



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 387**

51 Int. Cl.:
B66C 23/687 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08782837 .2**

96 Fecha de presentación : **29.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2185462**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Forma del perfil para un brazo de grúa.**

30 Prioridad: **05.09.2007 AT GM528/2007**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.07.2011

73 Titular/es: **PALFINGER AG.**
F.-W.-Scherer-Strasse 24-28
5101 Bergheim, AT

72 Inventor/es: **Wimmer, Eckhard**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 362 387 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

Forma del perfil para un brazo de grúa

- 5 La presente invención se refiere a un brazo de grúa para una grúa, con un eje longitudinal y una línea de contorno que discurre en un plano transversal simétrico con respecto a un eje de simetría, presentando la línea de contorno una sección al menos aproximadamente en forma de arco circular entre un punto, situado sobre el eje de simetría y equidistante con respecto al primer y el segundo punto de intersección, y el primer punto de intersección, y al que se acopla tangencialmente una primera sección rectilínea en dirección al segundo punto de intersección, cuyo calculado alargamiento en dirección al segundo punto de intersección corta el eje de simetría y forma con éste un ángulo agudo.
- 10 Un brazo de grúa de este tipo se muestra por ejemplo en la figura 13 del documento EP 583 552 B1.
- Es una desventaja que la fabricación de la sección en forma de arco circular sea costosa y difícil de llevar a cabo sin defectos.
- Es objetivo de la invención conseguir un brazo de grúa mejorado.
- Este objetivo se alcanza a través de un brazo de grúa con las características de la reivindicación 1.
- 15 Debido al grosor del material de las piezas que lo forman, un brazo de grúa real presenta naturalmente tanto un contorno exterior como un contorno interior. La "línea de contorno imaginaria" se refiere al contorno exterior del brazo de grúa.
- A través de la invención se tiene como resultado una buena soldabilidad del brazo de la grúa, una mejor sostenibilidad para soldar a través de las secciones transversales que se encuentran entre sí de forma inclinada, así como la ejecución de una soldadura longitudinal sin preparar adicionalmente los bordes. En conjunto se consigue una configuración más segura en el proceso.
- 20 En las reivindicaciones dependientes están definidas otras formas de ejecución ventajosas.
- Por centro de gravedad de las áreas se entiende, de acuerdo con esta publicación, el centro de gravedad de toda la zona incluida en la línea de contorno imaginaria. El concepto "centro de gravedad de las áreas" no debe ser entendido por tanto con respecto a la superficie encerrada entre el contorno interior y exterior.
- 25 La invención se refiere además a un sistema de pluma para una grúa, estando conformadas una pluma y/o una prolongación de la pluma está configurada en forma de brazo de grúa, según una de las reivindicaciones 1 a 12. Preferentemente están previstas entre una y veinte, preferentemente entre cinco o diez prolongaciones de la pluma. Es especialmente ventajoso que estén previstas más de cinco prolongaciones de la pluma.
- 30 La invención concierne además a una grúa, especialmente a una grúa de carga, con un brazo de la grúa según una de las citadas formas de ejecución, o un sistema de pluma de grúa del tipo referido anteriormente, así como un vehículo industrial dotado con una grúa de este tipo.
- Otras ventajas y otros detalles de la invención resultan de las figuras, así como de la correspondiente descripción de las mismas. Se muestran:
- 35 Fig. 1a un primer ejemplo de ejecución de la línea de contorno imaginaria de un brazo de grúa conforme a la invención,
- Fig. 1b y 1c la construcción de una línea de contorno (figura 1b) y la correspondiente construcción de la chapa (figura 1c) de un ejemplo de aplicación, en el que la sección k_1 en forma de arco circular está aproximada a través de un trazado poligonal,
- 40 Fig. 1d un sistema de pluma de grúa con tres prolongaciones de la pluma conforme a la figura 1b,
- Fig. 1e el brazo de grúa según las figuras 1a a 1c, estando dibujada la posición del centro de gravedad de las áreas,
- Fig. 1f un sistema de pluma de grúa con una prolongación de la pluma, mostrándose la disposición de los elementos de apoyo,
- 45 Fig. 1g un sistema de pluma de grúa con una prolongación de la pluma, habiéndose aproximado la sección en forma de arco circular de la pluma y de la prolongación de la pluma mediante polígonos diferentes.
- Fig. 2 el brazo de grúa según las figuras 1a a 1c y 1e, habiéndose dibujado mediante trazos y puntos, de manera representativa para todos los ejemplos de aplicación, aquel área a la que se refiere el centro de gravedad de las áreas,
- 50 Fig. 3 un segundo ejemplo de ejecución de las líneas de contorno imaginarias de un brazo de grúa, conforme a la invención,
- Fig. 4 una vista en perspectiva del sistema de pluma de grúa conforme a la figura 1d, y

Fig. 5 un vehículo industrial con una grúa conforme a la invención.

Se parte de la base, de que todas las figuras están hechas a una escala, y que las longitudes de las secciones del contorno individuales, así como los ángulos mostrados, están representados en una proporción correcta entre sí. Todas las características angulares se refieren a la medida en grados, de tal manera que un ángulo completo corresponde a 360 grados. Por un ángulo agudo se entiende un ángulo menor a $\frac{1}{4}$ de un ángulo de 360°. Un ángulo igual a $\frac{1}{4}$ de ángulo de 360° se denomina como ángulo recto.

La figura 1a muestra un primer ejemplo de aplicación del transcurso de la línea de contorno imaginaria del brazo de grúa en un plano transversal del brazo de grúa. Por plano transversal se entiende así un plano que es atravesado ortogonalmente por el eje longitudinal del brazo de grúa. Todos los brazos de grúa conformes a la invención presentan un eje de simetría S posicionado en el plano transversal, con respecto al cual la línea de contorno del brazo de grúa en el plano transversal transcurre al menos aproximadamente de forma simétrica. Para el caso en que el brazo de grúa presente la misma forma de sección transversal en la mayor parte o en toda su longitud, ese eje de simetría S representa la línea de corte del plano transversal con el eje de simetría (plano medio) que transcurre a lo largo del eje longitudinal. En todas las formas de aplicación, la línea de contorno corta el eje de simetría S en un primer y en un segundo punto de corte S_1 , S_2 . El punto medio M, situado sobre el eje de simetría S de forma equidistante con respecto al primer y al segundo punto de corte S_1 , S_2 , representa la posición de la mitad de la altura del brazo de grúa en el plano transversal. Partiendo del punto medio M en dirección al punto de corte S_2 , se encuentra uno en una zona del brazo de grúa, la cual está sometida principalmente durante el servicio a carga de tracción. La zona del brazo de grúa que queda entre el punto medio M y el primero punto de corte S_1 , es sometida fundamentalmente durante el servicio a carga de presión.

El transcurso de la línea de contorno del brazo de grúa, mostrado en la figura 1, presenta cuatro secciones k_1 , g_1 , g_2 , g_3 diferenciables entre sí.

La sección k_1 , colocada en la zona de mayor carga por compresión durante el servicio, está conformada con forma de arco circular, ya que esta forma de sección transversal, como es conocido de por sí, disminuye las tensiones por compresión y de este modo presenta una reducción de la amenaza de abombamiento. Basta con que, en este sentido, esta sección tenga al menos aproximadamente forma de arco circular que se pueda aproximar mediante un polígono, como se muestra en las figuras 1b y 1c. La aproximación de la sección k_1 con forma de arco circular mediante un alzado poligonal permite una fabricación más sencilla mediante el plegado de la chapa que forma el brazo de grúa. Naturalmente, mediante un proceso de laminación se puede realizar sin embargo una configuración en forma de arco circular.

La sección k_1 con forma de arco circular puede ser también en este sentido con forma de arco circular sólo aproximada, pudiendo estar fabricada por ejemplo mediante una o más secciones elípticas con la correspondiente excentricidad más reducida. Podría pensarse también en una configuración de una sección k_1 con forma de arco circular mediante yuxtaposición de los correspondientes segmentos cortos rectilíneos, elípticos y/o en forma de arco circular.

Como se muestra en la figura 1, es especialmente ventajoso cuando la sección k_1 con forma de arco circular está conformada a modo de cuarto de círculo, es decir, que se extiende hasta un ángulo de aproximadamente 90 grados. A través de ello es posible conformar la mayoría de la trayectoria de la línea de contorno entre el primer punto de corte S_1 y el punto medio M formando una sección k_1 con forma de arco circular. Se prefiere especialmente la variante mostrada en la figura 1, en la que el centro de curvatura K de la sección k_1 con forma de arco circular se sitúa cerca o sobre el eje de simetría S y en la que el centro de curvatura K de la sección k_1 con forma de arco circular se sitúa entre el primer punto de corte S_1 y el punto medio M.

Está previsto conforme a la invención, como se muestra en la figura 1, que a la sección k_1 con forma de arco circular, en dirección al primer punto de corte S_1 se acople tangencialmente una segunda sección g_2 rectilínea, que junto con el eje de simetría, forme un ángulo γ menor de 90 grados (aquí el ángulo γ es de aproximadamente 72 grados). A través de ello se tiene como resultado una buena soldabilidad del brazo de grúa, una mejor sostenibilidad para soldar a través de las secciones transversales que se encuentran entre sí de forma inclinada, así como la ejecución de una soldadura longitudinal sin preparar adicionalmente los bordes. En resumen, se consigue una configuración más segura en el proceso.

Preferiblemente, el ángulo es menor de 80 grados. Preferiblemente, el ángulo γ es mayor de 70 grados.

En el ejemplo de aplicación mostrado en la figura 1, se encuentra el centro de curvatura K de la sección k_1 con forma de arco circular directamente sobre el eje de simetría s, entre el punto M y el primer punto de corte S_1 . Contrariamente a lo mostrado, el centro de curvatura K puede también situarse en posición desplazada hacia el eje de simetría s. Este ha de encontrarse sin embargo siempre en la zona entre el punto M y el primer punto de corte S_1 .

A la sección k_1 , con forma de arco circular, se añade la primera sección g_1 rectilínea, tangencial a la zona auxiliar mostrada en la figura 1a y 1b y en dirección al segundo punto de corte S_2 , la cual se prolonga a lo largo de la mayor parte del recorrido del contorno entre el punto medio M y el segundo punto de corte S_2 . Mediante esta configuración rectilínea longitudinal en la zona superior del brazo de grúa, y la reducción de la sección transversal que se consigue con ello, se configura una zona que es más adecuada que el estado de la técnica de cara a la absorción de las fuerzas de tracción que aquí se originan, así como de las fuerzas de apoyo en su colocación en un sistema de pluma

- de grúa. La prolongación g_1' imaginaria de la sección g_1 rectilínea (véase la figura 1b), forma junto con el eje de simetría s un ángulo agudo β , el cual es de aproximadamente 18 grados en el ejemplo de aplicación mostrado. De forma general, el ángulo agudo β puede estar también en una zona mayor de 10 grados, preferentemente mayor de 15 grados. Incluso se prefiere respectivamente un límite superior de 25 grados, a fin de descartar un recorrido demasiado plano de la sección g_1 rectilínea.
- En el ejemplo de aplicación según la figura 1, a la primera sección g_1 rectilínea se acopla directamente una tercera sección g_3 rectilínea, la cual transcurre hasta el eje de simetría s , y corta a éste en el segundo punto de corte S_2 . Como se puede observar sobre todo en la figura 1c, puede ser preferible, por motivos técnicos de fabricación, que la tercera sección g_3 rectilínea (contrariamente a lo mostrado en la figura 1a) no esté unida directamente con la primera sección g_1 rectilínea, sino a través de otra sección conformada preferentemente con forma curvada.
- En el ejemplo de aplicación mostrado en la figura 1, la tercera sección g_3 rectilínea forma con el eje de simetría s un ángulo α que es menor de 90 grados (en el ejemplo de aplicación de la figura 1, el ángulo α asciende a aproximadamente 65 grados). Especialmente preferido es un campo menor de 70 grados para el ángulo α . En este ejemplo, el ángulo α debería ser, sin embargo, mayor de 60 grados.
- En otro ejemplo de aplicación, conforme a la figura 2, la segunda sección rectilínea forma un ángulo recto con el eje de simetría s .
- La tercera sección g_3 rectilínea trae consigo la ventaja de que, a través de ello, en la zona alrededor de la punta del brazo de grúa se posibilita una óptima introducción local de fuerza, como resulta por ejemplo al apoyar paquetes de deslizamiento entre las prolongaciones individuales del brazo. A través de la corta longitud del brazo resulta por lo tanto una proporción óptima entre el espesor de la chapa y la longitud del brazo, de forma que se evita una deformación del brazo de la grúa en la zona superior.
- Sin embargo, básicamente sería posible también una configuración del recorrido del contorno en esta zona, bajo la forma de una segunda sección k_2 en forma de arco circular (véase figura 3). Sin embargo, esto describe solo una variante especial de una idea general, es decir aquella en que la línea de contorno termina en un redondeamiento en la línea de simetría s . De manera alternativa a la configuración mostrada del redondeamiento de la sección k_2 en forma de arco circular, puede efectuarse el redondeamiento por ejemplo también en forma de canteado 7.
- De manera muy general, al respecto de las formas de ejecución mostradas, se ha de comentar que el centro de gravedad F de la superficie está situado en la superficie encerrada por la línea de contorno en el plano transversal, en una zona entre el punto medio M y en primer punto de corte S_1 , es decir, por debajo de la mitad de la altura del brazo de la grúa. A través de ello, la concentración de secciones transversales del brazo de la grúa es desplazada hacia abajo, a ser posible a la zona de la compresión, a través de lo cual se consigue una proporción menor de tensión de compresión.
- Como se puede distinguir en las figuras, la línea de contorno de todos los ejemplos de aplicación, entre en primer punto de corte S_1 y el segundo punto de corte S_2 , presenta un punto extremo E a la máxima distancia e del eje de simetría s . La distancia D entre el primer punto de corte S_1 y el segundo punto de corte S_2 puede ser así al menos el doble que la distancia e . Se recomienda que la distancia D sea al menos dos veces y media mayor, sobre todo preferiblemente 2,75 veces más grande que la distancia e . La distancia D puede, respectivamente, ser menor que tres veces la distancia e .
- Puede estar previsto que la distancia d de la línea de contorno al eje de simetría s sea menor o igual a 0,8 veces la distancia máxima e , en alrededor de un cuarto de la distancia D entre el primer punto de corte S_1 y el segundo punto de corte S_2 partiendo del segundo punto de corte S_2 .
- En el ejemplo de aplicación mostrado en la figura 1, el punto extremo E se encuentra entre el punto medio M y el primer punto de corte S_1 , más o menos a la altura del centro de curvatura K . En el recorrido mostrado en la figura 1a, la línea de contorno presenta solo un único punto extremo E , es decir, que partiendo del punto extremo E , el ancho del brazo de la grúa disminuye tanto en la dirección del primer punto de corte S_1 como en la dirección del segundo punto de corte S_2 . En la aproximación de la sección k_1 con forma de arco circular a través de un levantamiento poligonal, como se representa en la figura 1c, todos los puntos de la sección poligonal, a través de los cuales se aproxima la sección k_1 con forma de arco circular, en la zona del punto extremo E , presentan naturalmente ésa distancia máxima e .
- Partiendo de la circunferencia auxiliar con el radio r , mostrada en la figura 1a, el ejemplo de aplicación según la figura 1 muestra un ancho de perfil b según $b = 2r$, una altura del perfil D conforme a $D = 3r$ y una anchura del perfil superior b_1 conforme a $b_1 = r$. Estas dimensiones especialmente ventajosas pueden estar previstas de manera muy general para brazos de grúa según la invención.
- La figura 1e muestra, para el ejemplo de aplicación de la figura 1, la posición del centro de gravedad F de las superficies entre el punto medio M y el primer punto de corte S_1 , sobre el eje de simetría s . El centro de gravedad F de las superficies se refiere así a la superficie marcada con línea de puntos mostrada en la figura 2, es decir, sobre la superficie al completo, la cual está encerrada por la línea de contorno imaginaria (equivalente al contorno exterior).
- En la figura 1f se muestra un sistema 5 de pluma de grúa con una prolongación de la pluma de grúa, mostrando

- 5 adicionalmente el alojamiento del sistema 5 de pluma de grúa mediante el elemento 1 de alojamiento, así como el alojamiento de la prolongación de la pluma de grúa en la pluma mediante los elementos 2 de alojamiento. El ejemplo de aplicación mostrado está pensado naturalmente sólo a modo de ejemplo con respecto al número mostrado de prolongaciones de la pluma de grúa. Los mismos elementos de alojamiento pueden usarse en los sistemas 5 de pluma de grúa con números opcionales de prolongaciones de la pluma de grúa.
- 10 En el ejemplo de aplicación según la figura 1g se muestran dos brazos de grúa, en los cuales se trata por ejemplo de una prolongación de la pluma de grúa colocada en una pluma de grúa. Es significativo que la sección k_1 en forma de arco circular esté aproximada mediante diferentes polígonos. La sección transversal interior del perfil presenta pocos cantos en la zona de la sección k_1 en forma de arco circular, cosa que es ventajosa por el condicionamiento de la fabricación, especialmente en perfiles pequeños.
- 15 La fabricación de un brazo de la grúa conforme a la invención puede realizar por ejemplo de tal modo que el brazo de la grúa esté formado por dos capas, las cuales están conformadas simétricas entre sí y correspondiendo una de las capas respectivamente a uno de los ejemplos de aplicación. Las dos capas pueden estar unidas entre sí, por ejemplo mediante soldadura, en la zona del primer punto de corte S_1 y del segundo punto de corte S_2 .
- 20 Sería en efecto especialmente ventajoso prever fabricar el brazo de la grúa, al menos a lo largo de una sección de su extensión longitudinal, a partir de una sola chapa, la cual se conforma de manera adecuada y finalmente se cierra (por ejemplo mediante soldadura) a lo largo de una única línea. Esta línea puede transcurrir por ejemplo en la zona del primer punto de corte S_1 o del segundo punto de corte S_2 .
- El conformado de la plancha puede conseguirse de manera conocida, o mediante plegado y/o laminado, así como por ejemplo mediante soldadura.
- Si son necesarias diferentes espesores de pared, los contornos exteriores deben preferiblemente permanecer iguales y el espesor de la plancha debe aplicarse hacia el interior.
- La figura 4 muestra a modo de ejemplo un sistema 5 de pluma de grúa, con una prolongación de la pluma de grúa colocada en una pluma de la grúa.
- 25 En la figura 5 se muestra a modo de ejemplo un vehículo industrial 3, sobre el cual está colocada una grúa 4 conforme a la invención. La grúa presenta un sistema 5 de pluma de grúa conforme a la invención, pudiendo desplazarse telescópicamente las prolongaciones de la pluma de grúa entre sí de manera individual mediante cilindros 6 de empuje. La capacidad de desplazarse telescópicamente puede garantizarse naturalmente también mediante otros medios de propulsión. En la zona posterior del vehículo industrial 3 puede estar colocada, por
- 30 ejemplo, una estructura de carga, que no se muestra.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Brazo de grúa para una grúa, con un eje longitudinal y una línea de contorno imaginada que discurre en un plano transversal simétrico con respecto a un eje de simetría, presentando la línea de contorno una sección al menos aproximadamente en forma de arco circular entre un punto, situado sobre el eje de simetría y equidistante con respecto al primer y el segundo punto de intersección, y el primer punto de intersección, y al que se acopla tangencialmente una primera sección rectilínea en dirección al segundo punto de intersección, cuyo calculado alargamiento en dirección al segundo punto de intersección corta el eje de simetría y forma con éste un ángulo agudo, **caracterizado porque**, a una sección (k_1) aproximadamente en forma de arco circular, y en dirección al primer punto de corte (S_1), se le acopla tangencialmente una segunda sección (g_2) rectilínea, que transcurre hasta el eje de simetría (s), y forma con el mismo, en el primer punto de corte (S_1) y en el interior de la superficie encerrada por la línea de contorno, un ángulo (γ) menor a 90 grados.
- 10 2. Brazo de grúa conforme a la reivindicación 1, **caracterizado porque** el ángulo (γ) es menor de 80 grados y preferentemente mayor de 70 grados.
- 15 3. Brazo de grúa conforme a las reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la prolongación (g_1) imaginaria forma un ángulo agudo (β) con el eje de simetría (s).
4. Brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la sección (k_1) en forma de arco circular está conformada a modo de arco de cuadrante circular, cuyo centro de curvatura (K) está situado preferentemente sobre, o bien cerca del eje de simetría (s).
- 20 5. Brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el centro de curvatura (K) de la sección (k_1) en forma de arco circular está situado entre el primer punto de corte (S_1) y el punto medio (M).
6. Brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la sección (g_1) rectilínea está conformada a modo de continuación tangencial de la sección (k_1) en forma de arco circular.
- 25 7. Brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** entre el primer punto de corte (S_1) y el segundo punto de corte (S_2), la línea de contorno presenta un punto extremo (E) a una distancia máxima (e) del eje de simetría (s), siendo la distancia (d) entre el primer y el segundo punto de corte (S_1 , S_2) de al menos el doble que la distancia máxima (e) desde el punto extremo (E) al eje de simetría (s), y el punto extremo (E) está situado preferentemente entre en primer punto de corte (S_1) y el punto medio (M), situado a su vez a distancia equidistante entre el primer y el segundo punto de corte (S_1 , S_2).
- 30 8. Brazo de grúa conforme a la reivindicación 7, **caracterizado porque** la distancia (d) de la línea de contorno del eje de simetría s , a alrededor de un cuarto de la distancia (D) entre el primer y el segundo punto de corte (S_2), y partiendo del segundo punto de corte (S_2), es menor o igual a 0'8 veces la distancia máxima (e).
9. Brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el recorrido (k_1) en forma de arco circular está aproximado mediante un polígono.
- 35 10. Brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el brazo de grúa se compone de al menos una chapa, y el espesor de la chapa es, en su plano transversal, al menos esencialmente del mismo valor para todas las secciones (k_1 , k_2 , g_1 , g_2 , g_3) del brazo de grúa.
11. Brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el brazo de grúa se compone de dos capas, las cuales están conformadas de forma simétrica entre sí, y están unidas entre sí preferentemente en la zona del primer punto de corte (S_1) y del segundo punto de corte (S_2).
- 40 12. Brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el brazo de grúa se compone, al menos a lo largo de una sección de su extensión longitudinal, de una sola chapa, la cual está cerrada a lo largo de una única línea que transcurre preferentemente en la zona del primer punto de corte (S_1) o del segundo punto de corte (S_2).
- 45 13. Sistema de pluma para una grúa, **caracterizado porque** al menos una pluma y/o una prolongación de la pluma está conformada a modo de brazo de grúa, conforme a una de las reivindicaciones 1 a 12.
14. Sistema de pluma para una grúa conforme a la reivindicación 13, **caracterizado porque** las formas de la línea de contorno de la pluma, y de las líneas de contorno de las prolongaciones de la pluma, son iguales, en su caso, hasta el grado de aproximación de arcos circulares por medio de polígonos.
- 50 15. Grúa, especialmente grúa de carga, **caracterizada por** un brazo de grúa conforme a las reivindicaciones 1 a 12 o un sistema de pluma (5) conforme a la reivindicación 13 o 14.
16. Vehículo industrial (3) con una grúa (4) conforme a la reivindicación 15.

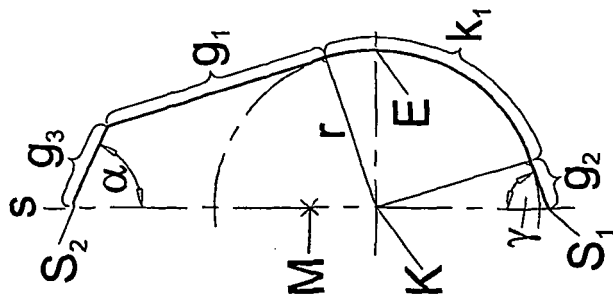


Fig. 1a

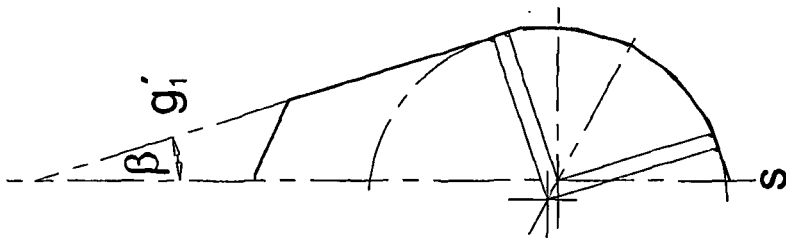


Fig. 1b

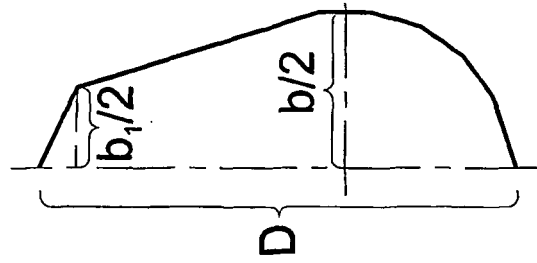


Fig. 1c

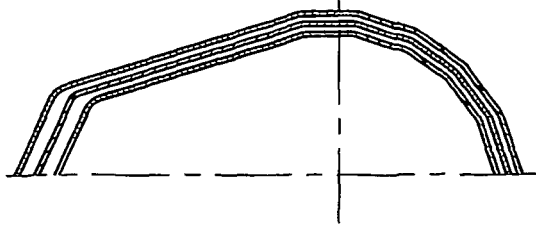


Fig. 1d

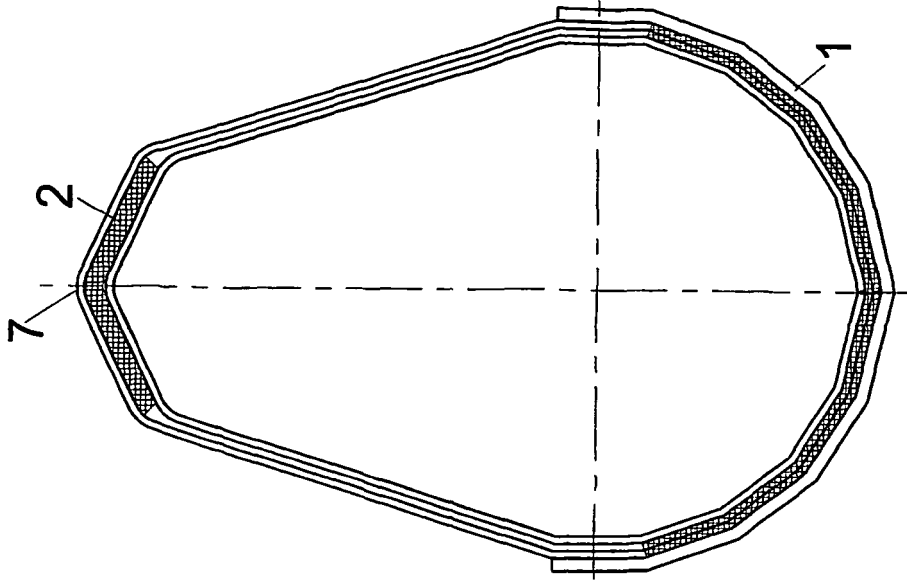


Fig. 1f

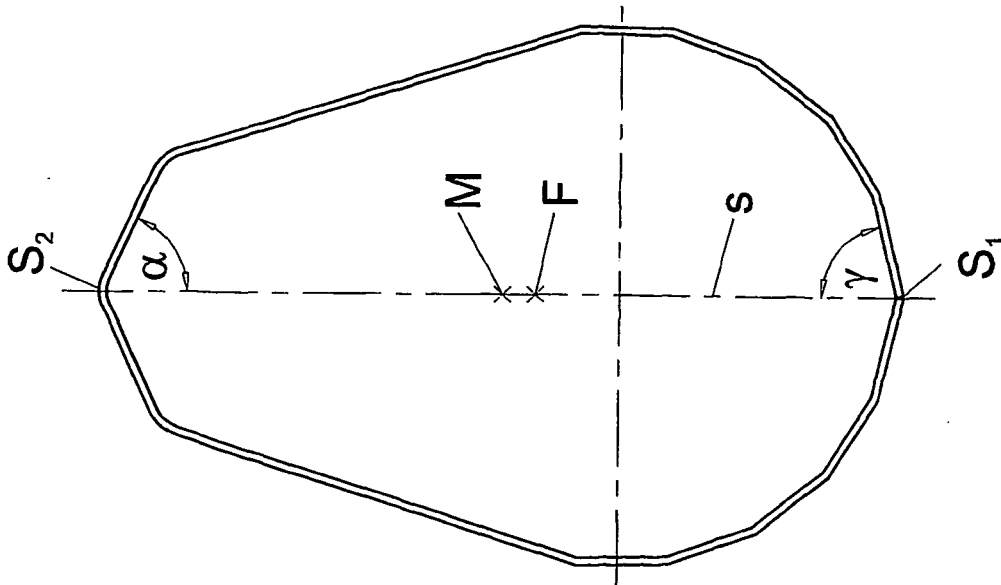


Fig. 1e

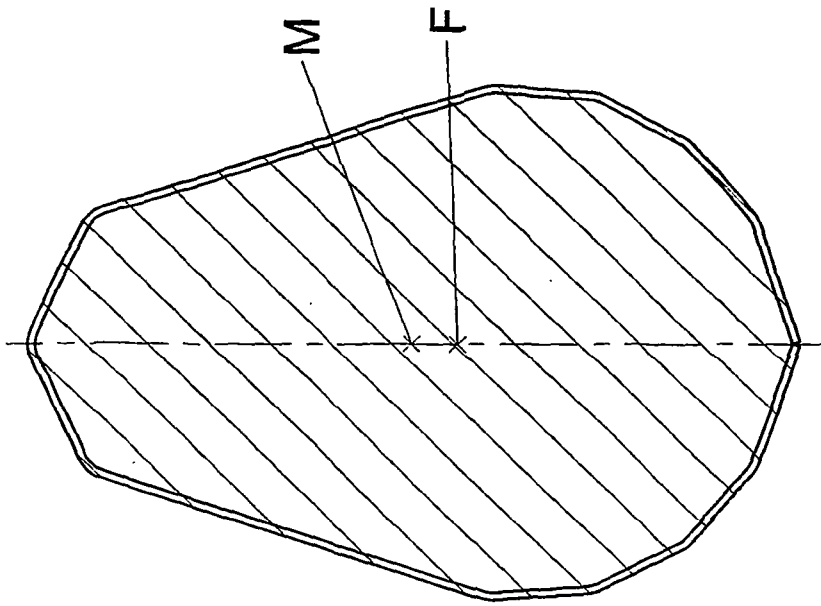


Fig. 2

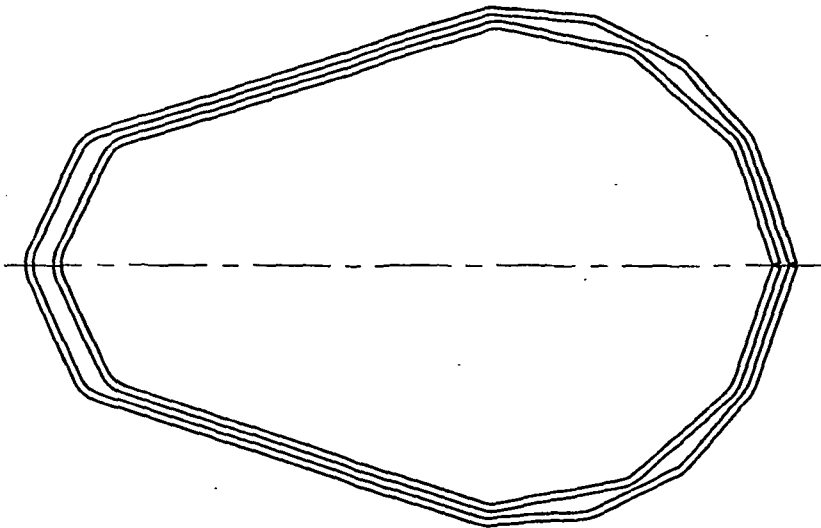
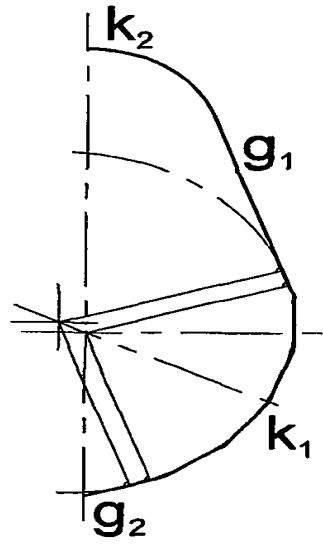


Fig. 19

Fig. 3



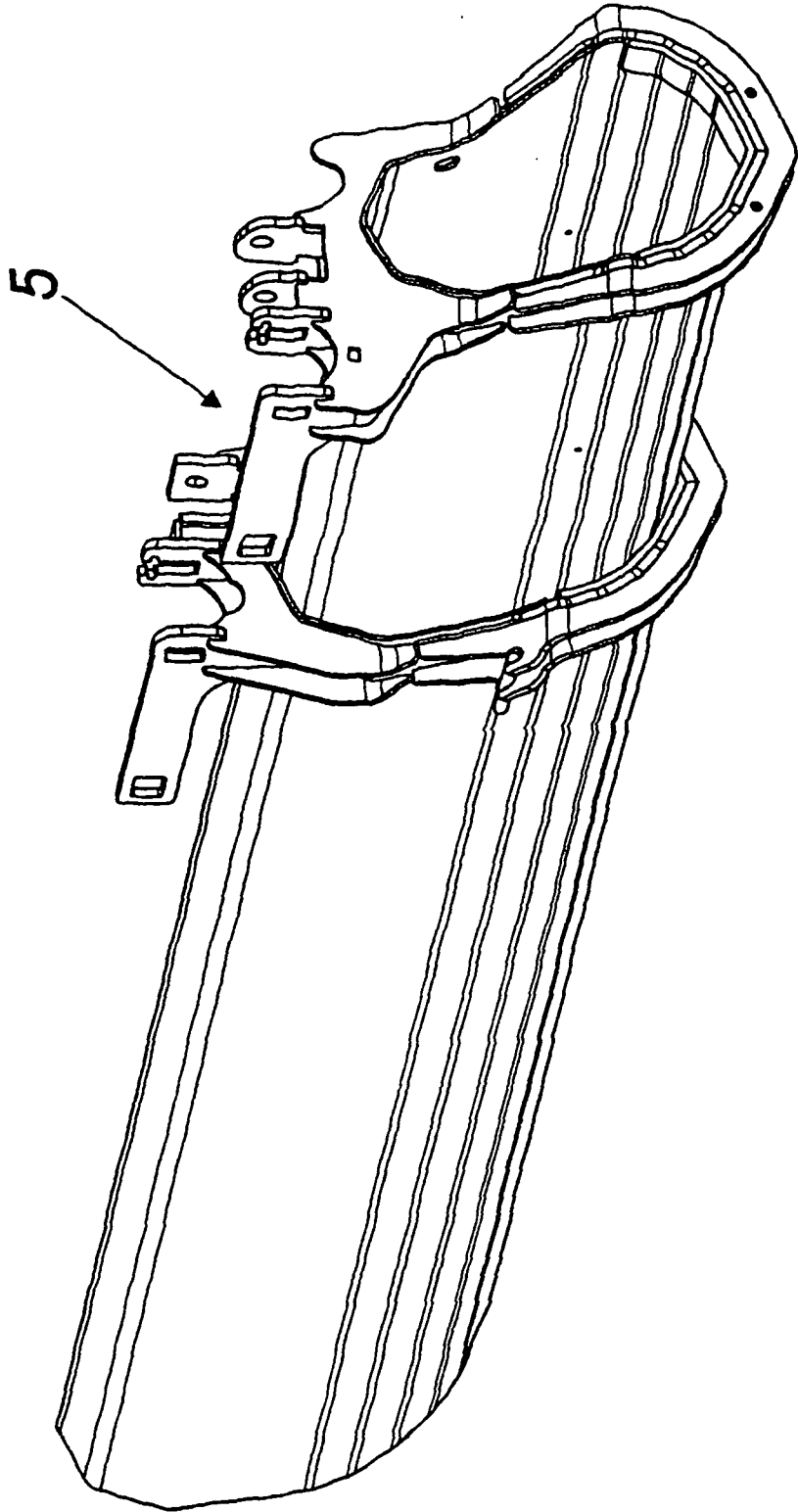


Fig. 4

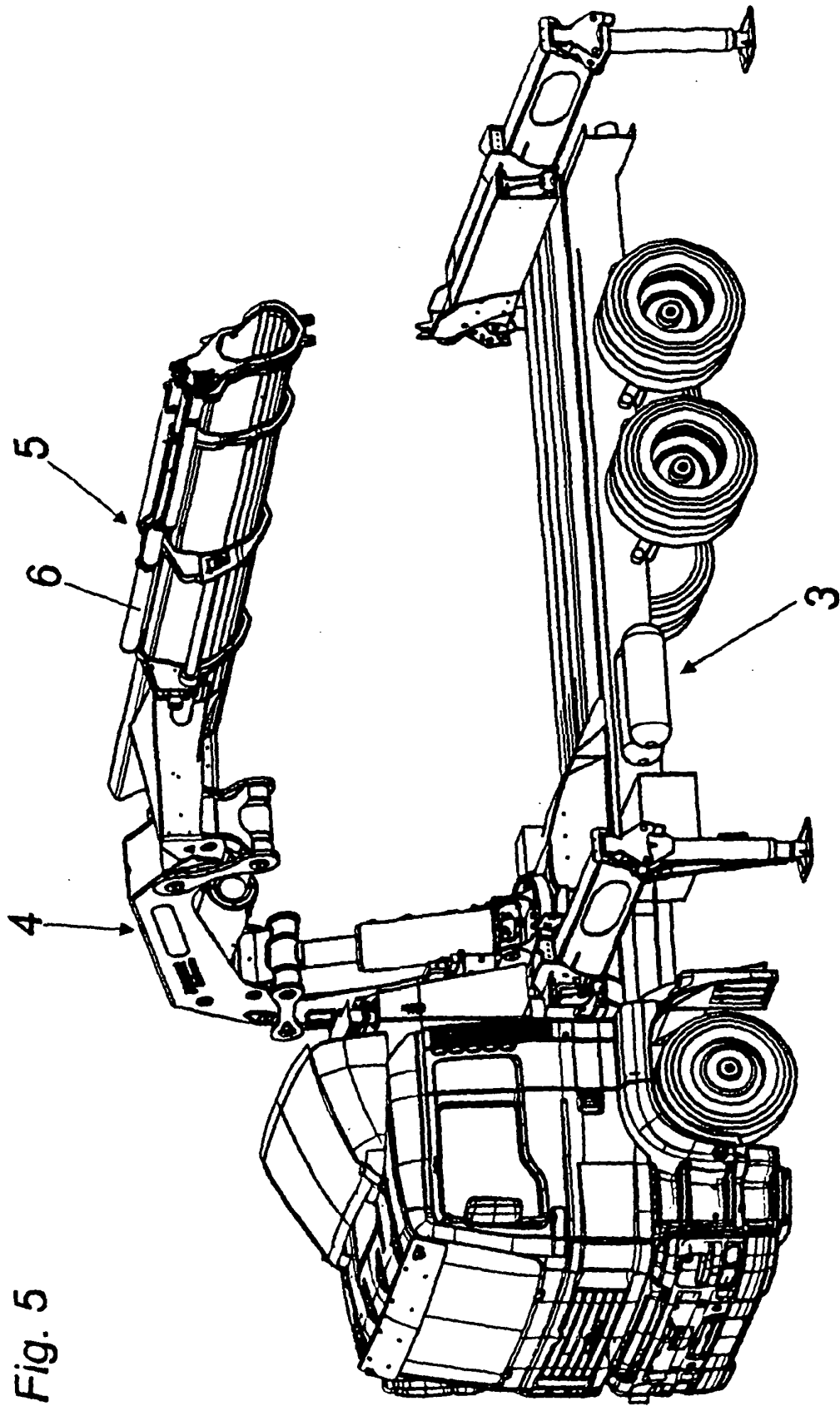


Fig. 5