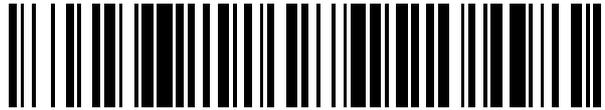


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 100**

51 Int. Cl.:

B62D 25/20 (2006.01)

B62D 21/09 (2006.01)

B62D 25/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2006 E 06721309 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 1866184**

54 Título: **Bastidor de vehículo con un piso de placa de metal curvada**

30 Prioridad:

30.03.2005 AU 2005901546

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

17.02.2014

73 Titular/es:

**DICKERSON, ALAN WILLIAM (100.0%)
2 ALLAMBI COURT
MOUNT ELIZA, VICTORIA 3930, AU**

72 Inventor/es:

DICKERSON, ALAN WILLIAM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 443 100 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

Bastidor de vehículo con un piso de placa de metal curvada

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un bastidor de vehículo con un piso de placa de metal curvada.

- 5 De forma específica, la presente invención se refiere, aunque en absoluto de forma exclusiva, a un sistema de unión de un piso de placa de metal curvada a un chasis de un bastidor de soporte de carga de un vehículo, tal como un camión o un vagón sobre raíles.

A continuación se describirá la presente invención, especialmente en el contexto de camiones. No obstante, debe observarse que la presente invención no se limita a camiones.

- 10 El sistema de unión de piso de la presente invención:

- Permite una fácil instalación y sustitución del piso.
- Permite variaciones geométricas de cargas del piso a la estructura del bastidor.
- Permite una transmisión más uniforme de cargas del piso a la estructura del bastidor.
- Permite variar la flexibilidad del piso mediante su diseño.

- 15 El sistema de unión de piso de la presente invención resulta especialmente adecuado en aplicaciones en las que:

- Los pisos del bastidor del camión están sometidos a grandes cargas de impacto durante las operaciones de carga del camión.
- Los pisos del bastidor del camión están sometidos a condiciones severas de desgaste por abrasión.
- La sustitución del piso es necesaria al menos una vez a lo largo de la vida útil del camión.

- 20 De forma típica, las condiciones mencionadas anteriormente están presentes en numerosas aplicaciones de camiones usados en la industria de la minería y de canteras. Las mismas también están presentes en otras aplicaciones.

Antecedentes de la invención

EP 1 488 988 A1 describe un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 25 En la mayor parte de aplicaciones de minería y canteras, los pisos de los bastidores de los camiones están constituidos por placas planas soldadas en la estructura.

Las placas de piso están soldadas a los lados del bastidor y a las vigas de soporte situadas en la parte inferior de las placas de piso. De forma general, las placas de piso están hechas de aceros de alta resistencia a la abrasión.

- 30 De forma típica, los bastidores de los camiones de minería son muy grandes. Capacidades de carga superiores a 100 toneladas son comunes y, en los camiones más grandes, las cargas son superiores a 300 toneladas. Durante las operaciones de carga de los camiones, cargas de hasta aproximadamente 100 toneladas pueden caer varios metros directamente sobre el piso del bastidor del camión.

- 35 El material cargado en los camiones de minería o de canteras puede tener una naturaleza muy variable, incluso en una única mina. En algunas aplicaciones, el mismo puede consistir principalmente en rocas grandes, duras, de esquinas afiladas y muy abrasivas. En otra aplicación, el material de carga puede consistir en rocas más pequeñas y blandas que son muy abrasivas. En otra aplicación adicional, la carga puede tener una elevada proporción de material cohesivo, que se adhiere a partes del bastidor y no se separa totalmente del bastidor durante las operaciones de inclinación de la carga. Un bastidor de camión de minería y, especialmente, el piso, debe permitir trabajar con grandes variaciones de impacto de las rocas, desgaste por abrasión (principalmente durante las
- 40 operaciones de inclinación/vertido de la carga) y la capacidad de cohesión del material transportado.

De forma típica, los camiones de minería tienen una vida útil prevista al menos de 60.000 horas de funcionamiento y, durante este periodo, un único camión podría experimentar aproximadamente 300.000 ciclos de carga-transporte-descarga.

- 45 El espesor de los pisos de acero del bastidor del camión está comprendido de forma típica en el intervalo de 16 a 50 mm.

5 De forma típica, los espesores superiores a 25 mm están formados por una placa de base y una placa de acero resistente al desgaste de alta dureza soldada sobre la placa de base. La placa superior puede colocarse de forma selectiva en la totalidad del área del piso, en vez de hacerlo de forma uniforme. En algunas ocasiones se usan barras separadas entre sí para reducir el desgaste por abrasión de la placa de piso. Además, son necesarias vigas de soporte grandes situadas debajo de estas placas de piso. Estas vigas son necesarias para evitar una deformación permanente excesiva de tipo bulto del piso al dejar caer rocas grandes sobre el mismo.

10 De forma típica, la sustitución o la reparación sustancial del piso del bastidor del camión es necesaria al menos dos veces durante la vida útil de un camión de minería. De forma general, estos trabajos de reparación hacen necesaria la sustitución del bastidor del camión por un bastidor nuevo o reparado o que el camión se pase mucho tiempo en el taller. La reparación de los pisos de bastidor de camión constituye un factor de coste significativo en numerosos camiones de minería.

15 En un esfuerzo por superar los problemas y costes asociados con los pisos hechos de placas de acero planas, el uso de pisos de caucho suspendidos en bastidores de camión también se ha establecido en la industria de la minería. En este caso, el piso consiste en una única pieza gruesa de caucho soportada por numerosos cables que se extienden entre unas vigas en la base de las secciones laterales del bastidor. Los cables están hechos de múltiples filamentos de acero o material elastomérico. Los cables actúan para soportar las fuerzas verticales de la carga en el bastidor a través de la tensión de los cables, de manera similar al modo en que los cables de un puente colgante soportan las cargas de la sección de carretera de un "puente colgante".

Las principales ventajas del piso de caucho suspendido son:

- 20 · Menor probabilidad de que materiales cohesivos que contienen arcilla húmeda se adhieran al bastidor al inclinarlo para verter la carga.
- Al desgastarse o dañarse seriamente, el piso puede ser sustituido de forma relativamente rápida.
- El peso en vacío del bastidor es en algunas ocasiones inferior al de la totalidad de un bastidor de acero de capacidad equivalente.

25 La mejor separación de los materiales cohesivos (adherentes) se debe principalmente a la flexión del piso de caucho durante las operaciones de inclinación de la carga.

Los inconvenientes del piso de caucho suspendido son:

- El coste de adquisición inicial es superior al de la totalidad del bastidor de camión de acero.
- 30 · Es necesario un reajuste frecuente de los cables de soporte del piso (para ajustar el estiramiento permanente que se produce).
- Es necesaria una sustitución intermitente e impredecible de los cables rotos o dañados considerablemente.
- Los pisos de sustitución son caros.

35 Debido a las dificultades descritas anteriormente, el uso de pisos de caucho suspendidos ha estado limitado a menos del 10% de todas las aplicaciones de minería. Su uso está limitado principalmente a aplicaciones en las que una mejor separación de los materiales adherentes es muy importante y/o en las que la reducción del peso en vacío del camión resulta especialmente importante.

Un modelado analítico y pruebas en las ubicaciones mineras han demostrado que una alternativa a los pisos descritos anteriormente, es decir, pisos de bastidor de camión de metal curvados y suspendidos (de forma típica, de acero, y descritos en ese contexto en adelante), puede resultar eficaz al menos en la industria de la minería.

40 En cualquier aplicación determinada, una placa de acero curvada para un piso es laminada en un único plano de curvatura. A continuación, la placa de piso de acero curvada queda soportada solamente por los dos lados de un bastidor de camión, de modo que la misma se curva hacia abajo desde los puntos de soporte en los lados.

45 La placa de piso de acero curvada ejerce la función de contención general de la carga y actúa como un elemento de tensión para transmitir las fuerzas verticales de la carga en el bastidor a fuerzas de tensión que son transmitidas a unas vigas situadas en la base de los lados del bastidor. Debido a que la placa de piso de acero curvada soporta las fuerzas provocadas por la carga principalmente a través de fuerzas de tensión en el interior de la placa, en ocasiones se hará referencia a la misma como piso de membrana de acero. No obstante, en la práctica, la rigidez de la placa (debida a la necesidad de una vida útil larga contra el desgaste por abrasión), la elevada variabilidad en la colocación de las cargas soportadas, el uso de un único radio de curvatura en vez de usar una curvatura parabólica y la excentricidad de los puntos de transmisión de carga en los bordes del piso hacen que la placa de piso de acero curvada también quede sometida a cargas de flexión moderadas. A no ser que esté cargada considerablemente, la

placa de piso de acero curvada experimenta solamente pequeños cambios desde su forma inicial. Este tipo de piso se describirá en adelante como piso de placa de acero curvada soportada por los bordes.

La Figura 1 muestra el principio de funcionamiento del piso de placa de acero curvada soportada por los bordes. La placa 11 de piso mostrada en la figura está laminada con un radio constante R. No es necesario que el radio sea constante, pero un radio de curvatura constante permite obtener un rendimiento satisfactorio y es más fácil de fabricar que cualquier otra forma curvada. La placa 11 de piso está soportada por los bordes laterales 12 de la placa. Las fuerzas F de borde generadas por la placa 11 actúan tangencialmente con respecto a los bordes de la placa de piso. Debido a la curvatura de la placa de piso, la línea de tangente forma un ángulo (θ) sobre la horizontal. El componente vertical de las fuerzas tangenciales ($F \times \text{sen } \theta$) equilibra el peso de la placa de piso más la carga soportada por la placa de piso.

El piso de placa de acero curvada soportada por los bordes permite potencialmente:

- Obtener un peso en vacío del camión inferior sin aumentar el coste de fabricación del camión.
- Una sustitución rápida y de coste reducido del piso del bastidor del camión.
- Una mejor separación de los materiales cohesivos (adherentes) en comparación con los bastidores rígidos realizados totalmente en acero convencionales.

En comparación con el piso de caucho suspendido, un piso de placa de acero curvada soportada por sus bordes absorbe mejor las cargas de impacto concentradas en sí mismo. En consecuencia, las concentraciones inducidas de impactos en las fuerzas en el sistema de soporte en los lados de la placa de piso son mucho menores que en el caso de los cables de soporte de un sistema de piso de caucho suspendido.

Diversos pisos de placa de acero curvada soportada por los bordes han resultado exitosos en pruebas prolongadas en ubicaciones mineras durante 1996 y 1997. Estos sistemas de piso se utilizaron en un camión de minería grande de vertido posterior con una capacidad de carga de aproximadamente 180 toneladas.

La configuración general de la sección transversal y la configuración de la conexión de los bordes de los pisos de placa de acero curvada usados en las pruebas se muestran en las Figuras 2 y 3.

El radio de curvatura de las placas de piso era aproximadamente 1,1 veces la anchura entre los soportes de borde.

La Figura 2 muestra una sección transversal general a través del bastidor del camión con un piso 11 de placa de acero curvada soportada por los bordes.

Haciendo referencia a la Figura 2, el bastidor incluye una matriz de vigas transversales 29 y vigas longitudinales 30 que están soldadas entre sí y un par de vigas laterales 23 de sección de cajón opuestas que están soportadas por las vigas transversales 29. Las vigas longitudinales 30 mantienen la separación entre las partes centrales de las vigas transversales 29. Las mismas también transmiten las cargas del bastidor al chasis del camión. El bastidor también incluye unos lados verticales 28 que se extienden desde las vigas laterales 23.

La Figura 3 muestra el sistema de unión del piso 11 de placa de acero curvada mostrado en la Figura 2 de forma más detallada.

Haciendo referencia a la Figura 3, el sistema de unión de piso incluye un bloque 21 de apoyo soldado a la placa 11 de piso. El bloque 21 de apoyo se apoya contra una barra redonda 22 que está unida a la viga lateral 23 de sección de cajón del bastidor a través de una placa 24 de soporte conformada y unos soportes 25. La placa 11 de piso queda retenida adicionalmente (en dirección hacia abajo) por unos bloques 26 de retención. Estos bloques de retención también están soldados a la viga lateral 23. Los bloques 26 de retención también forman un soporte para unas placas 27 de esquina unidas a los lados 28 del bastidor y evitan el paso de material de la carga al sistema de unión de piso y a través del mismo.

En la mayor parte de aplicaciones y, de forma específica, en aplicaciones de camiones de minería, es deseable que la placa de piso tenga el radio de curvatura funcional más grande posible para que el centro de gravedad de la carga sea lo más bajo posible, ya que el aumento de la altura del centro de gravedad de la carga reduce la estabilidad del camión y aumenta las tensiones en muchos de los componentes del camión al tomar curvas, frenar, etc.

La Tabla 1 mostrada a continuación ilustra la manera en la que el radio de curvatura de un piso de placa de metal curvada soportada por los bordes influye en la altura del centro de gravedad de la carga.

Tabla 1 - Efectos del cambio de radio de curvatura de las placas de piso

R/W	Θ	F/(Wp + Wf)	h/w	Aumento de altura del centro de gravedad de la carga
1,0	30,0°	1,00	0,134	C + 0,043w
1,1	27,04°	1,10	0,120	C + 0,039w
1,2	27,62°	1,20	0,109	C + 0,036w
1,3	22,62°	1,30	0,100	C + 0,033w
1,4	20,93°	1,40	0,092	C + 0,030w
1,5	19,47°	1,50	0,086	C + 0,029w

- 5 El cambio de altura mostrado en la Tabla 1 se refiere al de un piso de placa plana colocado sobre vigas transversales rectas que tienen la misma profundidad que las vigas transversales del chasis que soporta el piso de placa de acero curvada soportada por los bordes. En el diseño usado en las pruebas en ubicaciones mineras mencionadas anteriormente, el espacio libre "C" se corresponde aproximadamente con 0,03 W. Este espacio libre es necesario para permitir una flexión elástica sustancial de la placa de piso que puede producirse bajo impactos de carga localizados considerables, por ejemplo, al dejar caer una roca grande desde una altura de varios metros directamente sobre la placa de piso.
- 10 La Tabla 1 también muestra la manera en la que el radio de curvatura del piso de placa de metal curvada influye en la fuerza de soporte de borde promedio. Fuerzas de soporte de borde superiores suponen mayores tensiones en la placa de piso, mayores cargas en el sistema de unión de borde, mayores cargas en las vigas longitudinales a lo largo de los lados del bastidor y mayores cargas en las vigas transversales situadas debajo de la placa de piso.
- 15 El diseño del radio de curvatura de la placa de piso de acero curvada es un sacrificio entre la altura del centro de gravedad de la carga y las fuerzas en la placa de piso, el sistema de unión y la estructura de soporte. Puede ser posible aumentar el radio de curvatura más allá de 1,1 W con una mayor experiencia en este tipo de sistema de piso. Con esta mayor experiencia, también es posible reducir el espacio libre "C" por debajo de lo usado hasta la actualidad.
- 20 Dependiendo de la carga que soporta, la forma de la placa de piso de acero curvada cambia desde un estado inicial estático sin carga. Además de los cambios en la carga que se producen en el estado estático del camión, se producen otros cambios durante la carga (cuando puede producirse un impacto dinámico localizado de la carga), durante el desplazamiento del camión sobre un terreno irregular y durante la inclinación de la carga. Estos cambios de carga en la placa de piso y la forma de la placa de piso hacen deseable que las conexiones entre la placa de piso y las vigas en la base de las secciones laterales del bastidor sean uniones "articuladas". Si el piso de placa de acero
- 25 curvada estuviese unido rígidamente a las vigas por la base de las secciones laterales del bastidor, esto evitaría que la placa de acero actuase como un elemento flexible y también provocaría tensiones de flexión muy variables en esta unión. Por ejemplo, si la unión consistiese en algún tipo de conexión soldada, además de acabar con la flexibilidad deseada de la placa de piso, las tensiones de flexión variables en la unión soldada podrían tender a provocar fallos por fatiga en la unión soldada. Una unión soldada también haría la sustitución de la placa de piso
- 30 mucho más difícil, mucho más prolongada en el tiempo y significativamente más cara.
- 35 Se ha comprobado que el sistema de unión mostrado en las Figuras 2 y 3 resultó eficaz en las pruebas mencionadas anteriormente. El desplazamiento entre la zona de contacto en el apoyo unido a la placa de piso y la línea central de la placa de piso crea un momento de flexión en la placa de piso. En la geometría de la Figura 3, la magnitud máxima de las tensiones de flexión resultantes es aproximadamente 10 veces la magnitud de la tensión de tracción promedio creada por la tensión en la placa de piso generada por la carga más el propio peso de la placa de piso de acero curvada. Considerando que el apoyo unido a la placa de piso contacta de manera considerablemente uniforme con la barra redonda, esto no supone un problema, ya que las tensiones de tracción promedio generadas por la tensión en la placa de piso son generalmente reducidas, por ejemplo, aproximadamente 15 Mpa, y la placa de piso está hecha de un acero duro resistente al desgaste con una resistencia a tracción generalmente en el intervalo
- 40 de 1200 a 1600 Mpa. Las tensiones de tracción promedio en los lados de la placa de piso son reducidas, ya que la placa debe ser suficientemente espesa para proporcionar una buena resistencia a abolladuras contra impactos de rocas grandes durante el proceso de carga del camión y para evitar el desgaste que se produce durante las

operaciones de inclinación de la carga. De forma general, el desgaste es generalmente más grande junto a las secciones posteriores centrales de la placa de piso, y no en la región de las conexiones del borde.

5 No obstante, este sistema de unión presenta el inconveniente del coste de fabricación de los soportes en la viga lateral en la base de los lados del bastidor y la dificultad de alinear la barra redonda en la viga con la barra en la placa de piso durante la fabricación. Pueden producirse concentraciones de grandes tensiones y, en consecuencia, problemas por fallos, si el contacto entre las dos barras es muy irregular.

10 En aplicaciones de minería, los bastidores de camión quedan sometidos a condiciones de carga extremas que pueden provocar que la placa de piso y/o las vigas de soporte se deformen. Si esto sucede, la transmisión de carga de la placa de piso de acero curvada soportada por los bordes a las vigas laterales queda concentrada en algunas posiciones, en vez de estar distribuida de forma uniforme en toda la longitud del soporte. Con el sistema de unión de las Figuras 2 y 3 es difícil solucionar esta situación y pueden producirse fallos en el sistema de unión de piso. Además, cuando es necesario sustituir la placa de piso de acero curvada soportada por los bordes, es difícil la correspondencia entre la posición de la barra redonda en las vigas laterales y la posición de la barra de apoyo en la nueva placa de piso. Esta dificultad puede provocar costes adicionales o una duración reducida del sistema de unión de piso después de la sustitución del piso.

15 La viabilidad de un piso de placa de acero curvada soportada por los bordes quedó demostrada en las pruebas de camiones de minería durante 1996 y 1997 mencionadas anteriormente. No obstante, hasta la actualidad, este tipo de piso de bastidor de camión no ha sido adoptado comercialmente en camiones de minería u otras aplicaciones. Los principales motivos de la no adopción de esta tecnología son:

- 20 · El coste de fabricación del sistema de unión entre la placa de piso y el chasis del bastidor.
- La dificultad de conseguir un buen contacto uniforme entre la barra de apoyo en la placa de piso y la barra redonda correspondiente en el chasis cuando es necesario sustituir la placa de piso.
- Incertidumbre sobre la capacidad de este piso de separarse de materiales adherentes.

Resumen de la invención

25 La presente invención da a conocer un sistema mejorado de unión de un piso de placa de metal curvada soportada por los bordes a un bastidor de soporte de carga de un vehículo, tal como un camión o un vagón sobre raíles.

El sistema de unión de piso de la presente invención incluye las características de la reivindicación 1.

30 El uso de elementos tensores en el contexto de la presente invención se entenderá como elementos que permiten el movimiento de los bordes del piso con respecto al resto del bastidor del camión. Este es un mecanismo diferente al que se utiliza con la presencia de una sujeción rígida que evita cualquier movimiento entre los bordes del piso y el bastidor del vehículo.

Preferiblemente, los elementos tensores están conectados a ambos bordes laterales en intervalos separados a lo largo de los bordes.

35 Preferiblemente, los elementos tensores están conectados a ambos lados en intervalos separados a lo largo de los lados.

Preferiblemente, el sistema de unión de piso incluye una unidad de conexión de los elementos tensores a la placa de piso y al bastidor.

La unidad de conexión de piso puede tener forma de apoyos, por ejemplo, forma de placas.

40 Preferiblemente, los elementos tensores y la unidad de conexión situada en uno o ambos extremos de los elementos tensores están dispuestos de modo que los elementos tensores soportan una carga transversal mínima.

Los elementos tensores pueden aplicar una carga de tensión en la placa de piso en una línea central del espesor de la placa.

45 Los elementos tensores pueden aplicar una carga de tensión en la placa de piso desplazada con respecto a la línea central del espesor de la placa de piso. En este caso, los elementos tensores pueden generar tensiones de flexión significativas en la placa de piso, pero no soportarán cargas de flexión significativas en sí mismos.

Los elementos tensores pueden ser pernos roscados largos.

Los pernos pueden tener una sección no roscada larga (caña) que tiene un diámetro reducido en comparación con el diámetro en la sección roscada. El diámetro de los pernos puede variar dependiendo de la aplicación. En camiones de minería grandes con capacidad de carga comprendida en el intervalo de 120 a 350 toneladas, de forma

típica, serían necesarios pernos con diámetros de rosca en el intervalo de 16 a 35 mm. De forma típica, en tales aplicaciones, serían necesarios de 40 a 80 pernos por lado.

5 Los elementos tensores pueden tener una longitud no soportada que es significativamente más grande que su diámetro. Por ejemplo, la longitud no soportada puede ser al menos 6 veces el diámetro del elemento. La longitud no soportada larga permite la flexión de los elementos tensores para facilitar su adaptación a cualquier cambio de alineación que puede producirse y para aumentar la flexibilidad del sistema de piso. Una longitud no soportada larga de los elementos tensores aumenta el movimiento vertical de la placa de piso cuando la carga vertical de la placa de piso cambia. El mayor movimiento vertical de la placa de piso facilita la separación de materiales adherentes que, de otro modo, se acumularían alrededor de las esquinas del bastidor de soporte de carga.

10 Los elementos tensores pueden estar unidos directamente a la placa de piso o pueden estar unidos a una extensión de la placa de piso.

La extensión de la placa de piso puede estar situada en el plano de la placa de piso o de forma transversal con respecto al plano de la placa de piso.

La extensión de la placa de piso puede extenderse sobre y/o debajo del plano de la placa de piso.

15 Los elementos tensores pueden apoyarse contra elementos de pivotamiento para minimizar la transmisión de cargas de flexión a los elementos tensores. Un elemento de pivotamiento en cada extremo exterior de los elementos tensores aumentará el movimiento vertical de la placa de piso cuando la carga vertical en la placa de piso cambia.

20 Los elementos tensores pueden apoyarse contra elementos de muelle por uno o ambos extremos de los elementos. Estos elementos de muelle pueden ser metálicos o elastoméricos o una combinación de materiales de metal y elastómero.

25 Cuando la línea central de los elementos tensores está desplazada por debajo de la línea central de la placa de piso, las fuerzas procedentes de los elementos tensores generan un momento de flexión en la placa de piso que aumenta con el desplazamiento y que actúa para aumentar la curvatura (reducir el radio de curvatura) de la placa de piso cuando la carga en los elementos tensores aumenta, es decir, cuando la carga soportada por la placa de piso aumenta. Este aumento de flexión de la placa de piso cuando la carga aumenta facilitará la separación de materiales adherentes durante las operaciones de vertido de la carga, pero también aumentará el espacio libre "C" necesario para evitar un contacto excesivo entre la placa de piso y las vigas transversales en la estructura de soporte. A la inversa, si la línea central de los elementos tensores está situada por encima de la línea central de la placa de piso se producirá un cambio menor en la curvatura de la placa de piso cuando la carga en la placa de piso cambia.

30 La capacidad de cambiar la rigidez de los elementos tensores, la rigidez del apoyo de los elementos tensores y el desplazamiento de los elementos tensores con respecto a la línea central de la placa de piso permite ajustar el diseño de la flexibilidad de la placa de piso para conseguir el equilibrio preferido entre flexibilidad de la placa de piso y la altura del centro de gravedad de la carga.

35 La presente invención también da a conocer un bastidor de soporte de carga para un vehículo, incluyendo el bastidor de soporte de carga una unidad de piso de placa de metal curvada soportada por los bordes que incluye el sistema de unión de piso descrito anteriormente.

La presente invención también da a conocer un vehículo que incluye un bastidor de soporte de carga con una unidad de piso de placa de metal curvada soportada por los bordes que incluye el sistema de unión de piso descrito anteriormente.

40 La presente invención también da a conocer un piso de placa de metal curvada que incluye el sistema de unión del piso por sus bordes laterales a un bastidor de soporte de carga de un vehículo descrito anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra el principio de funcionamiento del piso de placa de metal curvada soportada por los bordes descrito anteriormente.

45 La Figura 2 es una sección transversal general a través de un bastidor de camión con un piso 11 de placa de metal curvada soportada por los bordes usado en las pruebas descritas anteriormente.

La Figura 3 muestra el sistema de conexión de borde de la Figura 2 de forma más detallada.

Las Figuras 4 a 13 muestran realizaciones de un camión que tiene un piso de placa de metal curvada y sistemas de unión de piso según la presente invención.

50 **Descripción de las realizaciones mostradas en los dibujos**

La realización del sistema de unión de piso mostrada en la Figura 4 incluye una placa 42 de apoyo que está soldada a un borde de una placa 41 de piso de acero curvada.

Además, el sistema de unión de piso incluye una serie de elementos tensores en forma de pernos largos 43 (mostrándose solamente uno de los mismos en la figura) que pasan a través de unos orificios en la placa 42 de apoyo y se extienden a través de una viga lateral 44 del bastidor de un camión. Una serie de tubos 45 (mostrándose solamente uno de los mismos en la figura) pasan a través de los lados interiores y exteriores de la viga lateral 44 y están soldados a la viga lateral. Los pernos 43 pasan a través de los tubos 45 y a través de unos orificios en una placa 46 que está soldada al interior de cada tubo 45. Una tuerca 47 colocada en cada perno 43 se apoya contra la placa 46 correspondiente. Esta configuración permite que los pernos 43 y las tuercas 47 queden dispuestos en el interior del tubo 45. De este modo, los mismos quedan protegidos de daños producidos por la caída de rocas, por golpear otros objetos, etc. Los pernos 43 tienen una longitud roscada suficiente para su adaptación a tolerancias de fabricación y cambios dimensionales que pueden producirse por daños ligeros en el bastidor durante el funcionamiento del camión. Las tuercas 47 se aprietan hasta un par predeterminado cuando la placa 41 de piso se instala en el chasis del bastidor del camión. El reapriete de las tuercas 47 puede llevarse a cabo durante la vida útil de la placa 41 de piso. Las tuercas 47 pueden ser de tipo autoblocante o pueden combinarse con tuercas de bloqueo (no mostradas). La placa 48 de esquina se extiende sobre una extensión superior de la placa 42 de apoyo para evitar fugas de material de carga más allá del sistema de unión de piso y para formar un tope para el movimiento hacia arriba de la placa de piso.

En la realización mostrada en la Figura 5, una placa 52 de pivotamiento se introduce entre cada tuerca 47 y la placa 46. La placa 52 de pivotamiento permite que los pernos 43 pivoten de manera más libre alrededor de este apoyo, especialmente en el plano vertical. La placa 52 de pivotamiento puede tener una forma redonda y estar asociada solamente a un perno, o puede tener forma de una barra conectada entre dos o más pernos 43.

En la realización mostrada en la Figura 6, los pernos 63 tienen un diámetro reducido en gran parte de su longitud. Esto reduce la rigidez de flexión de los pernos, de modo que los mismos pueden adaptarse más fácilmente a cambios en la alineación provocados por variaciones de fabricación y cambios en la forma de la placa 41 de piso durante el funcionamiento del camión.

En la realización mostrada en la Figura 7, la línea de fuerza de los elementos tensores (pernos 73) está alineada con el centro de la placa 71 de piso. Los pernos 73 están unidos a una rosca correspondiente en una placa 72 de apoyo que está unida a la placa 71 de piso a través de unas placas 75 y 76. Esta disposición minimiza las cargas de flexión en la placa 71 de piso.

En la realización mostrada en la Figura 8, los pernos 43 están situados sobre la línea central de la placa 81 de piso. En este caso, la placa 82 de apoyo genera un momento de flexión en la placa 81 de piso que tiende a reducir la flexión de la placa de piso cuando la carga de tensión en los pernos 43 aumenta. La placa 87 de esquina se extiende para proteger la cabeza del perno contra daños producidos por los materiales de carga.

En la realización mostrada en la Figura 9, un muelle 92 se introduce entre cada tuerca 97 y la placa 96. Unas arandelas endurecidas 93 y 94 se introducen entre el muelle 92 y la tuerca 47 y también entre el muelle 92 y la placa 96 para evitar que los bordes del muelle 92 de acero endurecido penetren en la tuerca 47 o en la placa 96. La tuerca 97 puede ser de tipo autoblocante o puede combinarse con una tuerca de bloqueo (no mostrada). El único muelle 92 cónico o "Belleville" mostrado en este diagrama puede ser sustituido por múltiples muelles de este tipo, por un muelle de acero helicoidal convencional o por un muelle elastomérico de tipo de bloque. En esta disposición, la función de los muelles 92 es dotar de flexibilidad axial el elemento tensor y también dotar de flexibilidad angular el elemento tensor 95 para minimizar las cargas de flexión en el mismo.

En la realización mostrada en las figuras 10 y 11, un canal longitudinal 104 está soldado a la parte inferior de la placa lateral 108 del bastidor para formar una viga longitudinal. Unos tubos 105 (mostrándose solamente uno de los mismos en las figuras) están soldados al interior del canal 104 y a la placa lateral 108, pasando a través de unos orificios en la placa lateral. Los tubos 105 rigidizan el canal 104 contra fuerzas localizadas procedentes de los pernos 103 de soporte de piso y también evitan la entrada de suciedad y agua en el espacio hueco cerrado entre el canal 104 y la placa lateral 108. Una placa 102 de apoyo está soldada al borde exterior de la placa 101 de piso e incluye unos orificios 111 a través de los que pasan los pernos 103. El diámetro de los orificios 111 es más grande que el diámetro de los pernos 103. El perno 103 pasa a través de una arandela 114 elástica cónica, una arandela 115 plana endurecida, un orificio en el canal 104, el tubo 105, un orificio 111 en la placa de apoyo y un orificio roscado en la barra 112 de pivotamiento. Es posible la presencia de un elemento 112 de pivotamiento por perno 103, o cada barra de pivotamiento puede extenderse por dos o más pernos.

La placa 102 de apoyo se extiende sobre la superficie superior de la placa 101 de piso hasta la parte inferior de la placa 107 de esquina. La placa 107 de esquina está unida a la placa lateral 108 por unos pernos 109 y se extiende más allá de la placa de apoyo una distancia h . Los pernos 103 de soporte de piso se aprietan uniformemente hasta un par "de ajuste" predeterminado cuando la placa de piso se instala en el chasis del bastidor del camión. De forma general, este par de ajuste aplicará solamente una pequeña tensión en los pernos 103. Después de apretar los

pernos 103 hasta los niveles de par necesarios, la tuerca 113 de bloqueo se aprieta contra la superficie de la barra 112 de pivotamiento para evitar el giro de los pernos con respecto a la rosca en la barra de pivotamiento. Con una pequeña tensión inicial en los pernos 103, la parte superior de la placa 102 de apoyo está ligeramente en contacto con la parte inferior de la placa 107 de esquina. Cuando la carga aplica una carga hacia abajo adicional en la placa 101 de piso, la flexibilidad de la arandela de muelle cónica y de los otros elementos del sistema de unión de piso permite que la placa se mueva en dirección hacia abajo, creando un espacio libre (g) entre la parte superior de la placa 102 de apoyo y la placa 107 de esquina. Esta situación se muestra en la Figura 11. El voladizo de la placa de esquina más allá del borde interior de la placa (h) de apoyo evita la pérdida de material de carga más allá de esta abertura. La flexibilidad de la arandela elástica cónica y de los otros elementos del sistema de unión de piso puede ajustarse por diseño, dependiendo del tipo de material a transportar. Por ejemplo, si el material de carga es muy cohesivo (adherente), es posible aumentar la flexibilidad para mejorar la separación de este material durante las operaciones de vertido de carga.

En la realización mostrada en la Figura 12, la placa de esquina es sustituida por un canal (127) de esquina. Los bordes superior e inferior del canal 127 de esquina están soldados a la superficie interior de la placa lateral 128. El canal de esquina puede ser conformado a partir de una placa plana mediante procesos de plegado o laminado, puede ser un componente moldeado o puede ser una sección extruída. El canal 127 puede incluir un elemento 129 de rigidez interno que aumenta la resistencia de la superficie superior contra deformaciones debidas a impactos por parte de rocas que caen, etc., durante el proceso de carga del camión. Esta configuración puede ser más barata de producir que la configuración mostrada en la Figura 10. No obstante, en circunstancias en las que es necesaria una reparación o sustitución del canal 127 de esquina durante la vida útil del bastidor del camión, los costes de reparación o sustitución pueden ser más grandes que en el caso de la placa 107 de esquina que está unida por pernos.

No es necesario retirar el canal 127 de esquina para retirar o instalar la placa 121 de piso. Con los elementos tensores 123 retirados, la placa 121 de piso puede ser retirada desplazándola hacia abajo en primer lugar en alejamiento con respecto a su contacto con el canal de esquina y, a continuación, desplazándola hacia atrás con respecto al resto del bastidor. Es posible instalar una nueva placa de piso invirtiendo este proceso.

En la realización mostrada en la Figura 13, la libertad de pivotamiento de los elementos tensores (pernos 113) es proporcionada en parte por una arandela esférica 131 que se corresponde con una cavidad parcialmente esférica en una placa 132 de asiento. La arandela y la placa de asiento pueden estar hechas de acero endurecido y las superficies correspondientes pueden ser lubricadas antes de su montaje para facilitar el pivotamiento libre de la arandela en el asiento a efectos de reducir el desgaste. En la realización mostrada en la Figura 13, la placa 134 de esquina está soldada a la placa 135 lateral del bastidor y a la viga longitudinal 136. La misma también puede atornillarse en su posición, tal como se muestra, por ejemplo, en la Figura 10.

REIVINDICACIONES

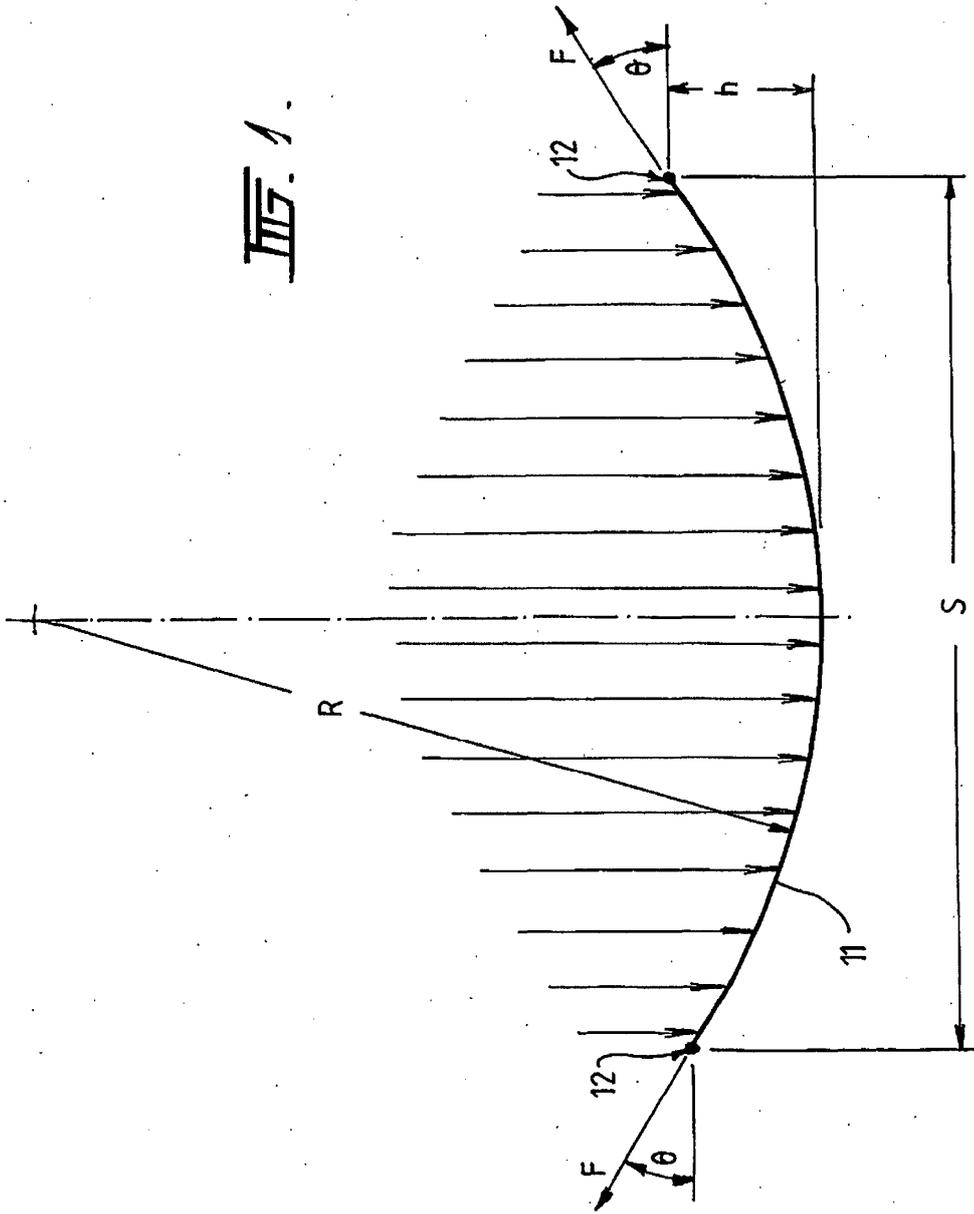
- 5 1. Sistema de unión de una placa (41) de piso de metal curvada soportada por los bordes laterales a un bastidor (28, 29) de soporte de carga de un vehículo, tal como un camión o un vagón sobre raíles, que incluye una serie de elementos tensores (43) conectados directa o indirectamente por los extremos opuestos de los elementos tensores (43) a
- (a) bordes laterales opuestos de la placa (41) de piso y
- (b) lados opuestos del bastidor (28, 29) del vehículo, y permitiendo estos elementos tensores (43) el movimiento de los bordes laterales de la placa (41) de piso con respecto al bastidor (28, 29) del vehículo, y siendo al menos los medios principales de transmisión de fuerzas de la placa (41) de piso al bastidor (28, 29);
- 10 **caracterizado porque**
- los elementos tensores (43) tienen una longitud no soportada que es significativamente más grande que su diámetro para facilitar la adaptación a cualquier cambio de alineación y para aumentar la flexibilidad del sistema de piso.
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que la longitud no soportada de los elementos tensores (43) es al menos 6 veces el diámetro del elemento tensor.
- 15 3. Sistema según la reivindicación 1 y/o la reivindicación 2, en el que los elementos tensores (43) son ajustables en longitud.
4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos tensores (43) están conectados a ambos bordes laterales en intervalos separados a lo largo de los bordes.
- 20 5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos tensores (43) están conectados a ambos lados en intervalos separados a lo largo de los lados.
6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye una unidad de conexión de los elementos tensores (43) a la placa (41) de piso y al bastidor (28, 29).
7. Sistema según la reivindicación 6, en el que la unidad de conexión al piso tiene forma de apoyos, por ejemplo, forma de placas (42).
- 25 8. Sistema según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que los elementos tensores (43) y la unidad de conexión situada en uno o ambos extremos de los elementos tensores (43) están dispuestos de modo que los elementos tensores (43) soportan una carga transversal mínima.
9. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos tensores (43) aplican una carga de tensión en la placa (41) de piso en una línea central del espesor de la placa (41) de piso.
- 30 10. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que los elementos tensores (43) aplican una carga de tensión en la placa (41) de piso desplazada con respecto a la línea central del espesor de la placa (41) de piso.
11. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos tensores (43) son pernos (43) roscados largos.
- 35 12. Sistema según la reivindicación 11, en el que los pernos (43) tienen una sección no roscada larga que tiene un diámetro reducido en comparación con el diámetro en la sección roscada.
13. Sistema según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que, en camiones de minería grandes con capacidad de carga comprendida en el intervalo de 120 a 350 toneladas, los pernos tienen diámetros de rosca en el intervalo de 16 a 35 mm.
- 40 14. Sistema según la reivindicación 13, que incluye de 40 a 80 pernos por lado.
15. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos tensores (43) están unidos a una extensión de la placa (41) de piso.
16. Sistema según la reivindicación 15, en el que la extensión de la placa (41) de piso está situada en un plano de la placa (41) de piso o de forma transversal con respecto al plano de la placa (41) de piso.
- 45 17. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos tensores (43) se apoyan contra elementos de pivotamiento para minimizar la transmisión de cargas de flexión a los elementos tensores (43).

18. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos tensores (43) se apoyan contra elementos (92) de muelle por uno o ambos extremos de los elementos tensores (43).

5 19. Bastidor de soporte de carga para un vehículo, incluyendo el bastidor (28, 29) de soporte de carga una unidad de piso de placa de metal curvada soportada por los bordes que incluye el sistema de unión de piso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

20. Placa (41) de piso de metal curvada que incluye el sistema de unión del piso (41) por sus bordes laterales a un bastidor (28, 29) de soporte de carga de un vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18.

FIG. 1.



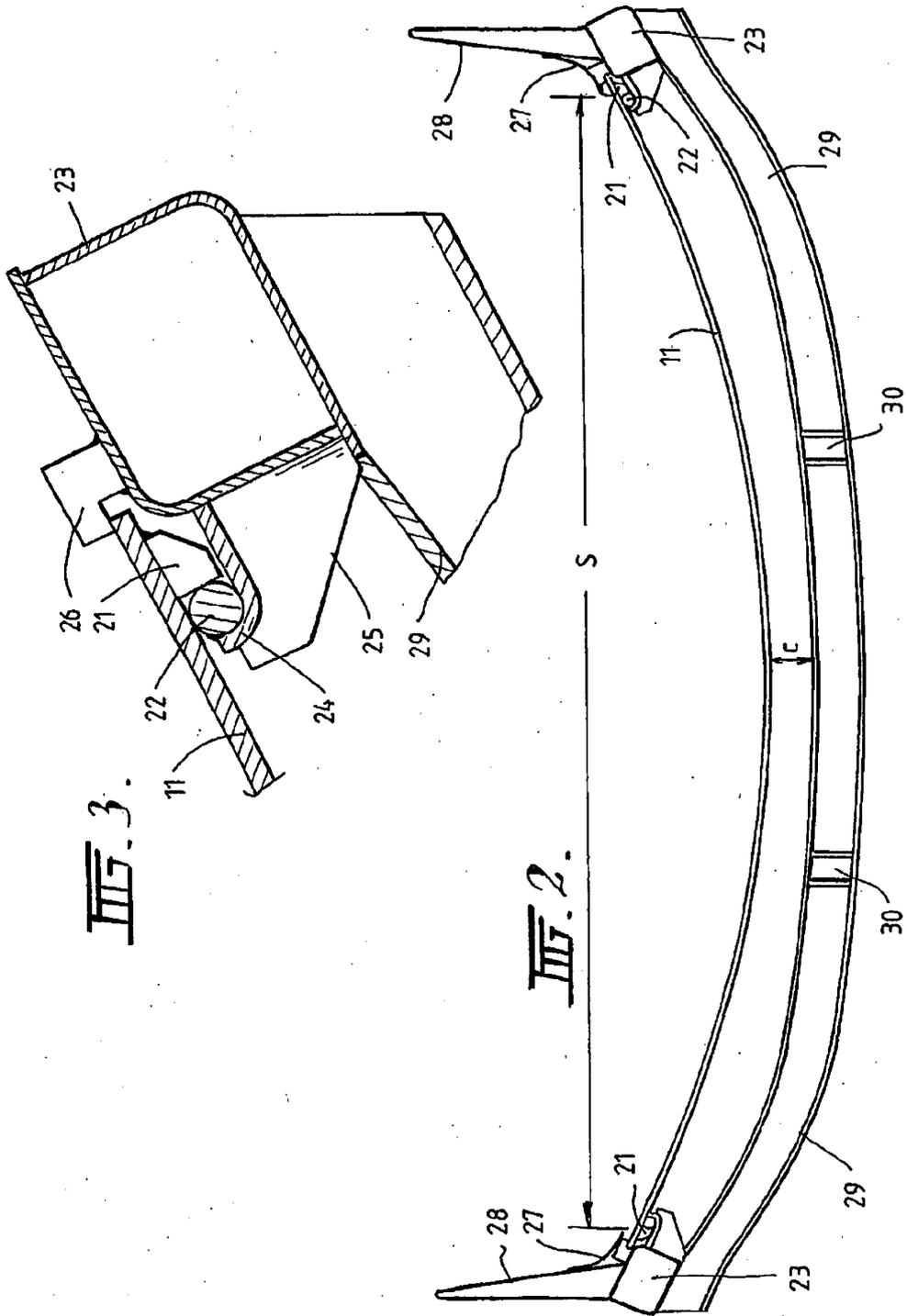


FIG. 3.

FIG. 2.

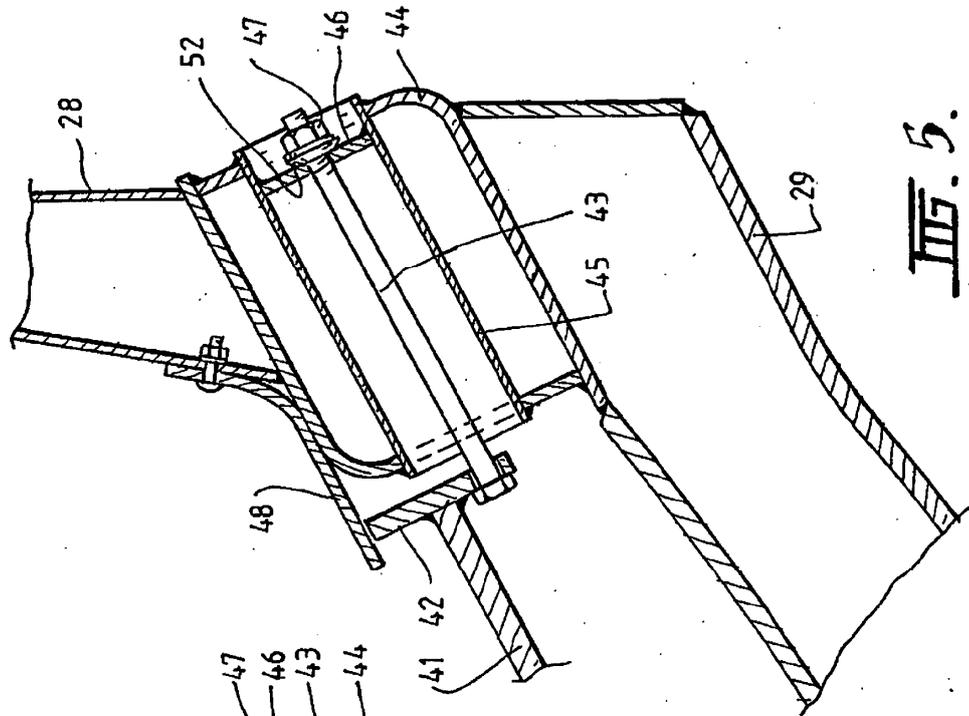


Fig. 5.

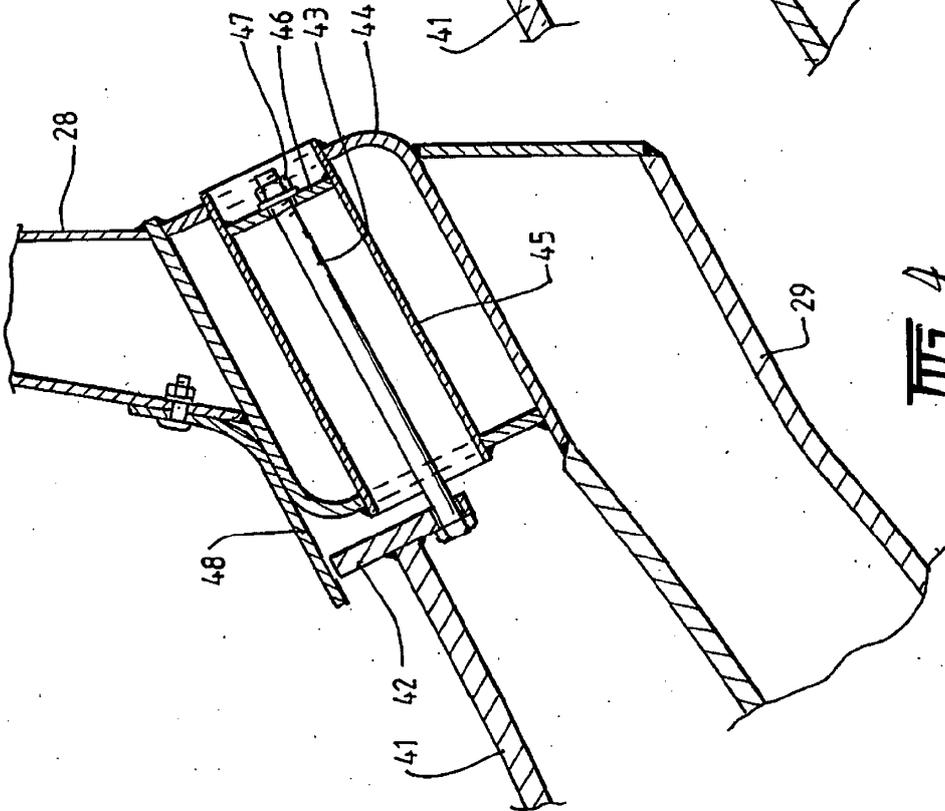
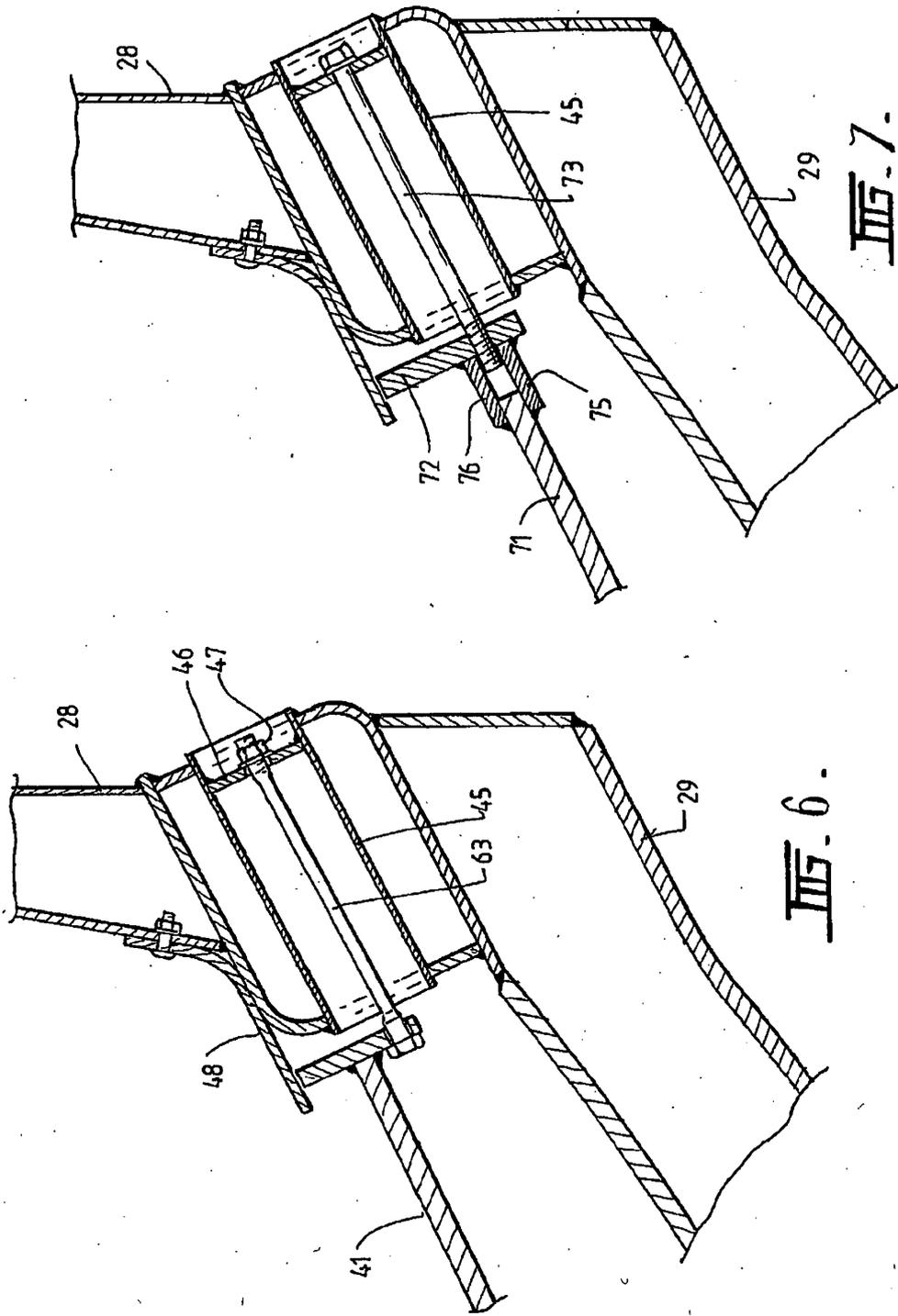


Fig. 4.



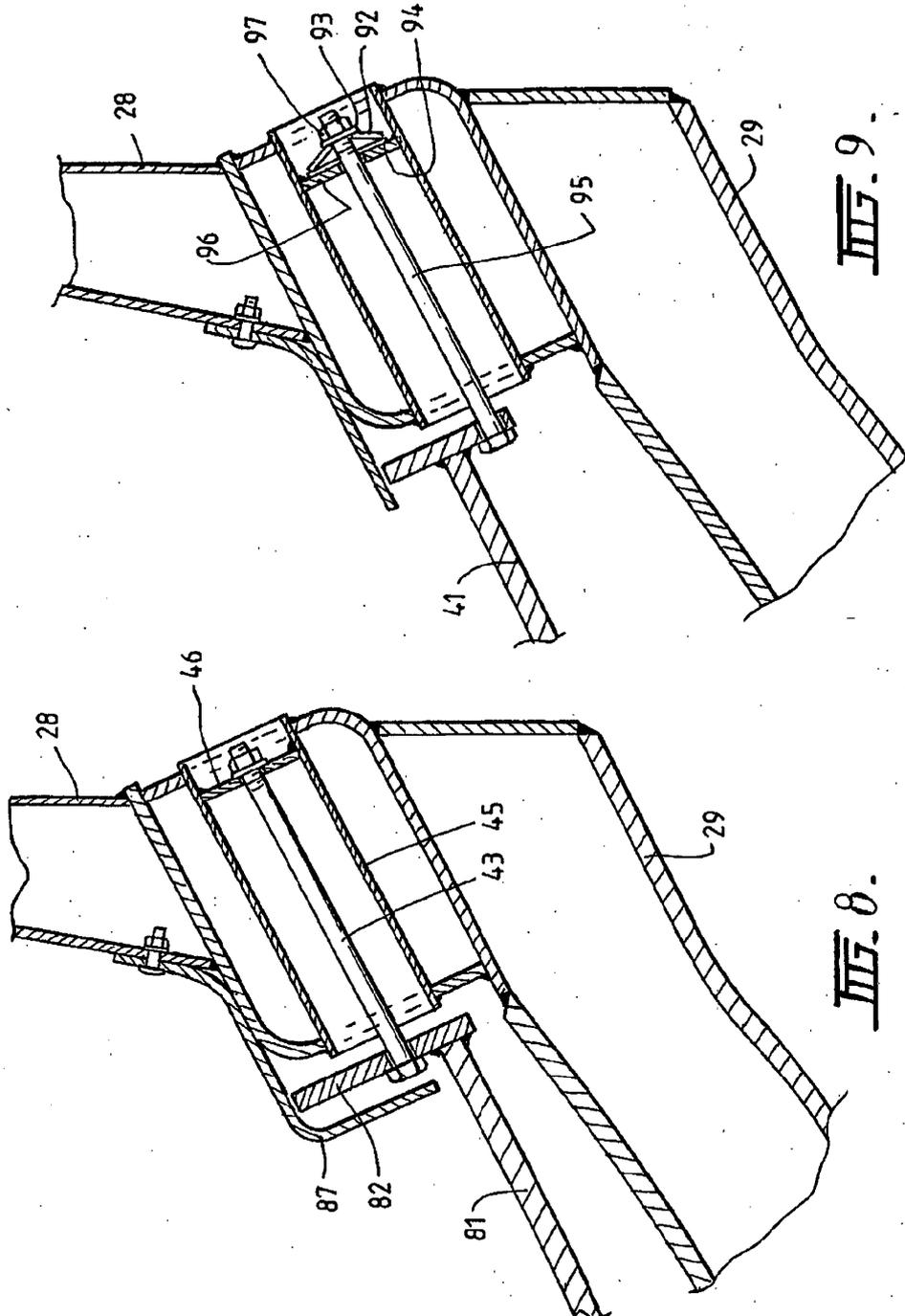
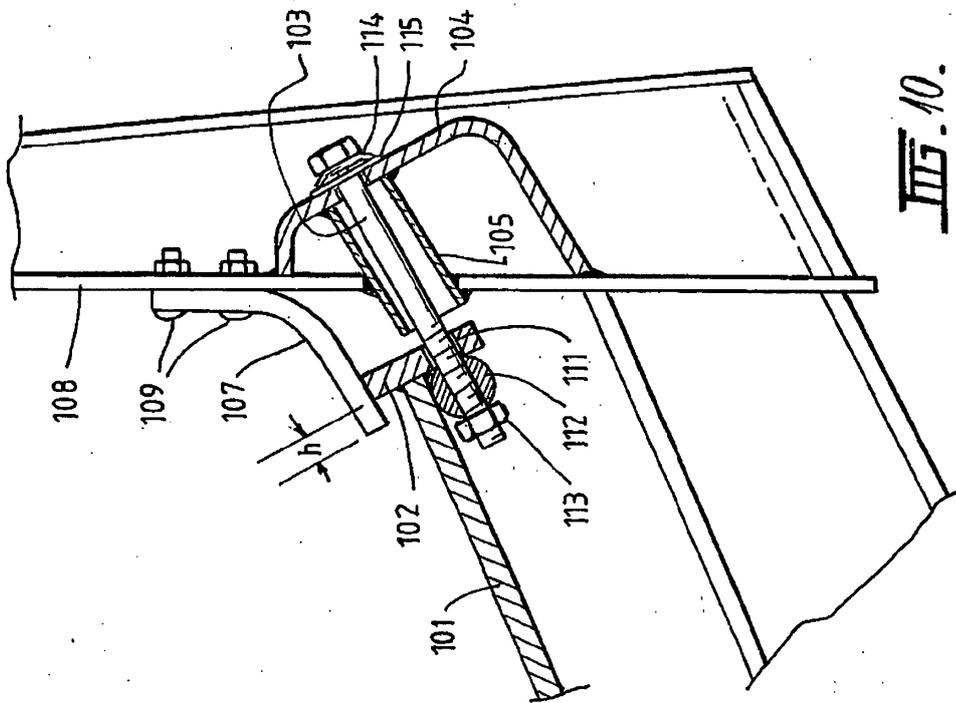
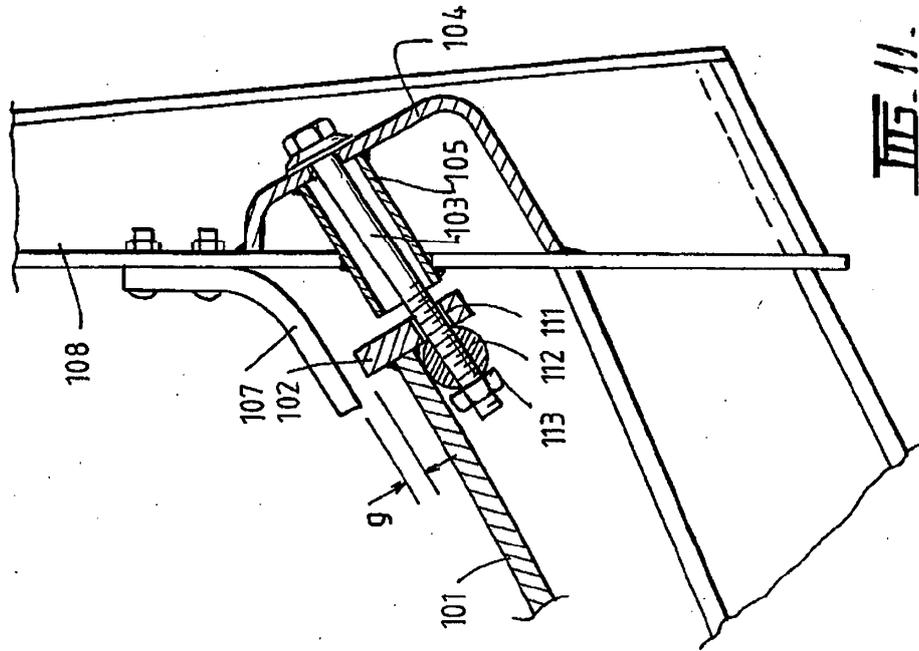


FIG. 9.

FIG. 8.



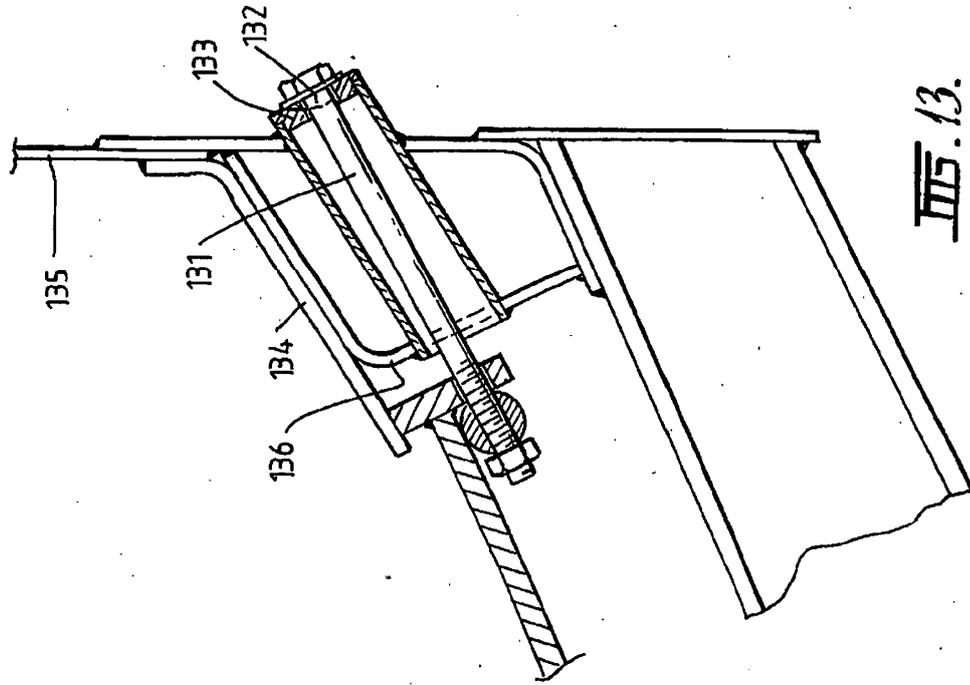


Fig. 13.

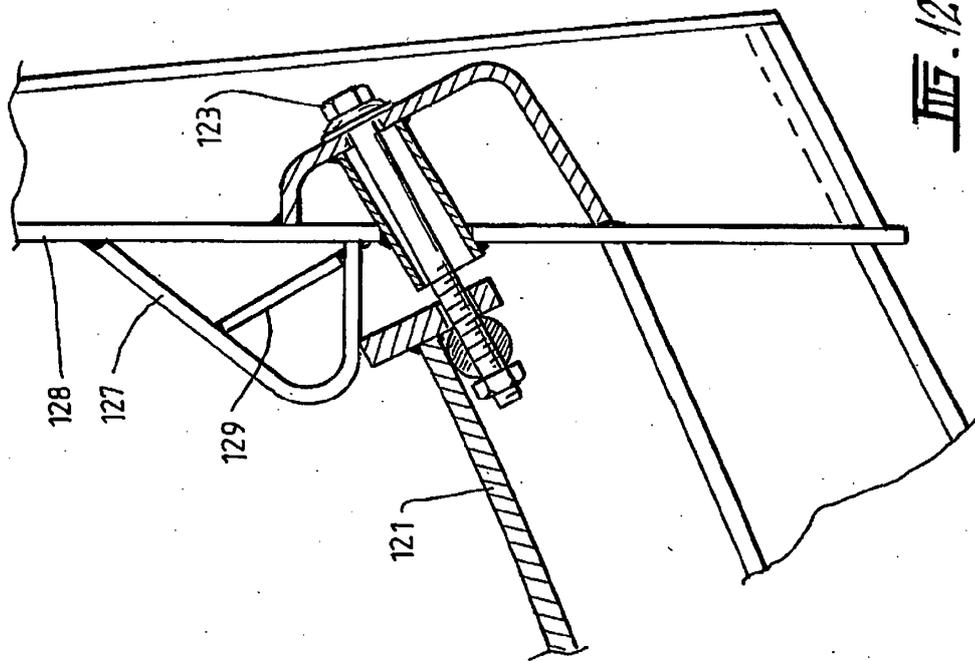


Fig. 12.