



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 888**

51 Int. Cl.:
B61F 5/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06710313 .5**

96 Fecha de presentación : **03.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1851099**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2007**

54 Título: **Ensamblado de refuerzo para una traviesa tubular de un boje de riel y vagón.**

30 Prioridad: **04.02.2005 IT TO05A0064**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

73 Titular/es: **ANSALDOBREDA S.p.A.**
Via Argine 425
80147 Napoli, IT

72 Inventor/es: **Frediani, Aldo**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 314 888 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

Ensamblado de refuerzo para una traviesa tubular de un boje de riel y vagón.

Campo técnico

La presente invención se relaciona con un ensamblado de refuerzo para una traviesa tubular de un boje de riel y vagón, particularmente para una traviesa tubular de un boje accionado por motor de un tren subterráneo.

Antecedentes de la técnica

Como es sabido, el boje accionado por motor de un riel y vagón consta de un marco definido por dos barras laterales y dos traviesas, separados en la dirección de desplazamiento longitudinal del tren. Las barras laterales brindan apoyo a un frente rotativo y un eje trasero, y cada una tiene dos ruedas montadas para rodar sobre los rieles. Las traviesas, por su parte, brindan apoyo a dos reductores de motor y dos ensamblados de frenos para conducir y frenar los ejes.

Las traviesas tienen una estructura tubular y extremos que se extienden adentro de los respectivos orificios en las barras laterales y están soldadas a las barras laterales. Como ejemplos de este tipo de construcción se pueden citar GB-411,999 o EP-0 564 423. Durante el funcionamiento, a veces se produce una fractura por fatiga en la soldadura entre la traviesa tubular y la barra lateral, la cual presumiblemente se debe a una combinación de defectos tecnológicos de soldadura (ej.: reborde irregular de soldadura, soldaduras atascadas, inclusiones sólidas, falta de fusión, errores en el posicionamiento relativo entre las traviesas y el orificio de la barra lateral) y malas condiciones de las calles no cubiertas en las pruebas estándares ni en la regulación actual.

Las grietas por fatiga, en particular, se originan sustancialmente en un plano horizontal correspondiente al plano medio de las traviesas y por lo tanto, se presume que se deben a movimientos de giro con un eje aproximadamente vertical y se producen por grietas por cargas que actúan longitudinalmente sobre las barras laterales. En realidad, las lecturas en servicio del medidor de deformación tienden a mostrar, en especial cuando el tren viaja por zonas con curvas, una tensión anómala sobre el marco causada por la llamada "deformación romboide" de las barras laterales del boje, es decir, una tensión causada por una carga longitudinal que actúa sobre cada rueda en direcciones opuestas en ambos lados del boje.

Por lo tanto, se percibe una necesidad de reforzar la traviesa tubular de los bojes mediante trabajos de reparación y/o actualización a temperatura ambiente, sin desmantelar los bojes, y sin necesidad de trabajos mecánicos en las traviesas.

Divulgación de la invención

La presente invención tiene como objeto proporcionar un ensamblado de refuerzo para una traviesa de un boje de riel y vagón, diseñado para satisfacer la demanda antes mencionada en forma directa, confiable y económica, y que preferentemente permita realizar trabajos de reparación y mantenimiento rápidos.

Conforme a la presente invención, se ofrece un ensamblado de refuerzo para una traviesa tubular de un boje de riel y vagón; este ensamblado se caracteriza porque consta de:

- un revestimiento a lo largo de un eje, que se puede deformar radialmente e insertar axialmente en un extremo de dicha traviesa tubular para revestir una su-

perficie interior cilíndrica de dicho extremo; y

- medios de forzamiento radial que se pueden insertar axialmente en dicho revestimiento y que se activan para impulsar dicho revestimiento radialmente hacia el exterior para fijar el revestimiento, en uso, contra dicha superficie interior cilíndrica.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá un modo de realización no limitativo de la invención a través de un ejemplo con referencia a los dibujos incluidos en la presente, en los cuales:

En la figura 1 se muestra una vista parcial en planta de un boje de riel y vagón;

En la figura 2 se muestra un corte transversal por la línea II-II de la figura 1, y un modo de realización preferente de un ensamblado de refuerzo para una traviesa tubular de un boje, conforme a la presente invención;

En la figura 3 se muestra un corte transversal por la línea III-III de la figura 2.

Manera óptima de realizar la invención

El número 1 en la figura 1 indica un boje (se muestra sólo una parte) accionado por motor de un riel y vagón (no se muestra). El boje 1 consta de un marco 2, el cual a su vez consta de dos barras laterales 3 y dos traviesas tubulares cilíndricas 4 dispuestas en forma longitudinalmente separada que se extienden a lo largo de los correspondientes ejes horizontales 5, perpendiculares a la dirección longitudinal del movimiento A del boje 1. Las barras laterales 3 están compuestas de las correspondientes partes intermedias 6, las cuales tienen un perfil lateral principalmente en forma de "U", y finalizan con los correspondientes brazos longitudinales opuestos 7 que brindan apoyo a los ejes delantero y trasero, los cuales se indican con el número 8. Los ejes 8 giran en torno a los correspondientes ejes horizontales 9 fijos, tienen ruedas 11 montadas para rodar sobre rieles (no se muestran) y se encuentran en los lados opuestos de las traviesas 4.

Con respecto a las figuras 1 y 2, el boje también consta de dos ensamblados de frenos 12, los cuales tienen apoyos respectivos, que no se describen en detalle y cada uno de ellos está soldado circunferencialmente a una traviesa 4 correspondiente; y cooperan mediante fricción con los correspondientes discos 13 fijos a los ejes 8.

Cada traviesa 4 tiene tres puntos de conexión definidos por respectivos manguitos 15 separados por ejes y que se extienden verticalmente por y están soldados a la traviesa 4. Los seis manguitos 15 brindan apoyo, en una forma ya conocida que no se describe en detalle, a dos reductores de motor 16 para los ejes motrices 8, y cada uno está definido por un electromotor relativo 17 y un reductor relativo 18.

Con referencia a la figura 2, los extremos 19 de las traviesas 4 insertan los respectivos orificios 20 en las barras laterales 3, y están soldados a las barras laterales 3 de una forma ya conocida que no se describe en detalle. Para aumentar la rigidez, y por lo tanto la fiabilidad, de las conexiones soldadas entre las barras laterales 3 y las traviesas 4, cada extremo 19 consta de un respectivo ensamblado de refuerzo 21, el cual, en el momento del ensamblado, se inserta mediante un eje dentro del extremo 19, y funciona desde el lado exterior del boje 1.

Con referencia a las figuras 2 y 3, el ensamblado 21 consta de un revestimiento 22, que se extiende a lo largo de un eje 23 (que sustancialmente coincide, en uso, con el eje 5) y está definido por una pared de

metal cilíndrica hecha de acero que tiene una sección abierta en una abertura longitudinal 24 determinada por un corte en toda la longitud del eje del revestimiento 22.

El revestimiento 22 se deforma elástica y radialmente en toda la longitud axial en virtud de la abertura 24; se forma mediante un corte a lo largo del revestimiento generador de un tubo cilíndrico (no se muestra) y, cuando no se deforma, tiene un diámetro exterior igual al diámetro interior de los extremos 19 más aproximadamente 2 milímetros, y un diámetro interior igual al diámetro interior de los extremos menos aproximadamente 5 milímetros. Más específicamente, el diámetro interior de los extremos 19 se mide directamente en las traviesas 4 que requieren mantenimiento y refuerzo mediante ensamblados 21.

Por lo tanto, el revestimiento 22 tiene un radio de aproximadamente 7 milímetros de espesor, recubre una superficie cilíndrica interior 25 del extremo 19, se extiende como máximo hasta 15 milímetros del manguito 15 (es decir, a hasta 45 milímetros del eje del manguito) y tiene una superficie lateral externa 26 cilíndrica, excepto en la abertura 24, por dos entrantes circunferenciales externos 27 dispuestos axialmente y por un extremo cónico 28 que se estrecha hacia el eje 23 y define una parte por la cual se puede insertar el revestimiento 22 en la traviesa 4.

Más específicamente, los entrantes 27 tienen un radio de aproximadamente 0,2 milímetros de profundidad y están formados en posiciones axiales correspondientes a las posiciones de los entrantes relativos 29, con la misma profundidad radial, sobre una superficie cilíndrica interior 30 del revestimiento 22.

El ensamblado 21 consta de una serie de dispositivos de forzamiento radial 31 y un cuerpo tubular cilíndrico 32, también llamado "tapón", coaxial con el revestimiento 22 y los dispositivos 21.

El cuerpo 32 consta de una parte intermedia 33 con una serie de hendiduras longitudinales derechas 34, que dividen la parte 33 en forma circunferencial en sectores deformables radialmente 35, y están axialmente cerradas en el extremo del cuerpo 32 por una parte anular continua 36. El cuerpo 32 también tiene una parte final 37 opuesta a la parte 36 con una serie de hendiduras longitudinales derechas 38, alineadas a las hendiduras 34, que están abiertas axialmente en el extremo del cuerpo 32 y dividen la parte 37 en forma circunferencial en sectores deformables radialmente 39.

Las hendiduras 38 y 34 están separadas axialmente por placas 40, que son más delgadas en su radio que los sectores 39 y 35 y se nivelan con una superficie interior cilíndrica 41 del cuerpo 32. Hacia el extremo definido por la parte 36, la superficie 41 finaliza con una parte cónica acampanada hacia fuera 42, sobre la que se forman los extremos de las hendiduras 34.

El cuerpo 32 también tiene una superficie cilíndrica exterior 43, que, en los sectores 35 y 39, está forzada hacia la superficie 30 por la fuerza radial ejercida por los dispositivos 31.

Los dispositivos 31 se encuentran a lo largo del eje 23 en las partes 33 y 37, dispuestos en posiciones alejadas axialmente de los entrantes 27 y 29, y están determinados por dispositivos para la elevación del eje, como por ejemplo, del tipo conocido por el nombre comercial "Tollok" (marca registrada). Más específicamente, cada dispositivo 31 está montado sobre una correspondiente patilla de apoyo central 45 por medio

de una barra dentada (no se muestra). Cada dispositivo 31 consta de un par de arandelas correspondientes (no se muestran), que se deslizan axialmente dentro de la patilla 45 la una con respecto a la otra con un acoplamiento de tuerca y tornillo (no se muestra); y un correspondiente miembro exterior (no se muestra) que se expande radialmente, el cual se une a la periferia de dichas arandelas por medio de una soldadura, y se puede mover hacia fuera radialmente cuando las arandelas se mueven la una hacia la otra al ajustar axialmente el acoplamiento de tuerca y tornillo, para forzar los sectores 35 y 39 contra el revestimiento 22 y así fijar por medio de la fricción el revestimiento 22 contra la superficie 25.

Para ensamblar el ensamblado 21, en primer lugar, se desengrasa la superficie 25 de la traviesa 4, se elimina toda dureza de la superficie 25, se retiran los bordes de la abertura 24 y se desengrasa el revestimiento 22.

Luego se inserta el revestimiento 22 axialmente dentro del extremo 19 forzando la parte 28 axialmente y comprimiendo el revestimiento 22 axial y elásticamente, para que la abertura 24 se coloque hacia arriba "a las doce horas" (figura 3).

El siguiente paso consiste en girar la superficie 43 del cuerpo 32 para alcanzar una holgura radial máxima de 0,2 milímetros con respecto al diámetro interior del revestimiento 22 que se mide cuando el revestimiento está deformado y dentro de la traviesa 4.

Una vez que la superficie 43 está desengrasada, el cuerpo 32 se inserta en el revestimiento 22 y se fija ensamblando sucesivamente los dispositivos 31.

Por último, se coloca una cubierta 50 para cerrar el extremo 19 y se fija al cuerpo 32, por ejemplo mediante tornillos.

Una vez ensamblado, el ensamblado 21 aumenta en gran medida la rigidez de las traviesas 4, lo que reduce los niveles de tensión por fatiga al aumentar la inercia a la flexión de las traviesas 4 donde el ensamblado hace contacto con y, por lo tanto, se une a la barra lateral 3. Más específicamente, el aumento otorga una reducción teórica de aproximadamente el 30% de la tensión local, en comparación con una traviesa 4 no modificada, lo cual aumenta la resistencia a la fatiga.

Al mismo tiempo, el ensamblado 21 define una ruta alternativa para el flujo de tensión en la unión, conforme al concepto denominado "Tolerancia de daños". Es decir, en lugar de estar relacionado con la longitud crítica del quiebre de la soldadura, la fractura por fatiga de la traviesa 4 ahora coincide con la fractura por fatiga del cuerpo 32, que es capaz de transferir el movimiento de giro de la traviesa 4 a la barra lateral 3, incluso en caso de un quiebre total de la soldadura, siempre que los dispositivos 31 aseguren la conexión por fricción descrita más arriba. Aunque está sujeto a una mayor tensión que las traviesas 4, el cuerpo 32, al no estar cortado ni tener soldaduras, se puede diseñar para ofrecer una resistencia a la fatiga prácticamente infinita.

Lógicamente el ensamblado 21 también permite la modificación de los bojes existentes armados, sin necesidad de desmantelar las partes del boje 1, y ofrece un mayor nivel de fiabilidad de la conexión entre la traviesa 4 y la barra lateral 3, con procedimientos y calendarios de mantenimiento más o menos constantes, predecibles y por lo tanto, programables.

Dada la calidad, simplicidad y velocidad del man-

tenimiento requerido, el tiempo que el tren está fuera de funcionamiento es mínimo. De hecho, el trabajo se realiza solamente dentro de los extremos axiales de la traviesa 4, y se trabaja desde el lado externo del marco 2, sin trabajos mecánicos de la traviesa 4, sin necesidad de reforzar soldaduras sobre la soldadura existente y sin forzamiento en caliente.

La parte apenas cónica 28 y la socavación definidas por los entrantes 27 facilitan la inserción del revestimiento 22 en la traviesa 4, con una fuerza axial relativamente pequeña, y a cualquier velocidad compatible con una herramienta hidráulica portátil directa. La solución ofrecida también reduce los posibles problemas de desgaste por rozamiento en la conexión entre la traviesa 4 y el revestimiento 22, y ofrece un paso gradual de rigidez hacia el extremo del revestimiento 22 definido por la parte 28, para reducir el efecto de entallado.

Debido a que los diámetros interiores y exteriores están definidos, los cuerpos 32 son iguales para todas las traviesas 4 y todos los bojes 1; por lo tanto, se

pueden producir en pequeña escala.

Además, al utilizar el ensamblado 21, el lapso de tiempo entre las inspecciones de los bojes 1 modificados se puede extender, lo que reduce el tiempo y costo de las inspecciones de rutina.

Está claro que se pueden realizar cambios al ensamblado 21 como se lo describe en la presente pero sin alejarse del alcance de la presente invención.

Concretamente, el revestimiento 22 puede insertarse radialmente y fijarse contra la superficie interior 25 de la traviesa 4 mediante medios que no sean los dispositivos 31 descritos como ejemplo; y/o la deformación radial del cuerpo 32 puede realizarse mediante formas que no sean las hendiduras 34 y 38 y los sectores 35 y 39 como se describe e ilustra; y/o el cuerpo 32 puede deformarse en forma permanente hacia fuera, en lugar de sólo elásticamente, para fijar el revestimiento 22 en su lugar.

Por último, el ensamblado de refuerzo 21 puede aplicarse a bojes de cualquier tipo, no sólo a bojes accionados por motor.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Ensamblado de refuerzo (21) para una traviesa tubular (4) del boje (1) de un riel y vagón que se **caracteriza** por constar de:

- un revestimiento (22) a lo largo de un eje (23), que se puede deformar radialmente e insertar axialmente en un extremo (19) de dicha traviesa tubular (4) para revestir una superficie interior cilíndrica (25) de dicho extremo (19); y

- medios de forzamiento (31 y 32) que se pueden insertar axialmente en dicho revestimiento (22) y que se activan para impulsar dicho revestimiento (22) radialmente hacia el exterior para fijar el revestimiento (22), en uso, contra dicha superficie interior cilíndrica (25).

2. Ensamblado según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho revestimiento (22), cuando no se deforma, tiene una sección circular abierta definida por un corte longitudinal (24) a lo largo de toda la longitud de dicho revestimiento (22).

3. Ensamblado según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la superficie lateral externa (26) de dicho revestimiento (22) finaliza con una parte que se estrecha hacia dicho eje 23 y define una parte entrante (28) para insertarse axialmente en la traviesa tubular (4).

4. Ensamblado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la superficie lateral externa (26) de dicho revestimiento (22) tiene al menos un entrante circunferencial exterior (27).

5. Ensamblado según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la superficie lateral externa (26) de dicho revestimiento (22) tiene dos entrantes circunferenciales exteriores (27) dispuestos axialmente.

6. Ensamblado según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque, por cada uno de dichos entrantes circunferenciales (27), la superficie externa (30) de dicho revestimiento (22) tiene un entrante circunferencial interno (29) correspondiente.

7. Ensamblado según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque dichos medios de forzamiento (31 y 32) constan de una serie de dispositivos de forzamiento radial (31) dispuestos, en uso, a lo largo de dicho eje (23) y separados axialmente de dichos entrantes circunferenciales internos y externos (27 y 29).

8. Ensamblado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dicho re-

vestimiento (22), cuando no está deformado, tiene un diámetro exterior mayor al diámetro interior de dicha traviesa tubular (4), y se puede deformar elásticamente cuando se inserta axialmente dentro de dicha traviesa tubular (4).

9. Ensamblado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dichos medios de forzamiento (31 y 32) constan de una serie de dispositivos de forzamiento radial (31), y un cuerpo tubular cilíndrico (32) que se inserta en forma coaxial dentro de dicho revestimiento (22) y tiene al menos una parte deformable (33) que se deforma radialmente contra la superficie interna (30) de dicho revestimiento (22) por la presión radial de dichos dispositivos de forzamiento radial (31).

10. Ensamblado según la reivindicación 9, **caracterizado** porque dicha parte deformable (33) tiene primeras hendiduras longitudinales (34) que dividen dicha parte deformable (33) circunferencialmente en una primera serie de sectores que se deforman radialmente (35).

11. Ensamblado según la reivindicación 10, **caracterizado** porque dicho cuerpo tubular (32) tiene un extremo (37) con segundas hendiduras longitudinales (38) que dividen dicho extremo (37) circunferencialmente en una segunda serie de sectores que se deforman radialmente (39).

12. Ensamblado según la reivindicación 11, **caracterizado** porque dichas primeras y segundas hendiduras longitudinales (34 y 38) están separadas axialmente por placas (40) que tienen un radio con un espesor menor al de dichas series de primeros y segundos sectores (35 y 39).

13. Ensamblado según la reivindicación 12, **caracterizado** porque dichas placas (40) están niveladas con una superficie interior cilíndrica (41) de dicho cuerpo tubular (32).

14. Ensamblado según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado** porque dicho cuerpo tubular (32) tiene una superficie interior cilíndrica (41) que finaliza axialmente, en un extremo, con una parte acampanada hacia fuera (42); dichas primeras hendiduras (34) se forman parcialmente en dicha parte acampanada (42).

15. Ensamblado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichos medios de forzamiento (31) constan de medios de calce; y medios de acoplamiento de tuerca y tornillo que pueden ajustarse axialmente para activar dichos medios de calce.

55

60

65

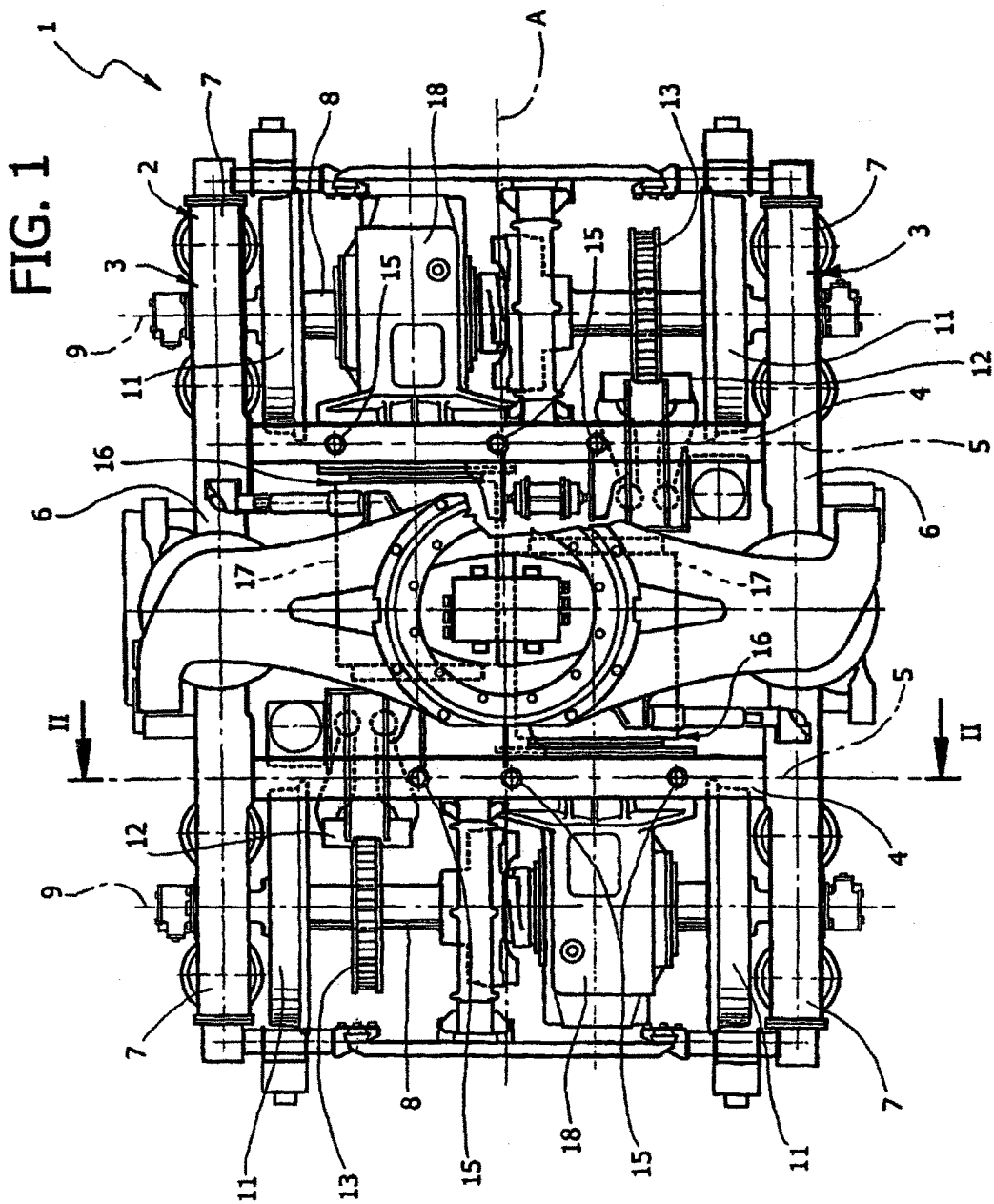


FIG. 2

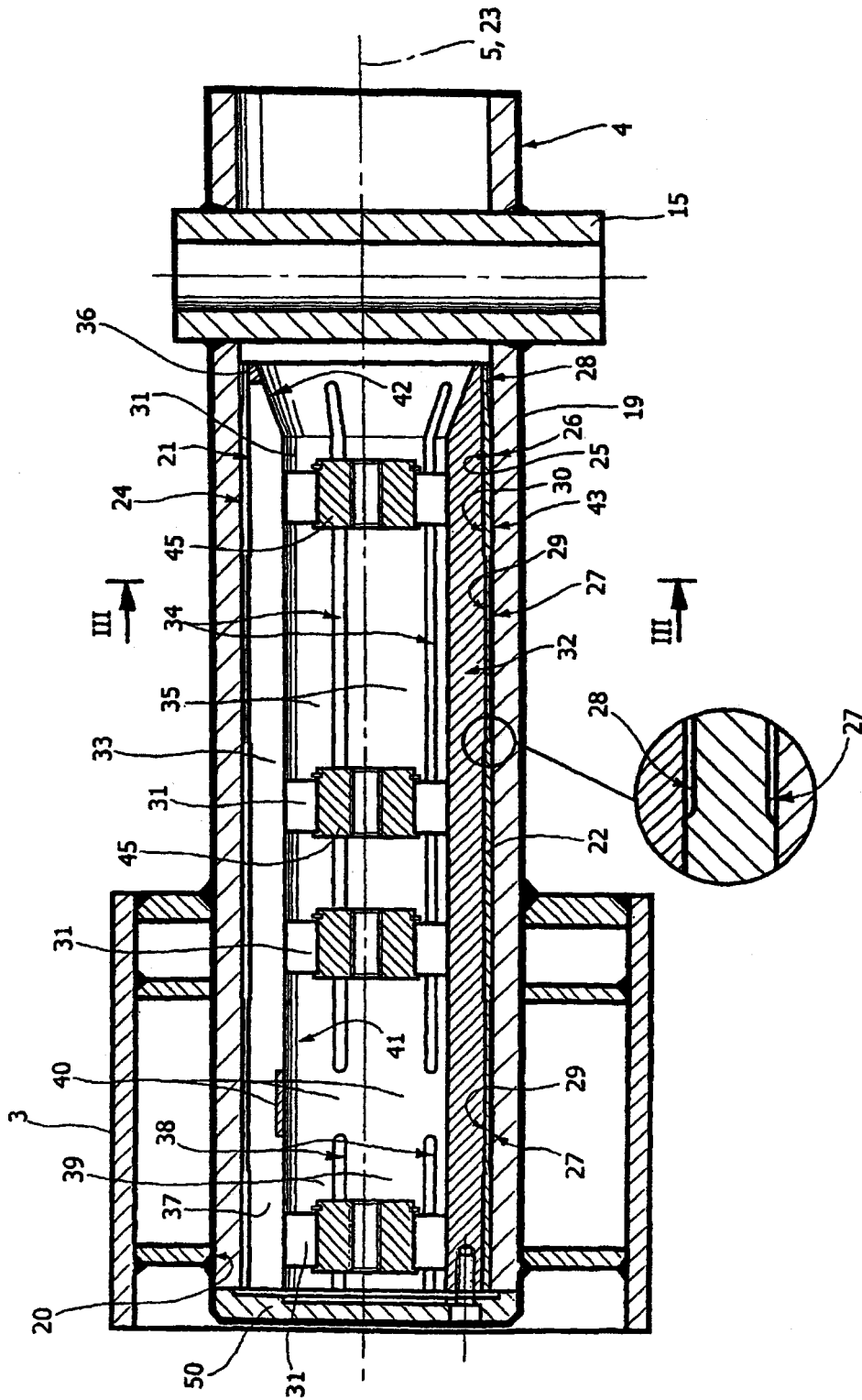


FIG. 3

