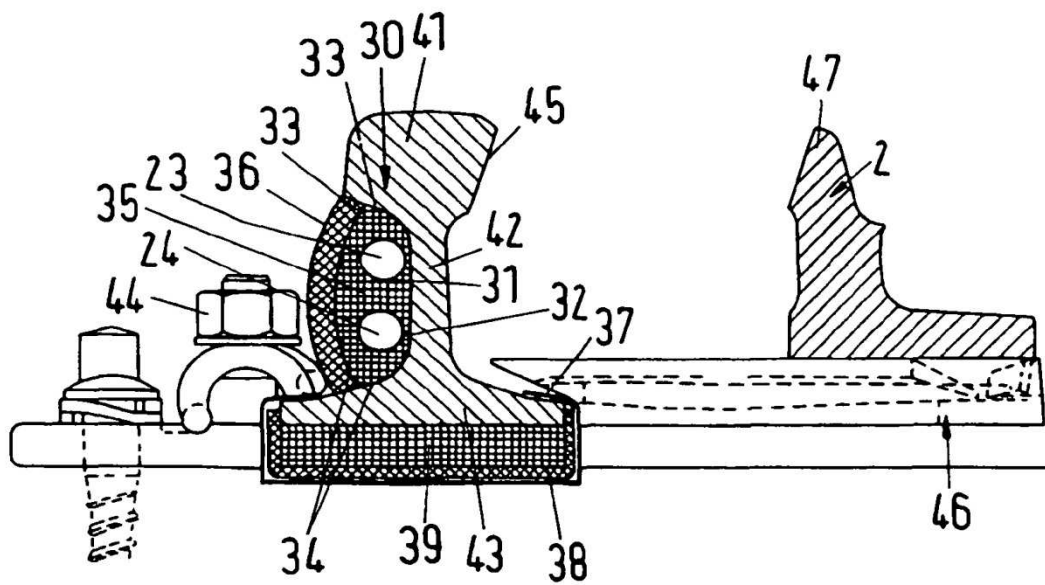


Fig.4

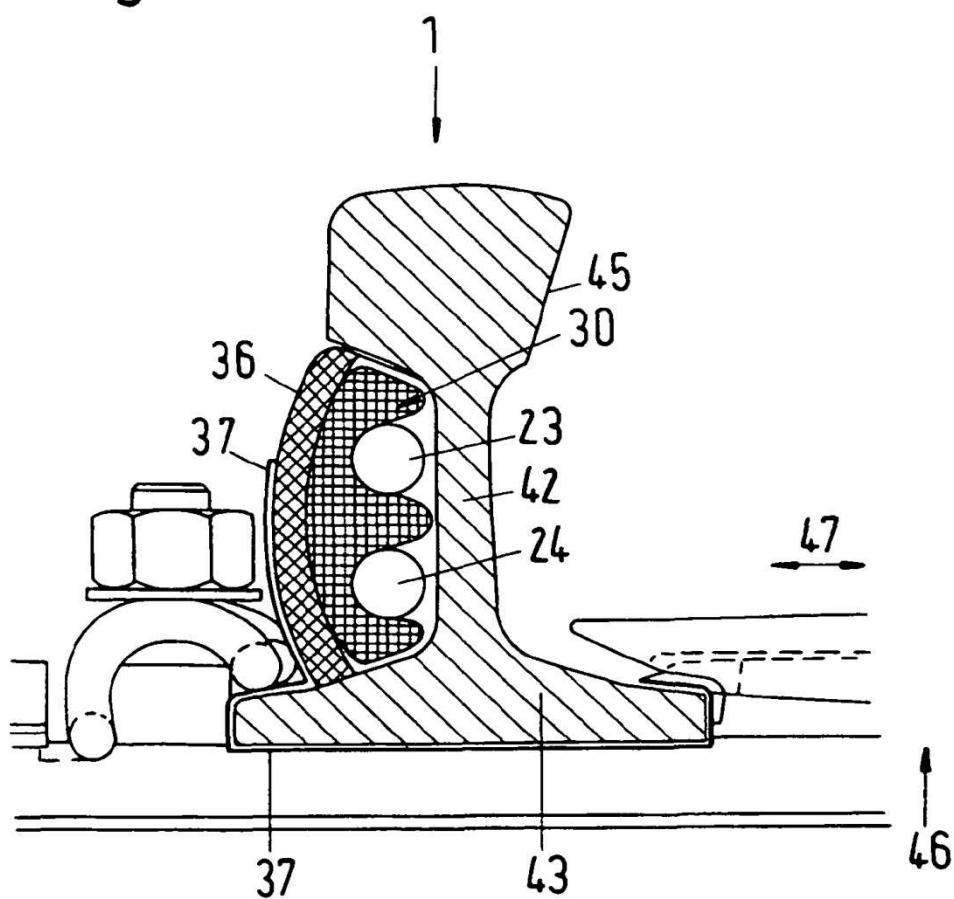


Fig.5

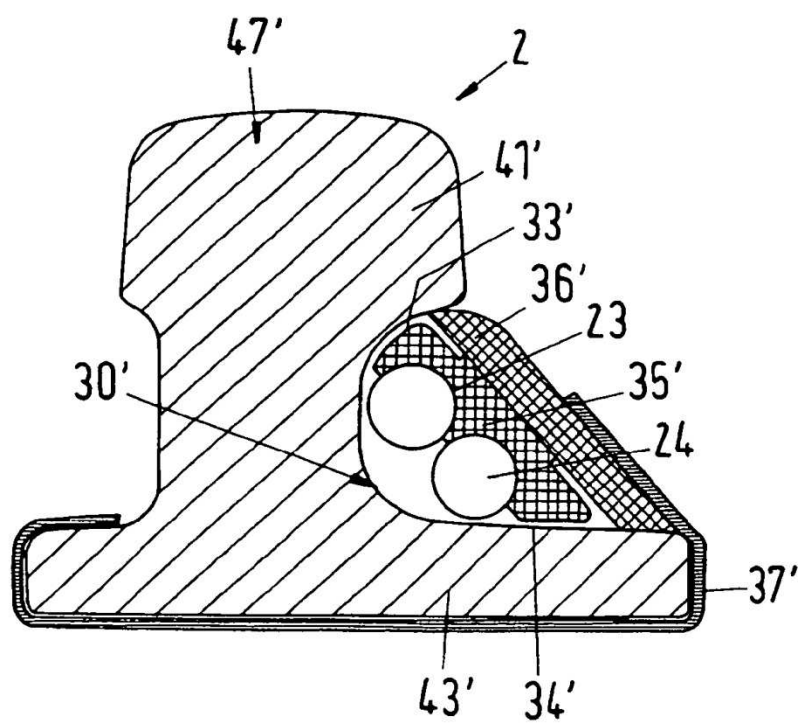


Fig.6

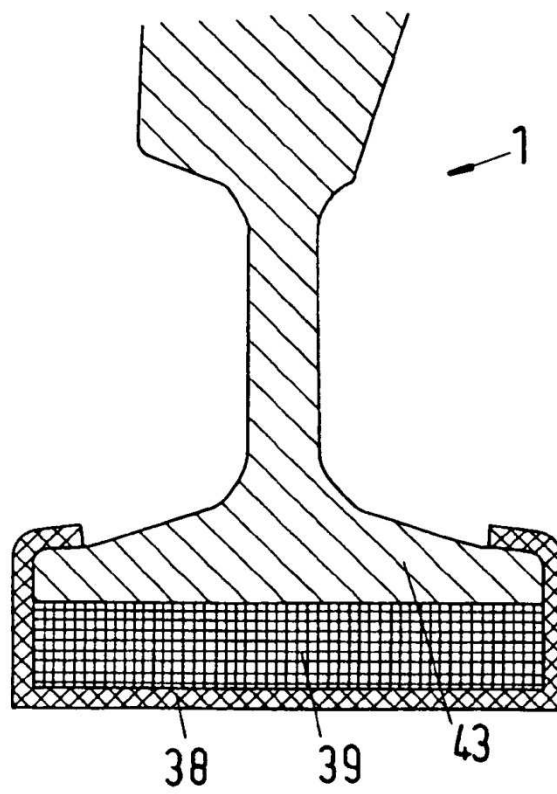


Fig.7

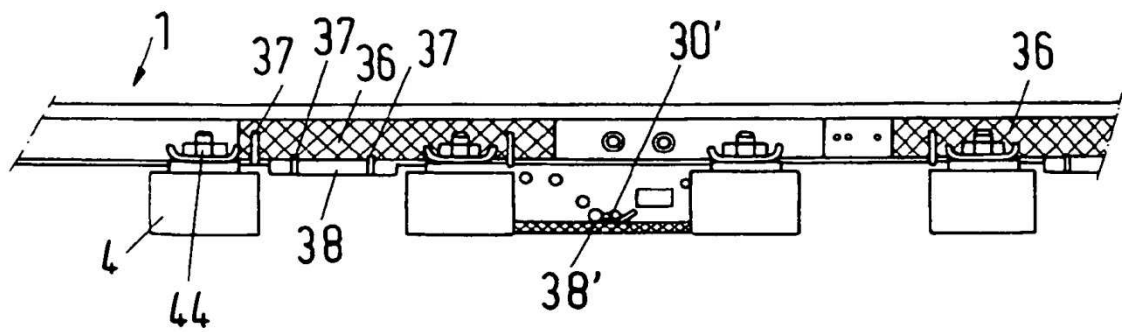


Fig.8

