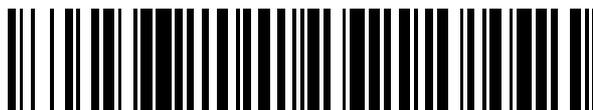


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 456**

51 Int. Cl.:

F27D 1/18 (2006.01)

F27B 3/10 (2006.01)

F27D 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2007 E 07720017 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2044377**

54 Título: **Aparato de sellado para una puerta de escoria de horno metalúrgico**

30 Prioridad:

20.06.2006 US 805225 P

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

20.02.2015

73 Titular/es:

**EMPCO (CANADA) LTD. (50.0%)
910 Hopkins Street
Whitby, Ontario L1N 6A9, CA y
WUNSCHÉ, EDGAR R. (50.0%)**

72 Inventor/es:

WUNSCHÉ, EDGAR R.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 529 456 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

Aparato de sellado para una puerta de escoria de horno metalúrgico

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a hornos metalúrgicos. En particular, la invención se refiere a hornos metalúrgicos del tipo que tiene una puerta de escoria, tal como los hornos de arco eléctrico usados para la fabricación de acero.

10 Los hornos metalúrgicos del tipo que tiene una puerta de escoria son bien conocidos. Típicamente, la puerta de escoria está posicionada en el lado de la cubierta del horno con un área de túnel procedente del interior del horno, y una plataforma que se extiende debajo de la abertura en el exterior del horno. La puerta de escoria es usada para presionar, de manera periódica, la escoria inclinando el horno, pero es usada también para muchas otras operaciones, incluyendo carga de aditivos, recogida de muestras, medición de temperatura, inserción de hornillos y lanzas de oxígeno e inspección visual del interior del horno.

15 En operaciones de fabricación de acero, el metal de desperdicio sin fundir tiende a acumularse en el túnel que se extiende a través de la pared de horno desde el interior del horno a la abertura de la puerta de escoria. La escoria puede congelarse también en grandes cantidades en el área del túnel y el umbral de la abertura de la puerta de escoria. Normalmente, los operadores deben intentar limpiar regularmente estas áreas por medio de tractores equipados con largos brazos sobresalientes, una técnica que tiene una eficacia limitada y es también potencialmente peligrosa para el personal operativo.

20 Los cierres conocidos para las puertas de escoria consisten esencialmente en un panel deslizante que puede ser elevado o bajado mediante un sistema mecánico de poleas, engranajes, acoplamientos y cadenas de rodillos, accionado por cilindros hidráulicos o neumáticos. Dichos mecanismos de cierre son vulnerables a los bloqueos y las obstrucciones y, después de estar en servicio durante algún tiempo, proporcionan típicamente solo una cobertura parcial de la abertura de la puerta de escoria.

Como resultado, el aire ambiente es aspirado al interior del horno a través de la puerta de escoria, lo cual se cree que conduce a una serie de desventajas, que incluyen:

- 25 • pérdidas de calor debidas a volúmenes excesivos de gas de escape;
- contaminación excesiva en los gases de escape;
- mayor consumo de energía; y
- decantación incontrolada de los desperdicios a través de la puerta de escoria.

30 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es abordar las desventajas de los hornos metalúrgicos conocidos, que tienen puertas de escoria, o al menos proporcionar una alternativa útil.

El documento LU 90010 describe un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1.

En los documentos FR 2669104, EP 0587518, US 4015834, WO 2006/016201 y KR 20040091373 se describen aparatos conocidos adicionales.

Breve descripción de la invención

35 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de sellado para una puerta de escoria de un horno metalúrgico, del tipo que tiene una abertura de puerta de escoria con una superficie inferior en la que pueden acumularse obstrucciones, en el que dicho aparato comprende:

un mecanismo de montaje para montar dicho aparato al horno;

40 al menos un elemento de cierre que tiene un panel de superficie caliente posterior, en el que dicho al menos un elemento de cierre es soportado por dicho mecanismo de montaje de manera que sea movable desde una posición abierta, que es exterior a la abertura de la puerta de escoria, a una posición cerrada, que inhibe, de manera eficaz, la aspiración del aire al interior del horno a través de la abertura de la puerta de escoria;

45 caracterizado por que dicho aparato comprende además al menos un componente de limpieza que es movable para limpiar a lo largo de la superficie inferior de la abertura de la puerta de escoria desde una posición abierta, alejada de la abertura de la puerta de escoria, pasando por posiciones intermedias, a una

posición cerrada, en el interior de la abertura de la puerta de escoria, de manera que dicho componente de limpieza pueda eliminar las obstrucciones de la superficie inferior de la abertura de la puerta de escoria.

5 De manera más ventajosa, el componente de limpieza es proporcionado por un par de brazos opuestos generalmente giratorios horizontalmente, y el elemento de cierre incluye una compuerta montada de manera que pueda moverse hacia abajo y hacia dentro al interior de la abertura de la puerta de escoria sobre los brazos. De manera ventajosa, los brazos pueden moverse independientemente y pueden ser refrigerados con agua. En ciertas realizaciones pueden ser controlados por al menos un accionador hidráulico lineal o giratorio.

10 En ciertas realizaciones, el elemento de cierre incluye una compuerta soportada por al menos un mecanismo de acoplamiento de tipo paralelogramo, tal como el tipo que tiene una palanca motorizada conectada a un eje de accionamiento, y una palanca de seguimiento conectada entre la palanca motorizada y el elemento de cierre. De manera ventajosa, el panel de superficie caliente de la compuerta es refrigerado con agua, y la compuerta puede incluir también un panel inferior refrigerado con agua. En ciertas realizaciones el panel inferior refrigerado con agua de la compuerta está montado, de manera pivotante, y puede ser activado para ayudar a dividir y eliminar las obstrucciones de la puerta de escoria.

15 En ciertas realizaciones, el aparato incluye también un bastidor posicionado externamente al horno, que rodea la abertura de la puerta de escoria, y el elemento de cierre se apoya contra el bastidor en su posición cerrada. De manera ventajosa, el bastidor es refrigerado con agua.

20 En otras realizaciones de la invención, el elemento de cierre incluye un par de puertas opuestas, generalmente giratorias horizontalmente. El componente de limpieza puede ser proporcionado por las puertas giratorias. El componente de limpieza puede ser proporcionado también por un panel montado de manera que sea capaz de moverse hacia abajo y hacia dentro al interior de la abertura de la puerta de escoria debajo de las puertas.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de que la invención se entienda más claramente, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos que ilustran las realizaciones de la presente invención, y en los que:

25 La Fig. 1 es una vista elevada frontal de un aparato de sellado para una puerta de escoria de un horno metalúrgico según una primera realización de la presente invención, en la que el aparato se muestra en una posición completamente cerrada;

La Fig. 2 es una vista elevada frontal del mismo aparato de sellado, mostrado en una posición completamente abierta;

30 La Fig. 3 es una vista elevada en sección transversal lateral del aparato de sellado de la Fig. 1, tomada a lo largo de la línea III-III;

La Fig. 3a es una vista aumentada de la parte delimitada con un círculo del aparato de sellado de la Fig. 3;

La Fig. 4 es una vista elevada lateral en sección transversal del aparato de sellado de la Fig. 2, tomada a lo largo de la línea IV-IV;

35 La Fig. 4a es una vista aumentada de la parte delimitada con un círculo del aparato de sellado de la Fig. 4;

La Fig. 5 es una vista en planta en sección transversal del aparato de sellado de la Fig. 1, tomada a lo largo de la línea V-V;

La Fig. 6 es una vista en planta en sección transversal del aparato de sellado de la Fig. 2, tomada a lo largo de la línea VI-VI;

40 La Fig. 7 es una vista isométrica del mismo aparato de sellado mostrado en una posición completamente cerrada;

La Fig. 8 es una vista isométrica de un aparato de sellado para una puerta de escoria de un horno metalúrgico según una segunda realización de la presente invención, en la que el aparato de sellado se muestra en conjunción con una parte de la pared del horno vista desde el exterior;

La Fig. 9 es una vista isométrica del aparato de sellado de la Fig. 8 visto desde el interior del horno;

45 La Fig. 10 es una vista isométrica del mismo aparato de sellado mostrado en una posición completamente abierta;

La Fig. 11 es una vista elevada lateral en sección transversal de un aparato de sellado para una puerta de escoria

de un horno metalúrgico según una tercera realización de la presente invención;

La Fig. 12 es una vista en planta de un aparato de sellado para una puerta de escoria de un horno metalúrgico según una cuarta realización de la presente invención;

La Fig. 13 es una vista elevada frontal del aparato de sellado de la Fig. 12;

5 La Fig. 14 es una vista elevada lateral en sección transversal de un aparato de sellado para una puerta de escoria de un horno metalúrgico según una quinta realización de la presente invención; y

La Fig. 15 es una vista elevada lateral en sección transversal de un aparato de sellado para una puerta de escoria de un horno metalúrgico según una sexta realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

10 Con referencia a las Figs. 1-7, particularmente la Fig. 1, el aparato de sellado tiene dos sub-conjuntos del componente principal, una compuerta 2 giratoria retráctil, situada centralmente, controlada por dos conjuntos de palancas (4, 8) giratorias de tipo paralelogramo, y un par de brazos 28 con aleta, generalmente giratorios horizontalmente, situados debajo de la compuerta 2.

15 Un extremo de cada una de las palancas 4 motorizadas está fijado firmemente a un eje 14 de accionamiento mediante cubos 7 doblemente enchavetados. El otro extremo de cada una de las palancas 4 motorizadas está equipado con un cubo 5 y está rodeado por un casquillo 6 de fricción lubricado. El extremo estabilizado de cada una de las palancas 8 de seguimiento está equipado con un cubo 11, rodeado por un casquillo 12 de fricción lubricado, que gira alrededor del perno 19. Los extremos giratorios de las palancas 8 de seguimiento están equipados con unos cubos 9, rodeados por unos casquillos 10 de fricción lubricados, que giran alrededor de unos pernos 34 huecos. Las palancas 4 motorizadas están conectadas al soporte 3 doble de la compuerta 2 mediante unos pernos 33 sujetos firmemente a los soportes 3 dobles. Las palancas 8 de seguimiento están conectadas a los soportes 3 dobles mediante pernos 34 huecos, sujetos firmemente en los soportes 3 dobles. Los soportes 3 dobles están conectados permanentemente a la compuerta 2.

25 El eje 14 de accionamiento del sistema refrigerado con agua es soportado y es posicionado en su posición por medio de dos cojinetes 15, equipados con casquillos 16 de fricción lubricados. Los medios de refrigeración de eje (agua) son suministrados y descargados desde el eje por medio de articulaciones 17 y 18 giratorias. Los cojinetes 15 están situados en y están sujetos con pernos a la parte superior de los soportes 31. Los soportes 31 están soldados a la estructura 1 de bastidor de cubierta de horno y sirven también como base para las palancas 8 de seguimiento. La palanca 52, equipada con un cubo 53 doblemente enchavetado, está fijada a un extremo del eje 14 de accionamiento. Un extremo extendido de la palanca 52 está conectado por medio de una horquilla 22 y un perno 23 al cilindro 13 hidráulico lineal, fijado a la estructura 1 de bastidor de cubierta de horno por medio de un soporte 20 de anillo soldado y un perno 21.

30 Cada uno de los dos brazos 28 con aleta, generalmente giratorios horizontalmente, refrigerados con agua, es transportado y es girado por un accionador 29 giratorio hidráulico especial. La rotación de cada brazo 28 con aleta puede ser, de manera independiente y/o simultánea, de un ángulo deseable y se consigue mediante una conmutación controlada remotamente del fluido hidráulico presurizado y no presurizado a través de los puertos 30 y 32 del accionador giratorio hidráulico. De manera ventajosa, un material 35 refractario de umbral consumible está extendido mediante bloques 36 de grafito de forma cuadrada, de larga duración.

35 Un bastidor 37 con forma de U invertida, refrigerado con agua, con un reborde 39 de sellado (mostrado más claramente en la Fig. 3 y la Fig. 4) está ajustado firmemente alrededor de la abertura de la puerta de escoria y está sujeto de manera segura en su posición mediante tuercas 50 fijadas a la estructura 1 de horno, y pernos 25 ranurados con cuñas 38, en el que los pernos están fijados permanentemente a la estructura 1 de horno.

40 De nuevo con referencia a la Fig. 2, el aparato de sellado está completamente abierto, con la compuerta 2 controlada por los dos conjuntos de paralelogramos 4, 8 giratorios y los sub-conjuntos 28 de brazos con aleta giratorios controlados por los accionadores 29, situados debajo de la compuerta 2. Las placas 41 de pantalla contra la radiación térmica proporcionan protección cuando la compuerta 2 se encuentra en tránsito entre la primera posición cerrada y la segunda posición abierta.

45 Con referencia a la Fig. 3, la compuerta 2 tiene paneles 26 y 27 refrigerados con agua, y está sujeta por el mecanismo de paralelogramo de palanca que consiste en las dos palancas 4 motorizadas y las dos palancas 8 de seguimiento.

50 El bastidor 37 refrigerado con agua permite que la compuerta 2 giratoria y retráctil siga la curva de movimiento

5 compuesta con un espacio mínimo entre las partes estacionarias y las partes móviles, de manera que incluso en las posiciones intermedias haya una entrada reducida de aire frío al interior del horno. La forma del componente 43 lateral refrigerado con agua del bastidor 37 refrigerado con agua, con forma de U invertida ayuda también a una interrelación favorable entre los componentes estacionarios y los componentes móviles de la compuerta 2 en la posición cerrada. Se adapta al perfil y a la posición del panel 27 refrigerado con agua; de esta manera, cuando está cerrada, aumenta la resistencia de flujo para el aire frío que entra eventualmente, y reduce su entrada. Además, el panel 27 con superficie caliente, refrigerado con agua, se alinea sustancialmente con la pared interior del horno.

10 El bastidor 37 con forma de U invertida, refrigerado con agua, con el reborde 39 de sellado (mostrado más claramente en la Fig. 3 y la Fig. 4) está ajustado firmemente en la abertura de la puerta de escoria de la cubierta 1 de horno y está sujetado, de manera segura, en su posición mediante aberturas 24 cuadradas en el reborde 39 y las tuercas 50, los pernos 25 ranurados con cuñas 38, y los orificios alargados, en el que los pernos están fijados permanentemente a la cubierta 1 de horno. Cuando la compuerta 2 está en su posición completamente cerrada, una placa 40 periférica, con forma de U invertida, es sujeta firmemente contra la placa 39 con forma de U invertida, refrigerada con agua, por medio del cilindro 13 hidráulico completamente retraído.

15 La placa 39 con forma de U invertida, refrigerada con agua, es una parte intrínseca del bastidor 37 con forma de U invertida, refrigerado con agua. El ajuste entre los elementos 40 y 39 asegura que se cumpla el propósito principal de la realización de la invención, es decir, la eliminación casi total de la entrada de aire frío al interior de la cámara de operación caliente dentro del horno.

20 La extensión controlada remotamente del cilindro 13 hidráulico lineal causa un movimiento giratorio del eje 14 de accionamiento y, simultáneamente, un movimiento giratorio paralelo de las palancas 4 motorizadas y las palancas 8 de seguimiento. Debido a que la compuerta 2 situada centralmente está conectada a las palancas 4 motorizadas y a las palancas 8 de seguimiento por medio de soportes 3 dobles y pernos 33 y 34, el sub-conjunto 2 estructural de la compuerta situada centralmente se vuelve a posicionar en un movimiento curvado predeterminado desde la posición completamente cerrada, mostrada en las Figs. 1 y 3, a la posición completamente abierta, mostrada en las Figs. 2 y 4.

25 Tal como se observa en la Fig. 4, cuando la compuerta 2 está completamente abierta, permite un acceso ampliamente mejorado para la inspección y la reparación eventual del interior del horno metalúrgico en comparación con las puertas de escoria conocidas de la técnica anterior.

30 Con referencia a las Figs. 5-7, el revestimiento refractario de la parte 35 inferior de horno está posicionado interiormente a la abertura. Aunque la función principal de los brazos 28 con aleta, generalmente giratorios horizontalmente, refrigerados con agua, es reacondicionar convenientemente el material 35 refractario de umbral mediante un movimiento giratorio, también contribuyen significativamente al efecto de sellado del aparato de sellado que protege eficazmente el interior del horno contra una entrada excesiva de aire ambiente. La forma de la columna 47 del bastidor de la cubierta del horno, coincide con la forma de los brazos 28 con aleta giratorios horizontalmente, dejando solamente un espacio 48 muy pequeño entre ellos. El accionador 29 hidráulico giratorio está refrigerado con agua, y está fijado al bastidor de la cubierta del horno por medios de los pernos 46.

35 Los bloques 36 de grafito rectangulares sirven como una plataforma de guiado de escoria no pegajosa. Cuando los brazos 28 con aleta giratorios se mantienen en la posición cerrada, previenen que materiales tales como acero líquido, escoria líquida y solidificada y material refractario flotante, fluyan libremente por rebasamiento del nivel de umbral nominal desde la cámara de operación dentro del horno. Por lo tanto, la posición cerrada de los brazos 28 con aleta giratorios ayuda a la retención de más escoria en el horno, contribuyendo significativamente a una reducción de FeO en la escoria que sale del horno. Girando los brazos 28 con aleta desde la posición cerrada, pasando por las posiciones intermedias, hacia la posición abierta, el flujo de salida de escoria y otros materiales puede ser controlado continuamente.

40 Tal como se observa en la Fig. 6, cuando se desee, la posición completamente abierta de los brazos 28 con aleta, giratorios horizontalmente, permite un flujo sin obstáculos de la escoria líquida sobre el nivel nominal del material refractario de umbral.

45 Tal como se observa en las Figs. 1 y 7, se usa un cilindro 13 hidráulico lineal para controlar las palancas 4, 8 de paralelogramo, y se usan accionadores 29 giratorios para controlar los brazos 28 con aleta giratorios.

En la realización del aparato de sellado mostrada en la Fig. 8, se usa un accionador 48a giratorio, refrigerado con agua, para controlar las palancas 4, 8 de paralelogramo, y se usan cilindros 49 hidráulicos lineales para controlar los brazos 28 con aleta giratorios.

- 5 Tal como se observa en las Figs. 9 y 10, el aparato de sellado elimina con eficacia el vacío en el revestimiento refrigerado con agua de las paredes del horno en el área de la abertura de la puerta de escoria sobre la línea de escoria, y elimina también con eficacia el túnel que conduce a la abertura de la puerta de escoria. En particular, cuando la compuerta 2 está en la posición cerrada, el panel 27 refrigerado con agua se alinea generalmente con los paneles refrigerados con agua de la pared interior del horno. Los dos brazos 28 con aleta, giratorios horizontalmente, cuyos bordes inferiores están generalmente al nivel de la línea de umbral del borde superior de la puerta de escoria, llenan con eficacia la abertura debajo de la compuerta 2 con un espacio mínimo.
- 10 En la realización del aparato de sellado mostrada en la Fig. 11, un panel 50a refrigerado con agua está montado a la compuerta 2 que puede girar alrededor de los pernos 51 de pivote. Una palanca 52a está fijada al panel 50 y está conectada a un cilindro 53a hidráulico que está soportado por un soporte 54 que está montado en la compuerta 2 a través de una conexión 55 de pivote. El panel 50 de limpieza, refrigerado con agua, puede proporcionar medios adicionales para dividir la escoria solidificada frente a los brazos 28 con aleta.
- 15 En la realización del aparato de sellado mostrada en las Figs. 12 y 13, el elemento de cierre está provisto de un par de puertas 56 opuestas, generalmente giratorias horizontalmente, cada una controlada por un cilindro 63 hidráulico conectado. Una palanca 57 está fijada a cada puerta 56 y se conecta al cilindro 63 hidráulico mediante un perno 58. El cilindro hidráulico, a su vez, está soportado por un soporte 59 a través de un pivote 60. El soporte 59 está montado en la cubierta 61 de horno. La estructura del horno está protegida en el área de abertura por un panel 62 refrigerado con agua.
- 20 En la realización mostrada en la Fig. 14, hay también un par de puertas 56 opuestas, generalmente giratorias horizontalmente. Sin embargo, además hay un panel 69 situado centralmente, refrigerado con agua, controlado por un conjunto de palancas 70, 71 de paralelogramo, giratorias. Un extremo de cada una de las palancas 71 motorizadas está fijado a un eje 72 de accionamiento mediante cubos 73 enchavetados. El otro extremo de cada una de las palancas 71 motorizada está equipado con un cubo 74 y rodeado por un casquillo 75 de fricción lubricado.
- 25 El extremo estabilizado de cada una de las palancas 70 de seguimiento está equipado con un cubo 76, rodeado por un casquillo 77 de fricción lubricado, que gira alrededor de un perno 78. Los extremos giratorios de las palancas 70 de seguimiento están equipados con cubos 85, rodeados por un casquillo 79 de fricción lubricado, que gira alrededor de un perno 82.
- 30 Las palancas 71 motorizadas están conectadas a un soporte 81 doble del panel 69 mediante pernos 80 soportados en los soportes 81 dobles. Las palancas 70 de seguimiento están conectadas a los soportes 81 dobles mediante pernos 82, soportados en los soportes 81 dobles. Los soportes 81 dobles están conectados al panel 69. El eje 72 de accionamiento, que está refrigerado con agua, está soportado y está situado en su posición mediante dos cojinetes 83, equipados con casquillos 84 de fricción lubricados. Con los soportes situados en la estructura 1 de cubierta de horno. El eje 72 de accionamiento es accionado por un cilindro hidráulico o un accionador hidráulico.
- 35 En la realización del aparato de sellado mostrada en la Fig. 15, el cierre es proporcionado por un panel 69 situado centralmente, refrigerado con agua, controlado por un conjunto de palancas 70, 71 de paralelogramo giratorias. La estructura y la operación del panel 69 son similares a las de la realización mostrada en la Fig. 14. Sin embargo, esta realización no incluye un par de puertas opuestas, generalmente giratorias horizontalmente.
- 40 Aunque la descripción anterior y las diversas figuras adjuntas se han realizado en conexión con las realizaciones de la presente invención, según contempla en la actualidad el inventor, debería entenderse que pueden realizarse modificaciones y adiciones a las realizaciones descritas dentro del alcance de la presente invención. Por lo tanto, la presente invención no debería considerarse como limitada a las realizaciones descritas específicas, sino que debería ser interpretada según las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de sellado para una puerta de escoria de un horno metalúrgico, del tipo que tiene una abertura de puerta de escoria con una superficie inferior en la que pueden acumularse obstrucciones, en el que dicho aparato comprende:
- 5 un mecanismo (3) de montaje para montar dicho aparato al horno;
- al menos un elemento (2, 28) de cierre que tiene un panel (27) posterior, de superficie caliente, en el que al menos un elemento de cierre está soportado por el mecanismo de montaje de manera que sea movable desde una posición abierta, que es exterior a la abertura de la puerta de escoria, a una posición cerrada, en la que inhibe eficazmente la aspiración de aire al interior del horno a través de la abertura de la puerta de escoria;
- 10 **caracterizado por que** dicho aparato comprende además al menos un componente de limpieza movable para limpiar a lo largo de la superficie inferior de la puerta de escoria desde una posición abierta, alejada de la abertura de la puerta de escoria, pasando por posiciones intermedias, a una posición cerrada, en el interior de la abertura de la puerta de escoria, de manera que dicho al menos un componente de limpieza puede eliminar las obstrucciones de la superficie inferior de la abertura de la puerta de escoria.
- 15 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho al menos un componente de limpieza es proporcionado por un par de brazos (28) opuestos, generalmente giratorios horizontalmente.
3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho al menos un elemento de cierre incluye una compuerta montada de manera que sea capaz de moverse hacia abajo y hacia dentro al interior de la abertura de la puerta de escoria sobre dichos brazos.
- 20 4. Aparato según la reivindicación 3, en el que dicha compuerta está soportada por al menos un mecanismo (4, 8) de acoplamiento de paralelogramo que tiene una palanca (4) motorizada conectada a un eje de accionamiento, y una palanca (8) de seguimiento conectada entre dicha palanca motorizada y dicho al menos un elemento de cierre.
5. Aparato según la reivindicación 2, en el que dichos brazos son movibles independientemente.
6. Aparato según la reivindicación 5, en el que dichos brazos son controlados por al menos un accionador (29) hidráulico giratorio.
- 25 7. Aparato según la reivindicación 3 o 5, en el que dicho panel de superficie caliente de dicha compuerta está refrigerado con agua.
8. Aparato según la reivindicación 7, en el que dicha compuerta comprende además un panel (26) inferior refrigerado con agua.
- 30 9. Aparato según la reivindicación 1, 2 o 3, que comprende además un bastidor (37) posicionado exteriormente al horno, que rodea la abertura de la puerta de escoria, y en el que dicho al menos un elemento de cierre se apoya contra dicho bastidor en dicha posición cerrada.
10. Aparato según la reivindicación 9, en el que dicho bastidor está refrigerado con agua.
11. Aparato según la reivindicación 5, en el que dichos brazos están refrigerados con agua.
- 35 12. Aparato según la reivindicación 8, en el que dicho panel inferior refrigerado con agua está montado, de manera pivotante, a dicha compuerta y puede ser activado para ayudar a dividir y eliminar las obstrucciones de la abertura de la puerta de escoria.
13. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho al menos un elemento de cierre incluye un par de puertas (56) opuestas, generalmente giratorias horizontalmente.
- 40 14. Aparato según la reivindicación 13, en el que dicho componente de limpieza es proporcionado por dichas puertas giratorias.
15. Aparato según la reivindicación 13, en el que dicho componente de limpieza está provisto además de un panel (69) montado de manera que pueda moverse hacia abajo y hacia dentro al interior de la abertura de la puerta de escoria debajo de dichas puertas.
- 45 16. Aparato según la reivindicación 1, 9 o 14, en el que dicho al menos un elemento de cierre se extiende al interior de la abertura de la puerta de escoria con dicho panel de superficie caliente de dicho al menos un elemento de

cierre alineado proximalmente con la pared interior del horno.

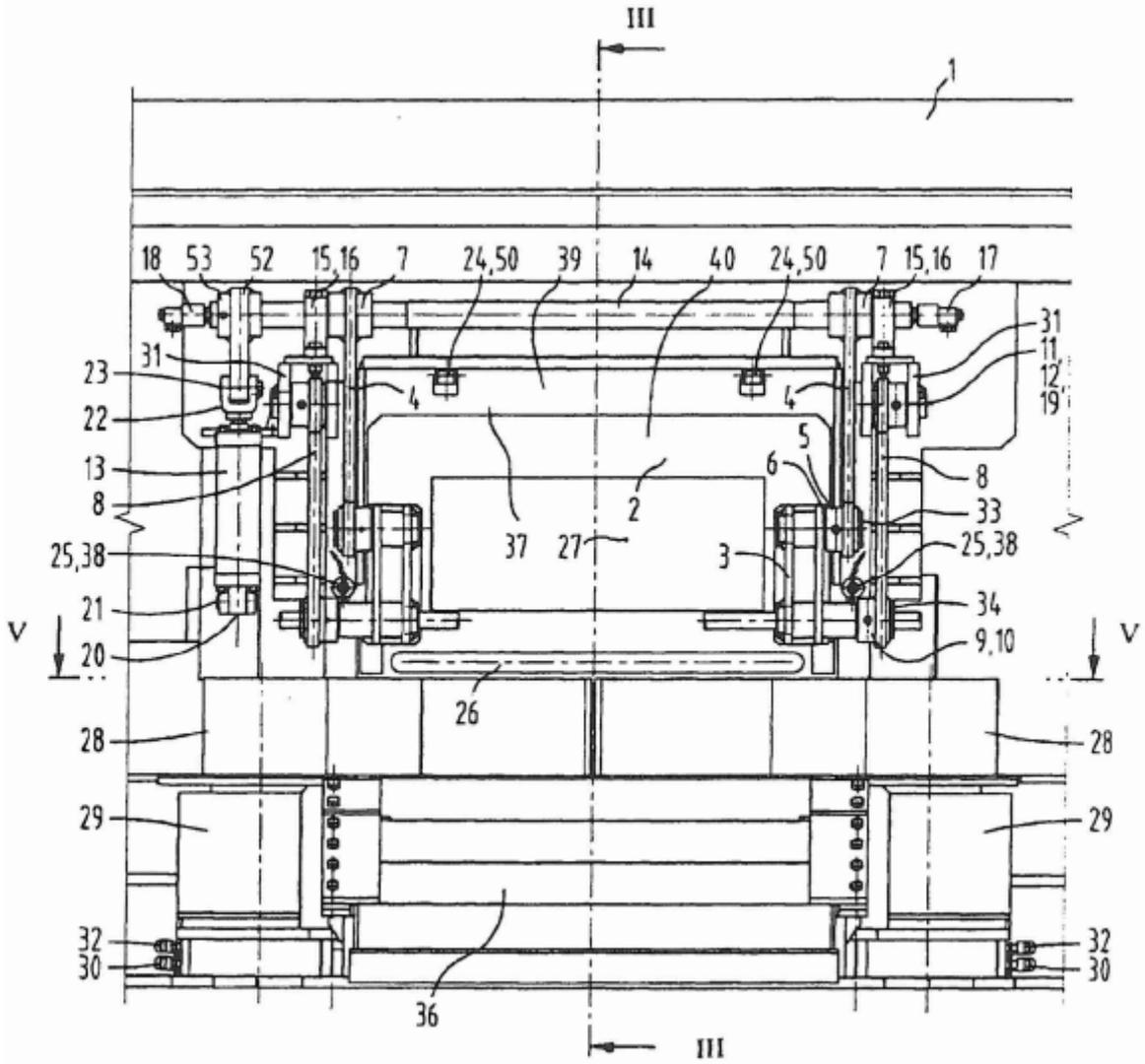
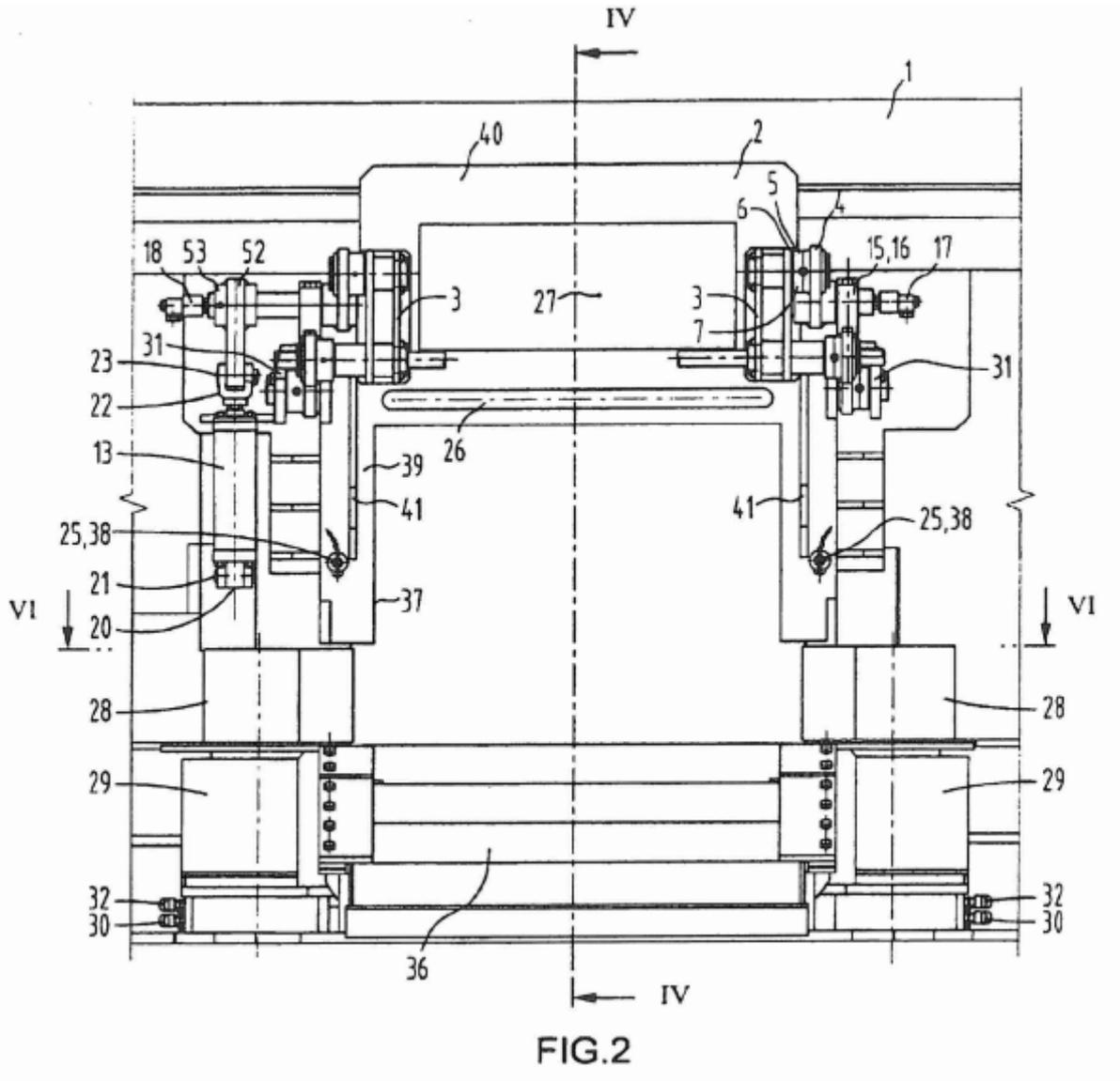
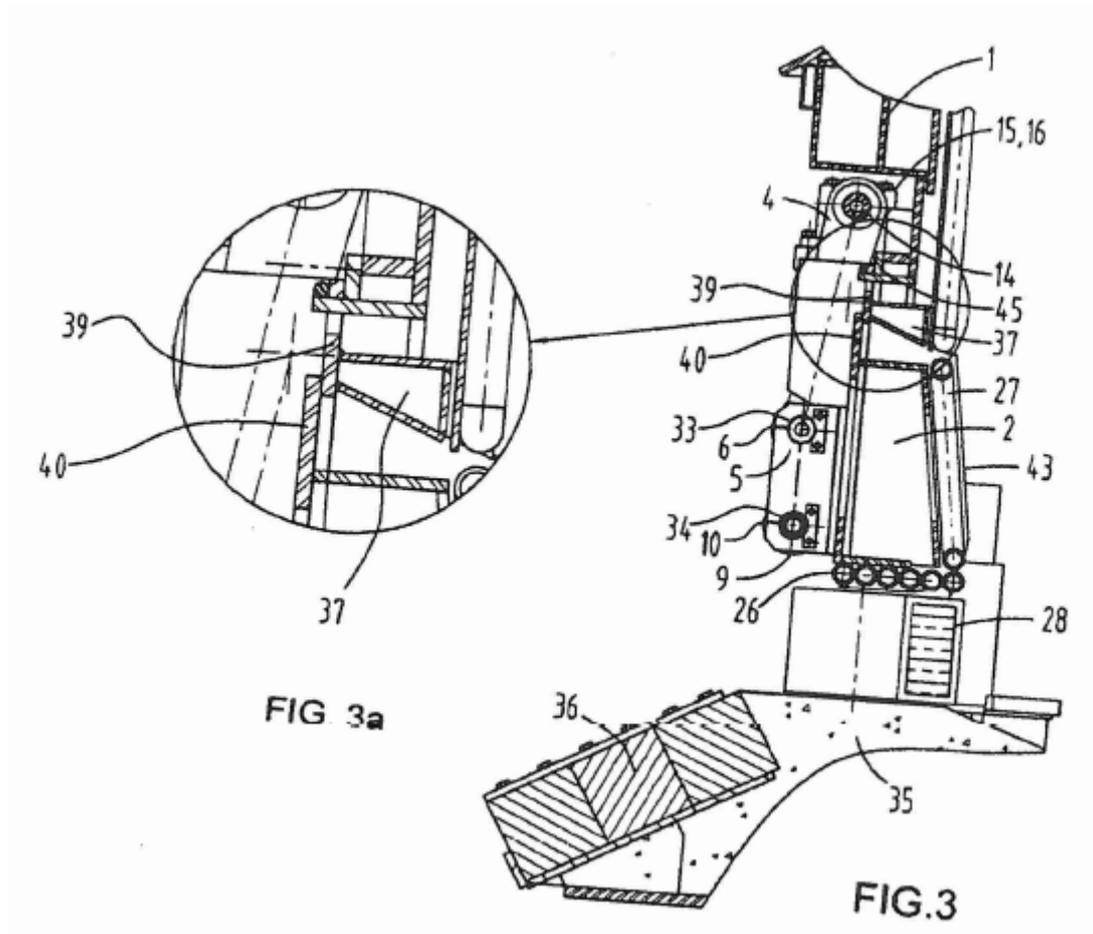


FIG. 1





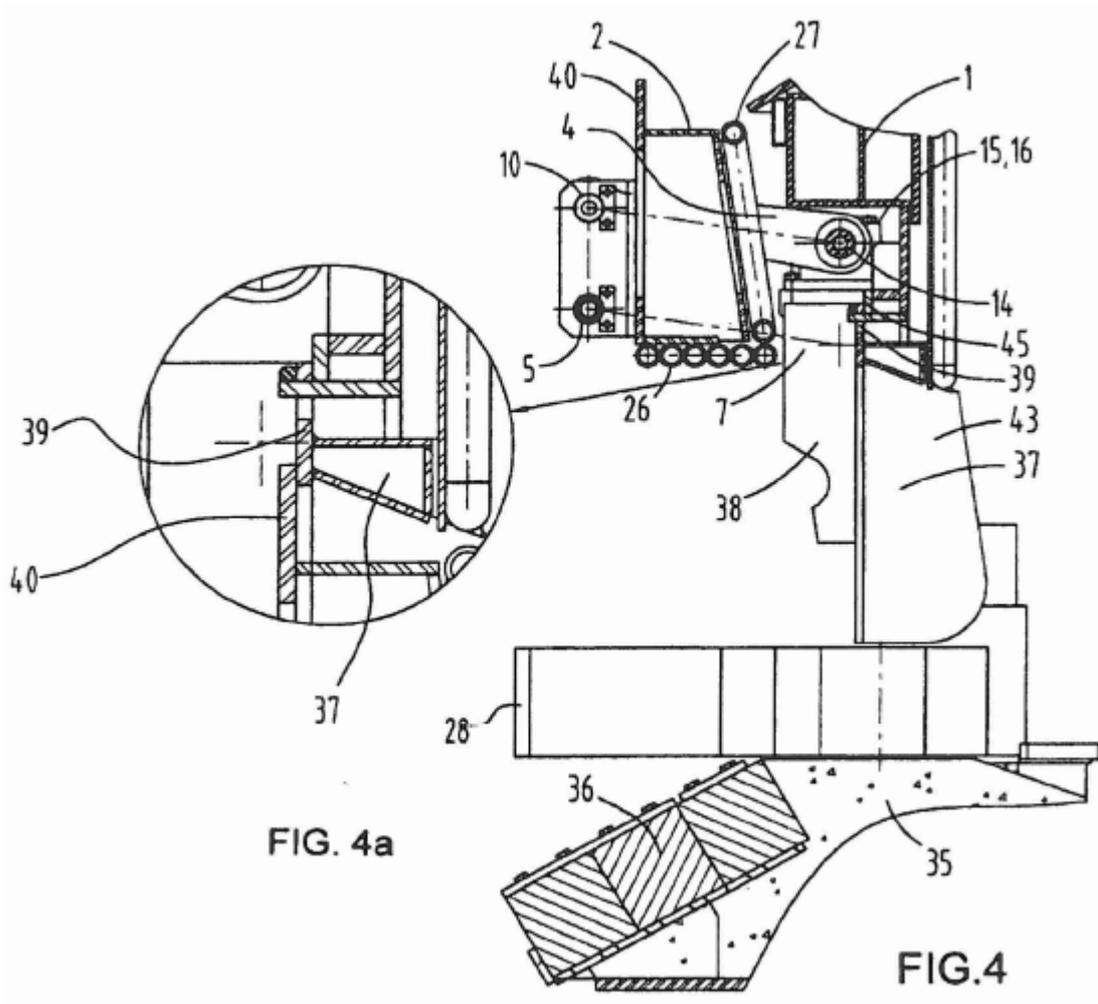


FIG. 4a

FIG. 4

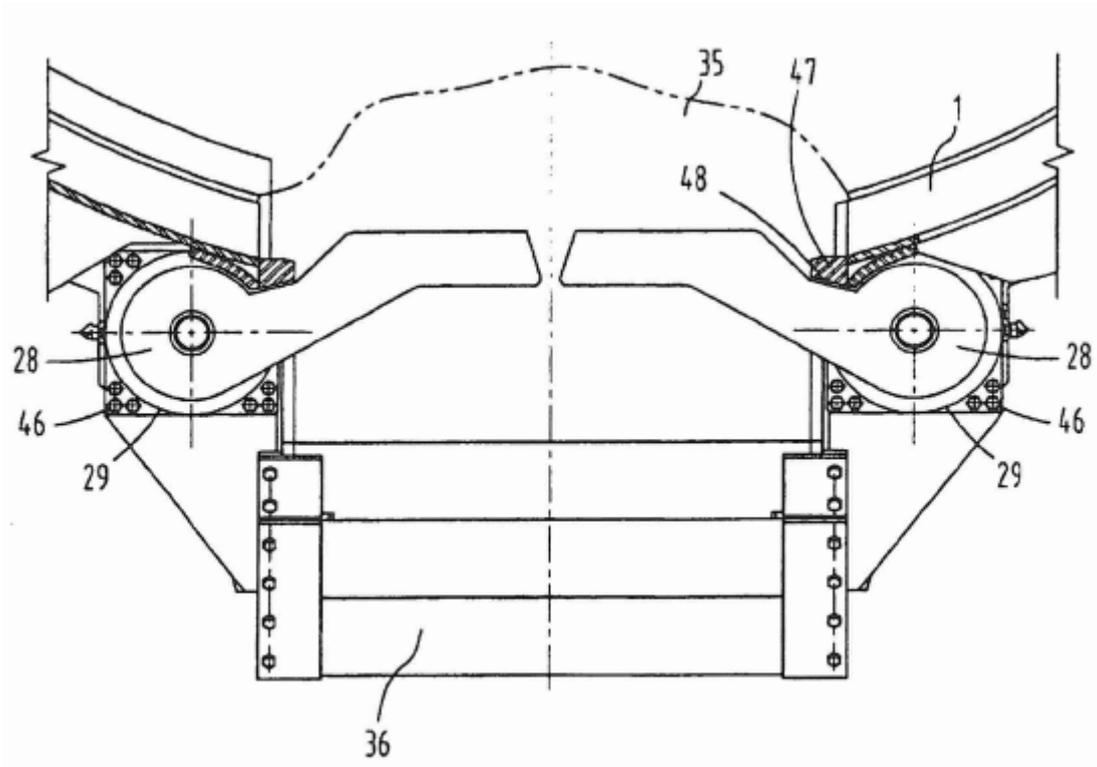


FIG.5

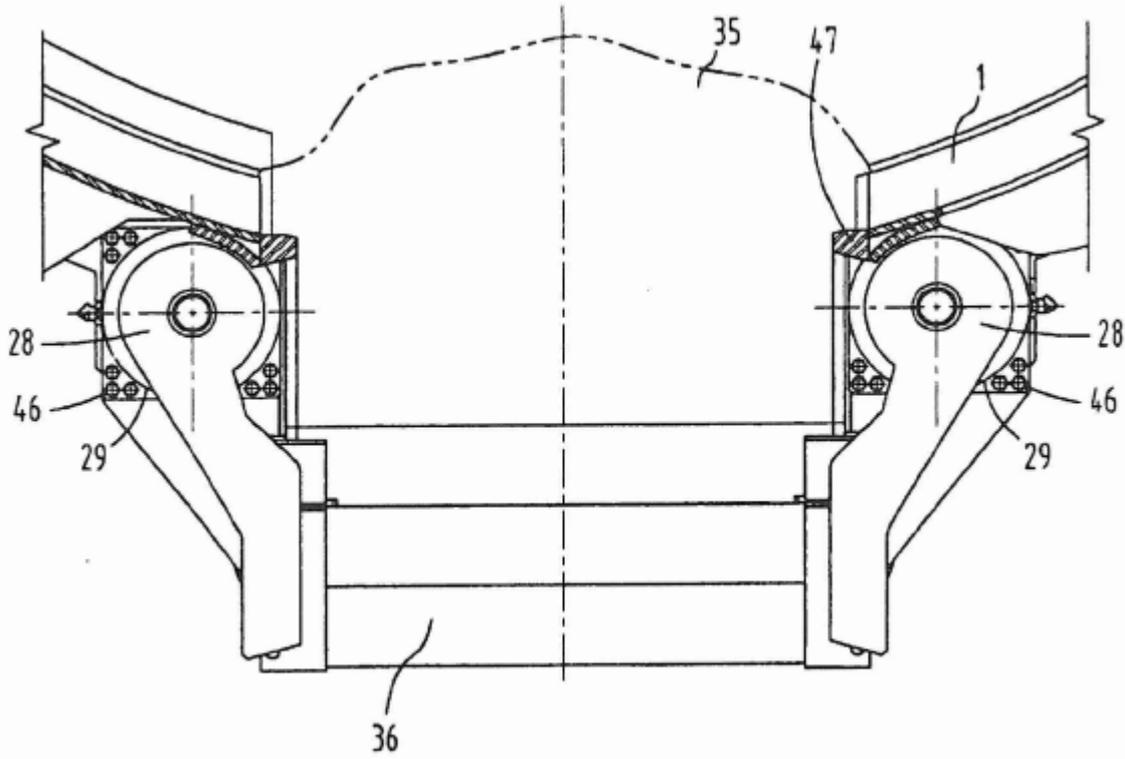


FIG.6

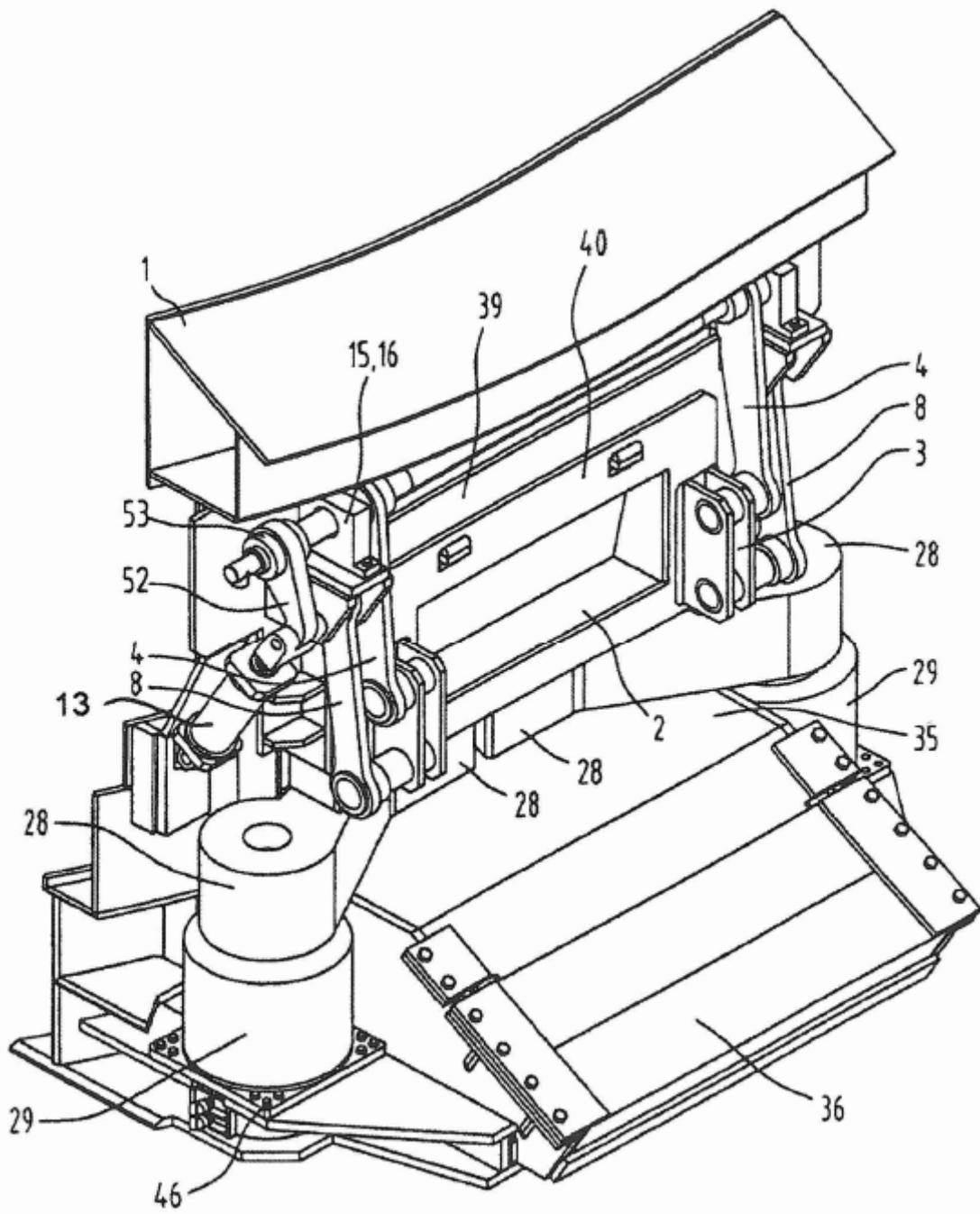
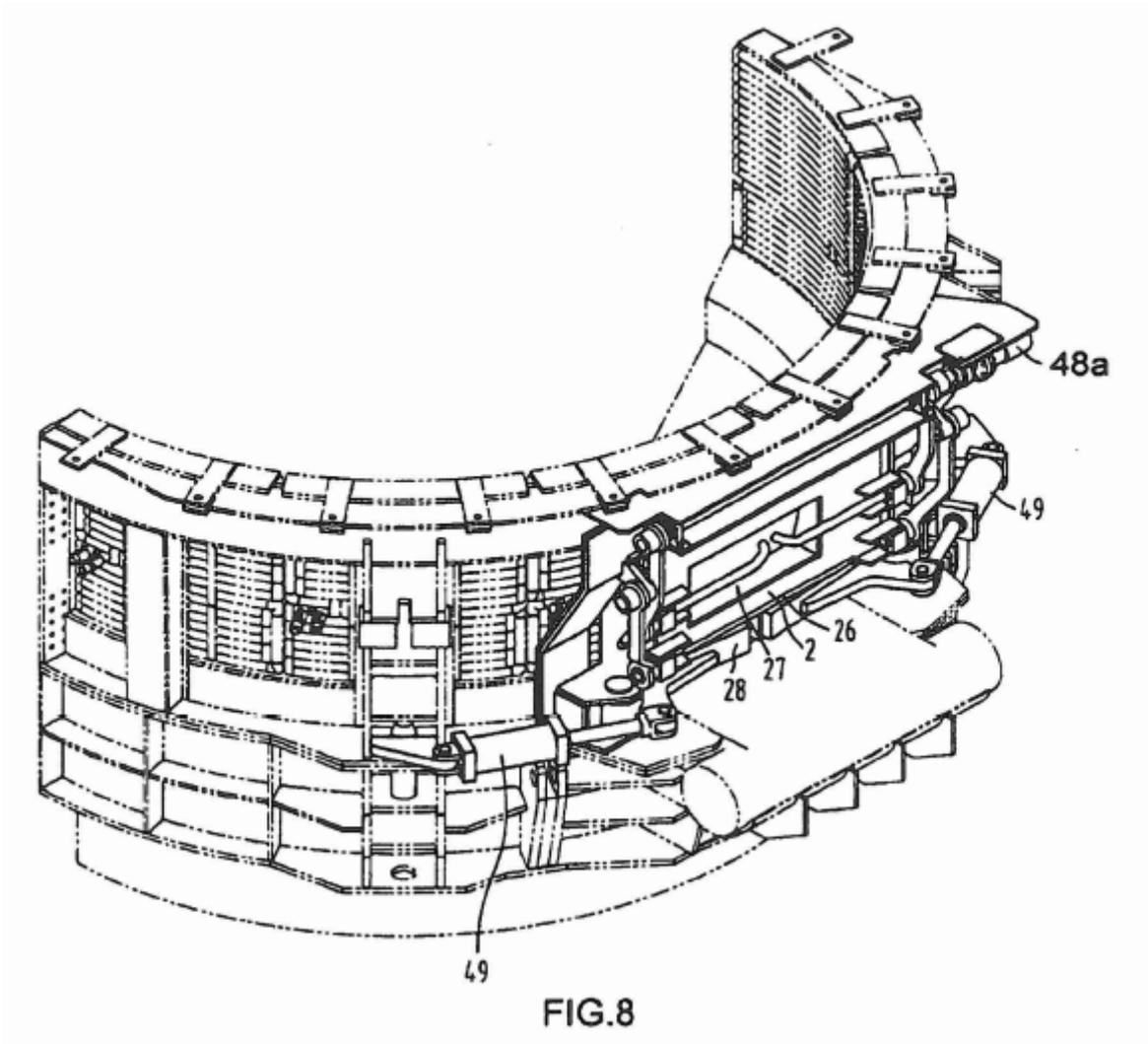


FIG. 7



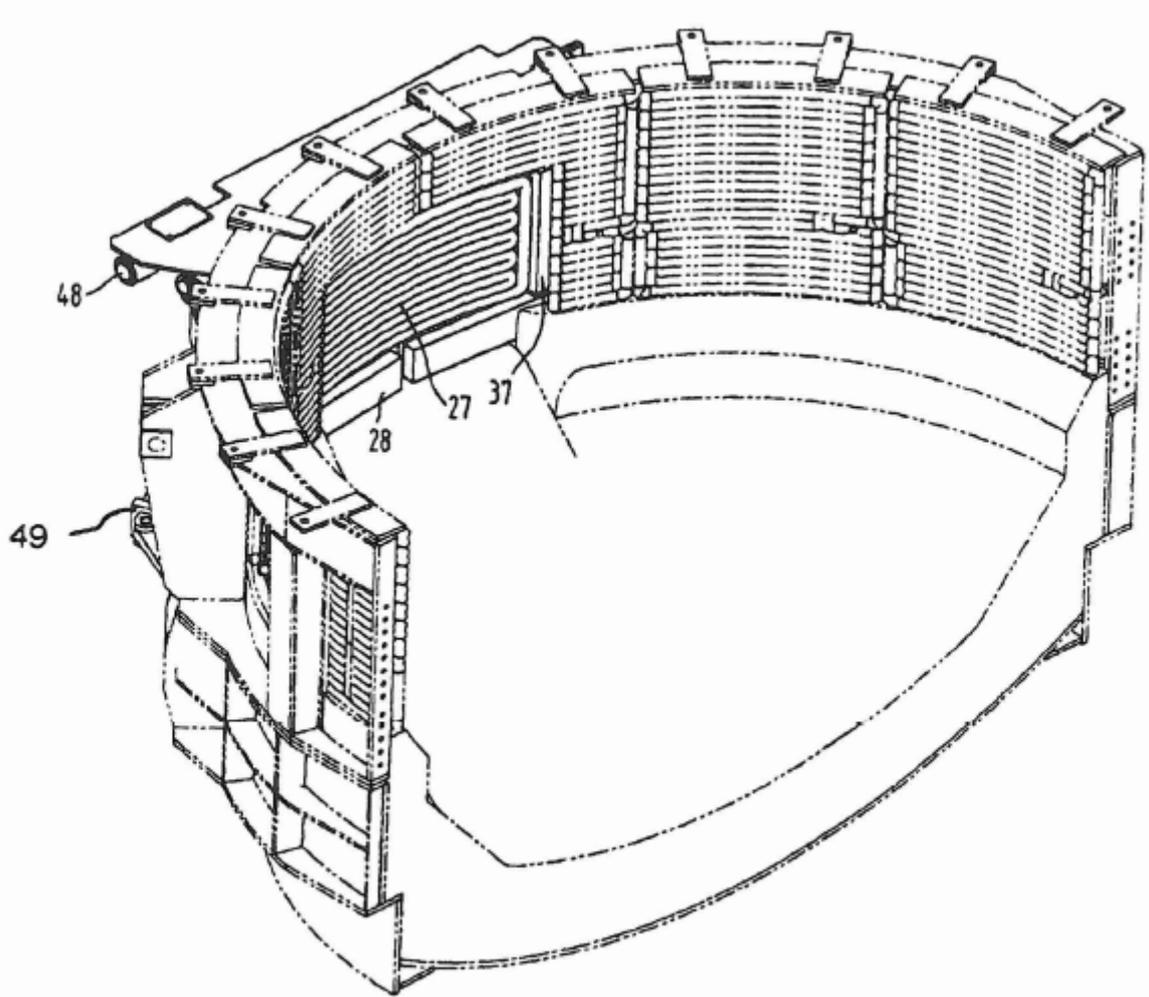


FIG.9

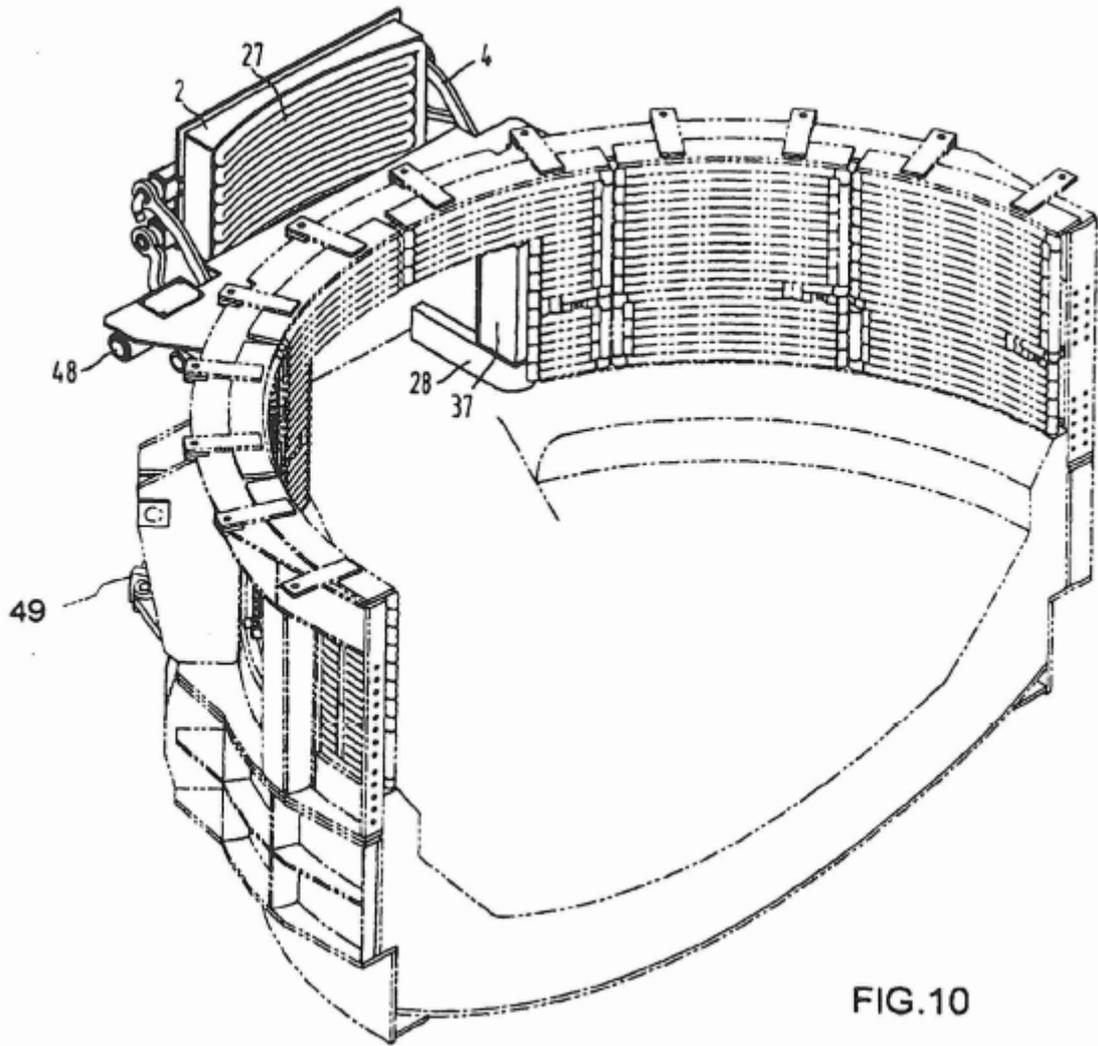


FIG.10

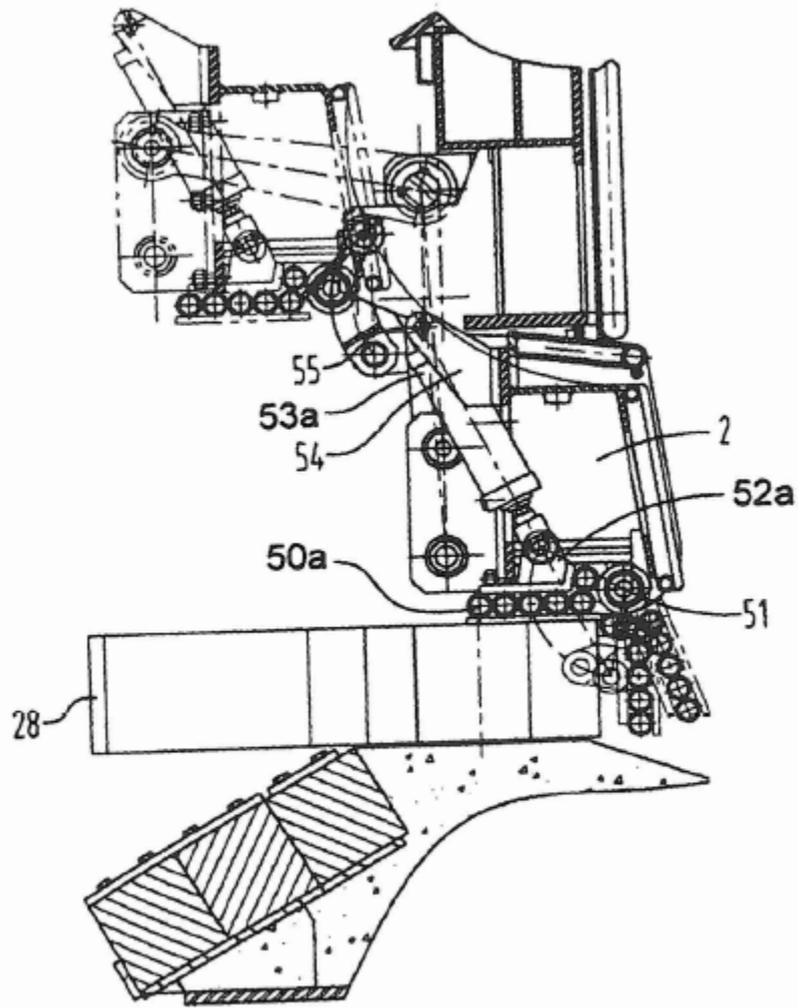


FIG.11

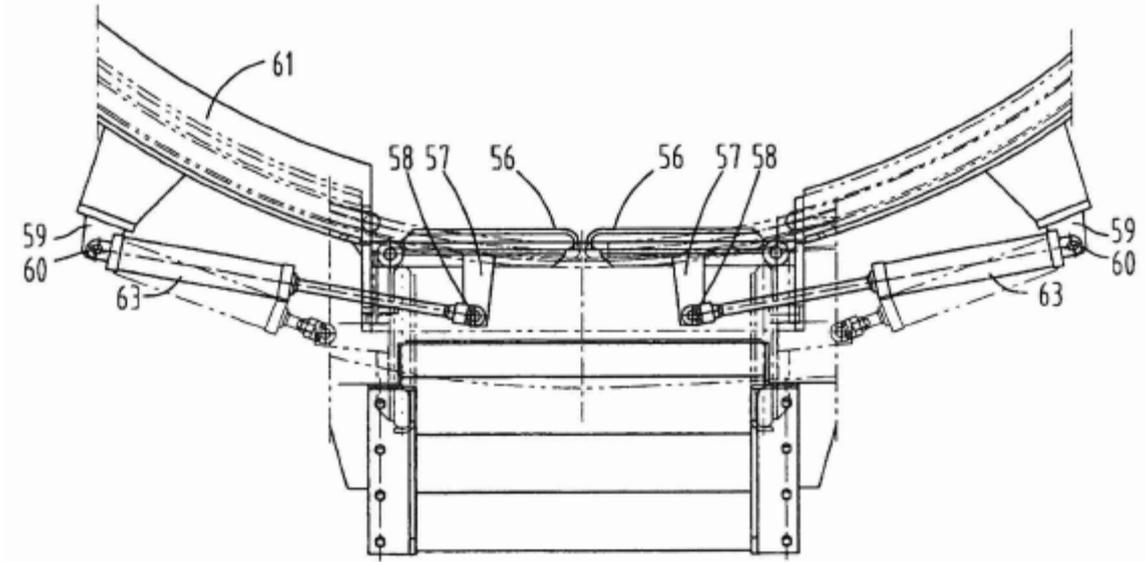


FIG.12

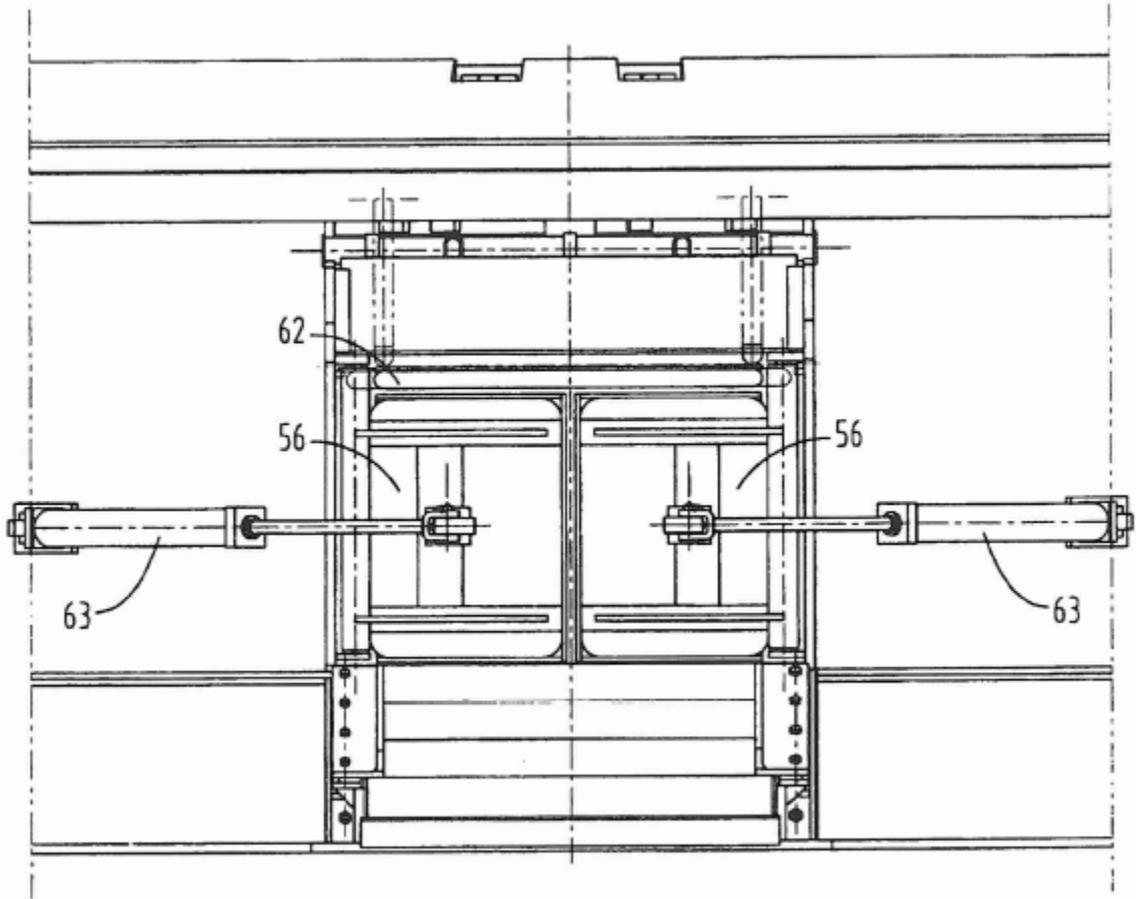
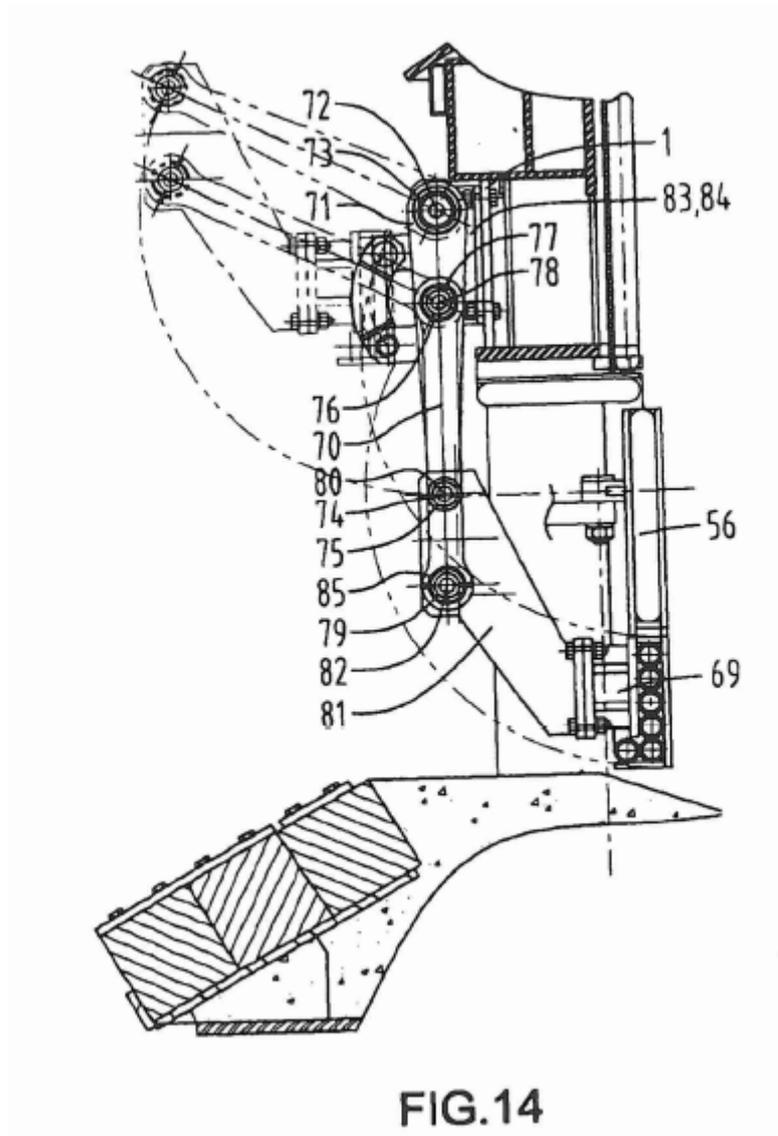


FIG.13



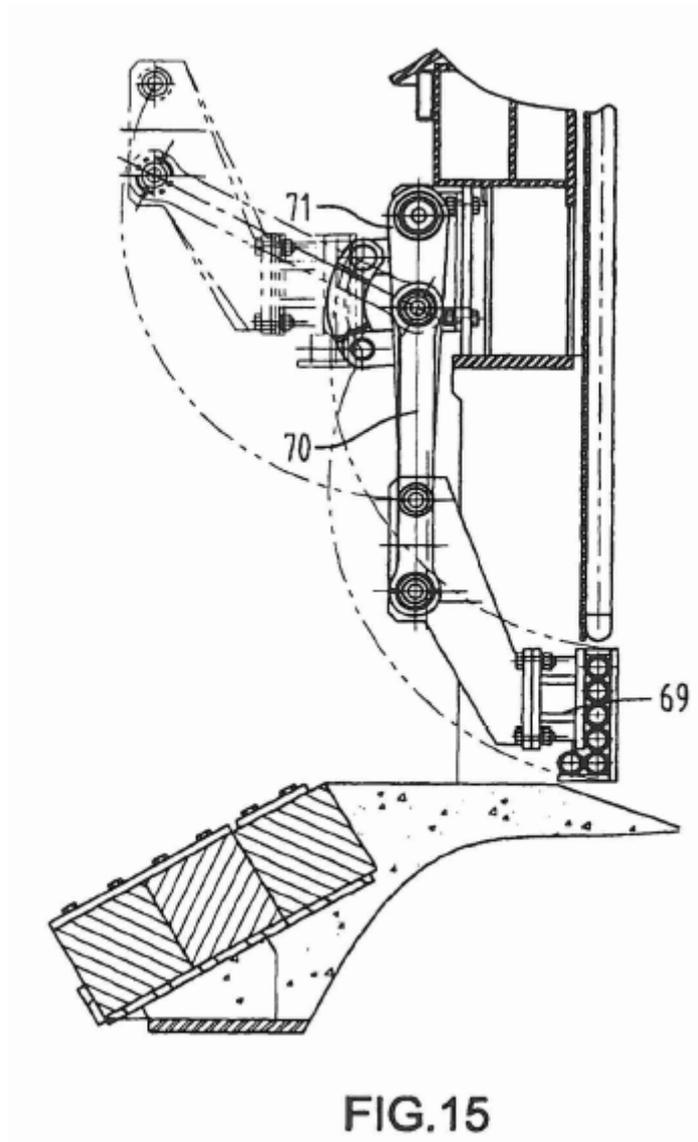


FIG.15