



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 358 997**

(51) Int. Cl.:

**B23K 11/00** (2006.01)

**B23K 11/04** (2006.01)

**B23K 37/00** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07825419 .0**

(96) Fecha de presentación : **05.10.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2081726**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **29.07.2009**

(54) Título: **Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura para utilizar en trenes de laminación.**

(30) Prioridad: **10.10.2006 IT MI06A1942**

(73) Titular/es:  
**SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES S.R.L.**  
Via Luigi Pomini 92  
21050 Marnate-Varese, IT

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.05.2011**

(72) Inventor/es: **Mantovan, Gianfranco;**  
**Colombo, Teresio y**  
**Bianchi, Roberto**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.05.2011**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 358 997 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

Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura para utilizar en trenes de laminación.

La presente invención se refiere a un dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura para su uso en trenes de laminación, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Véase documento JP-A-2003236678.

5 En el proceso de laminación de productos largos, la laminación del producto con la forma y el tamaño final se produce partiendo de un producto para fundir, denominado palanquilla, con una sección cuadrado o redonda de dimensiones de aproximadamente 120-200 mm., y de una longitud de aproximadamente 8-12 m.

Cada palanquilla comienza su deformación al ser insertada entre las caja de la laminadora, que se fijan una tras otra para generar una sucesión de deformaciones hasta que se logran el tamaño y la forma final.

10 El tiempo de laminación dura alrededor de uno a dos minutos y en cada remetido la cabeza de la palanquilla se debe insertar correctamente en el equipo de entrada y luego entre los rodillos de los soportes respectivos, con elevado riesgo de que se pare.

Por otra parte, después del paso a través de cuatro o cinco cajas, es necesario un despuente de la cabeza de la palanquilla para que, a la entrada en una caja, la primera parte de la palanquilla esté siempre caliente. Esta operación da lugar a las consiguientes pérdidas de material. Con el fin de reducir las desventajas anteriormente expuesta, es actualmente conocido el uso en algunas instalaciones de un sistema de soldadura a tope por chispas, de tal manera que al comienzo de la laminación, la cabeza de una palanquilla sucesiva esté soldada con la cola de una palanquilla precedente. Por lo que de esta manera, es posible realizar un laminado continuo de alambre.

15 20 Las máquinas de soldar empleadas se componen de una estructura fija y de una estructura móvil que, vienen a ajustarse respectivamente a la cola y a la cabeza de las palanquillas que deben soldarse. A tal fin, las dos estructuras móvil y fija se montan en un carro controlado a la misma velocidad que las palanquillas y cada una tiene dos abrazaderas de cierre de las palanquillas.

Tales estructuras móviles y fijas también presentan la posibilidad de variar su distancia relativa, para recuperar el espacio que queda libre entre la cabeza y la cola de las palanquillas, aproximándolas hasta que entran en contacto unas con otras.

25 Las abrazaderas de sujeción, también llamadas porta electrodos, traen la intensidad de corriente apropiada para alcanzar el sobrecalentamiento y la fusión de las dos partes en contacto una con otra.

Durante la fase de destello (flash), el acero fundido se salpica lejos y sobre todas las partes de la máquina de soldar.

30 Para que la máquina de soldar mantenga altos valores de fiabilidad que ofrecen parámetros buenos de funcionamiento, es necesario mantenerlo limpio de la salpicadura de acero fundido, en particular para prevenir las salpicaduras de soldadura que producen cortocircuitos entre las barras que traen la corriente a los soportes y a la estructura de la máquina.

Por lo tanto las operaciones de mantenimiento son necesarias con una frecuencia inaceptable para un proceso continuo.

35 40 Con el fin de contener estas salpicaduras, actualmente se emplean dispositivos de contención del tipo ilustrado en las figuras 1-3, que rodean la zona de soldadura durante la fase de destello (flash).

Tales dispositivos están compuestos generalmente de una cubierta superior móvil 11 y de una cubierta inferior 12 que puedan ser fijas o móviles.

Un tapón 13 está instalado en la cubierta superior para la limpieza de la cubierta; tal tapón 13 se mueve por un cilindro 14.

45 La cubierta superior 11 y la cubierta inferior 12 del dispositivo conocido se pueden mover a lo largo del eje A, acercándose o alejándose de la zona de soldadura. Particularmente, están situados en la zona de soldadura (fig. 1) durante la fase de destello (flash).

La cubierta superior 11 puede también realizar una rotación, como se muestra en la figura 3, para alcanzar una inclinación, denominada posición de mantenimiento, en la cual la boca de la cubierta superior 11 se limpia de la salpicadura de la soldadura.

Además, para la limpieza de la parte interior de la cubierta superior 11, el tapón 13 puede deslizarse dentro de dicha cubierta 11.

50 Tal dispositivo, incluso ofreciendo buena protección contra las salpicaduras de la soldadura, no es capaz de lograr resultados satisfactorios.

Además durante la fase de destello (flash), sigue habiendo un espacio considerable entre la palanquilla 15 y las cubiertas 11, 12, de modo que muchas salpicaduras de soldadura pueden salir fuera de las cubiertas 11, 12 y se pegan sobre la máquina de soldar.

5 Desafortunadamente, con los dispositivos de contención de salpicaduras conocidos, no es posible reducir tales espacios ya que si las cubiertas 11, 12 entraran en contacto con la palanquilla 15, se crearía un cortocircuito y la corriente eléctrica pasaría a través de las cubiertas 11, 12 más que por las superficies que hay que soldar.

Por otra parte, el tapón 13 proporcionado en los dispositivos conocidos no es capaz de limpiar con eficacia las paredes internas de la cubierta superior 11 de los residuos de soldadura.

10 La particular conformación de la inclinación de las paredes laterales de la cubierta superior 11 no permite de hecho al tope 13 rozar la superficie interna entera. En particular, el tapón 13 es capaz de rozar a lo largo de las paredes laterales internas de la cubierta superior 11 sólo en la parte inferior de la misma.

Por otra parte, el tapón 13 no es capaz de salir fuera de la cubierta superior 11 durante su descenso.

15 Por lo tanto, los residuos de soldadura en la boca de la cubierta superior 11 sólo pueden ser quitados manualmente interviniendo cuando la cubierta superior 11 se encuentra en posición de mantenimiento. A tal fin, sin embargo, es necesario detener la producción de la planta aproximadamente cada dos horas.

Finalmente, las salpicaduras de soldadura durante la fase de destello (flash) pueden alcanzar el tapón 13 y pegarse sobre éste, comprometiendo su funcionalidad.

El objetivo general de la presente invención es el de resolver las desventajas antes indicadas de la técnica anterior de una manera sumamente simple, económica y particularmente funcional.

20 Otro objetivo de la invención es la ideación de un dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura que logre un cierre casi total de la zona en fase de destello (flash).

No es un objetivo menor de la presente invención el de hacer un dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura que se pueda limpiar automáticamente, es decir, sin intervención manual, por lo que no tiene que parar la producción para realizar operaciones de mantenimiento, comprometiendo así la velocidad de funcionamiento de las instalaciones.

25 A la vista de los objetivos antes mencionados, según la presente invención, se ha pensado crear un dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura para su uso en laminadores con las características establecidas en las reivindicaciones adjuntas.

30 Las características estructurales y funcionales de la presente invención y sus ventajas comparadas con la técnica anterior serán más evidentes mediante un examen de la descripción siguiente, que se refiere a los dibujos adjuntos, que muestran un dispositivo de contención de salpicaduras de la soldadura para su uso en laminadores conforme a los principios innovadores de la misma invención.

En los dibujos:

- Las figuras 1-3 muestran esquemáticamente un dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura conocido, durante la fase de destello (flash), durante la fase de limpieza y durante la fase de mantenimiento respectivamente;
- La figura 4 es una vista esquemática de una sección obtenida a lo largo de la dirección de extensión del tren de laminación de una máquina de soldar que emplea un dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura según la invención;
- La figura 5 es una vista del dispositivo de contención de salpicaduras según la invención y la máquina de soldar con respecto a la sección obtenida a lo largo de la línea V-V de la figura 4;
- La figura 6a es un detalle ampliado de la máquina de soldar y del dispositivo de contención mostrado en la figura 4;
- Las figuras 6b y 6c son un detalle de la figura 6a;
- Las figuras 6d y 6e son vistas laterales que ilustran los mismos detalles de las figuras 6b y 6c;
- Las figuras 7a – 7h son vistas laterales del dispositivo de contención de salpicaduras en las diferentes posiciones de funcionamiento;
- La figura 8 es un detalle ampliado de la figura 7a en el que se ilustra el movimiento de aproximación del dispositivo de contención de salpicaduras a la zona de soldadura.

Con referencia a los dibujos, el dispositivo de contención de salpicaduras para su uso en laminadores, objeto de la presente invención, se indica con 100 en general, y en el ejemplo ilustrado, según la presente invención, comprende una cubierta inferior móvil 101, controlada en movimiento por un primer actuador 102, y una cubierta superior móvil 103, controlada en movimiento por un segundo actuador 104.

- 5 La cubierta superior 103 abarca internamente un tapón 105, conectado con un primer cilindro 106, y una cizalla de guillotina 107, controlada por un segundo cilindro 108.

El primer actuador 102, que en la realización ilustrada se realiza por medio de un sistema de palanca, permite a la cubierta inferior 101 alejarse de y/o acercarse a la zona de soldadura, realizar respectivamente un movimiento de descenso y/o de ascenso que sigue una parte circular de la trayectoria, indicada en la figura con B.

- 10 Análogamente, la cubierta superior 103 se controla en el movimiento de alejarse de y/o acercarse a la zona de soldar mediante el segundo actuador 104, que también, en la realización ilustrada, realizada por medio de un sistema de palanca, que lo guía en un movimiento de ascenso y/o en un movimiento de descenso respectivamente a lo largo de una parte circular de la trayectoria indicada en la figura con C.

- 15 Además, tanto el primer actuador 102 como el segundo actuador 104 tienen un apropiado tope fin de carrera ajustable 109, 109' para ajustar la posición final en la zona de soldar de la cubierta inferior 101 y la cubierta superior 103 respectivamente.

Debido a la trayectoria a lo largo de las partes de la circunferencia B, C y de los topes fin de carrera ajustables 109, 109' de los actuadores 102, 104 que controlan la cubierta inferior 101 y la cubierta superior 103 en movimiento, tales cubiertas 101, 103 se pueden acercar a las palanquillas 110, 111 hasta que sustancialmente las toquen.

- 20 25 El espacio entre las palanquillas 110, 111 y las cubiertas 101, 103 por lo tanto puede ponerse en el valor deseado y por lo tanto incluso se puede eliminar prácticamente, para garantizar así un cercamiento completo a las salpicaduras de soldadura.

Con referencia exemplificada a la cubierta superior como se ilustra en figura 8, la trayectoria circular de hecho, permite poner el ángulo 122 de tal cubierta 103 en contacto con el ángulo superior 123 de la palanquilla 111 comprometida con el laminador, eliminando prácticamente los espacios entre los dos elementos 103, 111, mientras que el tope fin de carrera ajustable 109 permite detener el ángulo 122 en la posición deseada, logrando espacios del tamaño deseado.

- 30 Como se muestra en la figura 6 b, la forma particular de la cubierta superior 103 montada en el hombro fijo 121 de la máquina de soldar 120 asegura que, si el tope fin de carrera 109 relacionado con tal cubierta superior 103 se ajusta de manera que pone la cubierta 103 en contacto con la palanquilla 111, comprometida con el laminador, en cualquier caso no habrá contacto entre tal cubierta superior 103 y la palanquilla procedente del horno 110, debido a la presencia de una espacio 113 entre la palanquilla 110 y la cubierta 103.

Análogamente, la figura 6 c muestra que si el tope fin de carrera 109' relacionado con la cubierta inferior 101 montado sobre el hombro fijo 121 de la máquina de soldar 120 se ajusta, de manera que ponga la cubierta 101 en contacto con la palanquilla 111 comprometido con el tren de laminación, tal cubierta inferior 101 en ningún caso llega a tocar la palanquilla 110 procedente del horno, debido a la presencia de un espacio 114 entre la palanquilla 110 y la cubierta 101. Tales características también se ilustran en las figuras 6d y 6e, que muestran una vista lateral desde el lado del hombro móvil 125 de las cubiertas superior 103 e inferior 101 respectivamente en contacto con la palanquilla 111 comprometida con el tren de laminación.

- 40 Así se asegura que las cubiertas 101, 103, incluso si entran en contacto, no generan cortocircuitos entre las dos palanquillas 110, 111.

Con el fin de obtener otra mejora del nivel de contención de salpicadura de soldadura, es posible prever el uso de cuatro protecciones adicionales 117s, 117i, 117s', 117i' fijados en los porta electrodos 116s, 116i, 116s', 116i', para detener las salpicaduras de soldadura que pueden salir hacia fuera de las grietas entre las cubiertas 101, 103 y las palanquillas 110, 111 ajustadas por medio de los topes fin de carrera 109, 109'.

- 45 En particular, los pares de protección 117s, 117s', 117i, 117i' se hacen de tal forma que se superponen a una porción superficial 118, 118' cuando los porta electrodos 116s, 116i, 116s', 116i' sujetan las palanquillas 110, 111, para cerrar sustancialmente cada espacio de infiltración de salpicaduras de la soldadura.

- 50 Además, dentro de la cubierta superior 103, el tapón 105 se puede mover a lo largo de la extensión principal de tal cubierta 103, manteniendo, sobre la extensión entera, un espacio conveniente entre su superficie lateral periférica y las paredes internas de la cubierta superior 103.

A tal fin, la cubierta superior 103 tiene una sección sustancialmente igual a lo largo de toda la extensión principal del mismo, complementaria a la forma del tapón 105.

A diferencia de los dispositivos conocidos, la cubierta superior 103 del dispositivo 100 según la invención tiene paredes en su parte cercana a la zona de soldadura que sustancialmente carecen de inclinación.

Por lo tanto, el tapón 105, durante la fase de descenso, ejerce una acción de limpieza sobre toda la superficie de la cubierta 103, eliminando de forma eficaz los residuos de soldadura.

Además, debido a la forma particular de la cubierta superior 103, el tapón de fin de carrera puede salir fuera de la misma, de este modo puede limpiar con eficacia la cubierta superior 103 sobre toda la zona con mas probabilidad de acumular residuos de la soldadura.

Las operaciones manuales del mantenimiento son por lo tanto innecesarias, mejorando la continuidad del proceso de soldadura.

La cizalla de guillotina 107 se puede insertar o extraer de la cubierta superior 103 en tal manera que forma, cuando está insertada, una protección del tapón 105 durante la fase de destello (flash).

10 En particular, se define que la cizalla de guillotina 107 esta "insertada" cuando el vástago del cilindro 108 se sitúa en una posición completamente extraída con respecto al cilindro 108 mismo. La cizalla de guillotina 107 se instala "extraída" cuando el vástago del cilindro 108 esta totalmente dentro del cilindro 108 mismo.

La presencia de la cizalla de guillotina 107 impide que la salpicadura de soldadura alcance el tapón 105, manteniendo su funcionalidad inalterada con el tiempo.

15 El funcionamiento del dispositivo de contención de salpicaduras de la soldadura según la invención es el siguiente.

Con cada soldadura, el dispositivo asume configuraciones diferentes de funcionamiento, según la fase en la cual se encuentra, como se ilustra en las figuras 7a - 7h.

Al principio, el dispositivo 100 tiene una configuración en la cual la cubierta inferior 101 y superior 103 están situados en una posición apartada de la zona de soldar (fig. 7a). Al mismo tiempo, el tapón 105 se sitúa en el extremo de la cubierta superior 103, distal con respecto a la zona de soldadura, mientras que la cizalla de guillotina 107 está en posición "insertada".

Después de dicha fase inicial, las cubiertas superior 103 e inferior 101 se aproximan a la zona de soldadura (Fig. 7 b), hasta que se logra una posición de cierre de dicha zona (Fig. 7 c). Esta posición se mantiene durante la fase de de destello (flash).

25 Al final de dicha fase, las cubiertas superior 103 e inferior 101 se llevan de nuevo a la posición abierta (fig. 7d) y después la cizalla de guillotina 107 se limpia de los residuos de soldadura por medio de la extracción de la misma de la cubierta superior 103 (fig. 7e) y el raspar consiguiente con un cincel adecuado provisto en la abertura de la cubierta 103, con la cual resbala la cizalla de guillotina 107.

La presencia de la cizalla de guillotina 107 asegura que el tapón 105 continúe sin residuos de soldadura.

30 El tapón 105 por lo tanto se puede emplear para la limpieza subsiguiente de la cubierta superior 103, deslizándose a lo largo de las paredes internas de la misma (fig. 7f).

Luego, el tapón 105 vuelve a la posición distal con respecto a la zona de soldadura (fig. 7g) y la inserción de la cizalla de guillotina 107 (fig. 7 h), alcanzando de nuevo la configuración inicial.

35 De lo descrito antes con referencia a las figuras, es evidente que un dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura para su empleo en trenes de laminación según la invención es en particular útil y ventajoso.

Es así alcanzado el objeto mencionado en la presentación descrita.

Las realizaciones de la invención pueden ser diferentes de éas mostradas solamente como ejemplo no restrictivo en los dibujos, así como los materiales usados pueden ser también diferentes.

El ámbito de aplicación de la invención por lo tanto es delimitado por las reivindicaciones adjuntas.

### REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) para utilizar en trenes de laminación, que consta de una cubierta inferior (101) y una cubierta superior (103), ambas controlables al acercarse y al alejarse de una zona de soldadura de manera que sustancialmente rodea dicha zona de soldadura cuando dichas cubiertas inferior (101) y superior (103) están situadas en una posición próxima a dicha zona de soldadura,
- 5      caracterizado en que,
- dicha cubierta inferior (101) se controla al acercarse y al alejarse de dicha zona de soldadura a lo largo de una primera zona circular de trayectoria (C) y dicha cubierta superior (103) se controla al acercarse y al alejarse de dicha zona de soldadura a lo largo de una segunda zona circular de trayectoria (B).
2. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según la reivindicación 1,
- 10     caracterizado porque,
- dicha cubierta superior (103) esta formada de manera que sólo entra en contacto (en 112) con un primer elemento que debe de soldarse (111), dejando una separación (113) con un segundo elemento que debe de soldarse (110), cuando está dispuesta en un posición próxima a dicha zona de soldadura.
3. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según una de las reivindicaciones 1 o 2,
- 15     caracterizado porque,
- dicha cubierta inferior (101) esta formada de manera que sólo entra en contacto (en 115) con dicho primer elemento que debe de soldarse (111), dejando una separación (114) con dicho segundo elemento que debe de soldarse (110), cuando está dispuesta en una posición próxima a dicha zona de soldadura.
4. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- 20     caracterizado porque,
- al menos uno de dichos primer y segundo actuadores (102, 104) consta de un medio de ajuste del tope de fin de carrera (109, 109').
5. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- 25     caracterizado porque,
- dicha cubierta inferior (101) es controlable en movimiento por medio de un primer actuador (102).
6. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según la reivindicación 5,
- caracterizado porque,
- 30     dicho primer actuador (102) es un sistema de palanca.
7. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque,
- dicha cubierta superior (103) es controlable en movimiento por medio de un segundo actuador (104).
8. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según la reivindicación 7,
- 35     caracterizado porque,
- dicho segundo actuador (104) es un sistema de palanca.
9. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- 40     caracterizado porque,
- dicha cubierta superior (103) esta formada de manera que sustancialmente tenga la misma sección a lo largo de toda su extensión principal.

10. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según la reivindicación 9,  
caracterizado porque,  
dicha cubierta superior (103) es hueca e internamente consta de un tapón (105) maniobrable por medio de un tercer actuador (106), dicho tapón (105) tiene dimensiones complementarias a dicha sección de la cubierta superior (103) y  
5 puede deslizarse dentro de la cubierta superior (103) a lo largo de la extensión principal de la cubierta superior (103) entre una primera posición de reposo, distal de dicha zona de soldadura, y una segunda posición sustancialmente al extremo de dicha cubierta superior (103) próxima a dicha zona de soldadura.
11. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según la reivindicación 10,  
caracterizado porque,
- 10 12. dicha cubierta superior (103) consta de una cizalla de guillotina (107) controlable por medio de un cuarto actuador (108), dicha cizalla de guillotina puede deslizarse por una abertura de dicha cubierta superior (103) a lo largo de una dirección transversal a la dirección de la extensión principal de dicha cubierta superior (103), para así asumir una primera posición de funcionamiento completamente dentro de dicha cubierta superior (103) y una segunda posición de limpieza completamente fuera de dicha cubierta superior (103).
- 15 12. Dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según la reivindicación 11,  
caracterizado porque,  
dicha cizalla de guillotina (107), cuando en la primera posición de funcionamiento dentro de dicha cubierta superior (103), se coloca en una posición que es más cercana a dicho extremo de la cubierta superior (103) que dicha primera posición de reposo que el tapón (105) puede adquirir .
- 20 13. Máquina de soldar (120) para utilizar en trenes de laminación, que comprende una estructura fija (121) y una estructura móvil, dicha estructura fija (121) y móvil tiene cada una un par de porta electrodos (116s, 116i, y 116s' y 116i') adaptados para ajustar respectivamente un elemento que se debe soldar (110, 111),  
caracterizado porque,  
esta compuesta de un dispositivo de contención de salpicaduras de soldadura (100) según cualquiera de las  
25 reivindicaciones anteriores.
14. Máquina de soldar (120) según la reivindicación 13,  
caracterizado porque,  
sobre dichos pares de porta electrodos (116s, 116i, y 116s', 116i') se monta al menos una protección (117s, 117i, 117s', 117i').
- 30 15. Máquina de soldar (120) según la reivindicación 14,  
caracterizado porque,  
al menos una de las protecciones (117s, 117i, 117s', 117i') consta al menos de una parte superior de protección (117s, 117s') y al menos de un parte inferior protección (117i, 117i'), dichas partes superior e inferior de protección (117s, 117i, 117s', 117i') están formadas de manera que sean parcialmente superpuestas (en 118, 118') cuando dichos pares  
35 de porta electrodos (116s, 116i, y 116s', 116i') están en configuración de fijación con dichos elementos que se deben de soldar (110, 111).

**Fig. 1** Técnica anterior  
**Fig. 2** Técnica anterior  
**Fig. 3** Técnica anterior Técnica anterior

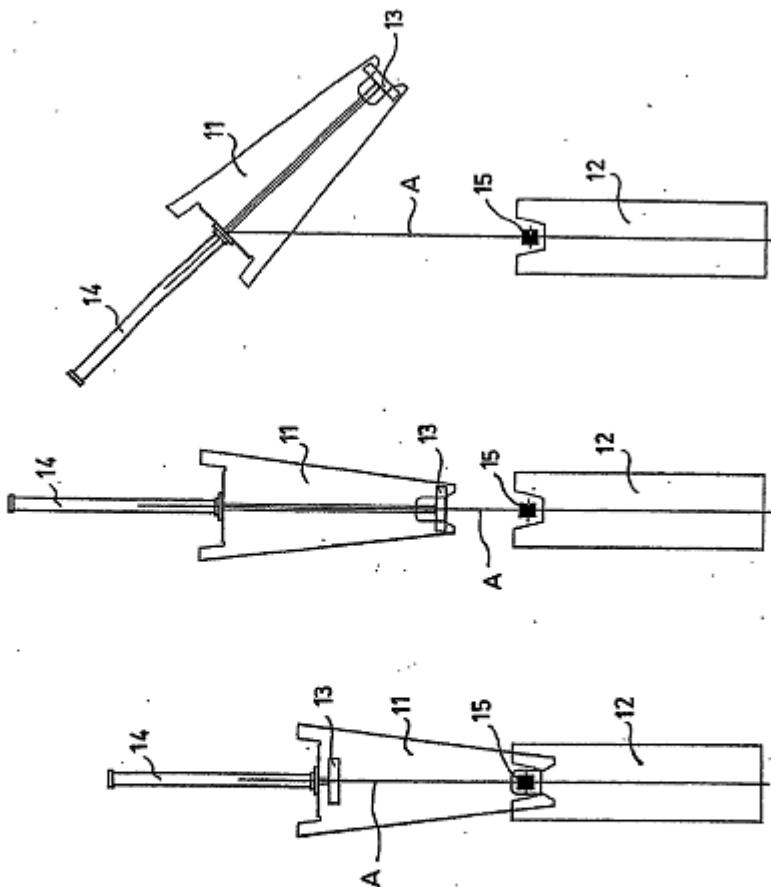


Fig.4

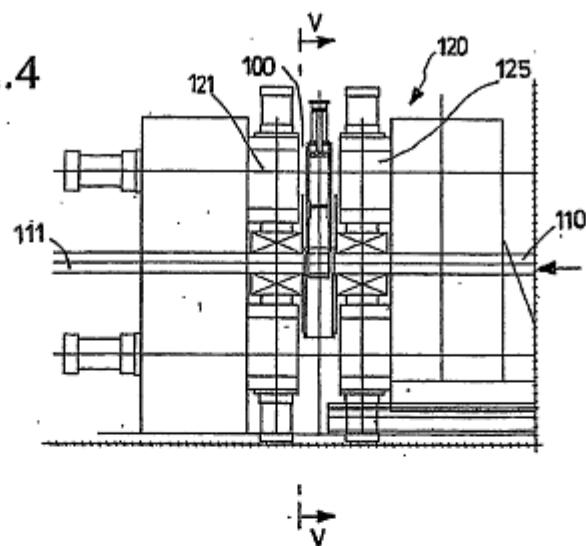


Fig.5

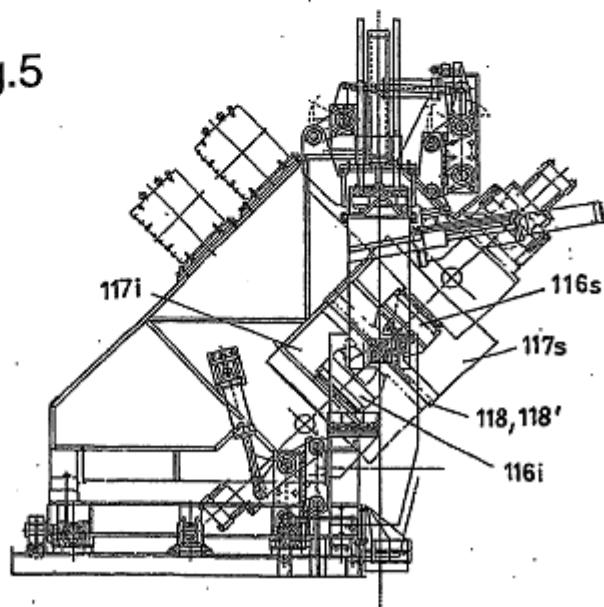


Fig.6a

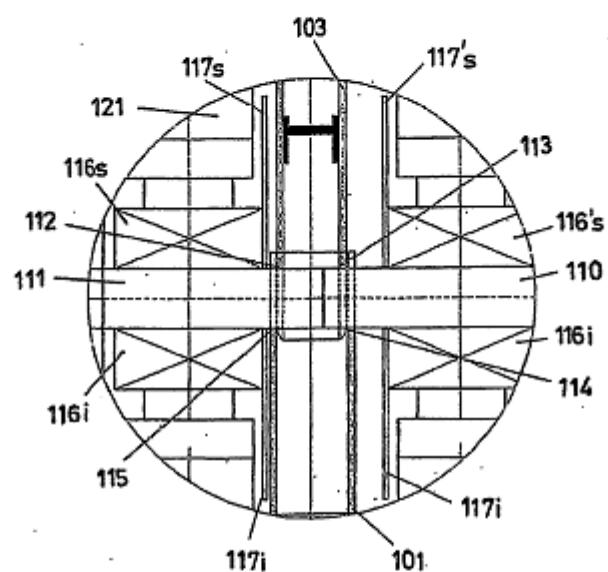


Fig.6b

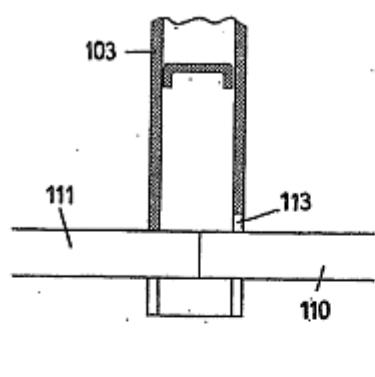


Fig.6c

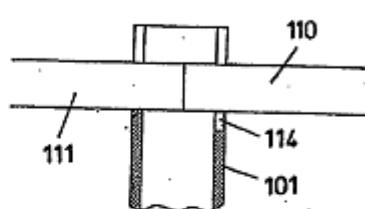


Fig.6d

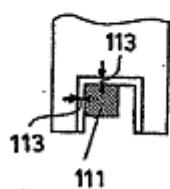


Fig.6e

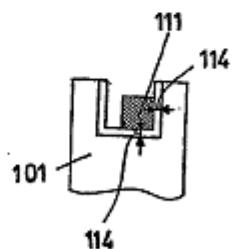
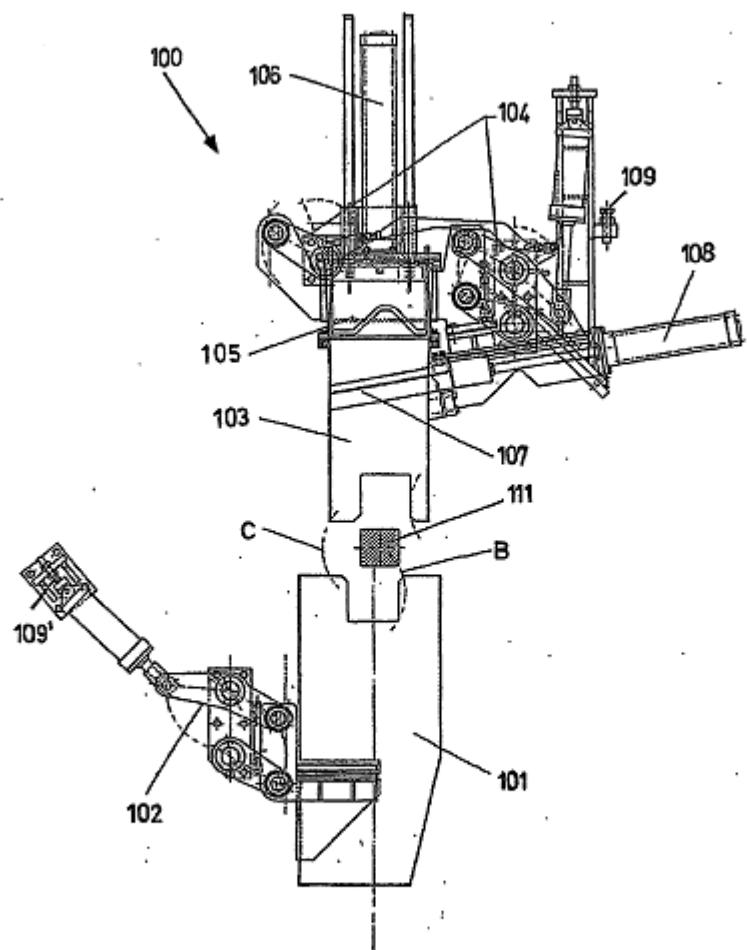


Fig.7a



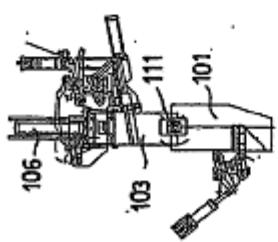


Fig. 7b

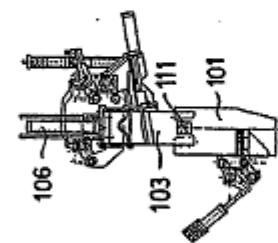


Fig. 7C

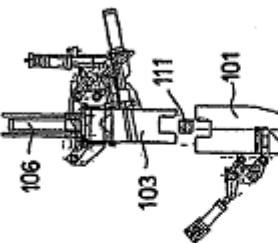


Fig. 7d

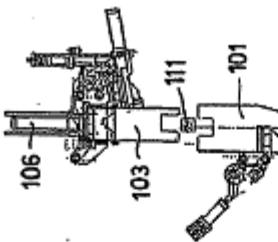


Fig. 7e

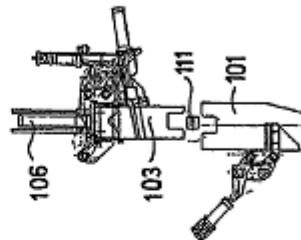


Fig.7h

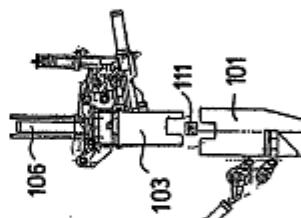


Fig. 7g

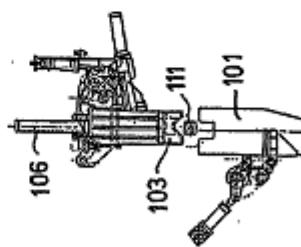


Fig. 7f

Fig.8

