



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 627**

51 Int. Cl.:  
**E01B 1/00** (2006.01)  
**E01B 21/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06722496 .4**  
96 Fecha de presentación : **15.02.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1869253**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.12.2007**

54 Título: **Vía férrea para vehículos sobre carriles y procedimiento para su fabricación.**

30 Prioridad: **19.04.2005 DE 10 2005 018 195**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2009**

73 Titular/es: **RAIL.ONE GmbH**  
**Ingolstadter Strasse 51**  
**92318 Neumarkt, DE**

72 Inventor/es: **Lay, Sascha;**  
**Nottbeck, Christof;**  
**Geissler, Franz y**  
**Freudenstein, Stephan**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 313 627 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).

# ES 2 313 627 T3

## DESCRIPCIÓN

Vía férrea para vehículos sobre carriles y procedimiento para su fabricación.

5 La invención se refiere a una vía férrea fija para vehículos sobre carriles con traviesas embebidas en una plataforma y una armadura que comprende una pluralidad de hierros longitudinales y hierros transversales dispuestos en la plataforma paralelamente y transversalmente respecto a las traviesas. La invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de una vía férrea fija con las características del preámbulo de la reivindicación 17.

10 El término “vía férrea fija” señala tramos de carriles con una superestructura en la que el balasto se sustituye por otro material, como por ejemplo, hormigón o asfalto, según se conoce del documento EP 0 980 931 A1. En la construcción de la vía férrea fija se ajustan las traviesas y se embeben en una masa de relleno por lo que se origina una plataforma. La infraestructura de la plataforma puede comprender una capa base unida hidráulicamente, una capa base de balasto, una capa anticongelante, una lámina o un geotextil.

15 Durante la explotación de los tramos de carriles es necesario registrar si está libre una sección determinada de vía o si allí se encuentra un tren. Con esta finalidad pueden emplearse circuitos de vía, en los que mediante un emisor se introduce una señal de audiofrecuencia en la vía, de forma que los carriles sirven de conductor de ida y de conductor de vuelta. En un punto alejado se valora la señal por un receptor y mediante el nivel de señal recibido se decide si la sección de vía está libre entre el emisor y el receptor.

20 Uno de estos sistemas de circuitos de vía, que se ofrece bajo la designación UM71 y se emplea en diferentes países, trabaja con cuatro frecuencias portadoras entre 1,7 y 3,1 kHz.

25 A causa de las impedancias de los carriles y de los cruces de vías, los niveles de señal de los circuitos de vía se amortiguan con distancia creciente entre el emisor y el receptor o se sustrae energía a los circuitos de vía. Puesto que el sistema, a causa de las frecuencias empleadas, se caracteriza ante todo por caídas inductivas de tensión, este porcentaje de amortiguación puede compensarse por una disposición regular de capacidades transversales definidas entre los dos carriles. En un tramo libre mediante compensación pueden realizarse longitudes máximas de circuitos de vía de 1500 metros. En realizaciones no compensadas son posibles por el contrario solo longitudes de circuitos de vía de como máximo 450 metros. Los sistemas convencionales de circuitos de vía, por ejemplo, el sistema mencionado UM71, han sido empleados hasta ahora predominantemente en vías férreas de balasto.

30 Además, contra un empleo de tales circuitos de vía, en el caso de vías férreas fijas, habla el hecho de que en estas vías férreas están presentes hierros transversales y hierros longitudinales como armadura en la plataforma portante de hormigón. En los hierros de armadura que discurren longitudinalmente respecto al eje de la vía se induce una tensión por el campo magnético de las corrientes de carriles de audiofrecuencia. A través de las armaduras transversales pueden configurarse vías cerradas de corrientes de cortocircuito. Las pérdidas que aparecen en este caso en las barras de armadura provocan una amortiguación adicional de las señales del circuito de vía o una sustracción adicional de energía. Esto puede tener la consecuencia de que el receptor del circuito de vía, a pesar de una sección de vía libre, no mide un nivel suficiente de señal y por ello comunica que la vía está ocupada lo que no ocurre realmente.

35 La invención se basa por ello en el problema de especificar una vía férrea fija, en la que pueda emplearse sin perturbaciones un sistema de circuitos de vía.

40 Para la solución de este problema está previsto según la invención, en una vía férrea fija del tipo nombrado al inicio, que los hierros longitudinales y los hierros transversales estén aislados eléctricamente los unos de los otros.

45 Mediante el aislamiento eléctrico se impide la aparición de vías cerradas con corrientes de cortocircuito, por consiguiente no se produce una amortiguación de las señales de vía. El receptor del circuito de vía mide ahora un nivel reducido de señal cuando un tren se encuentra realmente en la sección de vía.

50 En otra configuración de la invención puede estar previsto que los hierros longitudinales acoplados y/o que discurren paralelamente unos respecto a otros en la zona de superposición están aislados eléctricamente los unos de los otros. La interrupción eléctrica de los hierros longitudinales es un medio especialmente efectivo para la reducción de la amortiguación. La longitud de los hierros longitudinales pasantes de la armadura se acorta en este caso a un valor determinado, de forma que se ajusta la amortiguación deseada reducida.

55 En las vías férreas fijas según la invención puede lograrse un funcionamiento sin perturbaciones del circuito de vía en particular porque entre los dos hierros a aislar uno de otro está dispuesto un espaciador. Un espaciador semejante puede montarse prácticamente sin coste durante la construcción de la vía férrea fija. Mediante el espaciador los hierros a aislar unos de otros se mantienen a una distancia determinada unos de otros antes del embebimiento en la masa de relleno, de forma que no se origina una conexión eléctrica entre los hierros longitudinales y los hierros transversales. En este caso puede verse como una ventaja especialmente grande que las propiedades estáticas de la vía férrea fija no se influyen por los espaciadores, ya que ahora como antes en la vía férrea según la invención se emplean los mismos hierros longitudinales y hierros transversales que se sitúan prácticamente en el mismo punto que las vías férreas fijas convencionales.

## ES 2 313 627 T3

En el marco de la invención se encuentra también que el espaciador comprende una primera sección que rodea al menos parcialmente el primer hierro y una segunda sección que rodea al menos parcialmente el segundo hierro. Un espaciador montado semejante se destaca por una sujeción especialmente buena en el hierro, un deslizamiento o desplazamiento no es posible de forma práctica. Una sujeción todavía mejor y una fijación especialmente segura se producen cuando la primera y la segunda sección de un espaciador están configuradas en forma de segmento circular y están adaptadas al diámetro exterior de los hierros. En el caso de espaciadores que se emplean en los puntos de cruce de un hierro longitudinal con un hierro transversal, la primera sección y la segunda sección del espaciador pueden estar decaladas 90° una respecto a otra.

En la vía férrea fija pueden montarse espaciadores de forma especialmente sencilla cuando las dos secciones están configuradas como clips. En este caso puede estar previsto que los espaciadores estén hechos de un material elástico, en particular de un material plástico. Espaciadores semejantes pueden fabricarse de forma económica y pueden sujetarse con un clip de forma sencilla en los hierros normalmente redondos.

En el marco de la invención se encuentra también que los hierros longitudinales se aíslan por los espaciadores de los hierros transversales, que por ejemplo, están configurados como cordones inferiores de un soporte de rejilla de una traviesa. Las traviesas para una vía férrea fija pueden presentar, por ejemplo, dos bloques de traviesas que están unidos entre sí por dos soportes de rejilla que discurren paralelamente. El o los soportes de rejilla comprenden habitualmente una pluralidad de barras de rejilla que discurren transversalmente y que actúan como hierros transversales. Mediante el aislamiento previsto según la invención de los hierros longitudinales de los hierros transversales a través de los espaciadores se garantiza el funcionamiento inmejorable del sistema de circuitos de vía.

En otra configuración de la invención puede estar previsto que en el caso de una traviesa, que presenta dos soportes de rejilla, de la vía férrea fija según la invención, solo están montados espaciadores en un cordón inferior de un soporte de rejilla. Por ello los otros cordones inferiores del soporte de rejilla se sostienen automáticamente también a una distancia respecto a los hierros longitudinales, de forma que se consiga el aislamiento eléctrico deseado.

Según una variante alternativa, igualmente especialmente eficaz de la vía férrea fija según la invención, al menos un hierro puede presentar un recubrimiento aislante en el caso de dos hierros a aislar uno de otro. El recubrimiento sirve con la misma finalidad que el espaciador, ya que impide un contacto entre un hierro transversal y un hierro longitudinal, de forma que no se llega a la formación de vías cerradas para corrientes de cortocircuito. Por consiguiente se impide también una sustracción adicional de energía o una amortiguación de las señales de vía.

Un hierro transversal que presenta el recubrimiento aislante puede estar configurado preferiblemente como cordón inferior de un soporte de rejilla de una traviesa. Un cordón inferior semejante puede estar provisto completamente del recubrimiento aislante, de forma que no se produce un contacto no deseado con un hierro longitudinal en ningún punto.

Para minimizar el coste de montaje es suficiente, en la vía férrea fija según la invención, que en el caso de una traviesa que presenta varios soportes de rejilla, solo un cordón inferior del soporte de rejilla presenta el recubrimiento aislante. Es especialmente conveniente que el cordón inferior, que presenta el recubrimiento aislante, presente otra posición en altura, en particular una menor altura que los cordones inferiores restantes. Los hierros longitudinales pueden apoyar luego sobre el cordón inferior plano sin que entre ellos exista un contacto, al mismo tiempo los hierros longitudinales están aislados de aquellos cordones inferiores que presentan una altura normal.

También puede estar previsto que en la vía férrea fija según la invención, adicionalmente las secciones del soporte de rejilla adyacentes al cordón inferior presenten un recubrimiento aislante. Por ello se impide también un contacto entre los hierros longitudinales y/o secciones del soporte de rejilla de la traviesa que discurren perpendicularmente.

Al mismo tiempo la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una vía férrea fija para vehículos sobre carriles con traviesas embebidas en una plataforma y una armadura que comprende una pluralidad de hierros longitudinales y de hierros transversales dispuestos en la plataforma paralelamente y transversalmente respecto a las traviesas.

En el procedimiento según la invención está previsto que los hierros longitudinales y los hierros transversales se monten aislantes eléctricamente los unos de los otros.

En las reivindicaciones dependientes se especifican otras configuraciones de la invención.

Otras ventajas y detalles de la invención se explican mediante ejemplos de realización en referencia a las figuras. Las figuras son representaciones esquemáticas y muestran:

Fig. 1A una vista en planta de una vía férrea fija según la invención según un primer ejemplo de realización;

Fig. 1B un vista lateral de la vía férrea fija mostrada en la fig. 1A;

Fig. 1C un detalle ampliado de la fig. 1B;

## ES 2 313 627 T3

Fig. 1D una sección de la vía férrea fija en la zona de una traviesa;

Fig. 2A un espaciador;

5 Fig. 2B el espaciador mostrado en la fig. 2A en una vista girada 90°;

Fig. 3A una vista en planta de la vía férrea fija según la invención conforme a otro ejemplo de realización;

Fig. 3B una vista lateral de la vía férrea fija mostrada en la fig. 3A;

10 Fig. 3C un detalle ampliado de la fig. 3B; y

Fig. 3D una sección a través de la vía férrea fija en la zona de una traviesa.

15 La vía férrea fija mostrada en las figuras 1A, 1B y 1D está hecha esencialmente de una plataforma 2 de hormigón, que en el ejemplo de realización mostrado se apoya sobre una capa base unida hidráulicamente como infraestructura 3. La infraestructura 3 se apoya en una capa anticongelante 17. En la plataforma 2 están embebidas traviesas 4 que están configuradas como traviesas de dos bloques y soportan los carriles 5. Cada traviesa 4 comprende dos soportes de rejilla 6, 7 paralelos que están unidos con bloques de traviesa 8, 9 de hormigón.

20 Según puede verse mejor en la fig. 1A, entre dos traviesas adyacentes está dispuesto un respectivo hierro transversal 10 como pieza de la armadura. Al mismo tiempo también los cordones de los soportes de rejilla 6, 7 que discurren transversalmente, sirven como hierros transversales de la armadura.

25 La armadura comprende adicionalmente hierros longitudinales 11 dispuestos en ángulo recto respecto a los hierros transversales, que discurren paralelamente respecto a los carriles 5. Según puede verse mejor en la fig. 1D, en el ejemplo de realización se emplean dieciséis hierros longitudinales 11 que están desplazados mediante los soportes de rejilla 6, 7. Adicionalmente están dispuestos hierros longitudinales 12, 13 en las caras exteriores de la traviesa 4.

30 En los puntos de cruce entre hierros transversales 10 y hierros longitudinales 11 o hierros transversales 10 y hierros longitudinales 12 ó 13 se emplean espaciadores 14 que se sujetan con un clip en las barras de armadura que presentan una sección transversal circular.

35 La fig. 2A y 2B muestran el espaciador 14 en dos vistas giradas 90°. El espaciador 14 está hecho de una primera sección de segmento circular 15 y una segunda sección de segmento circular 16 que está girado 90° respecto a la primera sección de segmento circular 15. Las secciones de segmento circular 15, 16 pueden sujetarse con un clip con su sección abierta fácilmente en las barras de armadura. Después del montaje de los espaciadores 14 las dos barras de armadura, por ejemplo, un hierro transversal 10 y un hierro longitudinal 11, están sujetos a una distancia determinada uno de otro. Los espaciadores 14 se montan antes del vertido de la plataforma 2 y provocan el aislamiento eléctrico deseado entre las barras de armadura que discurren longitudinalmente y transversalmente. Se emplean dos espaciadores 14 diferentes. El espaciador mostrado en las fig. 2A y 2B está previsto para la unión de barras con diámetros diferentes, por ejemplo, para la unión de un soporte transversal con un hierro longitudinal. Al mismo tiempo para la unión de hierros transversales con hierros longitudinales se emplean espaciadores 14 en los que las secciones de segmento circular son del mismo tamaño.

45 La fig. 1C muestra un detalle ampliado de la fig. 1B en la zona de la unión de un soporte de rejilla con un hierro longitudinal.

50 Mediante el espaciador 14 se sujeta el hierro longitudinal 11 a una distancia definida respecto al cordón inferior 21 del soporte de rejilla, que discurre transversalmente, se impide un contacto y la formación de un circuito eléctrico entre los hierros transversales 10 y los hierros longitudinales 11. Es suficiente cuando los espaciadores 14 se sujetan con un clip en un hierro transversal 10 o en un cordón inferior de un soporte de rejilla, puesto que por ello también los otros cordones inferiores se aíslan eléctricamente de los hierros longitudinales.

55 Los dos hierros longitudinales 12, 13 exteriores que se apoyan sobre los hierros transversales se aíslan y separan igualmente por los espaciadores 14 de los hierros transversales 10. Por cada traviesa se emplean dos espaciadores. Los hierros transversales situados en cada traviesa se aíslan igualmente por espaciadores de la armadura longitudinal que discurre por debajo, por hierro transversal 10 se emplean cuatro espaciadores, según puede verse en la fig. 1A.

60 Al mismo tiempo los hierros longitudinales se separan unos de otros también en la zona de superposición por dos respectivos espaciadores 14. La zona de superposición es aproximadamente 1, 2 metros en el ejemplo de realización mostrado, los hierros longitudinales 11 tienen una longitud de 14 metros en este caso, de forma que se originan secciones eléctricamente aislantes unas de otras con esta longitud. No obstante, las medidas indicadas no pueden verse como una limitación sino que pueden cambiarse en función de las exigencias correspondientes.

65 En las fig. 3A a 3D se representa un segundo ejemplo de realización. Si los componentes coinciden con aquellos del primer ejemplo de realización se emplean las mismas referencias.

## ES 2 313 627 T3

En concordancia con el primer ejemplo de realización las traviesas 4 están embebidas en la plataforma 2. La armadura comprende hierros transversales 10 y hierros longitudinales 11 que son guiados por el soporte de rejilla 7, 22.

5 En algunos puntos de cruce entre hierros transversales 10 y hierros longitudinales 11 están sujetos con un clip espaciadores 14. Lo mismo es válido para la zona de superposición de los hierros longitudinales 11.

Diferente del primer ejemplo de realización, el soporte de rejilla 22 de la traviesa presenta un cordón inferior 18 con menor altura, es decir, este cordón inferior 18 en el estado montado se sitúa más alto que los otros tres cordones inferiores 19 de la traviesa. Según puede verse en la fig. 3C el cordón inferior 18 presenta un recubrimiento continuo que se extiende también inclinadamente hacia arriba a lo largo de las barras de rejilla 20 del soporte de rejilla 22 que discurre de forma inclinada. El recubrimiento está hecho de un material plástico, en este caso de una resina epoxi. En otras realizaciones el recubrimiento puede estar hecho también de un material termoplástico o de otro material apropiado. Según puede verse en la fig. 3C el hierro longitudinal 11 se apoya en el cordón inferior 18 y puede tocar lateralmente la zona recubierta de la barra de rejilla 20. El cordón inferior 18 y la barra de rejilla 20 unida con él se aíslan eléctricamente del hierro longitudinal 11 mediante el recubrimiento, por consiguiente se impide la formación de vías de cortocircuito.

20 En el ejemplo de realización representado el cordón inferior 18 acortado del soporte de rejilla 22 posee una altura del soporte de rejilla de 100 mm, los otros cordones inferiores presentan una altura de 110 mm, de forma que los hierros longitudinales 11 solo se apoyan sobre el cordón inferior 18 acortado.

En el procedimiento para la fabricación de la vía férrea fija se posicionan las traviesas con sus soportes de rejilla y los hierros transversales y los hierros longitudinales de la armadura como habitualmente, seguidamente se montan los espaciadores. Los otros pasos del procedimiento del desarrollo de la construcción no se cambian, sólo se emplea el soporte de rejilla 22 modificado que se muestra en las fig. 3A a 3D.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Vía férrea fija para vehículos sobre carriles con traviesas (4) embebidas en una plataforma y una armadura que comprende una pluralidad de hierros longitudinales (11, 12, 13) y hierros transversales (10) dispuestos en la plataforma paralelamente y transversalmente respecto a las traviesas, **caracterizada** porque los hierros longitudinales (11, 12, 13) y los hierros transversales (10) están aislados eléctricamente los unos de los otros.
- 10 2. Vía férrea fija según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los hierros longitudinales (11, 12, 13) y los hierros transversales (10) están aislados eléctricamente los unos de los otros en los puntos de cruce.
3. Vía férrea fija según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque en la zona de superposición de los hierros longitudinales individuales, los hierros longitudinales (11, 12, 13) que discurren paralelamente y/o acoplados entre sí están aislados eléctricamente los unos de los otros.
- 15 4. Vía férrea fija según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque entre dos hierros que se han de aislar uno de otro está dispuesto un espaciador (14).
- 20 5. Vía férrea fija según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el espaciador (14) comprende una primera sección que rodea al menos parcialmente el primer hierro y una segunda sección que rodea al menos parcialmente el segundo hierro.
- 25 6. Vía férrea fija según la reivindicación 5, **caracterizada** porque la primera y la segunda sección de un espaciador (14) están configuradas en forma de segmento circular y están adaptadas al diámetro exterior de los hierros.
7. Vía férrea fija según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizada** porque la primera y la segunda sección de un espaciador (14) están decaladas 90° una respecto a la otra.
- 30 8. Vía férrea fija según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada** porque las dos secciones del espaciador (14) están configuradas como un clip.
9. Vía férrea fija según una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizada** porque el espaciador (14) está hecho de un material elástico, en particular de un material plástico.
- 35 10. Vía férrea fija según una de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizada** porque los hierros longitudinales (11, 12, 13) están aislados de los hierros transversales (10) mediante los espaciadores (14) que están configurados, por ejemplo, como cordón inferior de un soporte de rejilla (6, 7) de una traviesa (4).
- 40 11. Vía férrea fija según la reivindicación 10, **caracterizada** porque en el caso de una traviesa (4) que presenta dos soportes de rejilla (6, 7), los espaciadores (14) están montados sólo en un cordón inferior de un soporte de rejilla (6, 7).
- 45 12. Vía férrea fija según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque en el caso de dos hierros que se han de aislar uno de otro al menos un hierro presenta un recubrimiento aislante.
13. Vía férrea fija según la reivindicación 12, **caracterizada** porque un hierro transversal (10) que presenta el recubrimiento aislante está configurado como cordón inferior de un soporte de rejilla (6, 7, 22) de una traviesa (4).
- 50 14. Vía férrea fija según la reivindicación 13, **caracterizada** porque en el caso de una traviesa (4) que presenta varios, en particular dos soportes de rejilla (6, 7, 22) con cuatro cordones inferiores (18, 19), sólo un cordón inferior (18) de un soporte de rejilla (22) presenta el recubrimiento aislante.
- 55 15. Vía férrea fija según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizada** porque el cordón inferior que presenta el recubrimiento aislante presenta una posición en altura distinta que los restantes cordones inferiores.
16. Vía férrea fija según una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizada** porque las secciones de los soportes de rejilla (6, 7, 22) adyacentes al cordón inferior presentan un recubrimiento aislante.
- 60 17. Procedimiento para la fabricación de una vía férrea fija para vehículos sobre carriles con traviesas embebidas en una plataforma y una armadura que comprende una pluralidad de hierros longitudinales y hierros transversales dispuestos en la plataforma paralelamente y transversalmente respecto a las traviesas, **caracterizado** porque los hierros longitudinales y los hierros transversales se instalan aislados eléctricamente los unos de los otros.
18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque los hierros longitudinales y los hierros transversales están instalados aislados eléctricamente los unos de los otros en los puntos de cruce.
- 65 19. Procedimiento según la reivindicación 17 ó 18, **caracterizado** porque en la zona de superposición de los hierros longitudinales individuales se aíslan eléctricamente los unos de los otros los hierros longitudinales acoplados y/o que discurren paralelamente unos respecto a otros.

## ES 2 313 627 T3

20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 19, **caracterizado** porque entre dos hierros que se han de aislar uno de otro se dispone un distanciador.

5 21. Procedimiento según la reivindicación 20, **caracterizado** porque el distanciador se sujeta con un clip en los hierros.

22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 21, **caracterizado** porque al menos un hierro transversal configurado como cordón inferior de un soporte de rejilla de una traviesa va dotado de un recubrimiento aislante.

10 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 22, **caracterizado** porque las secciones de los soportes de rejilla adyacentes al cordón inferior van dotadas de un recubrimiento aislante.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

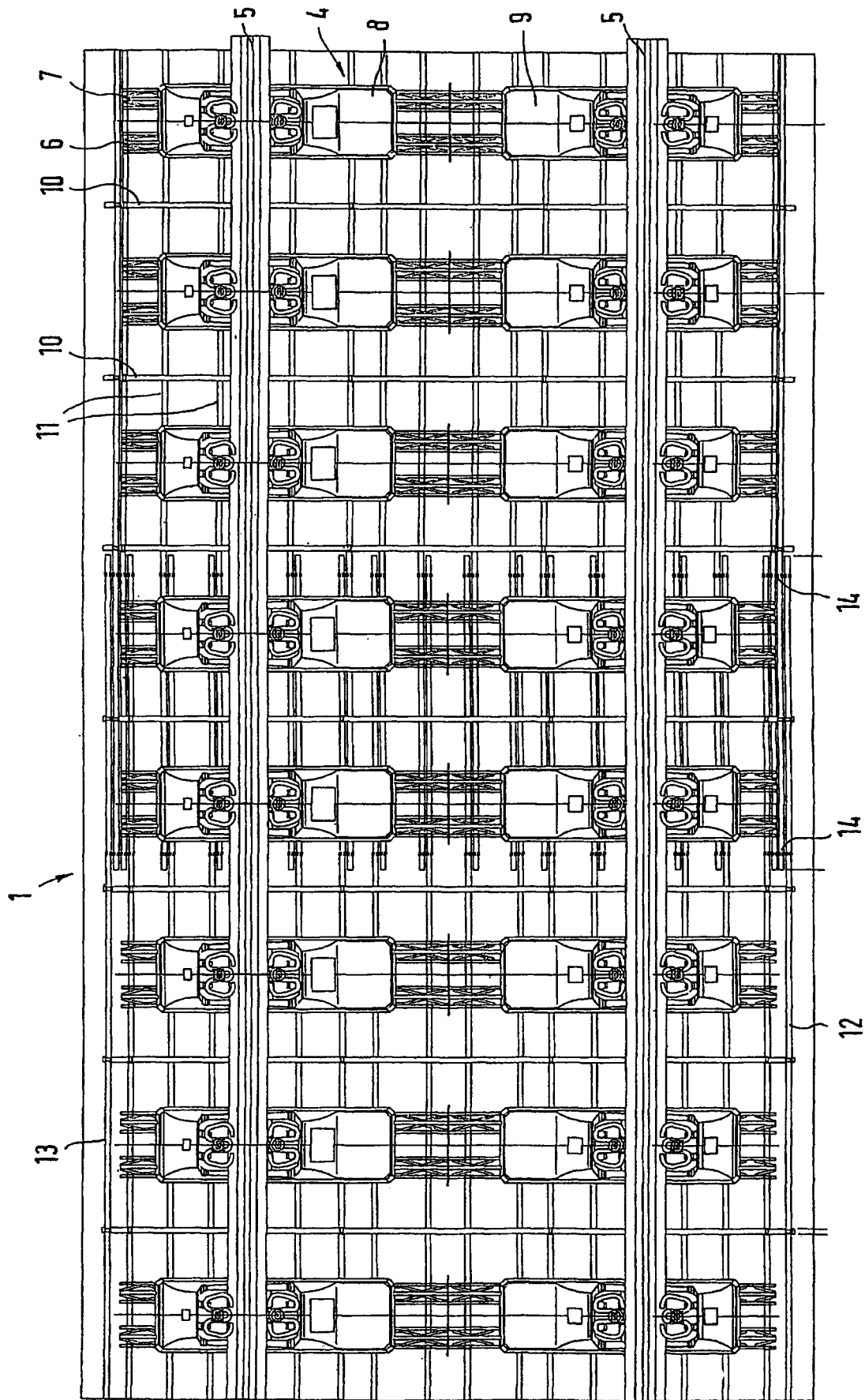


FIG. 1 A

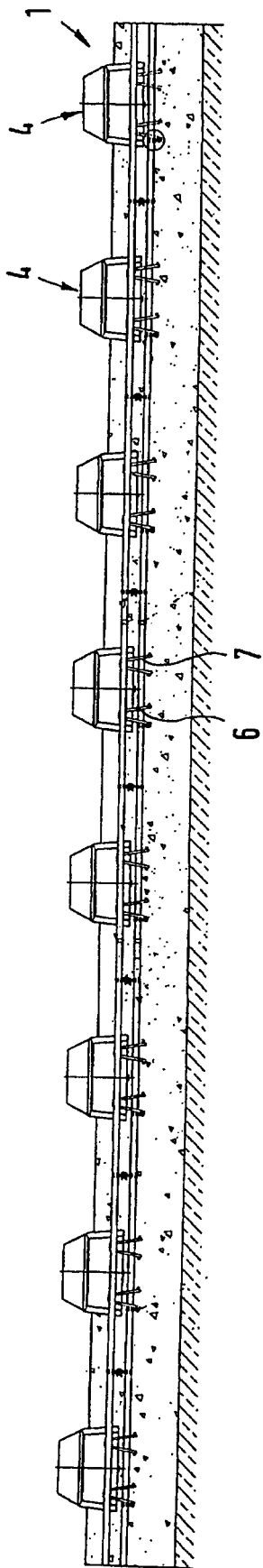


FIG. 1B

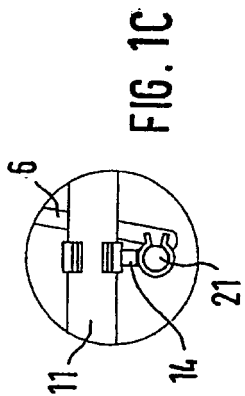


FIG. 1C

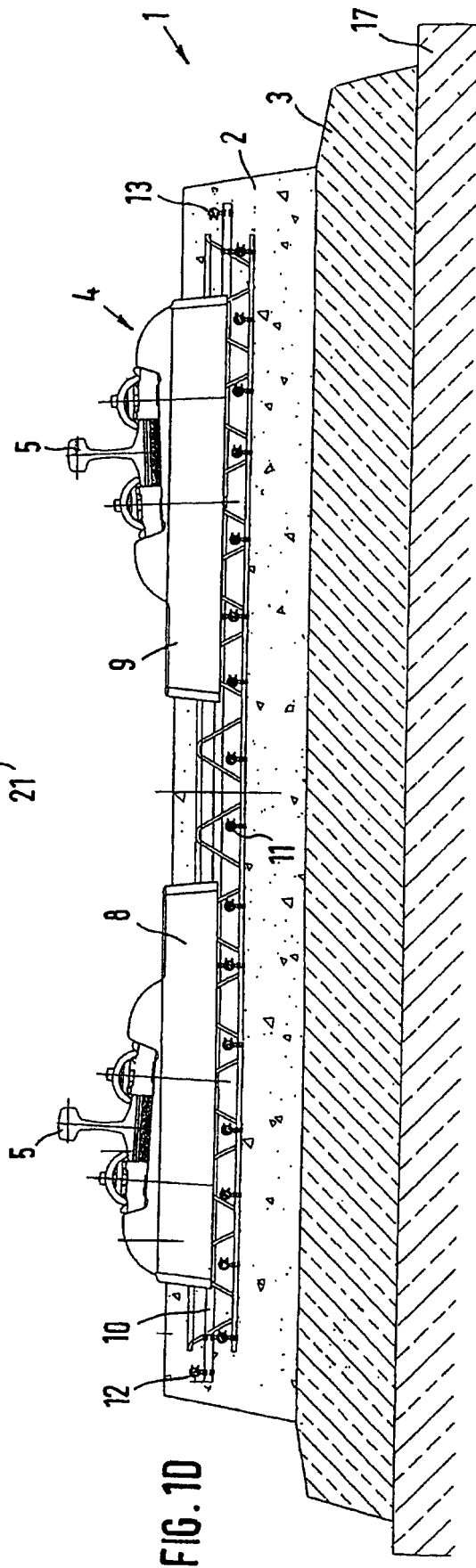


FIG. 10

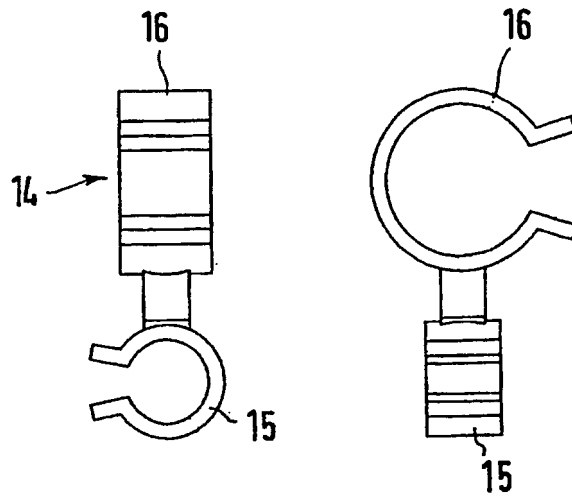


FIG. 2A

FIG. 2B

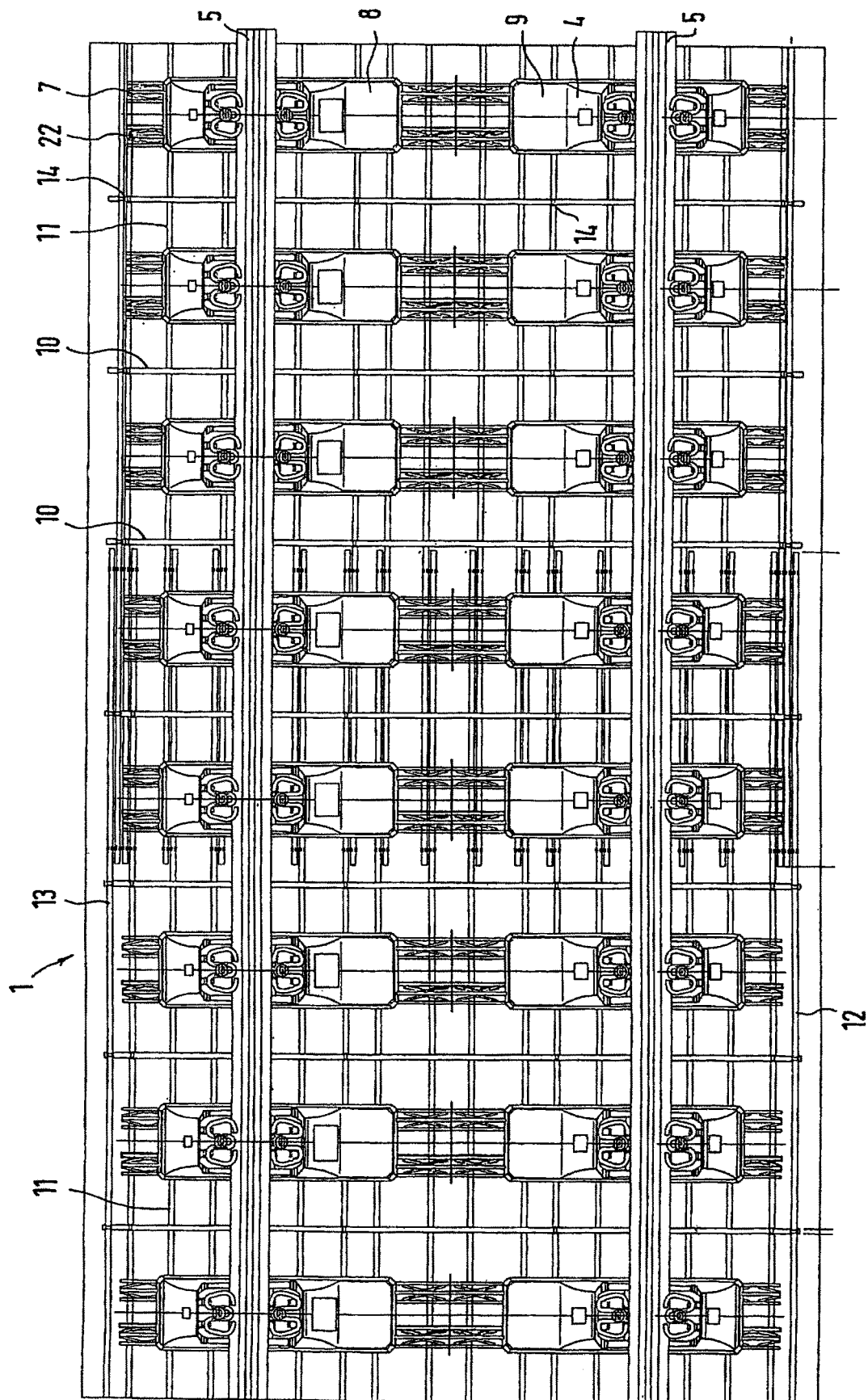


FIG. 3A

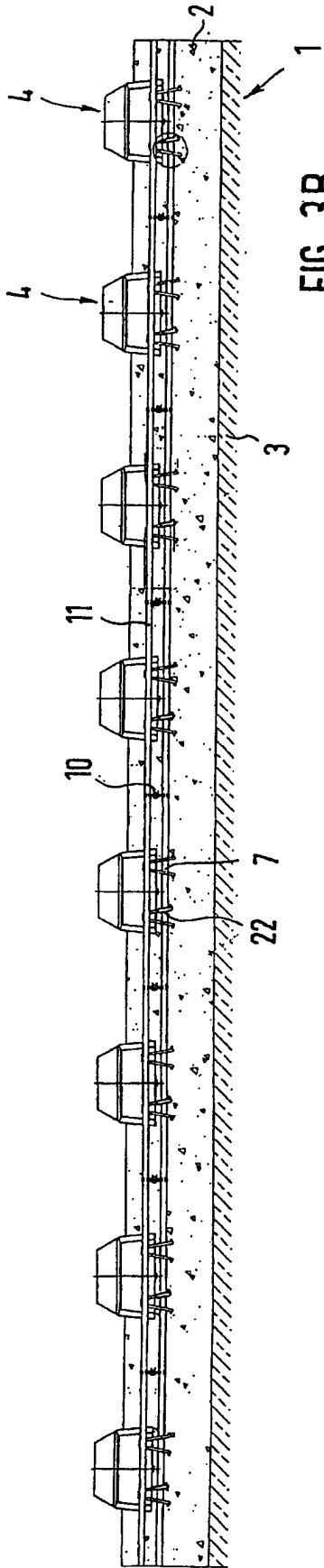


FIG. 3B

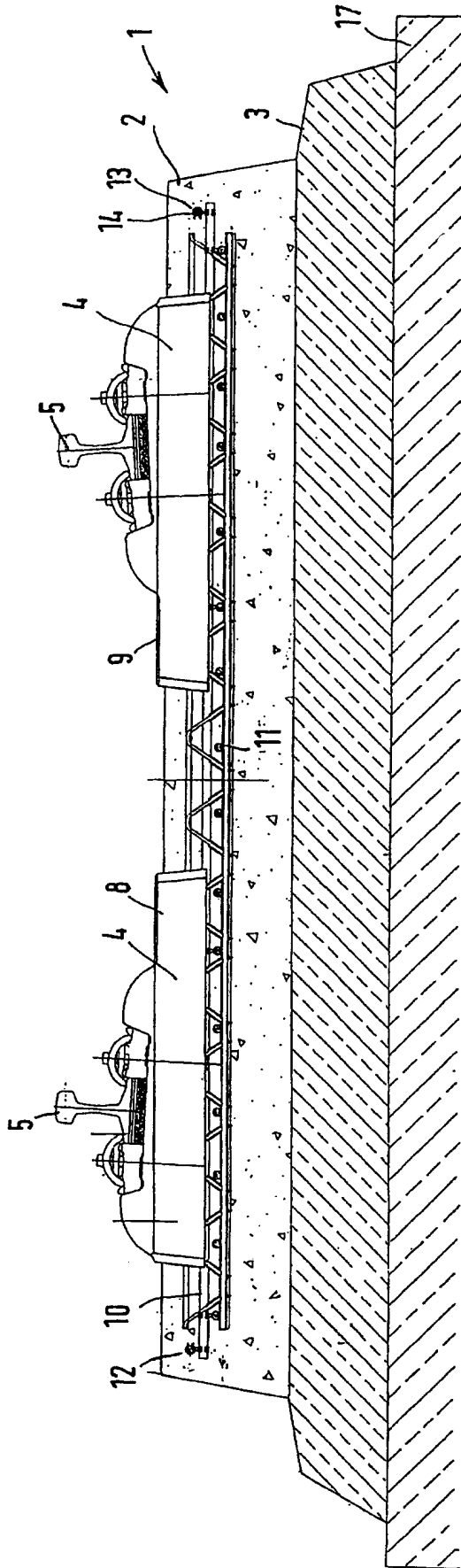


FIG. 3D

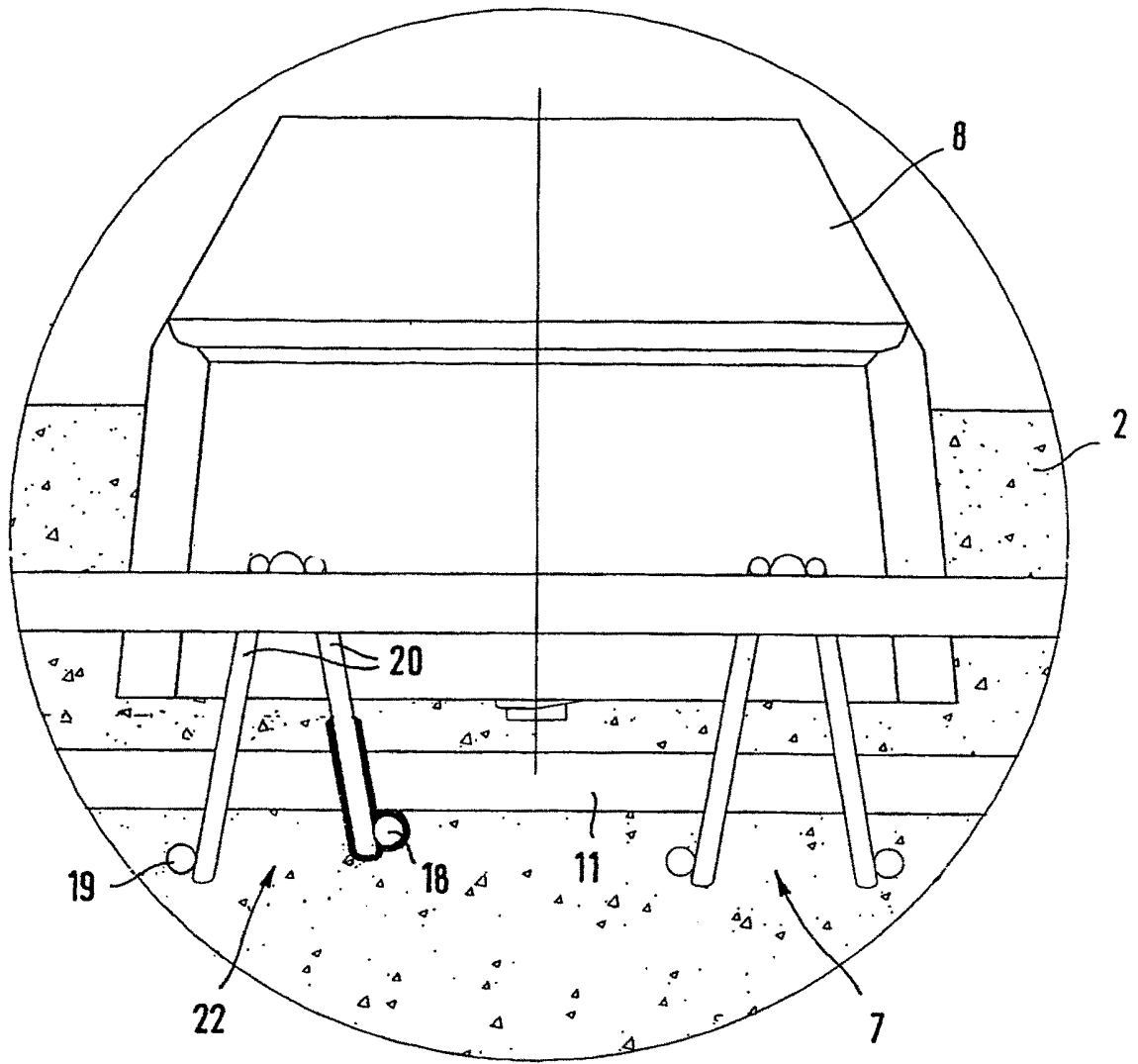


FIG. 3C