



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 486**

51 Int. Cl.:
B66C 23/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09156408 .8**

96 Fecha de presentación : **27.03.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2107033**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54 Título: **Pluma de grúa torre con mecanismo de plegado-desplegado.**

30 Prioridad: **02.04.2008 FR 08 01825**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2011

73 Titular/es: **MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE**
18, rue de Charbonnieres
69130 Ecully, FR

72 Inventor/es: **Laroche, Paul;**
Massacrier, Ivan y
Pallot, Gérard

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 359 486 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

Pluma de grúa torre con mecanismo de plegado-desplegado.

La presente invención se refiere al campo técnico de las grúas torre, utilizables en particular en obras de construcción. Se refiere, en particular, a una pluma de grúa torre que está realizada en dos o varios elementos de pluma unidos entre ellos por articulación, y que comprende un mecanismo de plegado-desplegado, mediante el cual la pluma puede plegarse para su transporte y desplegarse para su utilización.

Por el documento de patente FR 2499354, se conoce ya un dispositivo de plegado-desplegado para un brazo de máquina agrícola compuesto de dos elementos articulados entre ellos alrededor de un eje de pivoteo horizontal, comprendiendo el dispositivo de plegado-desplegado:

- un gato hidráulico articulado por una extremidad sobre uno de los elementos del brazo,

- una palanca de tres puntos de articulación, dispuestos en triángulo, estando uno de estos puntos situado sobre el primer elemento a proximidad del eje de pivoteo que lo une al segundo elemento, mientras que la otra extremidad del gato está unida a un segundo punto de articulación de la palanca, y

- una biela unida por su extremidad al tercer punto de articulación de la palanca, y unida por su otra extremidad a un punto situado sobre el segundo elemento a proximidad del eje de pivoteo de este último.

Así, en posición retractada del gato, el segundo elemento está abatido encima del primer elemento considerado como elemento fijo, lo que corresponde a una posición plegada de transporte. Accionando el gato en el sentido de la salida de su varilla, el segundo elemento pivota hasta llegar en la prolongación del primer elemento, lo que corresponde a una posición desplegada de trabajo.

Se conocen también en el campo de las grúas torre, unas plumas compuestas de al menos dos elementos respectivamente designados como "pie de pluma" y "punta de pluma", estando equipadas éstas de dos tirantes que son un tirante corto destinado a sostener el pie de pluma, y un tirante de mayor longitud destinado a sostener la punta de pluma respectivamente. A título de ejemplos, se refiere aquí a la patente francesa FR 2636616 o a su equivalente la patente europea EP 0360702.

En las más antiguas realizaciones de grúas de este tipo, las funciones de desplegado y elevación de la pluma se realizan mediante al menos un cable motorizado, un ejemplo de tal realización se muestra en las patentes anteriormente mencionadas.

Unas realizaciones de grúas de pluma plegable más recientes prevén la utilización de gatos hidráulicos para accionar el plegado y el desplegado de la pluma. Una solución particular consiste en interponer un elemento intermedio de pluma corto, de forma triangular, entre el pie de pluma y la punta de la pluma, accionando el gato el pivoteo del elemento intermedio de pluma con relación al pie de pluma, y un mecanismo articulado imponiendo entonces de manera simultánea el pivoteo de la punta de pluma relativamente al elemento intermedio de pluma. Sin embargo, esta solución es pesada y comprende un gran número de piezas mecánicas; en particular necesita unos embridados sobre los armazones inferiores de los diferentes elementos de pluma, armazones que constituyen habitualmente el camino de rodamiento del carro de pluma.

Para simplificar la realización de plumas plegables de grúas torre, del tipo aquí considerado, una solución que parece interesante es la de la patente FR 2499354 precisado con un mecanismo de gato, de palanca a tres puntos y de biela, dispuesto entre el pie de pluma y la punta de la pluma. Sin embargo, dado la especificidad de las grúas torre, la aplicación de la enseñanza de esta patente anterior de una grúa de pluma plegable plantea varios problemas.

En particular, en el caso de una pluma de grúa de dos tirantes, equipada de un carrito rodando sobre los armazones inferiores de los elementos de pluma, conviene plegar la punta de la pluma articulando los dos elementos de pluma a nivel de sus armazones superiores. Si se utiliza sobre tal pluma el mecanismo de plegado-desplegado según la patente FR 2499354, y cuando la pluma está desplegada horizontalmente en posición de trabajo, los esfuerzos de la punta de pluma van a transmitirse al gato mediante la biela y la palanca de tres puntos. Para mejorar las duraciones de vida del gato y del conjunto del mecanismo, éstos no deben ser solicitados durante la fase de trabajo de la grúa, con la pluma desplegada horizontalmente.

El documento (modelo de utilidad alemán) DE 9316113U1 divulga una pluma de grúa de dos elementos de pluma y con tirante único, con un mecanismo de plegado-desplegado compuesto de un gato, de una palanca de tres puntos de articulación y de una biela, permitiendo hacer pivotar la punta de pluma entre una posición de trabajo alineada con el pie de pluma y una posición de transporte doblada encima del pie

de pluma. Sin embargo, este documento no prevé ningún juego de funcionamiento en el mecanismo de plegado-desplegado y así no soluciona los problemas anteriormente expuestos.

Además, considerando siempre la posición de trabajo de la pluma, para el buen funcionamiento de la grúa hay que realizar la continuidad de los armazones inferiores de los elementos de esta pluma, de manera que el carrito pueda rodar sin riesgo de descarrilamiento o incluso de caída, y sin sufrir choques al paso del carrito de un elemento de pluma a otro. Ahora bien para plegar la pluma los armazones inferiores respectivos de los dos elementos de pluma están apartados durante el plegado, dicho de otra manera el camino de rodamiento del carrito está interrumpido. Hay también que evitar aquí unos empalmes entre los armazones inferiores por operaciones de embridado necesitando intervenciones humanas sobre la pluma.

La presente invención aporta soluciones a estos problemas, y tiene pues por objetivo proporcionar un dispositivo de plegado y desplegado especialmente adaptado a una pluma plegable de grúa torre, estando este dispositivo concebido para no estar solicitado cuando la pluma está desplegada horizontalmente, y también para asegurar la continuidad del camino de rodamiento del carrito en la posición alineada de trabajo de la pluma.

Con este fin, la invención tiene por objeto una pluma plegable de grúa torre, con mecanismo de plegado-desplegado, estando la flecha equipada de dos tirantes y teniendo al menos dos elementos de pluma con armazones superiores e inferiores respectivos, estando los elementos de pluma articulados entre ellos a nivel de sus armazones superiores, mientras que los armazones inferiores constituyen el camino de rodamiento de un carrito desplazable a lo largo de la pluma en posición alineada de trabajo, estando el mecanismo de plegado-desplegado compuesto él mismo de un gato, de una palanca de tres puntos de articulación y de una biela teniendo la palanca un primer punto de articulación situado sobre un primer elemento de pluma, uniendo el gato este primer elemento de pluma a un segundo punto de articulación de la palanca, y uniendo la biela el tercer punto de articulación de la palanca al otro elemento de pluma, de tal manera que este otro elemento de pluma sea pivotante entre una posición de trabajo alineada con el primer elemento de pluma y una posición de transporte abatida encima de este primer elemento de pluma, esta pluma plegable de grúa torre se caracteriza esencialmente porque en el mecanismo de plegado-desplegado, un juego de funcionamiento se crea a nivel del segundo punto de articulación de la palanca, es decir entre el gato y la palanca, de tal manera que en la posición alineada de trabajo de la pluma, el mecanismo de plegado-desplegado no esté solicitado, estando el juego de funcionamiento obtenido mediante un orificio ciego oblongo previsto en la palanca y atravesado por un eje transversal unido a una extremidad del gato, correspondiendo la anchura del orificio ciego al diámetro de este eje. Ventajosamente, el orificio ciego oblongo de la palanca está inclinado con relación a un plano horizontal, con referencia a la posición ocupada por la palanca cuando la pluma está alineada y horizontal.

Así, en posición de trabajo de la pluma y por consiguiente de la grúa torre considerada, existe un juego entre la palanca y el gato, de tal manera que el mecanismo de plegado-desplegado de la pluma no está solicitado. Además, las disposiciones propuestas por la invención son tales que, durante el desplegado y el plegado de la pluma, se eviten choques perjudiciales a la duración de vida del mecanismo y en particular del gato.

Con más precisión, durante el desplegado de la pluma, cuando la punta de pluma pasa por la posición intermedia vertical, el esfuerzo en el gato cambia de sentido, dicho de otra manera el gato empuja la punta de pluma en la fase "ascendente" de la punta de pluma mientras que en la fase "descendente", el gato sufre una tracción, lo que significa una inversión del esfuerzo en la unión entre el gato y la palanca, inversión que podría acompañarse de un movimiento rápido y de un choque que sin embargo se evitan gracias al orificio ciego inclinado que impone el funcionamiento siguiente:

Durante la fase de empuje del gato, el eje llevado por la extremidad del gato viene primero a apoyarse en el punto más alto del orificio ciego de la palanca, luego, a medida que la punta de pluma pivota y se eleva, el empuje se ejerce sobre un lado longitudinal del orificio ciego, hasta una posición "vertical" de la punta de pluma es decir una posición en la cual el centro de gravedad de la punta de pluma está alineada verticalmente con el eje precitado. En este instante, el esfuerzo en el gato es nulo y dicho eje tiene tendencia en descender en el orificio ciego, bajo el efecto de la gravedad. Sin embargo, este movimiento de bajada está impedido por la presencia de un tope mecánico previsto sobre el primer elemento de pluma, a nivel de los armazones inferiores sensiblemente bajo el segundo punto de articulación de la palanca, cooperando el tope con la extremidad considerada del gato. Después empieza la fase de tracción en el curso de la cual el peso de la punta de la pluma es el elemento motor, apoyándose entonces el eje situado a la extremidad del gato sobre el otro lado longitudinal del orificio ciego.

En posición desplegada de trabajo de la pluma, no solamente el mecanismo de plegado-desplegado no debe solicitarse, sino que para evitar cualquier estructura hiperestática aquí debida al hecho de que la

pluma ya está sostenida por dos tirantes, se debe también evitar cualquier apoyo directo entre las extremidades próximas de los armazones inferiores respectivos de los dos elementos de pluma, asegurando a la vez la continuidad del camino de rodamiento del carrito.

5 Con este fin, según otro aspecto de la presente invención, las extremidades respectivas de los armazones inferiores del primer elemento de pluma y del otro elemento de pluma, situadas en la zona de articulación de estos dos elementos, comprenden unas tubuladuras respectivas de forma complementarias, una de las tubuladuras, solidaria a un elemento de pluma, teniendo una sección de base cuadrada o rectangular y presentando en su parte anterior una entalladura orientada según una diagonal de su sección cuadrada o rectangular, mientras que la tubuladura complementaria, solidaria al otro elemento de pluma, tiene ella también una sección de base cuadrada o rectangular y comprende una espiga orientada según una diagonal de su sección cuadrada o rectangular, estando prevista la espiga para introducirse con un juego, en posición alineada de trabajo de la pluma, en la entalladura de la primera tubuladura.

15 Así en posición de trabajo es decir cuando la pluma está totalmente desplegada mediante el mecanismo anteriormente definido, las dos tubuladuras complementarias de los armazones inferiores, que se pueden también designar como tubuladura hembra y tubuladura macho, se encajan una en otra sin, llegar directamente a contactar una con otra, pero de manera a constituir sobre su cara superior y sobre su cara lateral un camino de rodamiento que, aunque interrumpido, presenta frente a los rodillos del carrito de pluma una continuidad longitudinal, para asegurar el rodamiento sin choque de los rodillos del carrito de pluma. Recordamos aquí que este tipo de carrito comprende habitualmente cuatro rodillos portadores, de eje horizontal, y cuatro rodillos laterales de guiado, de eje vertical. La configuración de las tubuladuras y su encajamiento aseguran la continuidad de los armazones inferiores del pie de pluma y de la punta de pluma, en un plano horizontal para guiar los rodillos portadores del carrito, pero también en un plano vertical para el guiado de los rodillos laterales del mismo carrito.

25 La invención se entenderá mejor mediante la descripción a continuación, haciendo referencia al dibujo esquemático anexo representando, a título de ejemplo, una grúa torre con pluma plegable equipada del mecanismo en cuestión:

Figura 1 es una vista de lado de esta grúa torre, estando la pluma casi totalmente plegada;

Figura 2 representa vista de lado la misma grúa, con su pluma desplegada;

30 Figura 3 es una vista parcial a escala ampliada de la pluma en su zona de plegado, mostrando en particular el mecanismo de plegado-desplegado en posición desplegada de trabajo;

Figura 4 muestra el detalle de la articulación de la palanca al gato, haciendo aparecer la inclinación del orificio ciego en la posición desplegada correspondiendo a la figura 3;

Figura 5 es una vista similar a la figura 3, pero muestra el mecanismo en otra configuración, en posición intermedia vertical del elemento de pluma;

35 Figura 6 es una vista de detalle similar a la figura 4, pero correspondiendo a la posición intermedia de la figura 5;

Figura 7 es una vista similar a las figuras 3 y 5, mostrando el mecanismo en la posición totalmente plegada de la pluma;

40 Figura 8 es una vista en perspectiva mostrando de manera aislada, una tubuladura hembra prevista para la extremidad de un armazón inferior de un elemento de pluma;

Figura 9 es una vista en perspectiva mostrando, de manera aislada, una tubuladura macho prevista para la extremidad de un armazón inferior de un elemento de pluma;

Figura 10 es una vista en perspectiva mostrando las tubuladuras complementarias de las figuras 8 y 9 encajadas una en otra, con indicación de las superficies de rodamiento resultando de esta encajamiento.

45 Refiriéndonos a las figuras 1 y 2, recordamos que una grúa torre plegable comprende un chasis de base fijo 2, sobre el cual está montado giratorio un chasis giratorio 3, orientable alrededor de un eje vertical A. La grúa comprende un mástil 4, aquí realizado en dos elementos de mástil 5 y 6 articulados entre ellos alrededor de un eje horizontal 7, que son un elemento de mástil inferior 5 y un elemento de mástil superior 6. El elemento de mástil inferior 5 está articulado por su base, alrededor de un eje horizontal 8, delante del chasis giratorio 3. A la cúspide del elemento de mástil superior 6 está articulada, alrededor de un eje horizontal 9, una pluma 10 a lo largo de la cual es desplazable un carrito 11. Estando aquí la pluma compuesta de dos elementos principales, un pie de pluma 12 y un segundo elemento de pluma 13 respectivamente, este último está prolongado por un tercer elemento más corto 14 llamado plumita. La

grúa comprende también unos obenques 15 de levantamiento del mástil 4, un dispositivo de retención 16 de la pluma 10 y un lastre (no representado) llevado por la parte trasera del chasis giratorio 3.

Como lo muestra la figura 1, se trata aquí de una grúa cuyo segundo elemento de pluma 13 es abatible encima del pie de pluma 12. A tal fin, el segundo elemento de pluma 13 está articulado al pie de pluma 12 alrededor de un eje horizontal 17 situado a nivel de los armazones superiores 18 y 19 respectivos de estos dos elementos de pluma 12 y 13. La plumita 14 es abatible contra el segundo elemento de pluma 13, plegándose así la pluma 10 "en caracol".

En posición de trabajo, ilustrada en la figura 2, los tres elementos 12,13 y 14 de la pluma 10 están alineados sensiblemente a la horizontal. La pluma 10 está sostenida mediante dos tirantes 20 y 21 que pertenecen al dispositivo de retención 16, sosteniendo el primer tirante 20 el pie de pluma 12 mientras que el segundo tirante 21 sostiene el segundo elemento 13 prolongado por la plumita 14. En esta configuración, que corresponde a la posición de trabajo de la grúa, los armazones inferiores 22,23 respectivas del pie de pluma 12 y del elemento de pluma 13 (así como los armazones inferiores de la plumita 14) forman un camino de rodamiento para el carrito 11.

En la zona de la articulación entre el pie de pluma 12 y del elemento de pluma 13 siguiente, está colocado un mecanismo de plegado-desplegado de la pluma 10, mecanismo que está designado en su conjunto por la referencia 24 y que está representado con más detalle en las figuras 3 a 7.

De una manera general, el mecanismo de plegado-desplegado 24 se compone de un gato hidráulico 25, de una palanca 26 de tres puntos de articulación y de una biela 27, que se sitúan en el espacio de la pluma 10.

El gato 25 tiene un cuerpo de gato 28 del cual una extremidad está articulada, alrededor de un eje horizontal 29, sobre el pie de pluma 12. El eje central del gato 25 se extiende sensiblemente según la dirección longitudinal del pie de pluma 12. La varilla 30 del gato 25 está dirigida hacia delante, la extremidad anterior de la varilla 30 lleva una cabeza de gato 31 que está articulada (de una manera precisada más abajo) a la palanca 26.

La palanca 26, situada en un plano vertical, comprende tres puntos de articulación 32,33,34 dispuestos en triángulo. Por su primer punto de articulación 32, la palanca 26 está montada pivotando alrededor de un eje horizontal sobre la extremidad delantera del pie de pluma 12, sensiblemente a nivel del armazón superior 18 del pie de pluma 12.

La cabeza de gato 31 está articulada, alrededor de un eje horizontal, al segundo punto de articulación 33 de la palanca 26, estando este segundo punto de articulación 33 situado en la parte trasera de la palanca 26.

La biela 27 une el tercer punto de articulación 34 de la palanca 26, situado en la parte delantera de esta palanca 26, a un último punto de articulación 35 situado a la extremidad trasera del elemento de pluma 13.

Refiriéndose en particular a las figuras 4 y 6, se describe ahora la constitución del segundo punto de articulación 33 de la palanca 26, es decir la unión entre la cabeza de gato 31 y la palanca 26:

La cabeza de gato 31 soporta un eje transversal 36, mientras que sobre la palanca 26 está dispuesto un orificio ciego oblongo 37, atravesado por el eje 36, correspondiendo la anchura del orificio ciego 37 al diámetro de este eje 36. El orificio ciego 37 está inclinado con relación a un plano horizontal, si se refiere a la posición ocupada por la palanca 26 cuando la pluma 10 está alineada y horizontal (figuras 3 y 4).

En particular, en posición horizontal de trabajo de la pluma, como lo muestra la figura 4, existe un juego J entre el eje 36 unido al gato 25 y el punto más alto del orificio ciego 37, de manera que el mecanismo de plegado-desplegado 24 no está solicitado.

Para plegar la pluma 10, el gato 25 está accionado en el sentido de la salida de su varilla 30, ejerciendo entonces el eje 36 unido a la cabeza de gato 31 un empuje sobre la palanca 26. Al inicio de la fase de empuje, el eje 36 se apoya al punto más alto del orificio ciego 37, después el empuje del eje 36 se ejerce sobre el lado derecho (por referencia al dibujo) del orificio ciego 37. La palanca 26 pivota entonces alrededor de su primer punto de articulación 32, en el sentido contrario a las agujas de un reloj (con referencia al dibujo). El desplazamiento correspondiendo al tercer punto de articulación 34 de la palanca 26 empuja la biela 27, que desplaza el elemento de pluma 13 haciéndolo pivotar hacia arriba alrededor del eje 17.

El elemento de pluma 13 está así elevado hasta una posición vertical (figura 5), y precisamente una

posición en la cual el centro de gravedad del elemento de pluma 13 (completado aquí por la plumita 14) se sitúa en un plano vertical conteniendo el eje 36 de la cabeza de gato 31. En este momento, el esfuerzo en el gato 25 es nulo.

5 El eje 36 de la cabeza de gato 31 podría entonces descender libremente en el orificio ciego 37, arrastrado por su propio peso y por el del gato 25, si este movimiento no fuera impedido por un tope mecánico 38 que mantiene la cabeza de gato 31 en su posición, como mostrado en la figura 6. En la práctica, el tope 38 puede constituirse por una barra añadida sobre el elemento de pluma 12 a nivel de los armazones inferiores 22 de este elemento, y situada en el plano vertical mediano de la pluma 10, conteniendo este plano el gato 25.

10 Después el elemento de pluma 13 levantado prosigue su rotación, bajando progresivamente encima del pie de pluma 12. El peso del elemento 13, al cual se añade aquí el peso de la plumita 14, hace entonces este elemento motor, lo que provoca la continuación de la salida de la varilla de gato 30, el eje 36 unido a la cabeza de gato 31 viene entonces a apoyarse sobre el lado izquierdo (con referencia al dibujo) del orificio ciego 37. La figura 1 muestra la grúa en una posición en que la pluma 10 está casi doblada, y la
15 figura 7 ilustra la posición totalmente plegada de la pluma 10, estando el elemento de pluma abatido horizontalmente encima del pie de pluma 12.

La inclinación del orificio ciego 37 de la palanca 26 depende de las dimensiones de las diferentes piezas constitutivas del mecanismo de plegado-desplegado 24. Para un buen funcionamiento de este mecanismo 24, es preciso que el orificio ciego sea perpendicular al eje del gato 25 cuando el esfuerzo en este gato 20 25 es nulo es decir con el elemento de pluma 13 vertical, con más precisión en la posición intermedia para la cual el centro de gravedad del elemento de pluma 13 se sitúa en el plano vertical conteniendo el eje 36 de la cabeza de gato 31.

Refiriéndonos finalmente a las figuras 8 a 10, se describirán ahora las disposiciones previstas en las extremidades de los armazones inferiores 22 y 23 de los elementos de pluma 12 y 13, los cuales están aquí constituidos por unos tubos de sección cuadrada. Estas disposiciones comprenden:

- por una parte, una tubuladura hembra 39 (figura 8) fijada a la extremidad delantera de cada armazón inferior 22 del pie de pluma 12;

- por otra parte, una tubuladura macho 40 (figura 9) complementaria de la tubuladura hembra 39 y fijada a la extremidad trasera de cada armazón inferior 23 del elemento de pluma 13.

30 La tubuladura hembra 39 tiene una parte corta 41 de sección cuadrada, destinada a introducirse y soldarse a la extremidad del tubo de sección cuadrada formando el armazón inferior 22 del pie de pluma 12, y una parte 42 de sección de base cuadrada, pero más ancha y más larga, presentando en su región anterior una entalladura 43 inclinada de 45°, es decir orientada según una diagonal de la sección cuadrada de la tubuladura considerada.

35 La tubuladura macho 40 tiene una parte corta 44 de sección cuadrada, destinada a introducirse y soldarse a la extremidad del tubo de sección cuadra formando el armazón inferior 23 del elemento de pluma 13, y una parte 45 de sección de base cuadrada, pero más ancha y más larga, que forma una espiga 46 orientada también según un diagonal de la sección cuadrada de la tubuladura considerada.

40 La espiga 46 de la tubuladura macho 40 tiene una configuración complementaria de la entalladura 43 de la tubuladura hembra 39, sin embargo con unas dimensiones ligeramente inferiores que proporcionan un juego longitudinal y transversal durante el encajamiento (ver a continuación). Unos chaflanes 47 y 48 están previstos respectivamente a las extremidades libres de la tubuladura hembra 39 a la entrada de la entalladura 43, y de la tubuladura macho 40 hacia la cara frontal de la espiga 46, para facilitar el centrado y el guiado recíprocos de las dos tubuladuras 39 y 40.

45 La sección de base cuadrada de la parte ancha 42 de la tubuladura hembra 39 es igual a la sección exterior del tubo formando el armazón inferior 22 correspondiente, de manera que la tubuladura hembra 39 prolonga exactamente el camino de rodamiento del carrito 11 en el pie de pluma 12. Asimismo la sección de base cuadrada de la parte ancha 45 de la tubuladura macho 40 es igual a la sección exterior del tubo formando el armazón inferior 23 correspondiente de manera que la tubuladura macho prolonga
50 exactamente el camino de rodamiento del carrito 11 sobre el elemento de pluma 13.

Al final del desplegado de la pluma 10, cuando el elemento de pluma 13 se alinea con el pie de pluma 12, la tubuladura macho 40 solidaria al elemento de pluma 13 se aproxima a la tubuladura hembra 39 solidaria al pie de pluma 12, y la espiga 46 de la tubuladura macho 40 se introduce en la entalladura 43 correspondiente de la tubuladura hembra 39, hasta encajamiento de las dos tubuladuras 39 y 40 (ver
55 figura 10). Un juego longitudinal L subsiste entonces entre el fondo de la entalladura 43 y la cara frontal

de la espiga 46.

Sin embargo, a pesar del juego L, las dos tubuladuras 39 y 40 encajadas una en otra constituyen, sobre la cara superior y sobre una de las caras laterales, una superficie de rodamiento longitudinalmente continua para los rodillos del carrito 11, superficie que asegura el rodamiento sin choque de estos rodillos. En particular se han formado aquí, una superficie de rodamiento continua horizontal 49, indicada por plumado, para los rodillos portadores de eje horizontal del carrito, y una superficie de rodamiento continua vertical 50, indicada por otro plumado, para los rodillos laterales de guiado del carrito, estando estos otros rodillos de eje vertical.

No se apartaría del marco de la invención tal como definida en las reivindicaciones anexas:

- 5
- 10
 - modificando las formas o las proporciones de los componentes del mecanismo de plegado-desplegado, en particular de la palanca de tres puntos de articulación,
 - adaptando la inclinación del orificio ciego de esta palanca,
 - fijando las tubuladuras a los armazones inferiores por un procedimiento o medio otro que la soldadura,
 - intercambiando las tubuladuras macho y hembra,
- 15
 - disponiendo la entalladura y la espiga de estas tubuladuras según una orientación diferente de una inclinación de 45°, en particular si los armazones son de sección rectangular y no cuadrada,
 - sustituyendo o completando el tope mecánico fijo, destinado al eje de la cabeza de gato, por un medio elástico tal como un resorte, concebido para mantener el eje de la cabeza de gato a la extremidad del orificio ciego durante el paso del elemento de pluma en posición vertical,
- 20
 - aplicando la invención a una grúa torre con pluma plegable teniendo unos elementos de pluma en número diferente por ejemplo dos elementos de pluma únicamente es decir suprimiendo la plumita del ejemplo ilustrado,
 - aplicando la invención a una grúa torre con un mástil de un tipo o de una estructura diferente del ejemplo ilustrado, por ejemplo un mástil telescópico.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Pluma plegable de grúa torre, con mecanismo de plegado-desplegado, estando la pluma (10) equipada de dos tirantes (20,21) y componiéndose de al menos dos elementos de pluma (12,13,14) con armazones superiores (18,19) e inferiores (22,23) respectivos, estando los elementos de pluma (12,13) articulados entre ellos (17) a nivel de sus armazones superiores (18,19), mientras que los armazones inferiores (22,23) constituyen el camino de rodamiento de un carrito (11) desplazable a lo largo de la pluma (10) en posición alineada de trabajo, componiéndose el mecanismo de plegado-desplegado (24) de un gato (25), de una palanca (26) de tres puntos de articulación (32,33,34) y de una biela (27), teniendo la palanca (26) un primer punto de articulación (32) situado sobre un primer elemento de pluma (12), uniendo el gato (25) este primer elemento de pluma (12) a un segundo punto de articulación (33) de la palanca (26), y uniendo la biela (27) el tercer punto de articulación (34) de la palanca (26) al otro elemento de pluma (13), de tal manera que este otro elemento de pluma (13) sea pivotante entre una posición de trabajo alineada con el primer elemento de pluma (12) y una posición de transporte abatida encima de este primer elemento de pluma, caracterizada porque, en el mecanismo de plegado-desplegado (24), un juego de funcionamiento (J) está creado a nivel del segundo punto de articulación (33) de la palanca (26), es decir entre el gato (25) y la palanca (26), de tal manera que, en la posición alineada de trabajo de la pluma (10), el mecanismo de plegado-desplegado (24) no esté solicitado, estando el juego de funcionamiento (J) obtenido mediante un orificio ciego oblongo (37) previsto en la palanca (26) y atravesado por un eje transversal (36) unido a una extremidad del gato (25), correspondiendo la anchura del orificio ciego (37) al diámetro de este eje (36).
- 10 2. Pluma de grúa según la reivindicación 1, caracterizada porque el orificio ciego oblongo (37) de la palanca (26) está inclinado con relación a un plano horizontal, con referencia a la posición ocupada por la palanca (26) cuando la pluma (10) está alineada y horizontal.
- 15 3. Pluma de grúa según la reivindicación 2, caracterizada porque el orificio ciego (37) es perpendicular al eje del gato (25) cuando el elemento de pluma (13) es vertical, precisamente en la posición intermedia para la cual el centro de gravedad del elemento de pluma (13) se sitúa en el plano vertical conteniendo el eje (36) de la cabeza de cabeza de gato (31).
- 20 4. Pluma de grúa según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque un tope mecánico (38) está previsto sobre el primer elemento de pluma (12), a nivel de los armazones inferiores (22) sensiblemente bajo el segundo punto de articulaciones (33) de la palanca (26), cooperando el tope (38) con la extremidad considerada (31,36) del gato (25).
- 25 5. Pluma de grúa según la reivindicación 4, caracterizada porque el tope (38) está constituido por una barra añadida sobre el elemento de pluma (12) a nivel de los armazones inferiores (22) de este elemento, y situado en el plano vertical mediano de la pluma (10), conteniendo este plano el gato (25).
- 30 6. Pluma de grúa según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque las extremidades respectivas de los armazones inferiores (22,23) del primer elemento de pluma (12) y del otro elemento de pluma (13), situadas en la zona de articulación de estos dos elementos (12,13), comprenden unas tubuladuras (39,40) respectivas de forma complementarias, teniendo una de las tubuladuras (39), solidaria a un elemento de pluma (12), una sección de base cuadrada o rectangular y presentando en su parte anterior (42) una entalladura (43) orientada según una diagonal de su sección cuadrada o rectangular, mientras que la tubuladura (40) complementaria, solidaria al otro elemento de pluma (13), tiene ella también una sección de base cuadrada o rectangular y comprende una espiga (46) orientada según una diagonal de su sección cuadrada o rectangular, estando la espiga (46) prevista para introducirse con un juego (L), en posición alineada de trabajo de la pluma (10), en la entalladura (43) de la primera tubuladura (39) de manera a constituir sobre la cara superior de estas tubuladuras (39,40) y su cara lateral un camino de rodamiento de continuidad longitudinal(49,50) para los rodillos del carrito de pluma (11).
- 35 40 45 50 7. Pluma de grúa según la reivindicación 6, caracterizada porque están previstos unos chaflanes (47,48) en las extremidades de la tubuladura hembra (39), en la entrada de la entalladura (43), y de la tubuladura macho (40), hacia la cara frontal de la espiga (46), respectivamente, para el centrado y el guiado recíprocos de las dos tubuladuras (39,40).

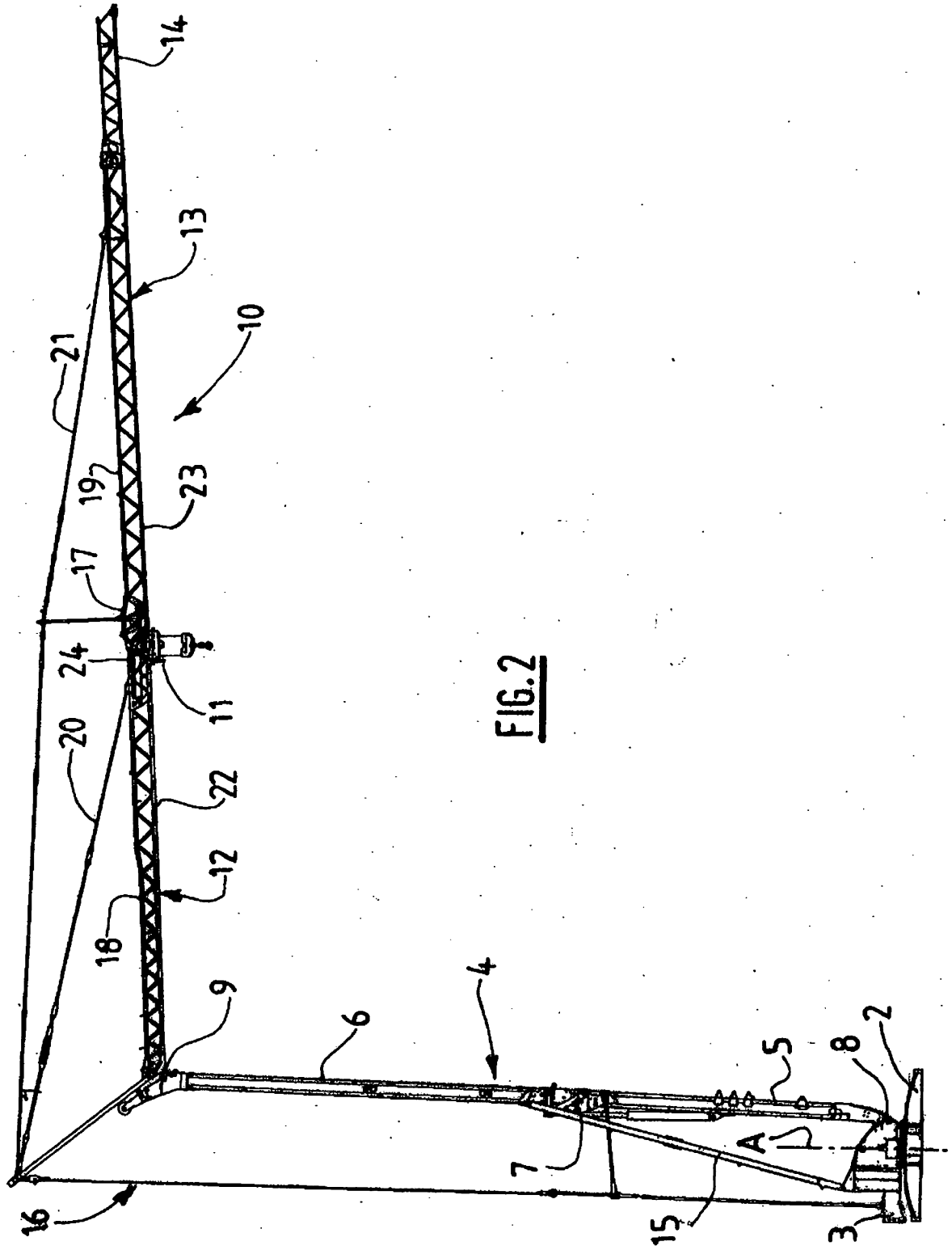


FIG. 2

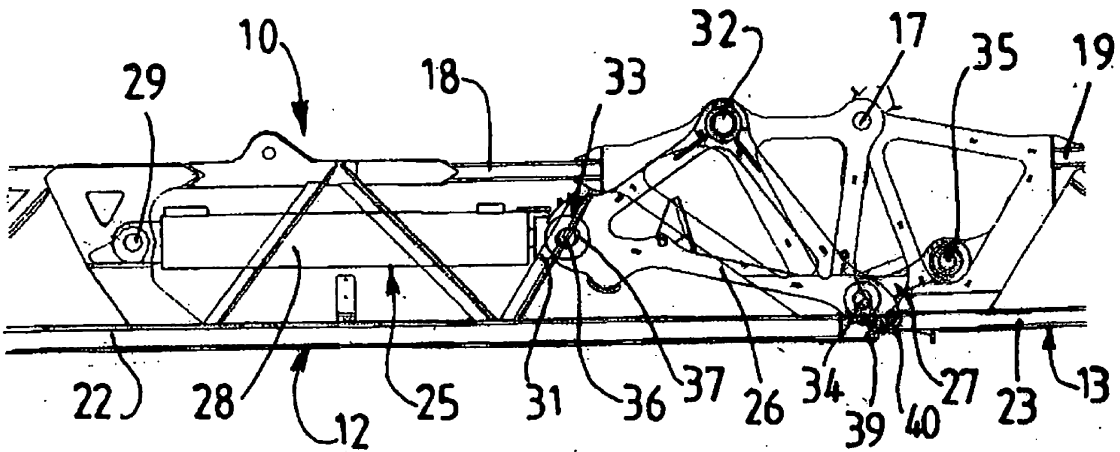


FIG. 3

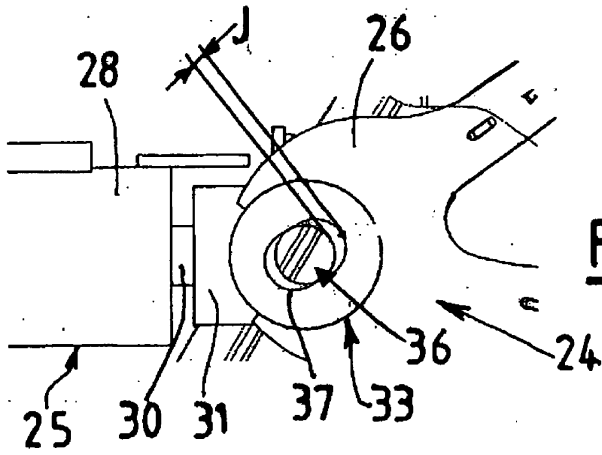


FIG. 4

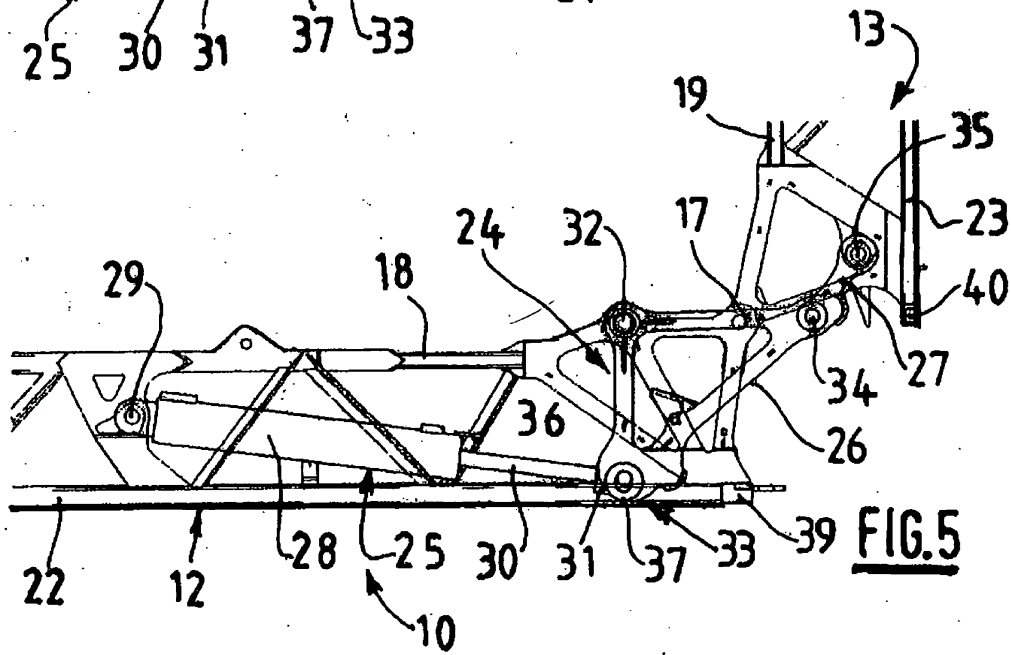
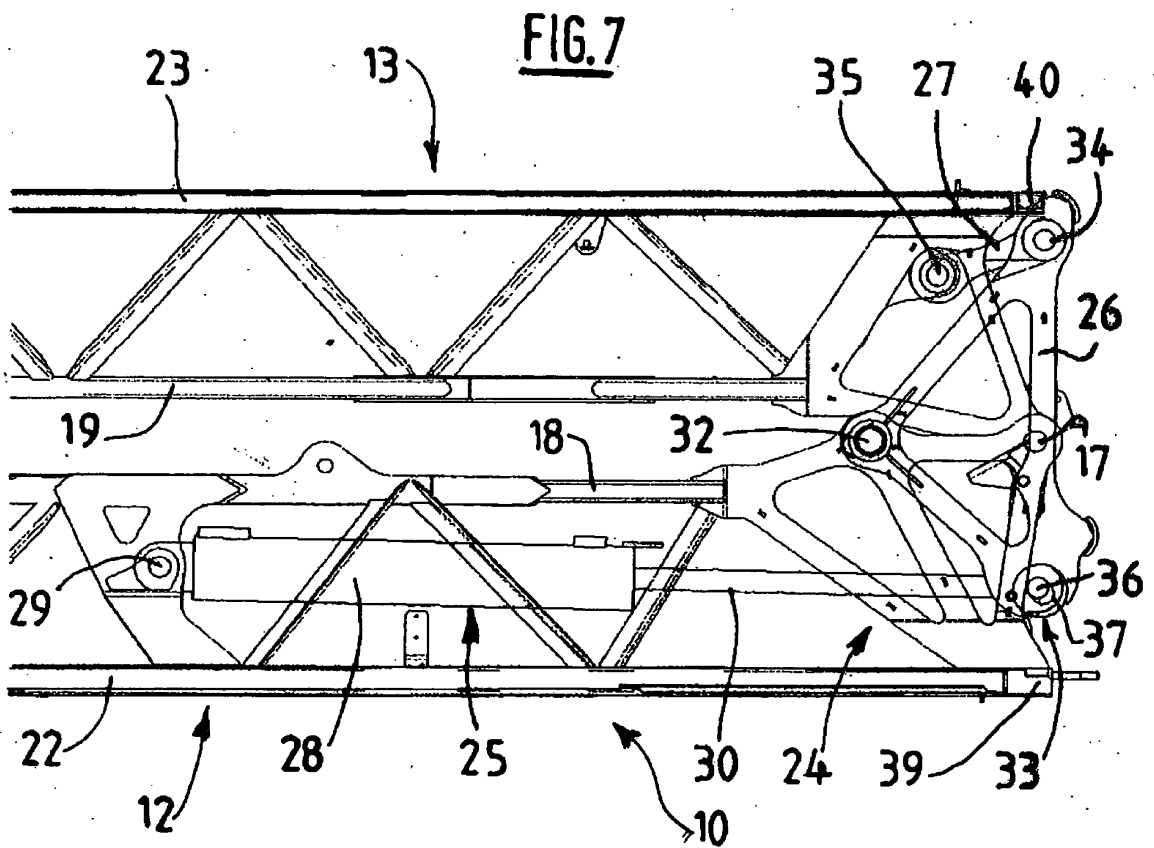
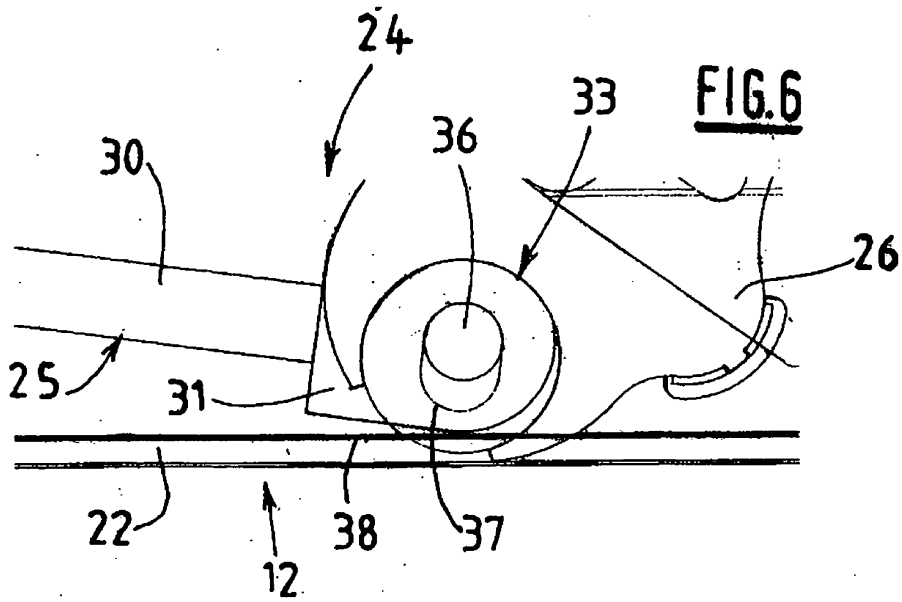


FIG. 5



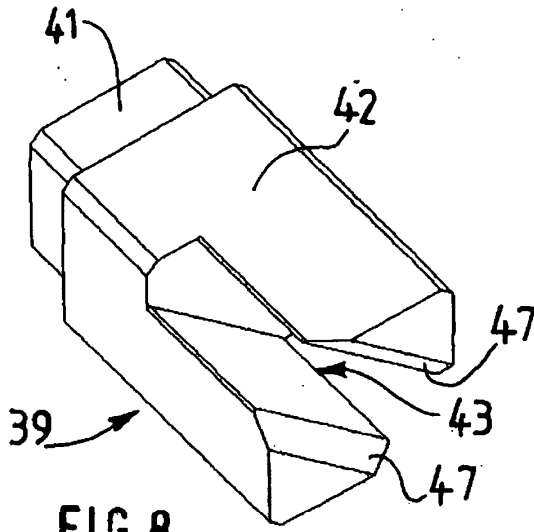


FIG. 8

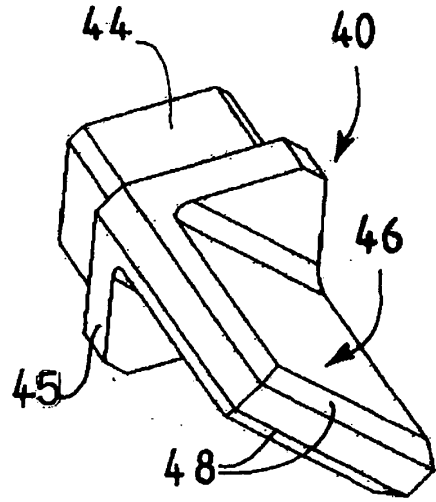


FIG. 9

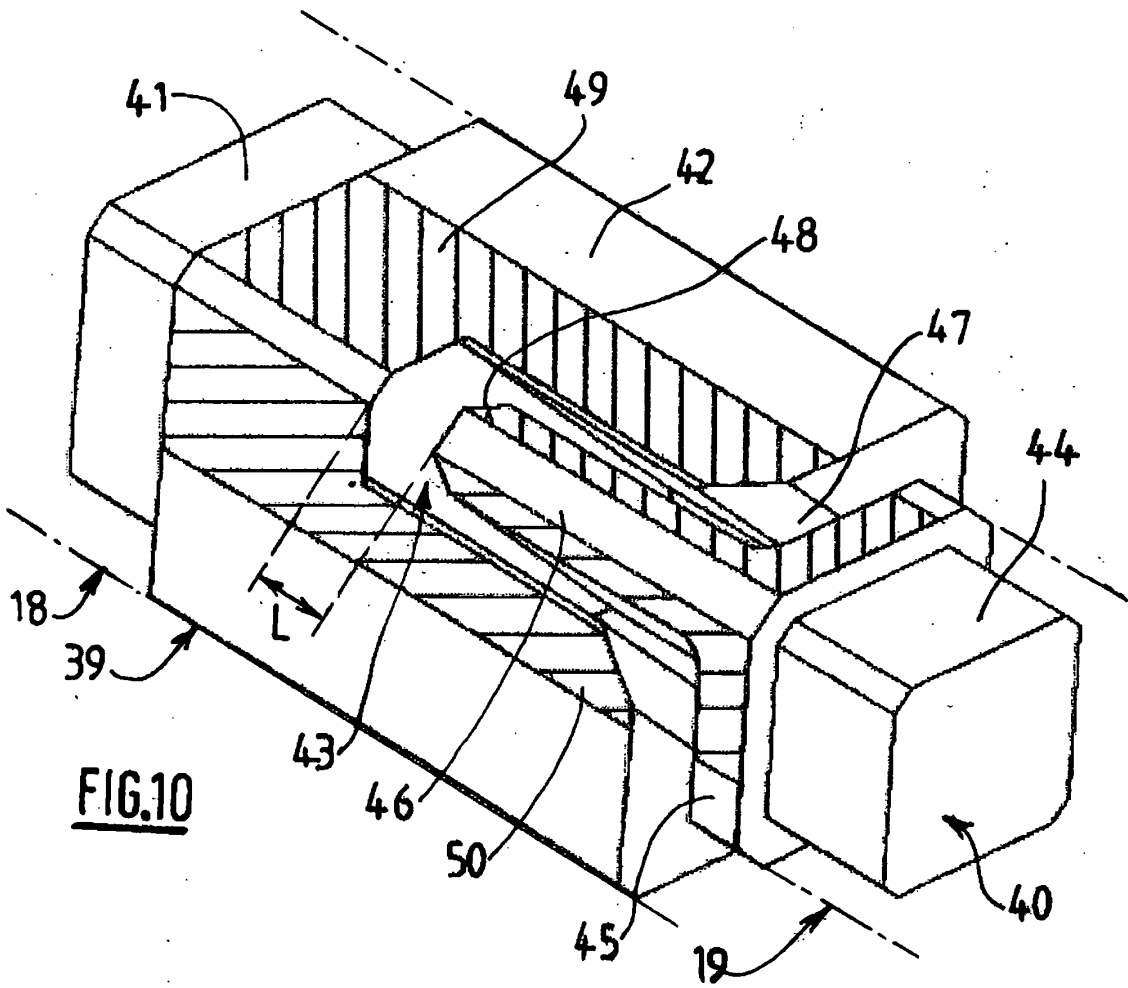


FIG. 10