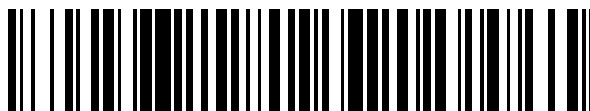


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 542**

51 Int. Cl.:

B61D 17/02 (2006.01)

B61F 3/12 (2006.01)

B61F 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2017 E 17162636 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3222484**

54 Título: **Carenado para un bogie de un vehículo ferroviario articulado y un vehículo ferroviario articulado que comprende un bogie dotado de dicho carenado**

30 Prioridad:

24.03.2016 FR 1652538

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

21.06.2019

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
48, rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

DO, HUU-THI

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 717 542 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

Carenado para un bogie de un vehículo ferroviario articulado y un vehículo ferroviario articulado que comprende un bogie dotado de dicho carenado

5

[0001] La invención se refiere a un carenado para un bogie de un vehículo ferroviario articulado. La invención también se refiere a un vehículo ferroviario articulado que incluye un bogie dotado de tal carenado.

[0002] Se conocen vehículos ferroviarios, tales como trenes de pasajeros y de alta velocidad, cuyos bogies están dotados cada uno de un carenado, lo que permite mejorar las propiedades aerodinámicas del vehículo. Cada carenado comprende típicamente una pared inferior y paredes laterales, generalmente rígidas, que cubren al menos una parte inferior del bogie con el que está asociado. En particular, esto permite limitar las perturbaciones del flujo de aire que fluye bajo el vehículo ferroviario cuando este último se mueve a alta velocidad. Por lo tanto, se mejora el rendimiento operativo del vehículo. El documento WO 2014/206643 A1 describe un ejemplo de un carenado conocido para un bogie de un vehículo ferroviario según el preámbulo de la reivindicación 1.

[0003] Sin embargo, estos carenados conocidos tienen la desventaja de no ser compatibles con los vehículos ferroviarios articulados en los que los bogies están situados en las articulaciones, entre las cajas del vehículo. Por ejemplo, este es el caso de los bogies tipo Jacobs. Por ejemplo, un bogie está situado en una articulación entre la primera y la segunda caja del vehículo, de manera que cada una de esta primera y segunda cajas descansa, al menos en parte, sobre el bogie. En este caso, la rigidez del carenado evita los movimientos de las cajas entre sí en la articulación cuando el vehículo se desplaza.

[0004] Son estas desventajas las que la invención pretende remediar más particularmente, proponiendo un carenado para un bogie de un vehículo ferroviario articulado que se pueda utilizar con bogies colocados en la articulación entre las cajas del vehículo ferroviario.

[0005] Para este propósito, la invención se refiere a un carenado para un bogie de un vehículo ferroviario articulado, comprendiendo el carenado:

30

- una pared inferior y paredes laterales capaces de rodear al menos una parte inferior de un bogie, y
- primera y segunda zonas de anclaje cada una capaz de fijarse a un extremo, respectivamente, de una primera caja y una segunda caja de un vehículo ferroviario articuladas entre sí, en una configuración en la que estas primera y segunda cajas descansan, al menos en parte, sobre el bogie, incluyendo el carenado un conector flexible que conecta mecánicamente la primera zona de anclaje y la segunda zona de anclaje y que permite un desplazamiento de estas primera y segunda zonas de anclaje entre sí.

35

[0006] Gracias a la invención, el conector flexible permite el desplazamiento de la primera zona de anclaje del carenado fijada a la primera caja con respecto a la segunda zona de anclaje del carenado fijada a la segunda caja del vehículo. La primera y la segunda cajas pueden desplazarse entre sí, durante el funcionamiento del vehículo y sin dañar o ser obstaculizadas en su movimiento por el carenado.

40

[0007] Según aspectos ventajosos pero no obligatorios de la invención, tal carenado puede incorporar una o más de las siguientes características, tomadas en cualquier combinación técnicamente permisible:

45

- El conector flexible incluye un material elastomérico, preferiblemente en forma de un bloque o tira.
- El carenado está fijado sin grado de libertad al bogie, la primera y la segunda zonas de anclaje se disponen directamente en el conector flexible y el conector flexible se extiende sobre las porciones periféricas del carenado.
- El carenado se divide entre una porción central fijada al bogie, y la primera y la segunda porciones periféricas, la primera y la segunda zonas de anclaje se disponen en la primera y la segunda porciones periféricas, y el conector flexible se extiende entre la porción central y cada una de la primera y la segunda porciones periféricas y conecta la porción central a cada una de la primera y la segunda porciones periféricas.
- El carenado está dividido en una porción frontal y una porción trasera, la primera y la segunda zonas de anclaje se proporcionan en la primera y la segunda porciones, y el conector flexible se extiende entre las porciones frontal y trasera y conecta estas porciones delantera y trasera entre sí.
- El carenado está hecho de un material rígido, tal como metal, un material compuesto, o Kevlar.
- El carenado incluye aberturas que permiten el paso de elementos del bogie.
- El conector flexible está fijado al carenado mediante elementos de fijación pasantes, tales como pernos.
- El conector flexible está fijado al carenado mediante sujeción, por ejemplo, mediante una mordaza dispuesta en el carenado.

55

60

[0008] Según otro aspecto, la invención también se refiere a un vehículo ferroviario articulado que incluye:

- una primera y segunda cajas articuladas entre sí,
- un bogie en el que descansa, al menos en parte, la primera y la segunda cajas,

65

- un carenado del bogie, que comprende:

- o una pared inferior y paredes laterales que rodean al menos una parte inferior del bogie, y
 - o zonas de anclaje, cada una unida a un extremo, respectivamente, de la primera caja y la segunda caja, descansando
- 5 la primera y la segunda cajas, al menos en parte, sobre el bogie.

[0009] El carenado de este vehículo se realiza según la invención.

[0010] La invención se comprenderá mejor y otras ventajas de la misma aparecerán más claramente a la luz
10 de la siguiente descripción, una realización de un carenado para bogie de un vehículo ferroviario articulado, dada solo a modo de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 muestra esquemáticamente, según una vista en perspectiva, una porción de un vehículo ferroviario articulado que incluye un bogie dotado de un carenado según la invención;

15 - las figuras 2, 3 y 4 muestran esquemáticamente, según una vista en perspectiva, un carenado que se corresponde respectivamente con la primera, segunda y tercera realizaciones de la invención.

[0011] La figura 1 muestra una vista parcial de un vehículo ferroviario articulado 1. En este ejemplo, este
20 vehículo 1 es una unidad de un tren de alta velocidad. El vehículo 1 puede circular sobre un ferrocarril, no mostrado, que se extiende sustancialmente a lo largo de un plano horizontal.

[0012] El vehículo 1 incluye una pluralidad de cajas articuladas entre sí para formar un cuerpo del vehículo 1. Estas cajas pueden recibir aquí pasajeros del vehículo 1 y constituyen coches ferroviarios en el caso en que el vehículo
25 ferroviario 1 es un tren. Estas cajas están sustancialmente alineadas entre sí a lo largo del eje longitudinal X1 del vehículo 1. Para simplificar la figura 1, solo se ilustran dos cajas 10 y 12. En esta descripción, los términos "frontal" y "trasero" se definen con respecto al eje X1.

[0013] Las cajas 10 y 12 están interconectadas, en los puntos terminales representados respectivamente 11 y
30 13, por una articulación 14. Los puntos terminales respectivos 11 y 13 de las cajas 10 y 12 están enfrentados entre sí cuando las cajas 10 y 12 están montadas articuladas en el bogie 2.

[0014] La articulación 14 incluye aquí un fuelle de articulación 15, así como un mecanismo de articulación 16.

[0015] De manera conocida, el fuelle de articulación 15 comunica el interior de las cajas 10 y 12.
35

[0016] El mecanismo de articulación 16 conecta mecánicamente las cajas 10 y 12 y les permite desplazarse una con respecto a la otra. El mecanismo 16 permite particularmente un desplazamiento lateral limitado de las cajas
40 10 y 12 en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección longitudinal y paralela al plano de la vía. El mecanismo 16 también permite una rotación de las cajas 10 y 12 una con respecto a la otra en torno a un eje de rotación perpendicular al eje longitudinal y que se extiende aquí en una dirección sustancialmente vertical.

[0017] El vehículo 1 comprende además una pluralidad de bogies 2, cada uno de los cuales incluye unas ruedas
45 20 configuradas para rodar sobre la vía y que están conectadas a su bogie 2 respectivo por medio de ejes 21. Por ejemplo, el bogie 2 es un bogie de tipo Jacobs.

[0018] El bogie 2 está fijado a las cajas 10 y 12, por ejemplo, por medio de un mecanismo de articulación 16. Aquí, la caja 10 está situada en la parte frontal del bogie 2, y la caja 12 está situada en la parte trasera del bogie 2.

[0019] En este ejemplo, al menos una parte de las cajas 10 y 12 descansa sobre el bogie 2. Por "descansa, al
50 menos en parte" se entiende aquí que al menos el 20 %, preferiblemente al menos el 40 %, del peso de cada caja 10, 12 se ejerce sobre el bogie 2.

[0020] El vehículo 1 incluye además un carenado 3 que protege el bogie 2. Como se ilustra en la figura 2, el
55 carenado 3 incluye una pared inferior 30 y paredes laterales 31. El carenado 3 rodea, al menos parcialmente, una parte inferior del bogie 2 cuando está en una configuración montada en el bogie 2.

[0021] La pared inferior 30 tiene una forma sustancialmente plana y se extiende a lo largo del eje longitudinal
60 X3 del carenado 3. El eje longitudinal X3 es paralelo al eje longitudinal X1 cuando el carenado 3 está en una configuración montada en el bogie 2. La pared inferior 30 está conformada para colocarse debajo de la cara inferior del bogie 2. Para este propósito, la pared inferior 30 está dotada de aberturas 32, 34 que permiten el paso de las ruedas 20 y/u otros elementos mecánicos del bogie 2.

[0022] Las paredes laterales 31 se extienden sustancialmente en vertical hacia arriba desde la pared inferior
65 30. Las paredes laterales 31 se extienden longitudinalmente sustancialmente en paralelo al eje X3. Aquí, las paredes laterales 31 incluyen unas aberturas 33 y 35, para permitir, por ejemplo, el paso de los extremos de los ejes 21 u otros

elementos mecánicos que sobrepasan lateralmente al bogie 2.

[0023] Las paredes laterales 31 están integradas aquí con la pared inferior 30 y forman una única pieza. Por ejemplo, el carenado 3 tiene una sección transversal sustancialmente en forma de U, estando esta sección transversal definida perpendicularmente al eje longitudinal X3 del carenado 3.

[0024] Las paredes laterales 31 están conformadas ventajosamente para adaptarse a la forma de la zona inferior de las cajas 10 y 12. Preferiblemente, las paredes laterales 31 también están conformadas para integrarse en la extensión de las paredes laterales exteriores de las cajas 10 y 12 cuando el carenado 3 está montado en el bogie 2. Por ejemplo, las cajas 10 y 12 incluyen unos rebajes de formas complementarias a las de las paredes 31, de manera que el carenado 3 no genere un ensanchamiento significativo con respecto a las cajas 10 y 12 en la articulación, ya que esto sería perjudicial para el rendimiento aerodinámico del vehículo 1.

[0025] Preferiblemente, el carenado 3 está hecho de un material rígido, tal como metal. Como alternativa, el carenado 3 incluye un material compuesto o incluso Kevlar (marca registrada), un vidrio de alta resistencia o un material plástico transparente. Por lo tanto, el carenado 3 también desempeña un papel de protección mecánica del bogie 2, por ejemplo, contra proyecciones de balasto cuando el vehículo 1 circula a alta velocidad.

[0026] El carenado 3 incluye además zonas de anclaje 51, 52. La zona de anclaje 51 está destinada a fijarse en el extremo 11 de la caja 10. La zona de anclaje 52 está destinada a fijarse en el extremo 13 de la caja 12. Cada una de las zonas de anclaje 51 y 52 recibe sistemas de sujeción 41 que integran el carenado 3 con las cajas 10 y 12, como se explica con más detalle a continuación.

[0027] El carenado 3 incluye además un conector flexible 4 que conecta mecánicamente la zona de anclaje 51 a la zona de anclaje 52 y que permite un desplazamiento de estas zonas de anclaje 51 y 52 una con respecto a la otra, por ejemplo, cuando las cajas 10 y 12 se desplazan entre sí gracias a la articulación 14. Aquí, el conector 4 incluye un material elastomérico, tal como el material utilizado para la realización de "bloques antivibratorios (silent-blocks)".

[0028] Por "flexible" se entiende que el conector 4 tiene una rigidez inferior a la del carenado 3. Por ejemplo, el módulo de Young del carenado 3 es 10 veces superior, preferiblemente cien veces superior, preferiblemente quinientas veces superior al módulo de Young del conector 4.

[0029] En este ejemplo, como se ilustra en la figura 2, el conector 4 tiene la forma de dos tiras 4A y 4B dispuestas en un contorno exterior del carenado 3. Aquí, la tira 4A se extiende en los bordes exteriores periféricos de las paredes laterales 31 y la pared inferior 30 dispuestas en una parte trasera del carenado 3. Esta parte trasera del carenado 3 está aquí orientada hacia el extremo 13 de la caja 12. De forma análoga, la tira 4B se extiende a lo largo de los bordes exteriores de la pared inferior 30 y las paredes laterales 31 dispuestas en una parte frontal del carenado 3. Esta parte frontal del carenado 3 está aquí orientada hacia el extremo 11 de la caja 10. Como alternativa, las tiras 4A y 4B se reemplazan por una única tira que se extiende sobre toda la periferia del borde del carenado 3.

[0030] El conector 4 está fijado al carenado mediante un sistema de sujeción 40. Por ejemplo, el sistema de sujeción 40 incluye elementos de fijación pasantes, tales como pernos. El material que forma el conector 4 está dotado de un orificio pasante a través del cual se inserta un perno fijado en una porción del carenado 3 dotado de un orificio correspondiente.

[0031] Como alternativa, el conector 4 está fijado al carenado 3 mediante sujeción. Por ejemplo, el sistema 40 comprende una mordaza dispuesta en el carenado 3 y conformada para sujetar e inmovilizar el conector 4.

[0032] Preferiblemente, el sistema de sujeción 40 es reversible y permite el desmontaje del conector 4 con respecto al carenado 3, lo que facilita las operaciones de mantenimiento y/o reemplazo del carenado 3.

[0033] En este ejemplo, la pared inferior 30 está fijada directamente y sin grado de libertad al bogie 2, no se muestra en la figura 2. La zona de anclaje 51 está formada por la tira 4B del conector 4. De forma análoga, la zona de anclaje 52 está formada por la tira 4A del conector 4. Las zonas de anclaje 51 y 52 están aquí dotadas cada una de un sistema de sujeción 41, que garantiza su fijación a las cajas 10, 12. Este sistema de sujeción 41 es aquí análogo al sistema de sujeción 40.

[0034] Por lo tanto, el conector 4 conecta mecánicamente las zonas de anclaje 51 y 52 indirectamente a través de la pared inferior 30 y las paredes laterales 31.

[0035] Las figuras 3 y 4 muestran la segunda y tercera realizaciones del carenado 3. En estas figuras 3 y 4, los elementos similares a los del carenado 3 de las figuras 1 y 2 llevan las mismas referencias y no se describen en más detalle.

65

[0036] La figura 3 muestra un carenado 3' según otra realización de la invención. El carenado 3' está dividido entre una porción central 60, que está fijada sin grado de libertad al bogie 2, y las porciones periféricas 61, 62, 63 y 64. Aquí, la porción central 60 comprende la pared inferior y una parte de las paredes laterales 31. Las porciones periféricas 61, 62, 63 y 64 forman otra parte de las paredes laterales 31. Más específicamente, las porciones periféricas 61, 62 están dispuestas en los flancos laterales a ambos lados de la pared inferior 30 del mismo lado frontal del carenado 3'. Las porciones periféricas 61 y 62 llevan, cada una, una zona de anclaje 65 que se gira hacia el extremo 11 de la caja 10 para fijar integralmente sin grado de libertad estas partes periféricas 61 y 62 a la caja 10. Las zonas de anclaje 65 desempeñan el mismo papel, con respecto al carenado 3', que la zona de anclaje 51 del carenado 3. Aquí, las zonas de anclaje 65 están formadas por las porciones periféricas 61 y 62. Por lo tanto, la caja 10 se fija a estas porciones periféricas 61 y 62. Por lo tanto, el sistema de sujeción 41 no es necesariamente idéntico aquí al sistema de sujeción 40.

[0037] De manera análoga, las porciones periféricas 63 y 64 se disponen en cualquier lado de la pared inferior 30 y en un lado trasero del carenado 3' y, por lo tanto, están opuestas a las porciones periféricas 61 y 62. Las porciones periféricas 63 y 64 incluyen, cada una, una zona de anclaje 66 que se gira hacia el extremo 13 de la caja 12. Las zonas de anclaje 66 desempeñan el mismo papel, con respecto al carenado 3', que la zona de anclaje 52 del carenado 3. Las zonas de anclaje 66 están formadas por las porciones periféricas 63 y 64.

[0038] La parte frontal y trasera del carenado 3' se definen aquí de la misma manera que para el carenado 3.

[0039] El conector 4 comprende aquí una primera parte 4C, y una segunda parte 4D. La primera parte 4C conecta la parte central 60 con las porciones periféricas 61 y 63. Por ejemplo, la parte 4C tiene la forma de una tira o bloque que se extiende longitudinalmente a lo largo de un lado del carenado 3' sustancialmente paralelo al eje X3. De manera similar, las porciones periféricas 62 y 64 están conectadas a la porción central 60 a través de la porción 4D del conector 4. De manera similar, el conector 4D tiene la forma de una tira de un bloque que está se extiende a lo largo de un lado del carenado 3' opuesto al lado sobre el que se extiende la parte 4C sustancialmente paralela al eje X3.

[0040] Como alternativa, cada parte 4C o 4D se divide en dos subpartes distintas, una que conecta solo la porción periférica 61 o 62 a la porción central 60 y la otra que conecta únicamente la porción periférica 63 o 64 a la porción central 60.

[0041] La figura 4 muestra un carenado 3'' según otra realización de la invención. Este carenado 3'' tiene una forma similar al carenado 3. Más específicamente, el carenado 3'' se divide en las porciones 81 y 82, frontal y trasera respectivamente, formando, por ejemplo, dos mitades equivalentes del carenado 3'. La parte frontal y trasera del carenado 3'' se definen aquí de la misma manera que para el carenado 3.

[0042] El conector 4 se extiende entre las porciones 81 y 82 a lo largo de un eje perpendicular al eje longitudinal X3 y conecta estas porciones entre sí. Las porciones 81 y 82 se sujetan cada una al conector 4 mediante el sistema de sujeción 40. La parte 81 tiene una pared inferior 86 y la porción 82 incluye una pared inferior 85 que forman en conjunto la pared inferior 30 del carenado 3''. La porción frontal 81 incluye la zona de anclaje 83 a la caja 10. Esta zona de anclaje 83 desempeña el mismo papel con respecto al carenado 3'' que la zona de anclaje 51 con respecto al carenado 3. De manera similar, la parte trasera 82 incluye una zona de anclaje 84 a la caja 12, desempeñando esta zona de anclaje 84 el mismo papel con respecto al carenado 3'' que la zona de anclaje 52.

[0043] Las realizaciones y variantes contempladas anteriormente pueden combinarse entre sí para generar realizaciones novedosas.

REIVINDICACIONES

1. Carenado (3; 3'; 3") para un bogie (2) de un vehículo ferroviario articulado (1), comprendiendo el carenado:
- 5 - una pared inferior (30) y unas paredes laterales (31) capaces de rodear al menos una parte inferior de un bogie (2), y
- primera y segunda zonas de anclaje (51, 52, 65, 66, 83, 84) cada una capaz de fijarse a un extremo (11, 13), respectivamente, de una primera caja (10) y una segunda caja (12) de un vehículo ferroviario articuladas entre sí, en una configuración en la que esta primera y esta segunda cajas (10, 12) descansan, al menos en parte, sobre el bogie (2),
- 10 estando este carenado (3; 3'; 3") **caracterizado porque** comprende un conector flexible (4) que conecta mecánicamente la primera zona de anclaje (51; 65; 83) y la segunda zona de anclaje (52; 66; 84) y que permite un desplazamiento de esta primera y esta segunda zonas de anclaje entre sí.
- 15
2. Carenado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el conector flexible (4) comprende un material elastomérico, preferiblemente en forma de un bloque o tira.
- 20
3. Carenado (3) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** está fijado sin grado de libertad al bogie, **porque** la primera y la segunda zonas de anclaje (51, 52) se disponen directamente en el conector flexible (4) y **porque** el conector flexible se extiende sobre las porciones periféricas del carenado.
- 25
4. Carenado (3') según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** se divide entre una porción central (60) fijada al bogie (2), y la primera (61, 62) y la segunda (63, 64) porciones periféricas, **porque** la primera y la segunda zonas de anclaje (65, 66) se disponen en la primera y la segunda porciones periféricas, y **porque** el conector flexible (4) se extiende entre la porción central y cada una de la primera y la segunda porciones periféricas y conecta la porción central a cada una de la primera y la segunda porciones periféricas.
- 30
5. Carenado (3") según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** está dividido en una porción frontal (81) y una porción trasera (82), **porque** la primera y la segunda zonas de anclaje (83, 84) se proporcionan respectivamente en las porciones frontal y trasera, y **porque** el conector flexible (4) se extiende entre las porciones frontal y trasera y conecta estas porciones delantera y trasera entre sí.
- 35
6. Carenado (3; 3'; 3") según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el carenado está hecho de un material rígido, tal como metal, un material compuesto, Kevlar, un vidrio de alta resistencia o un material plástico transparente.
- 40
7. Carenado (3; 3'; 3") según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende aberturas (32, 33, 34, 35) que permiten el paso de elementos del bogie (2).
- 45
8. Carenado (3; 3'; 3") según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el conector flexible (4) se fija al carenado (3; 3'; 3") por medio de elementos de fijación pasantes (40), tales como pernos.
- 50
9. Carenado (3; 3'; 3") según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el conector flexible (4) se fija al carenado (3; 3'; 3") mediante sujeción, por ejemplo, por medio de una mordaza (40) dispuesta en el carenado.
- 55
10. Vehículo ferroviario articulado (1), que comprende:
- 50 - una primera (10) y una segunda (12) cajas articuladas entre sí,
- un bogie (2) en el que descansan, al menos en parte, la primera y la segunda cajas,
- un carenado (3; 3'; 3") del bogie, que comprende:
- 55 o una pared inferior (30) y unas paredes laterales (31) que rodean al menos una parte inferior del bogie (2), y
- o zonas de anclaje (51, 52, 65, 66, 83, 84), cada una unida a un extremo (11, 13), respectivamente, de la primera caja (10) y la segunda caja (12), descansando la primera y la segunda cajas, al menos en parte, sobre el bogie (2),
- estando este vehículo (1) **caracterizado porque** el carenado (3; 3'; 3") es según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 60

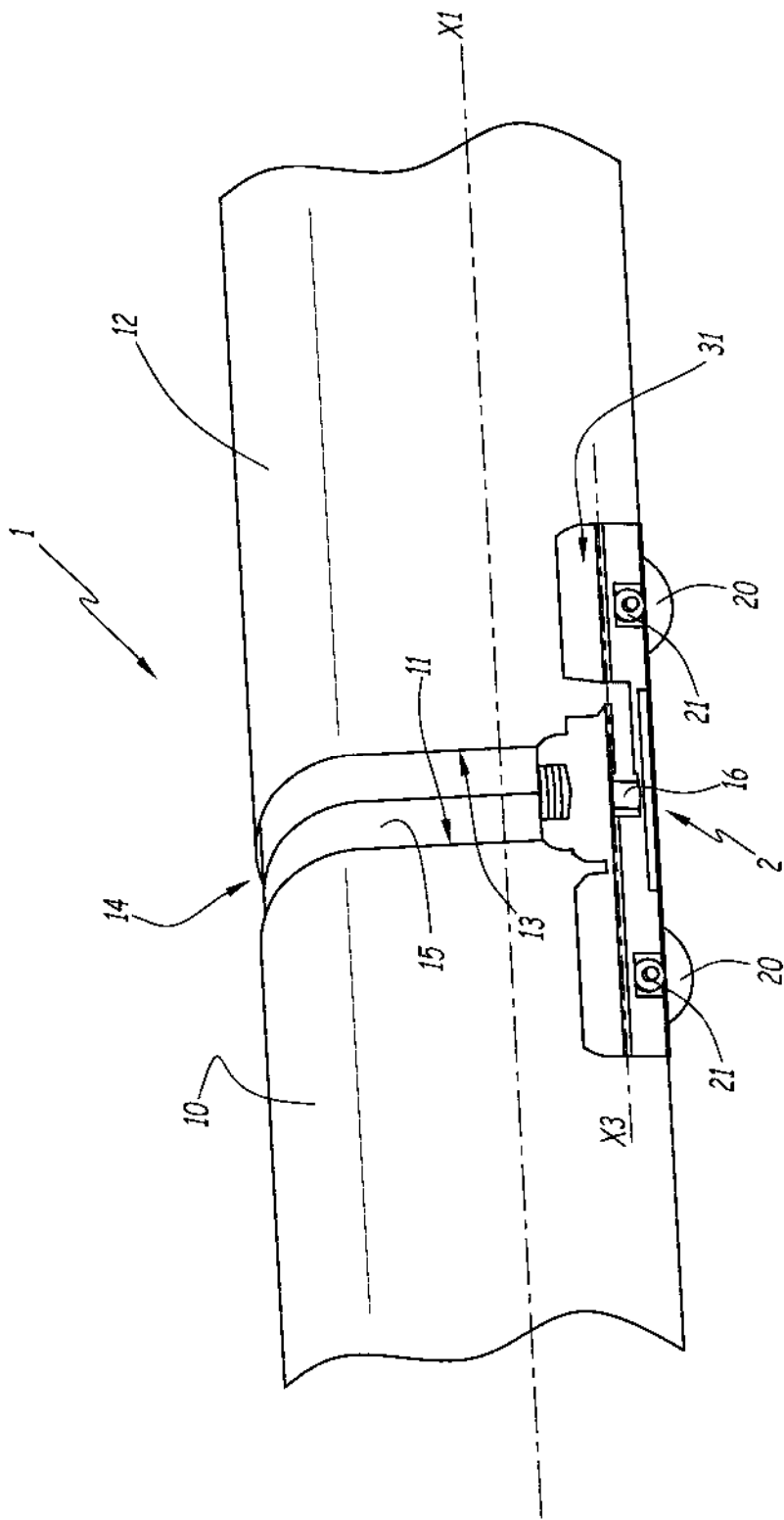


Fig.1

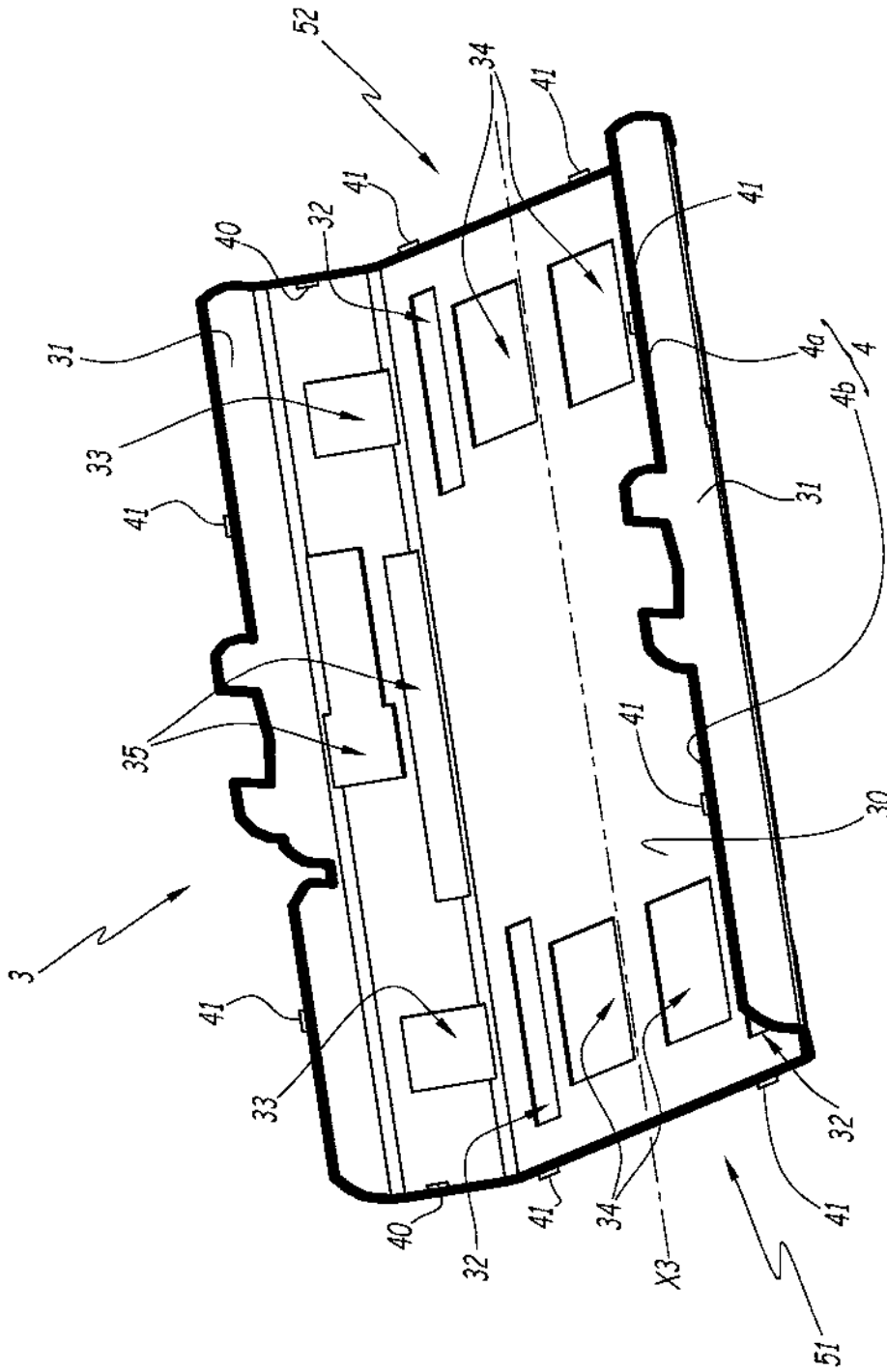


Fig.2

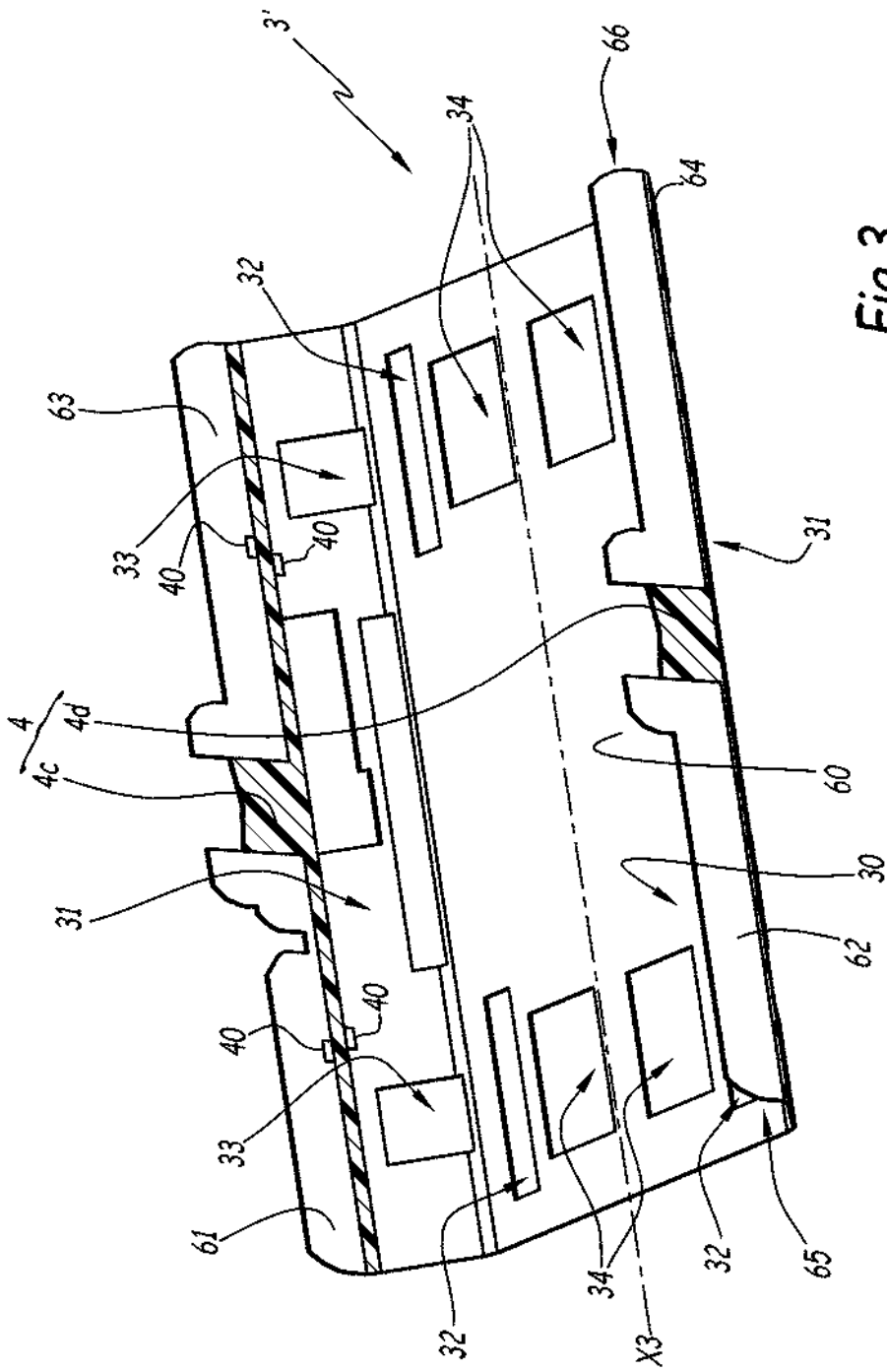


Fig. 3

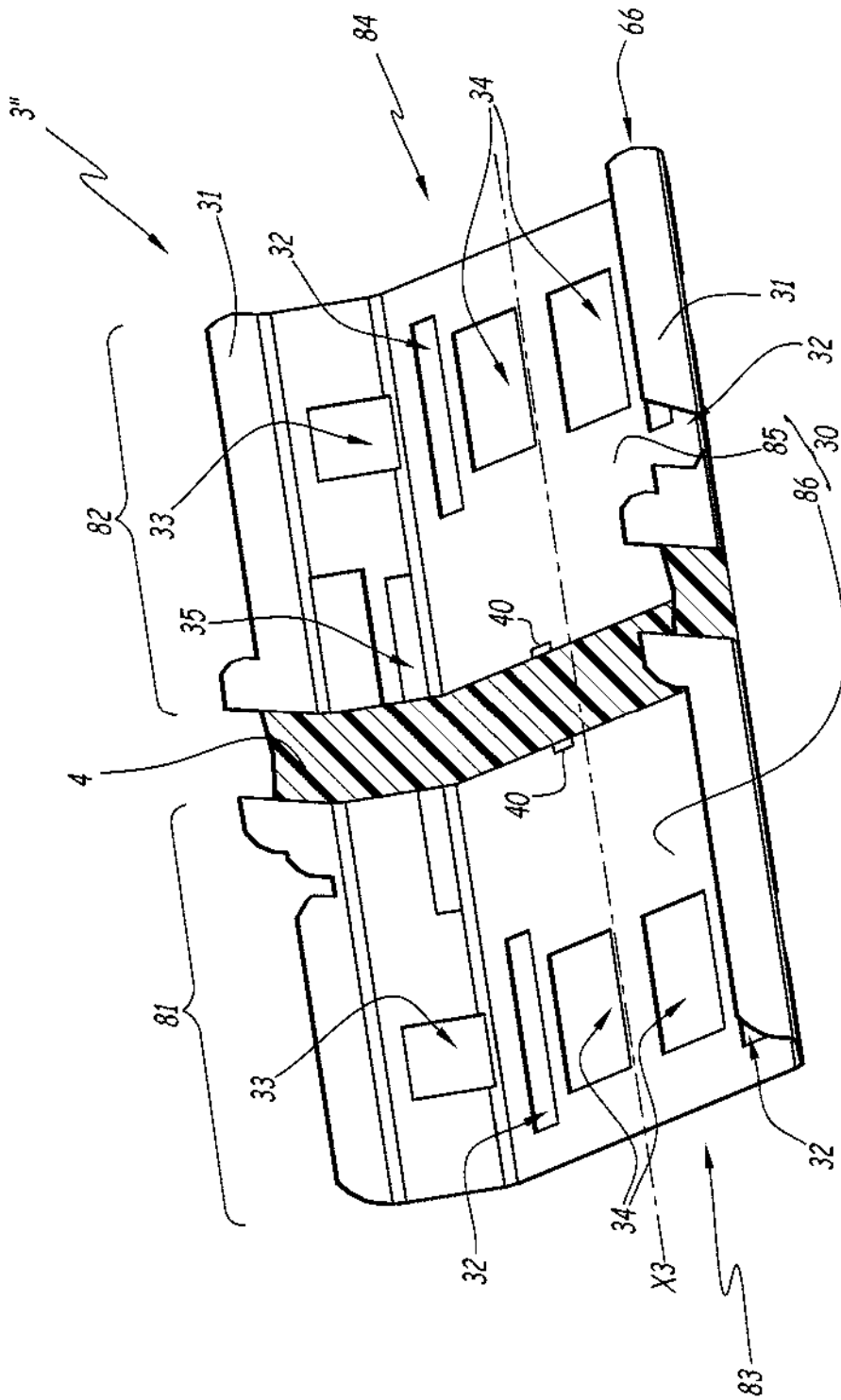


Fig.4