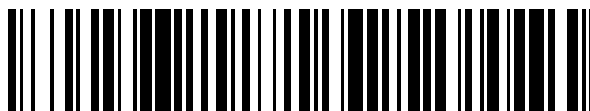


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 544**

51 Int. Cl.:

B66C 23/687 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2008 E 08782836 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013 EP 2185461**

54 Título: **Forma perfilada para un brazo de grúa**

30 Prioridad:

05.09.2007 AT 5302007 U

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

31.05.2013

73 Titular/es:

**PALFINGER AG (100.0%)
F.-W.-SCHERER-STRASSE 24-28
5101 BERGHEIM, AT**

72 Inventor/es:

WIMMER, ECKHARD

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 405 544 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 perfilada para un brazo de grúa

La invención se refiere a un brazo de grúa con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un brazo de grúa con algunas características del preámbulo de la reivindicación 1 se muestra, por ejemplo, en la figura 13 del documento EP 583 552 B1.

Este brazo de grúa presenta el inconveniente de que especialmente durante el montaje en un sistema de pluma en la zona superior del brazo de grúa tiene lugar una introducción desfavorable de la fuerza. Por lo demás, la fabricación de un brazo de grúa de este tipo es relativamente costosa.

10 Un brazo de grúa con las características del preámbulo de la reivindicación 1 se deduce a partir del documento DE 23 17 595 A1.

El cometido de la invención es solucionar los problemas descritos del estado de la técnica.

Este cometido se soluciona por medio de una grúa con las características de la reivindicación 1.

15 Un brazo de grúa real presenta, naturalmente, en virtud del espesor del material de los componentes que lo forman tanto un contorno exterior como también un contorno interior. La "línea imaginaria del contorno" se refiere al contorno exterior del brazo de grúa.

Por el centro de gravedad de la superficie se entiende en el sentido de esta publicación el centro de gravedad de toda la zona incluida por la línea imaginaria del contorno (figura 2). El concepto de "centro de gravedad de la superficie" no debe entenderse, por lo tanto, con relación a la superficie incluida entre el contorno exterior y el contorno interior.

20 Las medidas de acuerdo con la invención provocan que el brazo de grúa se pueda fabricar de una única chapa. La parte superior del brazo de grúa se puede utilizar, como un todo, para la introducción de la fuerza, en particular entre las prolongaciones de la pluma durante el montaje en un sistema de pluma. A través del estrechamiento de la línea de contorno hacia arriba resulta una relación favorable entre la longitud de los lados y el espesor de la chapa. A través de la invención se posibilita la utilización de chapas más finas que en el caso del estado de la técnica.

25 Otras formas de realización ventajosas se definen en las reivindicaciones dependientes.

La invención se refiere, además, a un sistema de pluma para una grúa, en el que al menos una pluma y/o una prolongación de la pluma están configuradas como brazo de grúa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8. Con preferencia, están previstas entre una y veinte, de manera preferida entre cinco o diez prolongaciones de la pluma. Es especialmente preferido que estén previstas más de cinco prolongaciones de la pluma.

30 La invención se refiere, además, a una grúa, en particular grúa de carga, con un brazo de grúa de acuerdo con una de las formas de realización mencionadas anteriormente o a un sistema de pluma del tipo mencionado anteriormente así como a un vehículo comercial equipado con una grúa de este tipo.

La figura 1a muestra un primer ejemplo de realización de la línea imaginaria del contorno de un brazo de grúa de acuerdo con la invención.

35 Las figuras 1b y 1c muestran la construcción de un contorno de línea (figura 1b) y la construcción de chapa correspondiente (figura 1c) de un ejemplo de realización, en el que la sección k_1 en forma de arco circular está aproximado por una línea poligonal.

La figura 1c muestra un sistema de pluma con tres prolongaciones de la pluma de acuerdo con la figura 1b.

40 La figura 1e muestra el brazo de grúa según las figuras 1a a 1c, en el que se representa la posición del centro de gravedad de la superficie.

La figura 1f muestra un sistema de pluma con una prolongación de la pluma, en el que se muestra la disposición de los elementos de cojinete.

La figura 1g muestra un sistema de pluma con una prolongación de la pluma, en el que la sección en forma de arco circular en la pluma y la prolongación de la pluma se han aproximado por medio de diferentes polígonos.

45 La figura 2 muestra el brazo de grúa según las figuras 1a a 1c y 1e, en el que como representación de todos los ejemplos de realización se ha representado con línea de trazos aquella superficie, a la que se refiere el centro de gravedad de la superficie.

ES 2 405 544 T3

La figura 3 muestra un segundo ejemplo de realización de la línea de contorno de un brazo de grúa no reivindicado.

La figura 4 muestra la vista en perspectiva de un sistema de pluma de acuerdo con la figura 1d, y

La figura 5 muestra un vehículo comercial con una grúa de acuerdo con la invención.

5 Se anticipa que todas las figuras están representadas a escala en la medida en que las longitudes de las secciones individuales del contorno así como los ángulos representados están en relación correcta entre sí. Todas las indicaciones de ángulos se refieren a la medida en grados, de manera que un ángulo completo corresponde a 360 grados. Por un ángulo agudo se entiende un ángulo inferior a $\frac{1}{4}$ de ángulo completo. Por un ángulo obtuso se entiende un ángulo mayor que $\frac{1}{4}$ y menos que $\frac{1}{2}$ ángulo completo. Un ángulo igual a $\frac{1}{4}$ de ángulo completo se designa como ángulo recto.

10 La figura 1a muestra un primer ejemplo de realización del desarrollo de la línea imaginaria del contorno del brazo de grúa en un plano transversal del brazo de grúa. Por plano transversal se entiende en este caso un plano, que es atravesado ortogonalmente. Todos los brazos de grúa de acuerdo con la invención presentan un eje de simetría s dispuesto en el plano transversal, con relación al cual se extiende la línea de contorno del brazo de grúa en e plano transversal al menos aproximadamente en simetría de espejo. Para el caso de que el brazo de grúa presente sobre una gran parte o sobre toda su extensión longitudinal la misma forma de la sección transversal, este eje de simetría s representa la recta de intersección del plano transversal con el plano de simetría (plano medio) que se extiende a lo largo del eje longitudinal. En todas las formas de realización, la línea de contorno corta el eje de simetría s en un primero y en un segundo puntos de intersección S_1 , S_2 . El punto medio M dispuesto sobre el eje de simetría s equidistante del primero y del segundo puntos de intersección S_1 , S_2 representa la posición de la mitad de la altura del brazo de la grúa en el plano transversal. Partiendo del punto medio M en la dirección del punto de intersección S_2 , se encuentra en una zona del brazo de grúa, que es cargada predominantemente a tracción en el funcionamiento. La zona del brazo de grúa, que se encuentra entre el punto medio M y el primer punto de intersección S_1 , se carga esencialmente a presión en el funcionamiento.

20 El desarrollo de la línea de contorno del brazo de grúa representado en la figura 1 presenta cuatro secciones k_1 , g_1 , g_2 , g_3 , que se pueden diferenciar entre sí.

La sección k_1 , que está dispuesta en la zona de la carga de presión máxima en el funcionamiento, está configurada en forma de arco circular, puesto que esta forma de la sección transversal, como se conoce en sí, presenta tensiones de presión reducidas y una disminución de la amenaza de pandeo. Es suficiente que esta sección esté configurada, al menos aproximadamente, en forma de arco circular en el sentido de que se puede aproximar por medio de un polígono, como se representa en las figuras 1b y 1c. La aproximación de la sección k_1 en forma de arco circular a través de una línea poligonal permite una fabricación más sencilla a través de canteo de las chapas que forman el brazo de grúa. Pero, naturalmente, también se puede realizar una configuración en forma de arco circular por medio de un proceso de laminación.

30 La sección k_1 en forma de arco circular solamente puede ser aproximada en forma de arco circular en el sentido de que puede estar formada, por ejemplo, por una o varias secciones elípticas con excentricidad correspondientemente reducida. También sería concebible una configuración de una sección k_1 en forma de arco circular a través de una yuxtaposición de segmentos lineales, elípticos y/o en forma de arco circular correspondientemente cortos.

35 Como se representa en la figura 1, es especialmente ventajoso que la sección k_1 esté configurada como cuatro de arco circular, es decir, que se extiende sobre un ángulo de aproximadamente 90 grados. De esta manera, es posible configurar la gran parte del desarrollo de la línea de contorno entre el primer punto de intersección S_1 y el punto medio M en forma de una sección k_1 en forma de arco circular. Es especialmente preferida la variante representada en la figura 1, en la que el punto medio de la curvatura K de la sección k_1 en forma de arco circular está en la proximidad o sobre el eje de simetría s y el punto medio de la curvatura K de la sección k_1 en forma de arco circular se encuentra entre el primer punto de intersección S_1 y el punto medio M . Representado de otra manera que en la figura 1, la sección k_1 en forma de arco circular se puede extender, en general, hasta el primer punto de intersección S_1 . Por lo tanto, en este caso toda la línea de contorno está configurada en la zona del punto de intersección S_1 y el punto M como sección k_1 en forma de arco circular.

40 No obstante, es especialmente preferida la forma de realización representada en la figura 1, en la que tangencialmente a la sección k_1 en forma de arco circular en la dirección del primer punto de intersección S_1 se extiende una tercera sección g_3 lineal, que forma con el eje de simetría s un ángulo γ inferior a 90 grados (aquí el ángulo γ tiene aproximadamente 72 grados). De esta manera resultan una buena capacidad de soldadura del brazo de grúa, una capacidad de fijación mejorada para la soldadura a través de las secciones que inciden inclinadas entre sí así como la posibilidad de la realización de una costura de soldadura longitudinal sin preparación adicional de los cantos. En general, resulta una configuración segura en el proceso.

55 El ángulo es con preferencia inferior a 80 grados. Con preferencia, el ángulo γ es superior a 70 grados.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el punto medio de la curvatura K de la sección k_1 en forma de arco circular se encuentra directamente sobre el eje de simetría s entre el punto medio M y el primer punto de intersección S_1 . Representado de otra manera, el punto de la curvatura K puede estar dispuesto también un poco desplazado con respecto al eje de simetría s. No obstante, debería encontrarse siempre en la zona entre el punto medio M y el primer punto de intersección S_1 .

En la sección k_1 en forma de arco circular, en la dirección del segundo punto de intersección S_2 tangencialmente al círculo auxiliar representado en las figuras 1a y 1b se conecta la primera sección lineal g_1 , que se extiende sobre la gran parte del desarrollo el contorno entre el punto medio M y el segundo punto de intersección S_2 . A través de esta configuración lineal trazada larga en la zona superior del brazo de grúa y el estrechamiento de la sección transversal que resulta de esta manera se forma una zona, que es mejor adecuada que en el estado de la técnica para la absorción de las fuerzas de tracción que aparecen aquí así como de las fuerzas de apoyo en el caso de la disposición en n sistema de pluma. La prolongación imaginaria g_1' de la sección lineal g_1 (ver la figura 1b) forma con el eje de simetría s un ángulo agudo β , que tiene aproximadamente 18 grados en el ejemplo de realización mostrado. Muy en general, el ángulo agudo β puede estar también en un intervalo mayor que 10 grados, con preferencia mayor que 15 grados. Se prefiere en este caso, respectivamente, un límite superior de 25 grados, para excluir un desarrollo demasiado plano de la sección lineal g_1 .

En el ejemplo de realización según la figura 1, en la primera sección lineal g_1 se conecta directamente una segunda sección lineal g_2 que se extiende hasta el eje de simetría s, allí termina en un canteado γ y lo corta en el segundo punto de intersección S_2 . Como se puede reconocer especialmente en la figura 1c, por razones técnicas de fabricación puede ser deseable que la segunda sección lineal g_2 (a diferencia de lo representado en la figura 1a) no esté conectada directamente, sino a través de otra sección configurada con preferencia curvada con la primera sección lineal g_1 .

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, la segunda sección lineal g_2 forma con el eje de simetría s un ángulo α . Que es menor que 90 grados (en el ejemplo de realización de la figura 1, el ángulo α tiene aproximadamente 85 grados). Es especialmente preferido un intervalo para el ángulo α inferior a 70 grados. No obstante, el ángulo α debería ser en este ejemplo de realización mayor que 60 grados.

La segunda sección lineal g_2 , que termina en un redondeado en forma de un canteado γ , implica la ventaja de que con ello en la zona alrededor de la punta del brazo de grúa se posibilita una introducción local favorable de la fuerza, como se lleva a cabo, por ejemplo, en el apoyo de paquetes deslizantes entre prolongaciones individuales de la pluma. A través de la longitud corta del lado resulta una relación favorable entre el espesor de la chapa y la longitud del lado, de manera que se impide una deformación del brazo de grúa en la zona superior.

No obstante, en principio también sería posible una configuración del desarrollo del contorno en esta zona en forma de una segunda sección k_2 en forma de arco circular (ver la figura 3). Tal configuración no forma parte de la invención. Pero esto representa solamente una variante especial de la idea general, a saber, aquella en la que la línea perfilada termina en un redondeo en la línea de simetría s. De manera alternativa a la configuración representada del redondeo como sección k_2 en forma de arco circular, el redondeo podría estar representado, por ejemplo, también como canteado γ , como se representa en la figura 1.

En términos generales, con relación a todas las formas de realización de la grúa de acuerdo con la invención, hay que decir que el centro de gravedad F de la superficie formada por la línea perfilada en el plano transversal se encuentra en una zona entre el punto medio M y el primer punto de intersección S_2 , es decir, debajo de la mitad de la altura del brazo de grúa. De esta manera, la concentración de la sección transversal del brazo de grúa se desplaza a ser posible a la zona de presión hacia abajo, con lo que resulta una porción más reducida de la tensión de presión.

Como se puede reconocer a partir de las figuras, la línea perfilada de todos los ejemplos de realización presenta entre el primer punto de intersección S_1 y el segundo punto de intersección S_2 un punto extremo E con distancia máxima e desde el eje de simetría s. La distancia D entre el primer punto de intersección y el segundo punto de intersección S_2 , S_2 puede ser en este caso al menos el doble que la distancia e. Con preferencia, la distancia D es al menos dos veces y media, con preferencia 2,75 veces mayor que la distancia e. La distancia D puede ser en cada caso inferior a 3 veces la distancia e.

Puede estar previsto que la distancia d de la línea perfilada con respecto al eje de simetría s en aproximadamente un cuarto de la distancia D entre el primer punto de intersección y el segundo punto de intersección S_1 , S_2 partiendo desde el segundo punto de simetría S_2 sea inferior o igual a 0,8 veces la distancia máxima e.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el punto extremo E se encuentran entre el punto medio M y el primer punto de intersección S_1 aproximadamente a la altura del punto medio de la curvatura K. En el desarrollo representado en la figura 1a, la línea perfilada presenta solamente un único punto extremo E, es decir, que tanto en la dirección del primer punto de intersección S_1 como también en la dirección del segundo punto de intersección S_2

se reduce la anchura del brazo de grúa partiendo desde el punto extremo E. En el caso de la aproximación de la sección k_1 en forma de arco circular a través de una línea poligonal, como se representa en la figura 1c, naturalmente todos los puntos de la sección poligonal, a través de los cuales se aproxima la sección k_1 en forma de arco circular en la zona del punto extremo E, presentan esta distancia máxima e.

5 Partiendo del círculo auxiliar representado en la figura 1a con el radio r, el ejemplo de realización según la figura 1 presenta una anchura del perfil b según $b \sim 2r$, una altura del perfil D según $D \sim 3r$ y una anchura del perfil arriba b_1 según $b_1 \sim r$. Estos dimensionados especialmente ventajosos pueden estar previstos muy en general en brazos de grúa de acuerdo con la invención.

10 La figura 1e muestra para el ejemplo de realización de la figura 1 la posición del centro de gravedad de la superficie F entre el punto medio M y el primer punto de intersección S_1 sobre el eje de simetría s. El centro de gravedad de la superficie F se refiere en este caso a la superficie representada con puntos y trazos en la figura 2, es decir, a toda la superficie, que se incluye por la línea perfilada imaginaria (corresponde al contorno exterior).

15 En la figura 1f se representa un sistema de pluma 5 con una prolongación de la pluma, en el que adicionalmente se representa el alojamiento del sistema de pluma 5 sobre un elemento de cojinete 1 así como el alojamiento de la prolongación de la pluma en la pluma sobre elementos de cojinete 2. El ejemplo de realización mostrado se entiende, naturalmente, de forma puramente ejemplar con relación al número de las prolongaciones mostradas de la pluma. Los mismos elementos de cojinete se pueden aplicar en sistemas de pluma 5 con una pluralidad discrecional de prolongaciones de la pluma.

20 En el ejemplo de realización según la figura 1g se representan dos brazos de grúa, en los que se trata, por ejemplo, e una prolongación de la pluma dispuesta en una pluma. Es importante que la sección k_1 en forma de arco circular esté aproximada por diferentes polígonos. El perfil de la sección transversal interior presenta en la zona de la sección en forma de arco circular menos canteados, lo que puede ser especialmente ventajoso en el caso de perfiles pequeños, condicionado por la fabricación.

25 La fabricación de un brazo de grúa de acuerdo con la invención se puede realizar, por ejemplo, de tal forma que el brazo de grúa se forma por dos cáscaras, que están configuradas en simetría de espejo entre sí y en el que una de las cáscaras corresponde en cada caso a uno de los ejemplos de realización. Las dos cáscaras pueden estar conectadas entre sí, por ejemplo soldadas, en la zona del primer punto de intersección S_1 y del segundo punto de intersección S_2 .

30 No obstante, de manera especialmente ventajosa, estaría previsto fabricar el brazo de grúa, al menos a lo largo de una sección de su extensión longitudinal de una única chapa, que está conformada de manera adecuada y a continuación se cierra (por ejemplo, se suelda) a lo largo de una única línea. Esta línea se puede extender, por ejemplo, en la zona del primer punto de intersección S_1 o del segundo punto de intersección S_2 .

La configuración de las chapas se puede realizar de manera conocida o a través de canteado y/o laminación así como por ejemplo soldadura.

35 Si son necesarios espesores de pared diferentes, el contorno exterior debe permanecer con preferencia igual y el espesor de la chapa debe aplicarse hacia dentro.

La figura 4 muestra a modo de ejemplo un sistema de pluma 5 con una prolongación de la pluma dispuesta en una pluma.

40 En la figura 5 se muestra a modo de ejemplo un vehículo comercial 3, sobre el que está dispuesta una grúa 4 de acuerdo con la invención. La grúa 4 presenta un sistema de pluma 5 de acuerdo con la invención, pudiendo desplazarse las prolongaciones individuales de la pluma telescópicamente unas hacia las otras por medio de cilindros de empuje 6. La capacidad de desplazamiento telescópico e puede asegurar, naturalmente, también a través de otros medios de accionamiento. En la zona trasera del vehículo comercial 3 podría estar dispuesta, por ejemplo, una estructura de carga no representada.

45

50

REIVINDICACIONES

- 1.- Brazo de grúa para una grúa (4), con un eje longitudinal y con una línea imaginaria de contorno, que se extiende en un plano transversal con relación a un eje de simetría (s) al menos aproximadamente en simetría de espejo y configurada lineal al menos por secciones, en el que la línea de contorno corta el eje de simetría (s) en un primero y un segundo puntos de intersección (S₁, S₂) y se estrecha en la dirección del segundo punto de intersección (S₂) al menos delante del último tercio de la distancia entre el primero y el segundo puntos de intersección (S₁, S₂), en el que el estrechamiento de la línea de contorno prosigue hasta el segundo punto de intersección (S₂) y termina en un redondeo en la línea de simetría (s), en el que la línea de contorno entre el primer puntos de intersección (S₁) y un punto medio (M), que está dispuesto equidistante al primero y al segundo puntos de intersección (S₁, S₂), presenta, al menos parcialmente, una sección (k₁) al menos aproximadamente en forma de arco circular, que está configurada con preferencia como cuarto de arco de círculo y porque el punto medio de la curvatura (K) de la sección (k₁) en forma de arco circular se encuentra sobre o en la proximidad del eje de simetría (s) y con preferencia entre el primer punto de intersección (S₁) y el punto medio (M), y en el que la línea de contorno presenta una sección lineal (g₁), cuya prolongación imaginaria (g₁') en la dirección del segundo punto de intersección (S₂) corta el eje de simetría (s) bajo un ángulo con preferencia agudo (β), caracterizado porque en la primera sección lineal (g₁) se conecta una segunda sección lineal (g₂), que termina en un redondeo.
- 2.- Brazo de grúa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el redondeo está realizado como canteado (7).
- 3.- Brazo de grúa de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque o bien la segunda sección lineal (g₂) se conecta directamente en la primera sección lineal (g₁) o porque la segunda sección lineal (g₂) está conectada a través de otra sección, configurada con preferencia curvada, con la primera sección lineal (g₁).
- 4.- Brazo de grúa de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el ángulo agudo (β) es mayor que 10 grados, con preferencia mayor que 15 grados y con preferencia menor que 25 grados.
- 5.- Brazo de grúa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la sección lineal (g₁) está configurada como continuación tangencial de la sección (k₁) en forma de arco circular.
- 6.- Brazo de grúa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la sección (k₁) en forma de arco circular está aproximada por un polígono.
- 7.- Brazo de grúa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el brazo de grúa está constituido por al menos una chapa y el espesor de la chapa de todas las secciones (k₁, k₂, g₁, g₂, g₃) del brazo de grúa en el plano transversal es al menos esencialmente del mismo tamaño.
- 8.- Brazo de grúa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el brazo de grúa está constituido por dos cáscaras, que están configuradas en simetría de espejo entre sí y – con preferencia están conectadas entre sí en la zona del primer punto de intersección (S₁) y del segundo punto de intersección (S₂)-.
- 9.- Brazo de grúa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el brazo de grúa está constituido al menos a lo largo de una sección de su extensión longitudinal de una única chapa, que está cerrada a lo largo de una única línea, que se extiende con preferencia en la zona del primer punto de intersección (S₁) o del segundo punto de intersección (S₂).
- 10.- Brazo de pluma para una grúa, caracterizado porque al menos una pluma y/o una prolongación de la pluma están configuradas como brazo de grúa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 11.- Sistema de pluma de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque las formas de la línea perfilada de la pluma y de las líneas perfiladas de todas las prolongaciones de la pluma – dado el caso, salvo de grado de la aproximación de arcos circulares a través de polígonos – son iguales.
- 12.- Grúa, especialmente grúa de carga, caracterizada por un brazo de grúa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 o un sistema de pluma (5) de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11.
- 13.- Vehículo comercial (3) con una grúa (4) de acuerdo con la reivindicación 12.

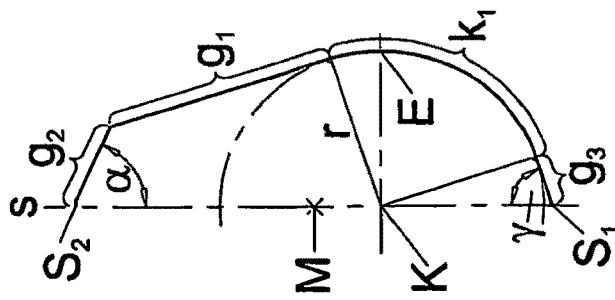


Fig. 1a

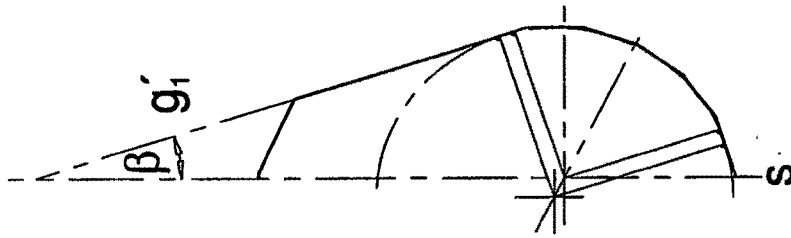


Fig. 1b

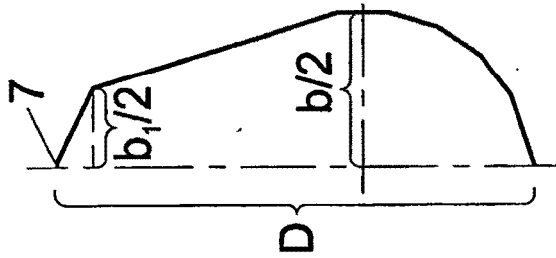


Fig. 1c

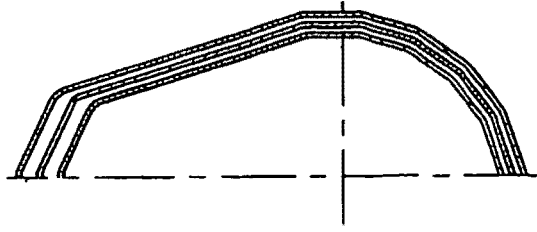


Fig. 1d

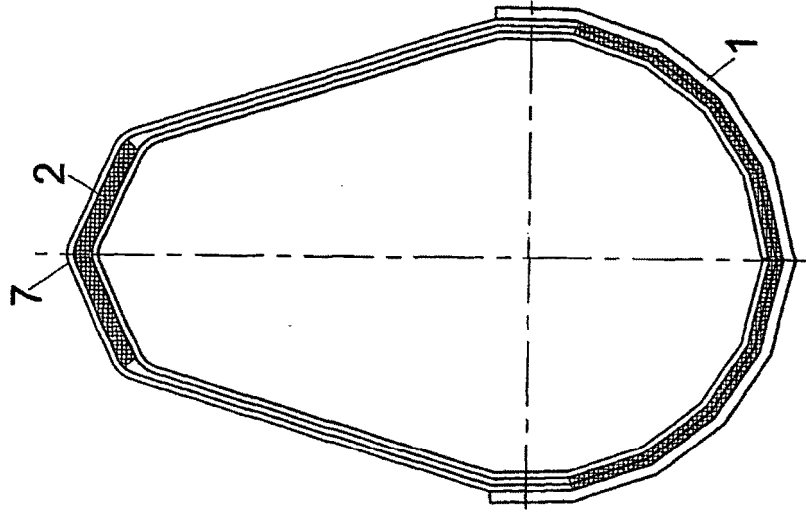


Fig. 1f

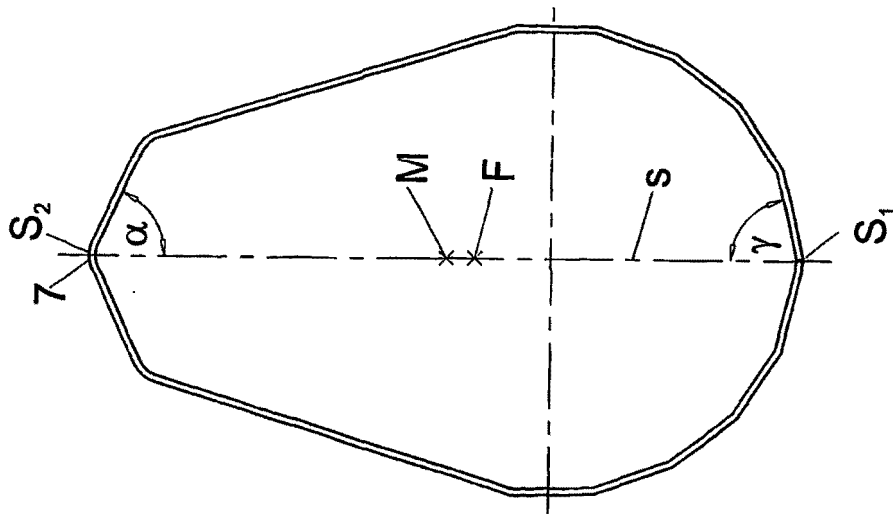


Fig. 1e

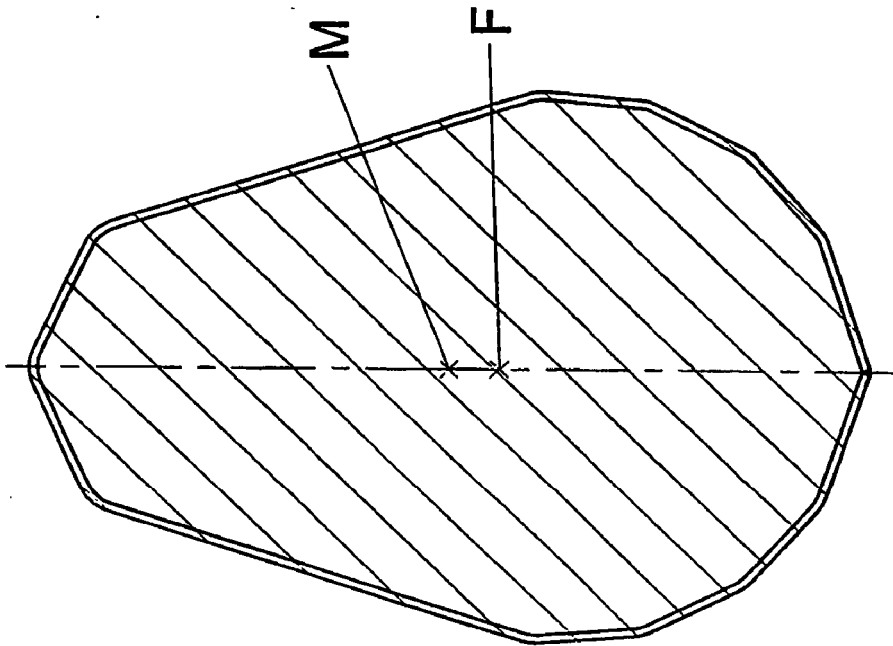


Fig. 2

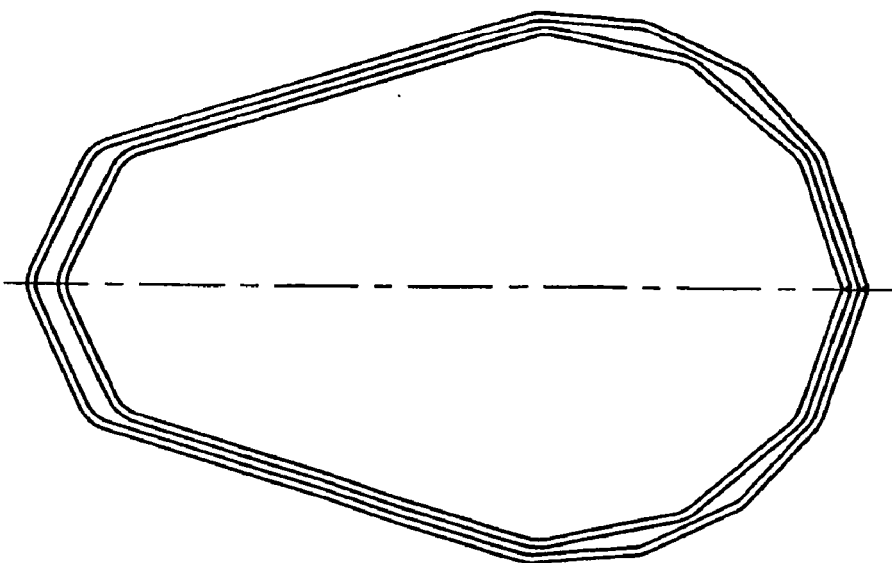
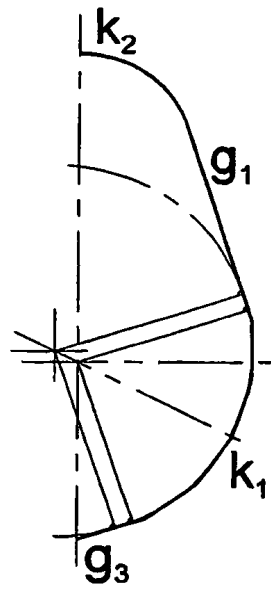


Fig. 19

Fig. 3



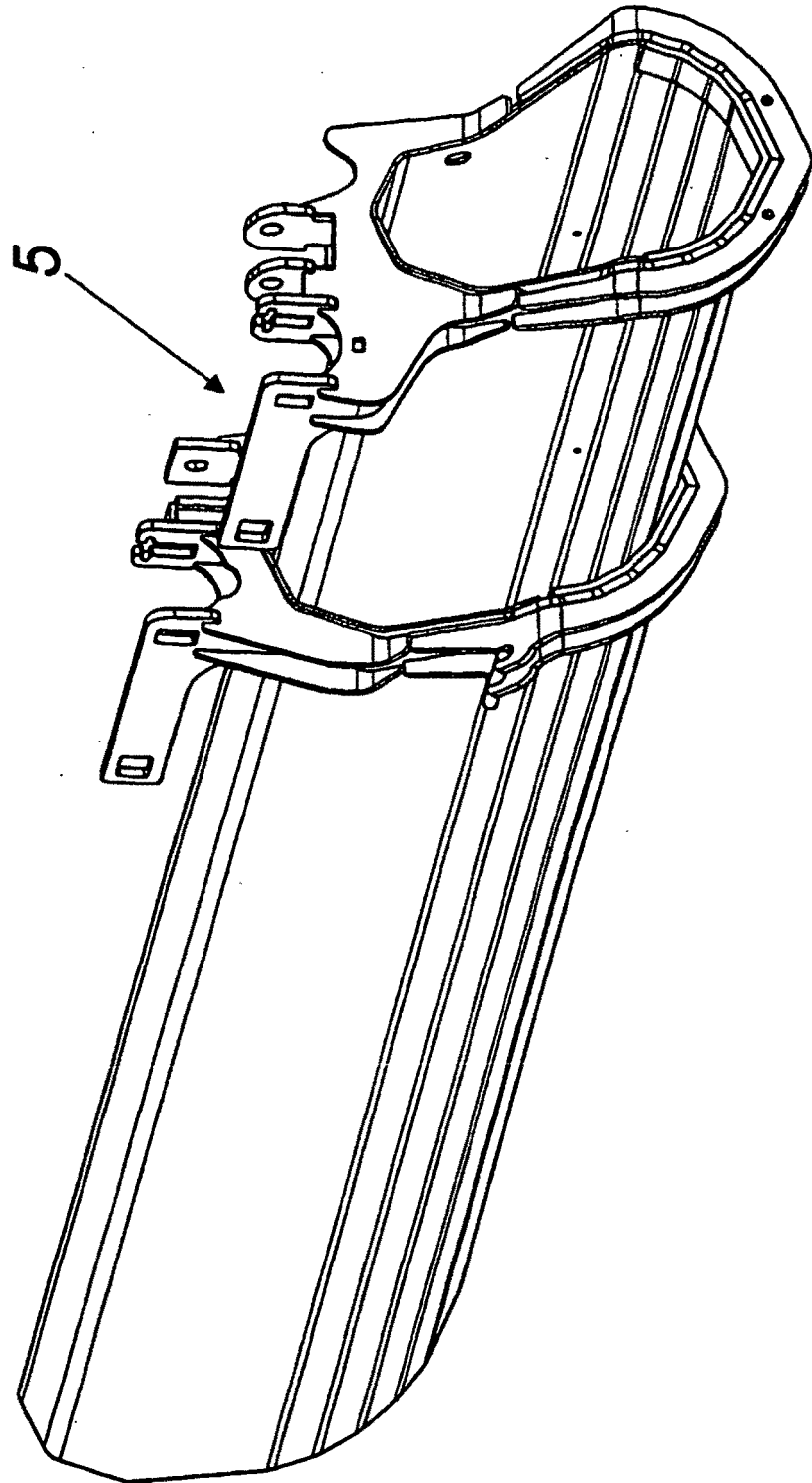


Fig. 4

