

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 889**

51 Int. Cl.:
C21C 7/10 (2006.01)
B22D 41/12 (2006.01)
B66C 13/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07009875 .1**
96 Fecha de presentación: **18.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1862559**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2007**

54 Título: **Mecanismo de elevación para calderas para tratamiento de acero en instalaciones con el procedimiento RH (Ruhrstahl-Heraeus)**

30 Prioridad:
02.06.2006 DE 102006026330

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.07.2012

73 Titular/es:
**SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES GMBH
REITHALLENSTRASSE 1
77731 WILLSTÄTT-LEGELSHURST, DE**

72 Inventor/es:
**Ehle, Joachim K.;
Kurtbaum, Michael;
Huellen, Markus;
Pannenbäcker, Reinhard;
Luven, Arno y
Sowinski, Jochen**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 384 889 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

Mecanismo de elevación para calderas para tratamiento de acero en instalaciones con el procedimiento RH (Ruhrstahl-Heraeus)

5 La presente invención hace referencia a un mecanismo de elevación para levantar una caldera llena de acero líquido desde un carro de transporte hasta los tubos de inmersión del recipiente de tratamiento al vacío de una instalación RH.

10 En una instalación RH se somete al acero líquido a un tratamiento al vacío, donde el recipiente de tratamiento al vacío se sumerge con sus tubos de inmersión en el caldo de acero que se encuentra en la caldera. Para mantener reducidos los tiempos de tratamiento, se requiere que el diámetro del tubo de inmersión esté diseñado del mayor tamaño posible con respecto a la dimensión de la caldera. Para ello, en una forma de realización de la práctica industrial, el recipiente de tratamiento al vacío se asienta sobre la caldera que se encuentra en un carro de transporte. Sin embargo, esta forma de proceder tiene la desventaja de que el recipiente de tratamiento al vacío presenta numerosas conexiones para la generación del vacío y la conducción/eliminación por succión de los gases del tratamiento, de manera que cada movimiento del recipiente de tratamiento al vacío significa un esfuerzo para sus conexiones y las tuberías de éstas.

15 De manera alternativa, las calderas se elevan desde el carro de transporte o con éste incluido, por medio de mecanismos de elevación adecuados, hasta los tubos de inmersión del recipiente de tratamiento al vacío, que se encuentra instalado de manera fija. Esto se realiza utilizando aparejos de suspensión de cables de grúa o dispositivos de elevación hidráulicos, que aseguran un movimiento vertical exacto de la caldera, ya que debido al gran diámetro que se requiere en el tubo de inmersión, se debe asegurar un posicionamiento exacto de la caldera respecto a los tubos de inmersión. Sin embargo, los aparejos de suspensión de cables de grúa de ese tipo, como así también los dispositivos de elevación hidráulicos, necesitan mucho espacio y requieren por ello un gran gasto de construcción e invención.

20 Respecto al diseño, son más baratos los mecanismos de elevación con un brazo giratorio que pueda ser movido por un cilindro hidráulico y que pueda girar alrededor de una articulación giratoria durante el movimiento de elevación o depósito. Ya fue realizado un mecanismo de elevación con un brazo giratorio para el movimiento del recipiente de tratamiento al vacío de una instalación RH que se puede ver, por ejemplo, en la publicación "Secondary Metallurgy - Fundamentals, Processes, Applications" de la editorial Stahleisen GmbH, Düsseldorf; 2002, Figura 3.2.1.5.

25 Una desventaja en mecanismos de elevación con brazo giratorio es que en el movimiento de giro del brazo, forzosamente surge no solo un movimiento vertical, es decir de elevación de la caldera soportada por el brazo giratorio, sino también un movimiento horizontal, dependiente del ángulo de giro y los correspondientes radios, con un desplazamiento horizontal del eje vertical de la caldera. En el caso de usarse un mecanismo de elevación con brazo giratorio para llevar una caldera hasta la altura de los tubos de inmersión de un recipiente de tratamiento al vacío, esta cinemática podría conducir a que los diámetros de los tubos de inmersión se deban reducir, para poder tener en cuenta el movimiento horizontal de la caldera durante su movimiento de elevación y depósito.

30 El resumen XP-002440928 sobre el documento SU 908,847, que se puede adquirir a través del banco de datos WPI (Thomson), publica un mecanismo de elevación con el cual se puede elevar una caldera llena de metal líquido en la dirección de un recipiente de tratamiento al vacío o un tubo de inmersión de un recipiente de ese tipo. Se trata de una construcción de palanca que debe ser fijada a una suspensión desde el techo. La costosa mecánica requiere, además, un área del suelo rebajada en la cual se ubica un cilindro hidráulico.

35 El resumen XP-002440929 sobre el documento SU 840,138, que se puede adquirir a través del banco de datos WPI (Thomson), describe un dispositivo similar, que si bien se puede instalar al nivel del suelo, también requiere una suspensión a una construcción de techo.

40 Es objeto de la presente invención poner a disposición un mecanismo de elevación para levantar una caldera que contenga acero líquido desde un carro de transporte hasta los tubos de inmersión del recipiente de tratamiento al vacío de una instalación RH, el cual trabaja sobre la base de brazos elevadores giratorios, pero en su mayor parte sin un movimiento horizontal de la caldera que surja durante el movimiento de giro de los brazos elevadores.

45 El objeto, incluyendo acondicionamientos y perfeccionamientos ventajosos de la invención, se logra a partir del contenido de las reivindicaciones que siguen a esta descripción.

50 La invención prevé en su idea fundamental un mecanismo de elevación que está compuesto por dos brazos elevadores engranados en uno de sus extremos con dispositivos de fijación desarrollados al costado de la caldera, y que en el otro extremo del rodamiento están sujetos a un asiento fijo, donde el asiento está compuesto por una rampa de deslizamiento ubicada a los extremos del rodamiento de los brazos elevadores, diseñada como una

5 porción de un arco circular, y una guía de rodamiento que conduce la rampa de deslizamiento de manera axial fija durante el movimiento de giro del brazo elevador, de manera que debido al desplazamiento del punto de aplicación de la carga que surge con el movimiento de elevación, en el asiento se produzca una disminución del movimiento horizontal de la caldera. La invención tiene la ventaja de que, al girar los brazos elevadores para subir o bajar la caldera, gracias al diseño del asiento con una rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular, que rueda sobre una guía de rodamiento fija, y al desplazamiento del punto de giro para el movimiento giratorio de los brazos elevadores ligado a esto, también se logra un desplazamiento horizontal de los brazos elevadores, con lo cual se compensa el desplazamiento horizontal de la caldera ligado al movimiento giratorio que surge al mover la caldera hacia arriba o abajo.

10 Para tener en cuenta las fuerzas considerables que se producen, según un ejemplo de realización de la invención está previsto que la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular y la guía de rodamiento fija estén provistas de engranes que se sujeten entre sí.

15 Dependiendo de las condiciones de montaje de un mecanismo de elevación de ese tipo, en vez de un radio siempre igual de la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular, según un ejemplo de realización está previsto que el radio de la rampa de desplazamiento en forma de porción de arco circular se modifique dependiendo de la posición de giro y del largo de los brazos elevadores, y que como consecuencia de ello la rampa de deslizamiento sea curva. De esta forma es posible una mejor adaptación de la medida del desplazamiento horizontal de los brazos elevadores en el cojinete, dependiendo del ángulo de giro.

20 Acorde a una forma de realización preferida de la invención, se prevé que ambos brazos elevadores estén unidos entre sí por medio de un soporte de conexión transversal que sobrepase el carro de transporte, donde el soporte de conexión transversal que se hace girar mediante el movimiento de los brazos elevadores sea soportado y conducido en el asiento. Gracias a la ubicación y al diseño simétrico de los brazos elevadores con soporte de conexión transversal, se asegura una buena absorción de carga, también en el asiento.

25 De manera alternativa se puede prever que la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular esté diseñada directamente junto al soporte de conexión transversal, o que el soporte de conexión transversal esté ubicado en una caja y que la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular esté diseñada junto a la caja.

30 Si bien según un ejemplo de realización de la invención, cada uno de los brazos elevadores está presurizado por un cilindro hidráulico correspondiente, en otra forma de realización de la invención también se puede prever que se le adjudique un cilindro hidráulico a solo uno de los brazos elevadores y que el soporte de conexión transversal esté diseñado con una resistencia a la torsión de manera tal, que el segundo brazo elevador también sea arrastrado durante el movimiento del brazo elevador que está presurizado por el cilindro hidráulico.

35 Para simplificar los desarrollos del servicio y acortar los tiempos del proceso, según un ejemplo de realización de la invención también se puede prever que el soporte de conexión transversal supere el carro en una altura tal que el carro con la caldera que está colocada sobre éste se pueda mover debajo del soporte de conexión transversal, para que los carros se puedan desplazar libremente por debajo del mecanismo de elevación.

40 Debido a que la caldera debe permanecer alineada en sus línea vertical durante el movimiento de giro de los brazos elevadores, según un ejemplo de realización, para una caldera con dispositivos de fijación diseñados como pernos que sobresalen a ambos lados de forma radial, está previsto que los brazos elevadores presenten en su extremo, cada uno, un alojamiento en forma de cuna para los pernos, que permita un movimiento de los pernos relativo a los brazos elevadores. De esta forma, la caldera con sus pernos está suspendida de manera móvil en los alojamientos en forma de cuna y se orienta también en caso de un movimiento de giro del brazo elevador de manera automática en la línea vertical.

45 En una forma de realización alternativa, las calderas poseen pernos que sobresalen a ambos lados de forma radial y eclisas sujetadas allí de forma giratoria como dispositivos de fijación, donde las eclisas sirven para colgar los ganchos de grúa para el movimiento de las calderas en el desarrollo del servicio. Debido a que las eclisas son giratorias respecto a los pernos que se encuentran en la caldera, en su manipulación la caldera se orienta de manera automática en su línea vertical por medio de los dispositivos de maniobra que se agarran a las eclisas. Para esto está previsto que los brazos elevadores presenten en sus extremos alojamientos que agarren por debajo las eclisas en unión positiva, de manera que durante los movimientos de elevación y descenso de la caldera, así como durante el tiempo de tratamiento, la caldera esté soportada con las eclisas en los alojamientos de los brazos elevadores; una inclinación de las eclisas en la posición de la caldera elevada para el tratamiento no es desfavorable, ya que la caldera está colgada de manera giratoria a las eclisas y se orienta en la línea vertical debido al centro de gravedad que se encuentra más abajo.

En el gráfico se muestran ejemplos de realización de la invención, los cuales están descritos a continuación; se muestran:

Figura 1 un mecanismo de elevación con un carro de transporte en una vista lateral;

Figura 2: el objeto de la figura 1 en una vista frontal;

5 Figura 3: el mecanismo de elevación acorde a la figura 1 al ser agarrado por el brazo elevador al costado de la caldera;

Figura 4: el mecanismo de elevación acorde a las figuras 1 ó 3, con la caldera levantada del carro de transporte y elevada en una posición superior de tratamiento;

10 Figura 5: el asiento con rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular y la guía de rodamiento fija en una representación individual ampliada;

Figura 6: la correspondencia recíproca de la caldera y el asiento para los brazos elevadores en una vista lateral esquemática;

Figura 7: la caldera con un dispositivo de fijación que presenta una eclisa y el asiento para los brazos elevadores en una vista lateral esquemática;

15 Figuras 8 y 9: el objeto de las figuras 3 y 4 en otra forma de realización.

Como se demuestra primero a partir de las figuras 1 y 2, para el transporte de la caldera 11 sirve un carro de transporte 10, sobre el cual se soporta la caldera 11 durante su manejo. Para el engranado de los dispositivos de manejo durante el desarrollo de servicio normal, en el ejemplo de realización representado, la caldera 11 está provista de dos pernos 12 que sobresalen a ambos lados como dispositivos de fijación, de manera que, por ejemplo, se pueden sujetar ganchos de grúa a los pernos 12 de la caldera 11.

20 Con el número 13 está representado un mecanismo de elevación para la caldera 11, por medio del cual la caldera puede ser elevada hasta el tubo de inmersión 22 (que está representado solo esquemáticamente) de un recipiente de tratamiento al vacío que no está representado. El mecanismo de elevación 13 está compuesto por dos brazos elevadores 14, que pueden agarrarse a los pernos a ambos lados 12 de la caldera 11. Como se demuestra en una vista en conjunto de las figuras 1 y 2, los dos brazos elevadores 14 están unidos por medio de un soporte de conexión transversal 15, donde el soporte de conexión transversal 15 está alojado en una caja 16. La caja está 16 está soportada por zócalos base que están ubicados al costado de la pista de movimiento para el carro de transporte 10, de manera que como mecanismo de elevación 13 está diseñado un dispositivo en forma de portal que abarca el carro de transporte 10. Allí, los zócalos base 23 están diseñados con una altura tal que el soporte de conexión transversal 15 supera el carro de transporte 10 con la caldera 11 soportada sobre éste en una altura tal, que el carro de transporte 10 con la caldera 11 ubicada sobre éste puede ser conducido a través del mecanismo de elevación 13.

25 En cuanto está previsto un asiento 17 para el giro de los brazos elevadores 14, el soporte de conexión transversal 15 está alojado en una caja 16, en cuya cara inferior está diseñada una rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular 18, que se ubica sobre una guía de rodamiento 19 fija, que al producirse un movimiento de giro de los brazos elevadores, conduce la rampa de deslizamiento 18 en su sentido longitudinal.

30 En su extremo frontal, los brazos elevadores 14 presentan, cada uno, un alojamiento en forma de cuna 20 para sujetar por debajo los pernos 12 de la caldera 11. Debido al diseño especial de los alojamientos 20, los pernos 12 de la caldera 11 pueden moverse en los alojamientos en forma de cuna 20 de manera relativa a los brazos elevadores 14, por lo que la caldera 11 que se apoya sobre los alojamientos 20, como se describirá luego, puede orientarse automáticamente con su eje vertical en la línea vertical, debido al centro de gravedad que se encuentra abajo.

35 En el extremo frontal de los brazos elevadores 14 actúan cilindros hidráulicos 21, que al subir levantan los brazos elevadores 14 y con ellos también la caldera 11. En el ejemplo de realización representado, con un cilindro hidráulico 21 adjudicado a cada brazo elevador 14, en caso de que falle un cilindro, es posible descender la caldera 11 desde la posición elevada, utilizando el otro cilindro hidráulico.

40 El proceso de elevación se puede reconocer en las figuras 3 y 4, donde la figura 3 muestra la fase de servicio en la cual la caldera 11 es conducida con sus pernos 12 sobre los alojamientos en forma de cuna 20 de los brazos elevadores 14 y los brazos elevadores 14 son elevados por medio de los cilindros hidráulicos 21, hasta que los pernos 12 se ubiquen en los alojamientos en forma de cuna 20. Si los cilindros hidráulicos 21 siguen desplegándose acorde a la figura 4, la caldera 11 se eleva en la dirección de los tubos de inmersión 22 (que no están representados en esta figura), donde debido al diseño especial, que todavía debe ser explicado, del asiento 17 para los brazos

elevadores 14, el desplazamiento horizontal del eje vertical de la caldera 11, que se produce en un mecanismo de elevación y giro, puede ser compensado. Se puede reconocer que en la posición elevada de la caldera 11, según la figura 4, se produce un desplazamiento horizontal del eje vertical de la caldera 11 que es casi imperceptible y no necesita ser tenido en cuenta en el desarrollo del servicio.

5 Como se manifiesta de forma más detallada a partir de la figura 5, la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular 18 y la guía de rodamiento 19 están provistas, cada una, de un engrane 25 y 26, de manera que los engranes se agarran entre sí durante el rodamiento, con lo cual los brazos elevadores 14 están fijos en el asiento 17 durante su desplazamiento. Con el número 34 está indicado el punto de aplicación de la carga de la rampa de deslizamiento 18 en la guía de rodamiento 19, que se desplaza de manera axial a la guía de rodamiento 19, cuando
10 rueda la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular 18. Este desplazamiento hace que en el movimiento de elevación se disminuya el movimiento horizontal de la caldera.

Como se puede reconocer en la figura 6, para la configuración de la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular, es importante el diseño sobre todo del radio R_1 , y ese radio R_1 se determina aproximadamente según la función:

15
$$R_1 = R_0 \cdot (1 - \cos \alpha) / \alpha \text{ (en radianes)}$$

donde con α se denomina el ángulo de giro que se debe recorrer durante el movimiento de elevación de la caldera 11 y R_0 es el radio de giro del perno alrededor del asiento.

Los parámetros R_1 y R_0 pueden modificarse, dependiendo del ángulo de giro α recorrido por la caldera 11.

20 Como se demuestra a partir de la figura 7, como soporte para alojar la caldera también pueden colocarse por separado eclisas 29 a ambos lados, donde las eclisas 29 abarcan los pernos 12 que también están previstos, y son giratorias respecto a los pernos 12. En su extremo superior, las eclisas 29 presentan un pasador de unión 33 para agarrar, por ejemplo, ganchos de grúa. Cuando la caldera 11 se eleva con las eclisas 29, la caldera 11 se orienta automáticamente en la línea vertical debido al soporte giratorio de los pernos en las eclisas 29. Se recurre a esta cinemática, en un ejemplo de realización de la invención acorde a la figura 7, para el tope de los brazos elevadores
25 14 contra la caldera 11, donde los brazos elevadores 14 están provistos en sus extremos frontales de alojamientos 32, que sujetan en forma de cuna la respectiva parte inferior de las eclisas 29, de manera que la caldera 11 con las eclisas 29 está soportada en unión positiva en los alojamientos 32 de los brazos elevadores. Si la caldera se eleva por medio del giro de los brazos elevadores, la inclinación de las eclisas que se produce no tiene repercusiones, ya que la caldera 11 se orienta de manera automática en la línea vertical con los pernos 12 giratorios alojados en las
30 eclisas 29. También en la figura 7 está nuevamente representada la forma en que la prolongación del punto de giro del brazo elevador 14 produce en el asiento 17 una compensación del desplazamiento horizontal del eje vertical de la caldera 11, que surge en el ejemplo de realización representado, aunque solamente en una proporción que no se debe tener en cuenta.

35 En los ejemplos de realización representados en las figuras 8 y 9, por último, está previsto para el mejor dominio de las fuerzas que surgen en el mecanismo de elevación 13 un contrapeso 31 en los brazos elevadores 14 o en la caja 16 que contiene el soporte de conexión transversal 15.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mecanismo de elevación (13) para levantar una caldera (11) llena de acero líquido desde un carro de transporte (10) hacia tubos de inmersión (22) de un recipiente de tratamiento al vacío de una instalación RH, que incluye dos brazos elevadores (14) que están unidos en su extremo con, o cada uno con, un cilindro hidráulico (21), y que
10 presentan cada uno un alojamiento (20), los cuales se deben engranar con los dispositivos de sujeción (12, 29) diseñados a los lados de la caldera (11) y que posibilita un movimiento de los dispositivos de sujeción (12, 29) en relación a los brazos elevadores (14); caracterizado porque los brazos elevadores (14) en su otro extremo están sujetos a un asiento (17) fijo, donde el asiento (17) está compuesto por una rampa de deslizamiento (18) ubicada en el otro extremo de los brazos elevadores (14), diseñada como una porción de un arco circular, y una guía de rodamiento (19), que conduce la rampa de deslizamiento (18) de manera axial fija durante el movimiento de elevación del/ de los cilindro/s hidráulico/s (21), de manera que con el movimiento de elevación se produce un desplazamiento de un punto de aplicación de la carga (34) en el asiento (17), donde la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular (18) presenta un radio (R1) alrededor de un centro, cuya posición se modifica dependiendo de una posición de elevación de los brazos elevadores (14).
- 15 2. Mecanismo de elevación acorde a la reivindicación 1, caracterizado porque la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular (18) y la guía de rodamiento fija (19) están provistas de engranes (25, 26) que se sujetan entre sí.
- 20 3. Mecanismo de elevación acorde a las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque ambos brazos elevadores (14) están unidos entre sí por medio de un soporte de conexión transversal (15) que sobrepasa el carro de transporte (10), donde el soporte de conexión transversal (15) que se hace girar mediante el movimiento de los brazos elevadores (14) es soportado y conducido en el asiento (17).
4. Mecanismo de elevación acorde a la reivindicación 3, caracterizado porque la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular (18) está diseñada junto al soporte de conexión transversal (15).
- 25 5. Mecanismo de elevación acorde a la reivindicación 3, caracterizado porque el soporte de conexión transversal (15) está ubicado en una caja (16) y porque la rampa de deslizamiento en forma de porción de arco circular (18) está diseñada junto a la carcasa (18).
6. Mecanismo de elevación acorde a una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque un cilindro hidráulico (21) está adjudicado a uno de los brazos elevadores (14).
- 30 7. Mecanismo de elevación acorde a una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque tiene un cilindro hidráulico (21) adjudicado para cada uno de los brazos elevadores (14).
8. Mecanismo de elevación acorde a una de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque el soporte de conexión transversal (15) supera el carro de transporte (10) en una altura tal, que el carro de transporte (10) junto con la caldera (11) que está colocada sobre éste se puede mover debajo del soporte de conexión transversal (15).
- 35 9. Mecanismo de elevación acorde a una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque un alojamiento (20) diseñado en forma de cuna permite un movimiento relativo respecto a los dispositivos de sujeción (12, 29).
10. Mecanismo de elevación acorde a una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los alojamientos (20) están diseñados de manera tal que sujetan por debajo los dispositivos de sujeción (12, 29) en unión positiva.
- 40 11. Mecanismo de elevación acorde a una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque los brazos elevadores (14) se prolongan por encima del asiento (17) y en su extremo que sobresale sobre el asiento (17) están provistos de un contrapeso (31).

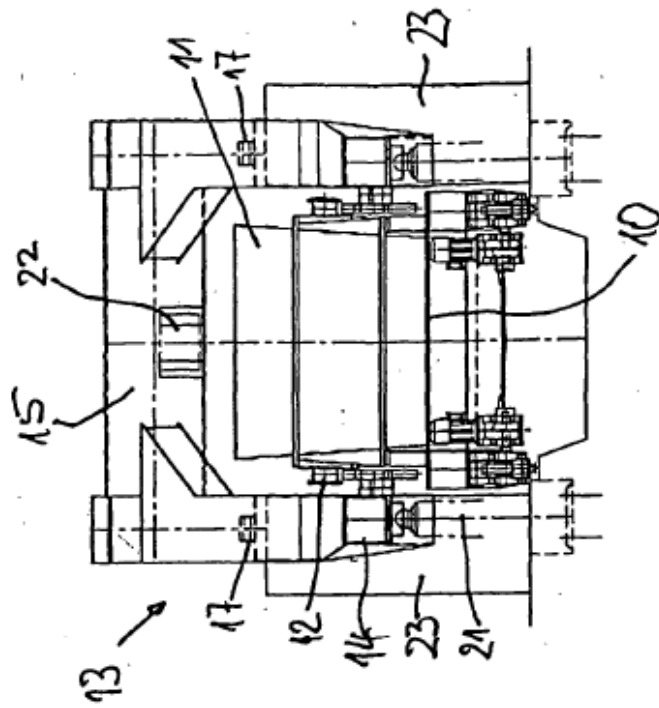


Fig. 2

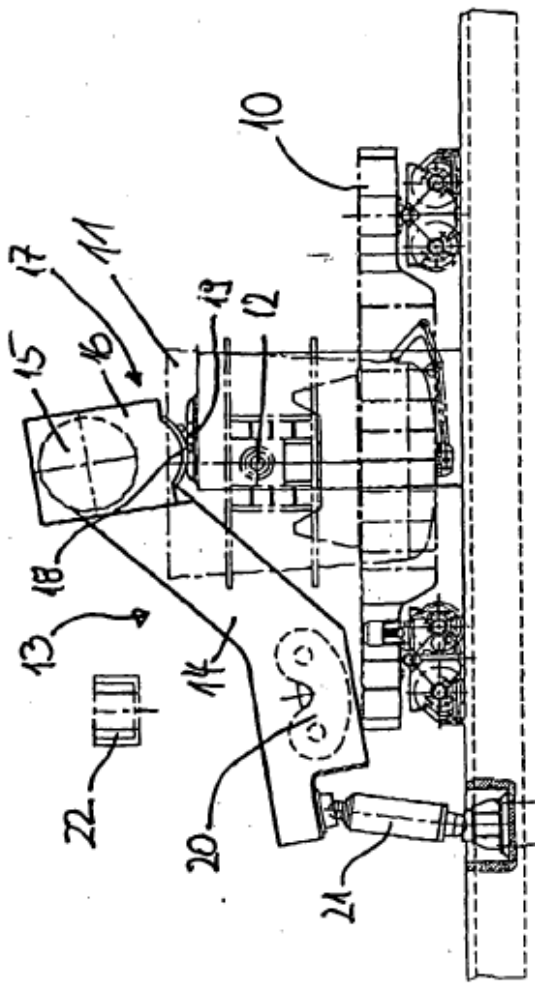


Fig. 1

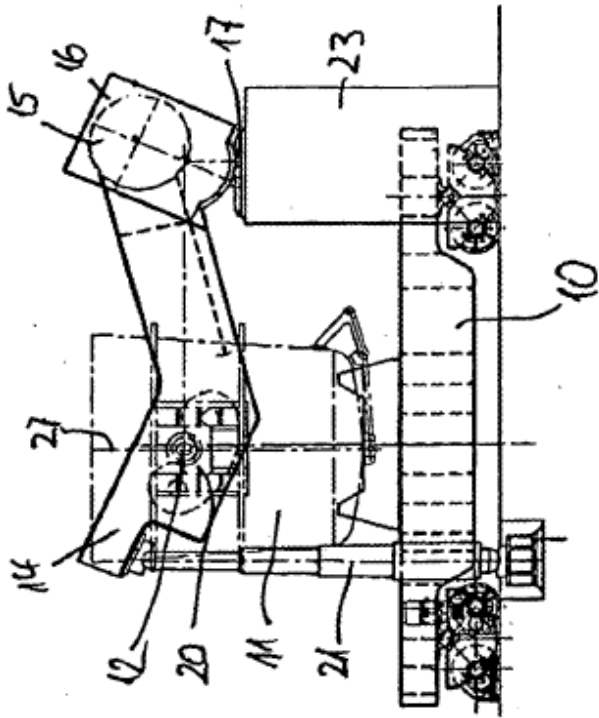


Fig. 4

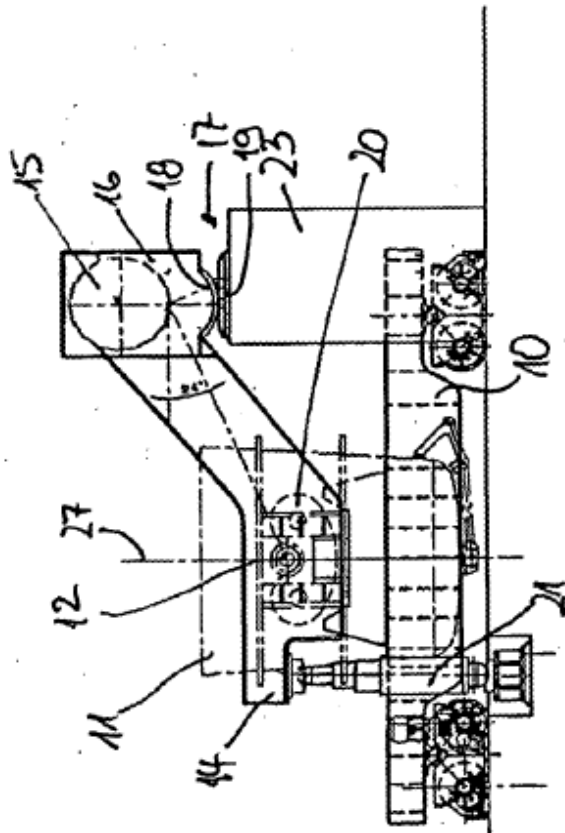
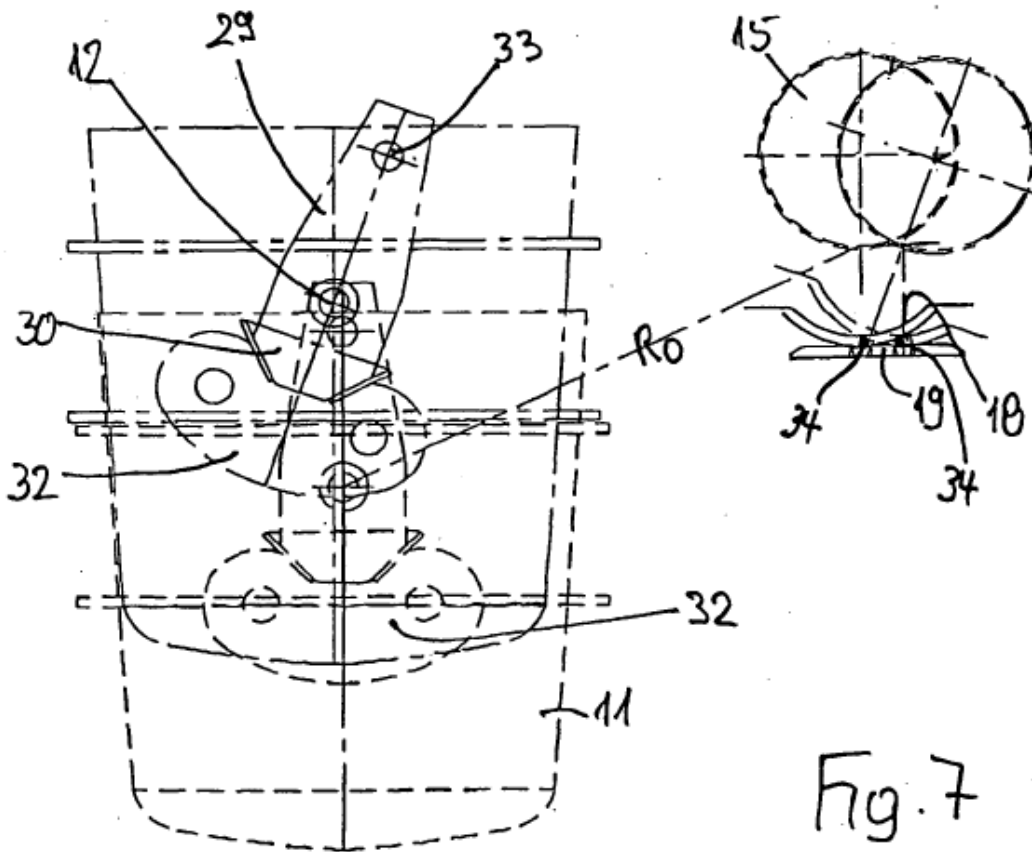
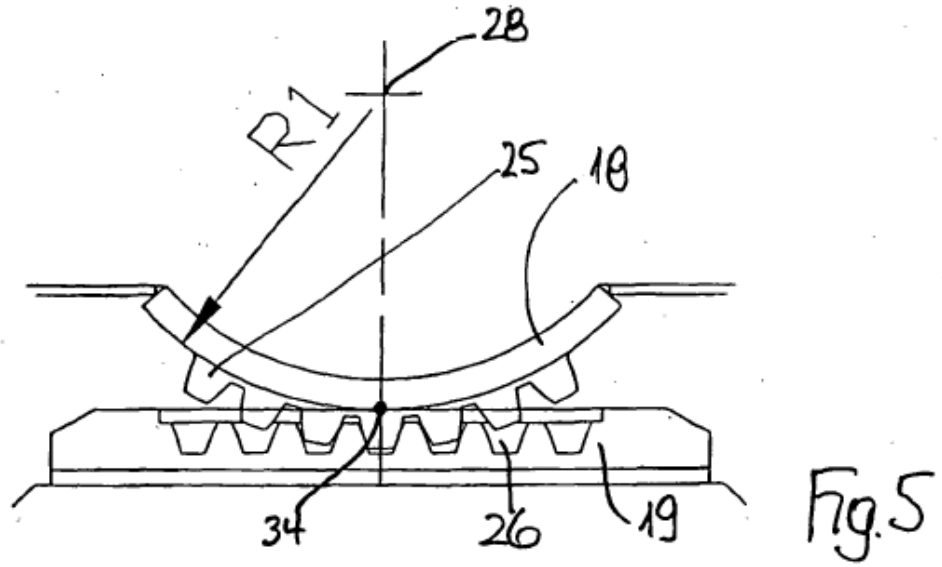


Fig. 3



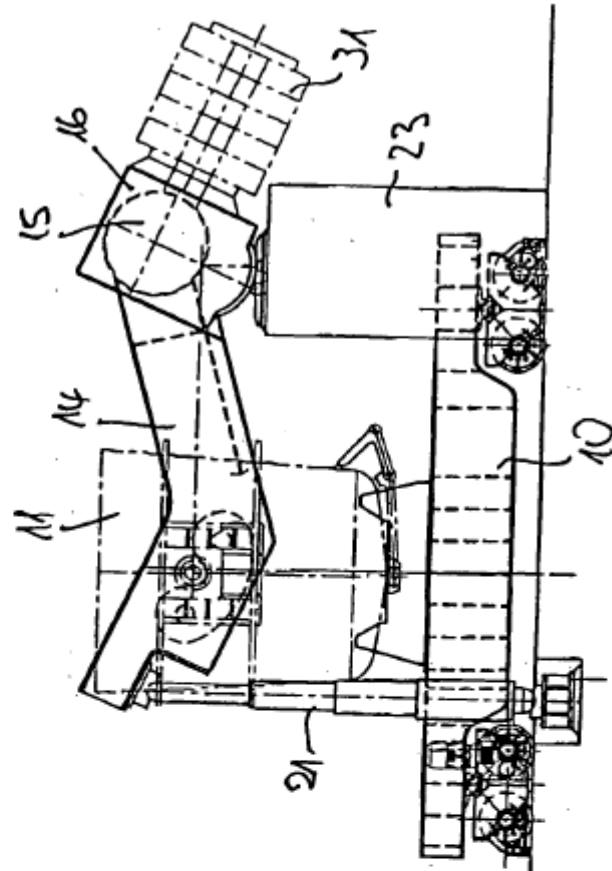


Fig. 9

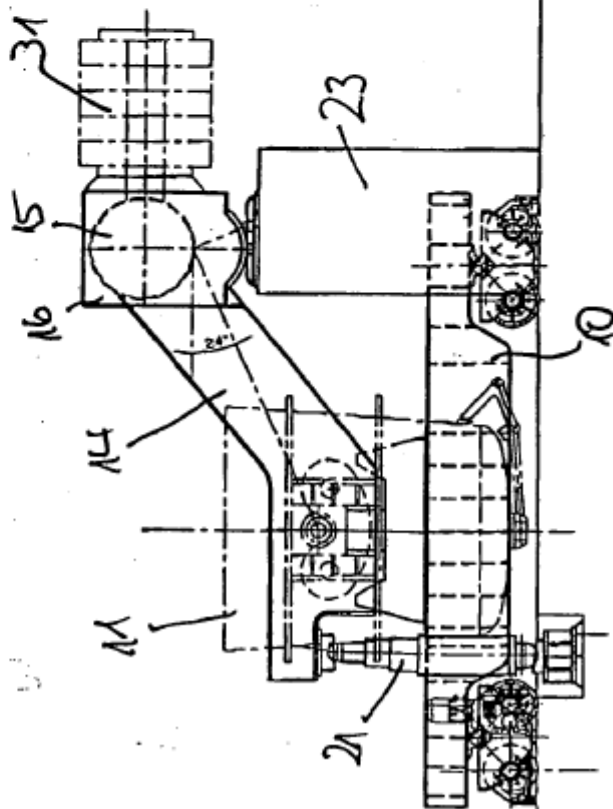


Fig. 8