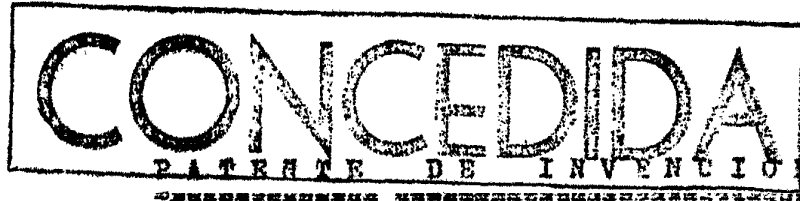


P-DWJ-22/85
EX-LU

440838



por VIENTE años NOV. 1976

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

S.A. des Anciens Etablissements

PAUL WURTH

entidad luxemburguesa, domiciliada en 32,
rue d'Alsace, Luxemburgo, Gran Ducado de
Luxemburgo, relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE
MANDO Y DE ACCIONAMIENTO DE TOLVAS DE DISE-
TRIBUCION PARA HORNOS"

Inventores: Edouard Legille y Pierre Mailliet
Prioridad: Solicitud de patente en Luxemburgo
nº 70.952 de fecha 20 septiembre
1974.

**POOR
QUALITY**

Int. Cl. C21B

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un sistema de carga y de distribución para hornos de cuba y, en particular, para altos hornos que comprenden un conducto o "tolva" rotativa de distribución de inclinación variable instalada en el interior del tragante del horno. La invención se aplica más particularmente a los altos hornos de gran capacidad, explotados a contrapresiones elevadas. - - - -

Los recientes desarrollos en materia de altos hornos de gran capacidad imponen exigencias cada vez más severas por lo que respecta a los sistemas de carga. En efecto, una de las ideas dominantes para aumentar el rendimiento de un alto horno prevé un recorrido ideal del gas del tragante a través del lecho de fusión en el horno. Esta condición, para no quedar comprometida por las concesiones modernas de los altos hornos que permiten un aumento continuo del diámetro de éstos así como de las presiones de explotación cada vez más elevadas, debe realizarse por medio de una distribución adecuada, por ejemplo una distribución regular, de la materia de carga. Dado que la configuración con la cual se distribuye la carga sobre la superficie del lecho de fusión del alto horno depende sólo del sistema de carga utilizado, se comprende que este último pueda contribuir de

Manera eficaz al aumento del rendimiento de un alto horno si permite poder efectuar de manera prácticamente arbitraria la operación de carga. - - - - -

- Actualmente se conocen dos categorías de sistemas de carga. La primera categoría, que se utiliza desde hace muchos años, presenta dos campanas superpuestas de diámetro desigual. Estas campanas deben tener dimensiones considerables para poder adaptarse a los altos hornos modernos cuyo diámetro es cada vez mayor. Las dimensiones de de estas campanas implican gastos de inversión muy elevados y son causa de enormes dificultades cuando debe procederse a una reparación o a una sustitución eventual de estas campanas. Por otra parte, no es posible introducir de manera igual y uniforme la carga sobre la superficie de alimentación del alto horno debido a que no se puede evitar el husco que se forma bajo la campana inferior, lo que origina una configuración de la superficie de carga que presenta la forma de una curva en U. No puede realizarse una carga que permita una distribución prácticamente arbitraria de la materia o del lecho de fusión con un sistema de carga con dos campanas. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- La segunda categoría de dispositivos de carga, que ahora se utiliza cada vez más frecuentemente, presenta un conducto o "tolva" rotativa de inclinación variable para la repartición de la carga en el interior del horno. Los mecanismos de accionamiento de estas tolvas tienen las características de comunicar a la suspensión de la tolva
- 25.

de distribución un movimiento de rotación alrededor del eje del alto horno y de permitir un ajuste angular de la tolva independientemente de su rotación. Estos mecanismos conocidos de accionamiento de la tolva aseguran un dominio perfecto del proceso de carga y permiten alcanzar cualquier punto de la superficie del lecho de fusión y la realización de una configuración deseada o necesaria durante la carga, por ejemplo circunferencias concéntricas o espirales alrededor del eje central del alto horno. - - - - -

5. Los mecanismos conocidos para el mando de la rotación y del desplazamiento angular de la tolva tienen las dos características comunes de necesitar dos mandos separados para la rotación y el desplazamiento angular de la tolva y de que los órganos de mando están parcialmente expuestos a las nefastas influencias del gas de tragante. - - -

10. El objetivo de la presente invención es un sistema de accionamiento y de mando de la tolva de carga y de distribución de un horno de cuba que permita el desplazamiento rotativo y angular del extremo de vertido de la tolva sin rotación de su suspensión. - - - - -

15. Para alcanzar el objetivo indicado, la presente invención prevé un sistema de mando y de accionamiento de una tolva de distribución instalada en la cabeza de un horno de cuba, en particular de un alto horno, caracterizado porque la tolva de distribución presenta una pared lateral cerrada unida a por lo menos tres órganos de mando y porque

se prevén medios para desplazar dichos órganos de mando longitudinalmente en sincronismo según un programa predeterminado de manera que se pueda dirigir el extremo de vertido de la tolva de distribución hacia todos los puntos de la superficie del lecho de fusión. - - - - -

5.

El solicitante se ha basado en el principio de que para provocar un desplazamiento, por ejemplo circular o en espiral, del extremo de la tolva de distribución, no es necesario hacer girar la suspensión de la tolva alrededor del eje del alto horno sino que es simplemente suficiente suspender la tolva de por lo menos tres puntos y desplazar estos puntos de suspensión aproximadamente de forma vertical en sincronismo según un programa determinado de manera que la superficie lateral de la tolva deslice sobre una superficie cónica virtual. En efecto, tres puntos son matemáticamente suficientes para definir un plano. Considerando pues una tolva que tiene una superficie lateral cilíndrica o troncocónica y dos bases, la posición de esta tolva queda perfectamente definida si queda definida la posición de una de estas bases. Ahora bien, dado que esta tolva se puede quedar definida por tres puntos, es suficiente desplazar uno o varios de estos puntos para cambiar la dirección o la posición de la tolva. El extremo de vertido de la tolva de distribución puede pues ser dirigido hacia cualquier punto de la superficie de carga de un alto horno sin rotación de sus puntos de suspensión alrededor del eje vertical del horno. Es suficiente desplazar éstos, ya sea por empuje ya sea por tracción, con ayuda de un mecanismo

10.

15.

20.

25.

apropiado del que se describirán a continuación, a título de ilustración, varios modos de realización. - - - - -

Para la aplicación práctica de este nuevo principio de mando de la tolva, según la presente invención, es esencial que la tolva de distribución presente una superficie lateral cerrada, contrariamente a las tolvas conocidas cuya pared lateral está en general abierta y tienen la forma de un canalón. Esta superficie lateral cerrada es necesaria debido a que la tolva efectúa un movimiento cónico o de precesión alrededor del eje vertical del horno y a que la materia de carga es vertida sucesivamente por cada una de las generatrices de la pared lateral. Esto constituye una ventaja en cuanto al desgaste de la tolva de distribución. Mientras en las tolvas utilizadas actualmente es siempre la misma parte de la superficie lateral la que está expuesta a la fricción de la materia de carga, el desgaste por fricción de la tolva según la presente invención es repartido por toda la superficie lateral de la tolva, lo que aumenta evidentemente la longevidad de ésta. - - - - -

La pared lateral de la tolva de distribución puede ser cilíndrica o preferentemente troncocónica. En este último caso, la materia de carga es vertida por el extremo de sección mínima. Si la tolva posee una forma troncocónica, el ángulo agudo formado por el eje de la tolva y el eje del alto horno es siempre inferior al ángulo de caída de la materia de carga con respecto al eje del alto horno, mientras que en el caso de una tolva cilíndrica estos ángulos son

iguales. Para un ángulo de caída dado, una tolva troncoconíca necesita pues un ángulo de basculación (ángulo agudo comprendido entre el eje de la tolva y el eje del alto horno) inferior al necesitado por una tolva cilíndrica. - - - - -

5. Según un primer modo de realización de la presente invención, el sistema de mando y de accionamiento de la tolva presenta tres gatos hidráulicos, dispuestos en el exterior del horno en los vértices de un triángulo equilátero virtual alrededor del canal de admisión y unidos por medio de los órganos de mando a puntos de fijación previstos en la tolva de distribución. - - - - -

15. Según un segundo modo de realización de la presente invención, el sistema de mando y de accionamiento de la tolva de distribución presenta un rodamiento basculante dispuesto alrededor del canal de admisión y constituido por un anillo rotativo exterior y un anillo no rotativo interior, un mecanismo de accionamiento para hacer girar el anillo exterior alrededor del canal de admisión y con respecto al anillo interior y para hacer pivotar el rodamiento alrededor de un eje perpendicular al eje del canal de admisión, estando acoplado dicho rodamiento por su anillo interior con los órganos de mando de la tolva de distribución. - - -

25. La invención se comprenderá mejor con la lectura de los modos de realización particularmente preferidos, dados a título no limitativo con referencia a los planos anexos, en los cuales: - - - - -

La figura 1 representa un primer modo de realización según la presente invención. - - - - -

La figura 1a representa una sección, según la línea A-A, de la figura 1. - - - - -

5. La figura 1b representa esquemáticamente un primer modo de mando de la realización de la figura 1. - - -

La figura 1c representa esquemáticamente un segundo modo de mando de la realización de la figura 1. - - - -

10. Las figuras 1d, 1e y 1f representan esquemáticamente el funcionamiento del modo de mando según la figura 1c. - - - - -

La figura 2 representa una primera variante del primer modo de realización según la presente invención. - -

15. La figura 3 representa una segunda variante del primer modo de realización según la presente invención. - -

La figura 4 representa una sección vertical de un segundo modo de realización según la presente invención. - -

20. La figura 1 muestra, en sección, una vista general del tragante de un alto horno provisto de una instalación de carga y de un sistema de distribución según un primer modo de realización de la presente invención. En el centro de la cabeza de un alto horno, designado generalmente por 1, se ha

lla una tolva de distribución móvil 2 orientable angularmente con respecto al eje central x del alto horno 1. La tolva 2 es alimentada con materias que componen la carga del alto horno, tales como mineral, coque, pastillas, etc. por un canal central de alimentación fijo 3, que se ensancha en su parte superior para formar una cámara de admisión 4 que está conectada con dos depósitos de almacenaje 5 y 5' por medio de dos canales de paso 6 y 6'. Los depósitos de almacenaje 5 y 5' entregan sucesivamente materia de carga a la cámara de admisión 4. La dosificación de la materia de carga se realiza con la ayuda de las válvulas de dosificación 7 y 7' dispuestas en los canales de paso 6 y 6'. Para realizar un aislamiento con respecto a la presión interna del horno, cada depósito de almacenaje 5 y 5' está provisto de una válvula de estanqueidad 8 y 8' dispuesta corriente abajo de los órganos de dosificación 7 y 7'. La estanqueidad de los depósitos de almacenaje 5 y 5' con respecto a la atmósfera exterior se realiza por medio de válvulas de estanqueidad 9 y 9' dispuestas en las aberturas de alimentación de los depósitos 5 y 5'. Al disponer la materia en uno de los depósitos de almacenaje 5 ó 5', la válvula de estanqueidad inferior correspondiente 8 ó 8' está cerrada, mientras que cuando tiene lugar el paso de la materia de carga fuera de los depósitos 5 ó 5' es la válvula de estanqueidad correspondiente 9 ó 9' la que está cerrada, a fin de impedir pérdidas de gas de tragante que se halla bajo fuerte presión con respecto a la atmósfera exterior. - - - - -

La tolva de distribución 2 está constituida por

un elemento tubular cuya pared 10 es preferentemente tronco cónica, como se ilustra en la figura 1. La tolva 2 está suspendida por la mayor de sus bases al canal de admisión 3 por medios descritos a continuación con referencia a las figuras 1 y 1a. - - - - -

5. Tal como resulta más claramente de la figura 1a, que representa una sección según la línea A-A de la figura 1, y según una ejecución preferente, están dispuestos medios de guiado compuestos por una serie de segmentos circulares 14 dispuestos de forma regular alrededor de la parte inferior del canal de admisión 3. Los segmentos 14 están, por lo demás, dispuestos perpendicularmente con respecto al canal 3, en planos que pasan por el eje de éste. Sería también suficiente prever sólo tres de los segmentos 14 dispuestos simétricamente pero, con el objeto de mejorar el guiado de la tolva 2, se han previsto ocho segmentos 14 idénticos en la ejecución ilustrada en las figuras 1 y 1a. Los segmentos 14 están soldados, en la ejecución ilustrada en la figura 1a, directamente sobre la pared del canal de admisión 3. Según otra ejecución, no ilustrada, los segmentos 14 están fijados a un manguito cilíndrico que, a su vez, está colocado coaxialmente sobre el canal de admisión 3, de manera que pueda ser sacado del mismo por deslizamiento hacia el interior del alto horno. Esta ejecución presenta la ventaja de permitir un desmontaje fácil de los segmentos 14 y de la tolva 2. - - - - -

Siendo los segmentos 14 idénticos entre sí y en

- forma de segmento circular, delimitan una superficie esférica en la que está articulada la tolva de distribución 2. Esta articulación es realizada por medio de un escudo 12 fijado en el extremo superior de la cara interior de la pared 10 de la tolva. La superficie interior de este escudo 12 es ligeramente cóncava y el radio de curvatura de esta concavidad es igual al radio de la superficie esférica definida por los segmentos 14, de modo que el escudo 12 se adapta exactamente al contorno del conjunto de estos segmentos. - -
- 5.
10. La tolva 2 está pues articulada en el canal de admisión 3 y el eje de la tolva 2 puede ocupar, con respecto al eje de este canal, cualquier orientación deseada en el interior de un ángulo sólido cuya abertura está limitada por la anchura del canal de admisión 3 y por el radio de la superficie esférica de articulación. Es importante observar que el punto virtual O, en la intersección del eje longitudinal de la tolva 2 y del eje longitudinal del canal de admisión 3, es necesariamente el centro de la superficie de articulación esférica. La tolva posee pues dos grados de libertad alrededor de este punto virtual que le permiten ocupar diferentes direcciones con respecto al eje del horno y ser dirigida hacia cualquier punto de la superficie de carga del alto horno. Actuando por consiguiente sobre la tolva en tres puntos diferentes, se puede dirigir la tolva hacia un punto perfectamente determinado de la superficie de carga o
- 15.
- 20.
- 25.
- cambiar continuamente la orientación del eje de la tolva de manera que su extremo de vertido describa una curva perfec-

5. tamento determinada. Así se puede actuar sobre la tolva 2 de manera que deposite la materia de carga en circunferencias concéntricas o según una espiral, es decir según los dos modos de carga actualmente considerados como más eficaces y que dan los mejores resultados. - - - - -

10. El mando de la tolva, según el modo de realización de la figura 1, está compuesto por tres elementos de mando idénticos que comprenden los gatos hidráulicos 16, 18 y 20 y los vástagos 22, 24 y 26 mandados por dichos gatos y articulados respectivamente en tres puntos de fijación idénticos dispuestos en la tolva 2, de los cuales solamente se ilustra, en la figura 1, el punto 28 de fijación. Estos elementos de mando están separados uno con respecto al otro en 120° en un plano perpendicular al eje del horno y por ello el gato 20 y el vástago 26 no son visibles en la figura 1, dado que están situados en un plano detrás del gato 18 y del vástago 24. - - - - -

20. Una cámara 30 está formada en la parte superior de la cabeza del horno por la disposición de una pared de separación 32 a nivel de la articulación de la tolva 2 en el canal de admisión 3. Esta pared 32 presenta, en su parte central, aberturas o hendiduras radiales 34 que permiten el paso de los vástagos de mando 22, 24 y 26. La disposición de esta cámara 30 presenta la ventaja de que la parte superior del horno no está expuesta directamente a las rudas condiciones de trabajo del horno. Así, resulta particularmente ventajoso introducir, por una conducción 36, un gas de re

- refrigeración y de limpieza, como por ejemplo nitrógeno o gas de tragante depurado y enfriado, en la cámara 30. Este gas es introducido a una presión ligeramente superior a la presión que reina en el tragante del alto horno de manera que se establezca una corriente hacia el interior del horno,
5. lo que disminuye la influencia de la temperatura del horno sobre los elementos de mando y permite una refrigeración y una limpieza de la superficie de rozamiento de la articulación entre el escudo 12 de la tolva y los segmentos 14.
10. Ventajosamente, se podría realizar una refrigeración suplementaria de esta superficie de rozamiento forrando la pared del canal de admisión 3 y disponiendo una canalización en el interior de los segmentos 14, lo que permitiría inyectar gas de refrigeración, a través de la pared del canal
15. 3, en los segmentos 14. - - - - -

- Siendo idénticos entre sí los tres elementos de mando de la tolva, se describirá a continuación solamente el elemento de mando ilustrado en sección en la figura 1 y que comprende el vástago 22. El elemento principal de este
20. mando es un gato hidráulico 16 que comunica un movimiento de vaivén al vástago 22 que es solidario de un pistón hidráulico 40. El gato 16 presenta dos aberturas 42 y 44 que constituyen alternativamente la entrada o la salida de un fluido hidráulico para desplazar el pistón 40 alternativa-
25. mente en un sentido y en el otro. El lado del pistón 40 opuesto al vástago 22 es solidario de un cursor 50 de un reostato R2 que forma parte de un circuito de regulación que

se describirá con referencia a la figura 1b. La estanqueidad del gato 16 se realiza por medio de una estopada superior 46 y de una estopada inferior 48. - - - - -

5. El gato 16 está articulado en la pared superior del horno o de la cámara 30 de manera que siga el cambio de orientación que resulta del desplazamiento del extremo inferior del vástago 22 a lo largo de los segmentos 14. Esta articulación se realiza con la ayuda de una rótula 54, alojada en una cubeta esférica de un soporte 56 fijado en la pared superior de la cámara 30. La rótula 54 presenta un orificio en el que desliza el vástago 22. La estanqueidad, durante el deslizamiento del vástago 22, se realiza por medio de un prensaestopas 53. Gracias a la cámara 30 y a la presencia de un gas de refrigeración y de limpieza en ésta, 10. la articulación de rótula 54 no está sometida directamente ni a las temperaturas elevadas del alto horno ni a los efectos de la abrasión debidos al polvo caliente presente siempre en los gases de tragante. El gas de refrigeración inyectado en la cámara 30 puede, por lo demás, contener en suspensión un líquido de lubricación para realizar un engrase 15. continuo de las diferentes articulaciones situadas en la cámara 30. - - - - -

25. El sometimiento de los tres elementos de mando de la tolva 2 se describirá con referencia a la figura 1b que ilustra para el uno, 16, de los gatos un circuito de mando y de regulación 60 que permite enviar, alternativamente, fluido hidráulico a las dos entradas 42 y 44 del gato 16. Se

sobreentiende que cada uno de los gatos 16, 18 y 20 está sometido por un circuito de mando y de regulación idéntico al circuito 60 que se describirá en detalle a continuación. -

El circuito 60 comprende en particular un motor
5. 61, de velocidad angular variable, que acciona un árbol 62
sobre el que están fijadas tres levas 64, 66 y 68 cada una
de las cuales es asimilada a un circuito eléctrico que manda
una válvula de cuatro pasos que sirve uno de los gatos
16, 18 y 20. La parte eléctrica del circuito 60 comprende
10. una fuente de corriente continua \mathcal{E} a la que están conectados
en serie dos reostatos R_1 y R_2 , una resistencia regulable
 R_A y un órgano de mando 73 compuesto, en el esquema
ilustrado en la figura 1b, por una bobina de núcleo bazo.
El cursor 70 de reostato R_1 es mandado por la leva 64, mien-
15. tras que el cursor 50 del reostato R_2 es solidario del pistón
40 del gato 16. El núcleo 74 de la bobina 72 está acoplado
a un vástago basculante 77 que manda la válvula sometida
de cuatro pasos 73. - - - - -

Deben analizarse dos modos de operación del cir-
20. cuito 60: un primer modo de operación en el cual la admisión
del fluido hidráulico en el gato 16 se realiza por la entrada
42, de modo que el pistón 40 es forzado a descender, y
un segundo modo de operación, en el cual la admisión del
fluido hidráulico en el gato 16 se realiza por la entrada
25. 44, de manera que el pistón 40 sea obligado a ascender. - -

Admitiendo que el motor eléctrico 61 gira en el

- sentido en que la leva 64 tiende a desplazar el cursor 70 de manera que provoque una disminución del valor óhmico de la resistencia R_1 , la corriente I que circula por el circuito aumentará y el núcleo buzo 74 de la bobina 72 será atraído cada vez más hacia el interior de la bobina contra la acción de un resorte 76, fijado al vástago basculante 77. Desde el momento en que la corriente habrá sobrepasado un valor de umbral determinado, la válvula 78 será accionada por el vástago basculante 77 de manera que una red o
5. una fuente hidráulica, indicada esquemáticamente por la referencia 79, entregue fluido hidráulico bajo presión por la entrada 42 al gato 16, a fin de hacer bajar al pistón 40. Como se ha mencionado anteriormente, el pistón 40 acciona el cursor 50 del reostato R_2 . El descenso del pistón 40
10. arrastra al cursor 50 en la dirección de un aumento de valor óhmico de la resistencia R_2 y, por ello, tiende a disminuir la intensidad de la corriente I . La acción de los dos reostatos R_1 y R_2 en el circuito 60 es pues opuesta o, en otras palabras, un aumento de la corriente I debido a la
15. rotación de la leva 64 en el sentido de una disminución de la resistencia R_1 es equilibrado, en cierto momento, por la disminución de la corriente I como consecuencia del desplazamiento del cursor 50 en el sentido de un aumento de la resistencia R_2 . La corriente I oscila pues alrededor de un
20. valor I_1 , al que se estabiliza y que es superior al valor de umbral necesario para activar la bobina 72 y mantener el núcleo buzo 74 en el interior de ésta. El pistón 40 sigue pues descendiendo. Cuando el cursor 70 llega al final de ca
- 25.

rrera y es arrastrado en el sentido inverso por la leva 64, el valor óhmico de la resistencia R_1 aumenta de nuevo y puesto que en este momento el cursor 50 del reostato R_2 es desplazado siempre en el sentido de un aumento del valor

5. óhmico de la resistencia R_2 , la intensidad de la corriente I disminuye rápidamente bajo la acción acumulativa de las dos resistencias R_1 y R_2 y desde el momento en que ha fran-

10. queado el valor de umbral, la fuerza de atracción ejercida por la bobina 72 sobre el núcleo 74 ya no es suficiente pa-

15. ra equilibrar la ejercida por el resorte 76. Resulta de ello que el vástago 77 es atraído por el resorte 76, lo que provoca una commutación de la válvula sometida 78, que invierte el sentido de circulación del fluido hidráulico. El fluido hidráulico es enviado desde entonces por la entrada

20. 44 al gato 16, haciendo así ascender de nuevo al pistón 40 y disminuir la resistencia R_2 por el desplazamiento del cursor 50. Ahora se presenta la situación inversa a la anterior, es decir una disminución de la corriente como consecuencia del desplazamiento del cursor 70 es seguida por

25. un aumento de la corriente I por el desplazamiento del cursor 50 del reostato R_2 . Esta vez la corriente I se estabiliza alrededor de un valor I_2 inferior al valor de umbral y no es suficiente para atraer el núcleo 70 y determinar una inversión de situación. La inversión de situación se produ-

de de nuevo en el punto muerto del cursor 70 por una disminu-

nación de la resistencia R_1 . El aumento de la corriente que resulta activa de nuevo el órgano 72 y, por consiguiente, puede recomenzar el mismo ciclo. - - - - -

Cada una de las levas 66 y 68 está asociada a un circuito de mando y de regulación idéntico al circuito 60. Las levas 64, 66 y 68 están desplazadas entre sí en un ángulo de 120° correspondiente a la separación de los gatos 16, 18 y 20 alrededor del eje central x del alto horno y permiten por lo tanto un mando en sincronismo de los gatos. El movimiento sincronizado de los vástagos 22, 24 y 26 provoca, como se ha mencionado anteriormente, un desplazamiento del extremo de vertido de la tolva 2. Si las amplitudes y las velocidades de desplazamiento de estos vástagos son iguales, el extremo de vertido de la tolva 2 describe una circunferencia alrededor del eje x del horno. - - - - -

El ajuste del circuito 60 se efectúa por medio de la resistencia variable R_A . Esta está ajustada de manera que el órgano de regulación 73 provoque una conmutación de la válvula 78 cuando la intensidad de la corriente I pasa de I_1 a I_2 o de I_2 a I_1 , pasando cada vez por un valor de umbral determinado y ajustable por medio de esta resistencia R_A . - - - - -

Para modificar la circunferencia descrita por el extremo de la tolva 2 es preciso cambiar la carrera de los tres vástagos en un valor igual. Por ejemplo, para aumentar el radio de esta circunferencia es preciso aumentar la carrera de los vástagos 22, 24 y 26, es decir aumentar la amplitud del desplazamiento de los pistones de los gatos 16, 18 y 20. - - - - -

- Para aumentar la amplitud del movimiento del pistón 40 es suficiente disminuir la velocidad de rotación de la leva 64. Una disminución de la velocidad de rotación de la leva 64 desacelera, en efecto, el desplazamiento del cursor 70, lo que prolonga los ciclos de operación y en particular el tiempo durante el cual es introducido el fluido hidráulico en un sentido en el gato 16 lo que, para un caudal constante del fluido implica, en cada sentido de desplazamiento del pistón 40, un aumento de la amplitud del movimiento del vástago 22. Por consiguiente, un cambio de la velocidad de rotación del motor 61, por medios no representados, implica un cambio igual de la amplitud del desplazamiento de los tres vástagos 22, 24 y 26. - - - - -
- 5.
- 10.

- La referencia 80 designa una válvula de regulación para cambiar el caudal del fluido hidráulico y, por consiguiente, la velocidad de desplazamiento del pistón 40 y del vástago 22. Esta válvula 80 se halla en una conducción de alimentación común a los tres circuitos de mando y de regulación correspondientes a cada uno de los gatos 16, 18 y 20, de modo que un aumento o una disminución del caudal del fluido hidráulico implica un aumento o una disminución de la velocidad de desplazamiento de los vástagos de mando 22, 24 y 26. Resulta de ello un aumento o una disminución de la velocidad lineal del extremo de la tolva. - - -
- 15.
- 20.

- Dado que la amplitud de desplazamiento del pistón 40 es función de la velocidad de rotación de la leva correspondiente 64 y que una variación del caudal del fluido hi-
- 25.

5. hidráulico provoca un cambio de la velocidad de desplazamiento del pistón 40, toda variación del caudal del fluido implica igualmente un cambio de la amplitud de desplazamiento del pistón 40, incluso si la velocidad de rotación de la tolva 64 se mantiene constante. - - - - -

En resumen, se pueden distinguir dos casos diferentes: - - - - -

10. A caudal constante de la válvula 80, lo que corresponde a una velocidad lineal constante del extremo de vertido de la tolva 2, una variación de la velocidad de rotación del motor 61 provoca un cambio de la amplitud de desplazamiento de los vástagos 22, 24 y 26. Resulta de ello un cambio de la posición angular de la tolva 2 con respecto al eje del horno. El extremo de la tolva 2 puede pues ser desplazado a una velocidad lineal constante según circunferencias concéntricas o según una espiral alrededor del eje del horno, según que la velocidad de rotación del motor 61 sea
15. variada gradualmente o continuamente. - - - - -

20. En el segundo caso, se mantiene la velocidad de rotación del motor 61 constante y se varía el caudal del fluido hidráulico. Se obtiene entonces un cambio de la velocidad y de la amplitud de desplazamiento del pistón 40. En otras palabras, un aumento del caudal del fluido hidráulico provoca un aumento de la amplitud de desplazamiento del pistón 40 y un aumento de su velocidad de desplazamiento, es
25. decir que la velocidad lineal del extremo de la tolva 2 au-

- menta a medida que se separa del eje x del horno. Igualmente se puede pues obtener un desplazamiento del extremo de la tolva 2 en espiral o en circunferencias concéntricas por medio de un cambio continuo, o respectivamente, gradual del caudal del fluido hidráulico cuando se mantiene constante la velocidad de rotación del motor 61. Sin embargo, en este caso, la velocidad lineal del extremo de la tolva 2 es proporcional al radio de la circunferencia o de la espiral que describe; en otras palabras, su velocidad angular alrededor del eje del horno es constante mientras que en el primer caso la velocidad lineal del extremo de la tolva 2 es constante y su velocidad angular varía. - - - - -
- 5.
- 10.

- Con el fin de poder cambiar la velocidad lineal del extremo de la tolva 2 por medio de la válvula 30, sin implicar al mismo tiempo un desplazamiento angular de la tolva 2, se ha previsto un dispositivo de sometimiento 82 de la velocidad del motor 61. Este dispositivo de sometimiento 82 sirve para reajustar la velocidad de rotación del motor 61 a fin de compensar el cambio de amplitud de desplazamiento del pistón 40 que resulta de una variación de la abertura de la válvula 30. El dispositivo de sometimiento 82 provoca un aumento o una disminución de la velocidad de rotación del motor 61 y de las levas 64, 66 y 68 cuando tiene lugar un aumento o, respectivamente, una disminución del caudal del fluido hidráulico. - - - - -
- 15.
- 20.
- 25.

El mando 60 de la tolva de distribución 2 permite pues, por medio de la regulación de la velocidad de rotación

del motor 61 y/o la regulación de la válvula 80, un dominio perfecto de la operación de carga del horno. - - - - -

La figura 1c muestra un segundo modo de realización de un mando de los gatos hidráulicos 16, 18 y 20. La referencia 16 designa de nuevo un gato hidráulico cuyo pistón 40 es desplazado por un fluido hidráulico. Por medio de un circuito de mando 260 el fluido hidráulico es enviado al gato 16 alternativamente por las entradas 242 y 244. R_3 y R_4 representan dos resistencias iguales conectadas en serie. La resistencia R_3 está conectada a una fuente de tensión continua positiva U_+ y la resistencia R_4 está conectada a una fuente de tensión continua negativa U_- . El punto M situado entre las resistencias R_3 y R_4 está conectado a la masa. Sobre las resistencias R_3 y R_4 se desplaza un cursor 250 que es solidario del pistón 40 del gato hidráulico 16. El cursor 250 está conectado a un detector de nivel de tensión 252 a cuya salida está conectada una báscula biestable 254. Esta báscula 254, cuya tensión de salida puede tener los valores A ó B, manda una válvula de cuatro pasos 256 que sirve para invertir el sentido de paso del fluido hidráulico y para enviarlo alternativamente hacia la entrada 242 y la entrada 244. El fluido hidráulico es enviado a la válvula de cuatro pasos 256, a través de la conducción 258, desde una red o una fuente hidráulica representada esquemáticamente en la figura por la referencia 279. Una válvula de regulación 262 permite variar el caudal del fluido hidráulico y, por consiguiente, cambiar la velocidad de desplazamiento del pistón 40. - - - - -

El funcionamiento del circuito de mando se explicará a continuación con referencia a las figuras 1c, 1d, 1e y 1f. Desde el momento en que se pone en circulación el fluido hidráulico, el pistón 40 empieza a desplazarse. Suponiendo que el fluido sea introducido en el gato 16 por la entrada 244, el pistón 40 asciende. Cuando el pistón 40 se halla en el centro del gato 16, el cursor 250 se halla frente al punto N, es decir a la tensión cero. La continuación del desplazamiento del pistón y de su cursor hace subir la tensión a la entrada del detector de nivel 252. Desde el momento en que la tensión alcanza el umbral al cual está regulado el detector de nivel 252, éste envía una señal hacia la báscula 254. Según la figura 1d, el detector de nivel 252 está regulado al umbral S_1 y desde el momento en que su tensión de entrada alcanza este umbral S_1^+ , lo que se produce en el tiempo T_1 , el detector de nivel 252 hace bascular la báscula bistable 254 de A hacia B. Este cambio de estado de la báscula 254 provoca inmediatamente una conmutación de la válvula de cuatro pasos 256 que invierte el sentido de circulación del fluido hidráulico y lo introduce hacia la entrada 242. Por lo tanto, desde el momento T_1 , el pistón 40 inicia su descenso, lo que implica una disminución lineal de la tensión en la entrada del detector de nivel 252. Esta tensión baja a cero cuando el cursor 250 se halla entre las resistencias R_3 y R_4 y se hace negativa desde el momento en que el cursor 250 es desplazado sobre la resistencia R_4 . Cuando la tensión negativa a la entrada del detector del nivel 252 alcanza el umbral S_1 de éste, lo que se produce en

5. el tiempo T_2 , la báscula 254 es basculada hacia su estado A lo que implica la conmutación de la válvula de cuatro puertos y un cambio en el sentido de circulación del fluido hidráulico. El pistón 40 empieza entonces a ascender por el gato y comienza un nuevo ciclo. - - - - -

10. Las dos regulaciones del accionamiento de la tolva, a saber su velocidad de desplazamiento y su inclinación con respecto al eje x del horno, pueden realizarse fácilmente, respectivamente, por medio de una regulación del caudal del fluido hidráulico con ayuda de la válvula regulable 262 y por medio de un cambio del umbral regulable del detector de nivel 252. Estos dos parámetros son regulables independientemente el uno del otro. - - - - -

15. Si se hace descender el umbral del detector a un valor, por ejemplo S_2 , inferior a S_1 , como se ilustra en la figura 1e, se reduce la amplitud de desplazamiento del pistón 40. En otras palabras, se hace menor el radio de la circunferencia o la vuelta de la espiral descrita por el extremo de la tolva. Si no cambia la velocidad lineal de desplazamiento de la tolva 2, la frecuencia de revolución de la tolva 2 alrededor del eje del horno x aumenta como puede verse en la figura 1e comparando el período t_2 de basculación de la báscula bistable 254 con el período t_1 en la figura 1d. - - - - -

25. Cambiando el caudal del fluido hidráulico por medio de una regulación de la válvula 262, se cambia la velo-

idad de desplazamiento del cursor 250. Esto se traduce en un cambio del gradiente de la tensión aplicada a la entrada del detector de nivel 252. Si, partiendo del funcionamiento representado en la figura 1d, se aumenta el caudal de la válvula 262 se puede obtener, por ejemplo, el modo de funcionamiento representado en la figura 1f. La amplitud del desplazamiento del pistón 40 es igual en las figuras 1d y 1f, pero la velocidad de desplazamiento del pistón 40 es mayor en el modo de funcionamiento de la figura 1f. El extremo de la tolva 2 describe, por consiguiente, según las figuras 1d y 1f, la misma circunferencia pero su velocidad de desplazamiento es más elevada según la figura 1f. - - - - -

Sólo se ha hablado de un circuito de mando asociado al gato 16; es sin embargo evidente que están previstos tres circuitos de mando idénticos y sincronizados entre sí y asociados respectivamente a cada uno de los gatos 16, 18 y 20. - - - - -

Se sobreentiende que pueden adoptarse otros circuitos de mando de regulación que los ilustrados en las figuras 1b y 1c para producir la rotación y el desplazamiento angular del extremo de vertido de la tolva 2. Estos circuitos deben, sin embargo, ofrecer siempre la posibilidad de modificar la velocidad y la amplitud de desplazamiento de los pistones de los gatos 16, 18 y 20 en sincronismo según un programa determinado. - - - - -

La figura 2 representa una primera variante en el

modo de realización de la figura 1. Los elementos de la figura 2 que son idénticos a los de la figura 1 se han provisto de las mismas referencias. La diferencia esencial entre el modo de realización de la figura 2 y el de la figura 1 es la conexión entre los medios de mando constituidos por los gatos 16, 18 y 20 y la tolva 2. Mientras en el modo de realización según la figura 1 estos medios estaban constituidos por los vástagos 22, 24 y 26, el modo de realización según la figura 2 prevé cadenas para efectuar los desplazamientos de la tolva 2. Una de estas cadenas 90 y una parte del gato hidráulico correspondiente 16 se han representado en la figura 2. El circuito de regulación, así como los otros dos gatos hidráulicos, no se han representado en esta figura por ser su disposición y su funcionamiento absolutamente idénticos a sus homólogos del modo de realización de la figura 1. - - - - -

La presencia de las cadenas hace inútil la articulación de rótula 54 según el modo de realización de la figura 1. Los gatos pueden tener una orientación fija con respecto a la cabeza del alto horno, estando materializada esta orientación en la figura 2 por un soporte rígido 92 del gato 16. La flexibilidad de la cadena 90 permite, de hecho, cualquier orientación de la tolva 2 con respecto al gato 16. Es evidente que sólo puede efectuarse cualquier desplazamiento de la tolva por tracción sobre las cadenas mientras que, según la figura 1, es posible ejercer una tracción sobre uno o dos de los vástagos 22, 24 y 26 y ejercer un empuje en el otro u otros vástagos. Por esta razón, la esfera de articula

- ción formada por los segmentos 14 (y, por consiguiente, del punto de intersección entre el eje de la tolva 2 y el eje del canal de admisión 3) que en el modo de realización de la figura 1 podía efectuar un ligero movimiento de deslizamiento sobre el canal de admisión 3 debe, por el contrario, en la realización ilustrada en la figura 2, en la que el desplazamiento de la tolva 2 se realiza sólo por tracción sobre los puntos 28 de fijación, ser fijo. Si este punto de intersección no fuera fijo en la realización según la figura 2, la tolva 2 podría bascular en la dirección del eje del horno bajo la influencia de su propio peso dado que el centro de gravedad de la tolva 2 está situado por debajo de su articulación. Esta basculación se realizaría alrededor de un eje que pasa por dos de los puntos 28 de fijación e implicaría un ascenso del tercer punto 28 de fijación a lo largo de la superficie de articulación y un aflojamiento o soltado de la cadena correspondiente, lo que no es posible en el modo de realización de la figura 1, dado que la tolva 2 y sus puntos 28 de fijación no pueden desplazarse con respecto a los vástagos de mando que, a su vez, están sostenidos por los pistones de los gatos correspondientes.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- La figura 3 representa una segunda variante del primer modo de realización de un mecanismo de mando y de accionamiento de la tolva de distribución 2. En esta variante, un gato hidráulico 100, dispuesto en el exterior del alto horno 1, acciona con la intervención de una biela 102 un árbol rotativo 104 que atraviesa la pared del horno 1 y que
- 25.

es solidario de una manivela 106 dispuesta en el interior del horno. El árbol rotativo 104 está alojado en un soporte 103 por medio de rodamientos de bolas 105. Cualquier movimiento de la manivela 106 es transmitido a un brazo 108 que, con la intervención de una articulación, actúa sobre un punto 20 de fijación de la tolva de distribución 2. - - - - -

El gato hidráulico 100 está mandado por un circuito de mando y de regulación (no representado en la figura 3) análogo a los representados en las figuras 1b y 1c. El accionamiento del pistón del gato 100 provoca la rotación, alrededor de un cierto ángulo, del árbol 104 que, por medio de la manivela 106 y del brazo 108, provoca un desplazamiento angular de la tolva de distribución 2. - - - - -

En la figura 3 se ha representado sólo un órgano de mando en relación con un gato 100; es evidente sin embargo que el mando de la tolva 2 se realiza, como para los modos de realización anteriores, por medio de tres órganos idénticos dispuestos en la cámara 30 alrededor del canal de admisión 3 y defasados el uno respecto al otro en un ángulo de 120°. La acción combinada y sincronizada de estos tres órganos de mando permite las mismas posibilidades de movimiento de la tolva que los modos de realización de las figuras 1 y 2. - - - - -

Mientras las realizaciones según las figuras 1 y 2 implican, para el mantenimiento de la estanqueidad entre la cámara 30 y el exterior, la presencia de juntas alrededor

de los vástagos de desplazamiento longitudinal, el modo de realización según la figura 3 presenta la ventaja de que es suficiente asegurar únicamente la estanqueidad de los árboles rotativos 104, lo que puede realizarse fácilmente en la práctica empleando, por ejemplo, un prensaestopas 107. - - - - -

La figura 4 representa un segundo modo de realización de la presente invención en el cual los elementos idénticos a los ilustrados en los modos de realización según las figuras 1-3 se representan con las mismas referencias. Según un modo de realización de la figura 4, una parte de los órganos de mando de la tolva 2 está instalado en un cárter de mando 118 dispuesto encima de la cámara 30 y aislado de ésta. Un segundo cárter 116 contiene los engranajes necesarios para el mando. En esta figura 4, un motor principal de accionamiento 120 está acoplado por medio de un dispositivo de frenado y de embague 122 y un tren de engranajes 124 y 126 a un árbol de accionamiento principal 128. Este acciona por medio de engranajes 130 y 132 un árbol husco 134 solidario de un piñón 136 que engrana con una corona dentada 140 que constituye el anillo exterior de un rodamiento 142, dispuesto alrededor del canal de admisión 3. La corona dentada 140 está, por otra parte, solidarizada con una jaula cilíndrica 146 coaxial con el canal de admisión 3. Gracias al rodamiento 142, la corona dentada 140 y la jaula 146 pueden girar libremente con respecto al canal de admisión 3. - - - - -

- La rueda dentada 126 del árbol de accionamiento principal 128 acciona, por medio de un tren de engranajes planetarios 148, un árbol auxiliar 149 que, como se describirá posteriormente, sirve para modificar la inclinación de la tolva de distribución 2 con respecto al eje del canal de admisión 3. El tren de engranajes planetarios 148 está compuesto por una corona dentada periférica 150, cuyos dientes exteriores engranan con la rueda dentada 126 del árbol principal, por dos satélites 152 y 154 por un piñón central 156. Los dos satélites 152 y 154 están dispuestos diametralmente con respecto al piñón central 156 y engranan, por una parte, con los dientes interiores de la corona dentada periférica 150 y, por otra parte, con el piñón central 156. Los dos satélites 152 y 154 del tren de engranajes planetarios 148 accionan, por sus árboles respectivos 158 y 160, un plato planetario 162. Este plato planetario 162 es solidario del árbol auxiliar 149 que, en el modo de realización representado, atraviesa los engranajes 132 y 136 entre los que es coaxial con el árbol hueco 134. El árbol auxiliar 149 está provisto, en su extremo opuesto al que lleva el plato planetario 162, de una rueda dentada 164. Esta rueda dentada 164 acciona una corona dentada 166 que forma el anillo exterior de un rodamiento 168, cuyo anillo interior 169 está fijado, por medio de una suspensión de plancha 170, en la pared superior del cárter 118. - - - - -
5. La tolva de distribución 2 con respecto al eje del canal de admisión 3. El tren de engranajes planetarios 148 está compuesto por una corona dentada periférica 150, cuyos dientes exteriores engranan con la rueda dentada 126 del árbol principal, por dos satélites 152 y 154 por un piñón central
10. 156. Los dos satélites 152 y 154 están dispuestos diametralmente con respecto al piñón central 156 y engranan, por una parte, con los dientes interiores de la corona dentada periférica 150 y, por otra parte, con el piñón central 156. Los dos satélites 152 y 154 del tren de engranajes planetarios
15. 148 accionan, por sus árboles respectivos 158 y 160, un plato planetario 162. Este plato planetario 162 es solidario del árbol auxiliar 149 que, en el modo de realización representado, atraviesa los engranajes 132 y 136 entre los que es coaxial con el árbol hueco 134. El árbol auxiliar 149
20. está provisto, en su extremo opuesto al que lleva el plato planetario 162, de una rueda dentada 164. Esta rueda dentada 164 acciona una corona dentada 166 que forma el anillo exterior de un rodamiento 168, cuyo anillo interior 169 está fijado, por medio de una suspensión de plancha 170, en
25. la pared superior del cárter 118. - - - - -

El piñón central 156 del tren de engranajes planetarios 148 está acoplado a un motor 172 de mando del ángulo de basculación de la tolva por medio de un árbol de ac-

cionamiento 174, de un tren de engranajes 176 y 178 y de un órgano de frenado y de embrague 180. - - - - -

5. Un rodamiento pivotante 204, que comprende un anillo interior 202 y un anillo exterior 182, está suspendido por este último en dos puntos diametralmente opuestos, a dos cartelas 184 y 184', de las cuales solamente la cartela 184 está ilustrada en líneas interrumpidas en la figura 4. Estas dos cartelas están fijadas en la parte inferior de la jaula giratoria 146. El anillo exterior 182 del rodamiento 204 está dispuesto alrededor del canal de admisión central 3 y puede, por una parte, girar libremente con la jaula 146 con respecto a este canal y, por otra parte, ocupar diferentes inclinaciones con respecto al eje del canal de admisión 3 gracias a su suspensión por dos puntos. - - - - -

15. La corona dentada 166 acciona un piñón 186 solidario de un eje 188 que atraviesa un cojinete en una base 190 de la jaula giratoria 146. El eje 188 está provisto, en el extremo opuesto al que lleva al piñón 186 y debajo de la base 190, de un fileteado 192 que acciona una traviesa 194. 20. Dos gorriones 196 y 196' (no ilustrándose en la figura 4 el 196') están fijados en puntos diametralmente opuestos sobre la traviesa 194 y deslizan en orificios oblongos 198 y 198' (no ilustrándose en la figura el 198') de un doble brazo seguidor 200 solidario del anillo exterior 182 del rodamiento 204. 25. Una rotación del piñón 186 alrededor de su eje provoca un desplazamiento de la traviesa 194 a lo largo del fileteado 192 y, como consecuencia del deslizamiento de los gorro-

nes 196 y 196' en los orificios oblongos 198 y 198', un cambio de inclinación de rodamiento 204. - - - - -

5. El anillo interior 202 del rodamiento 204 está articulado sobre una guía 216, en forma de segmento circular, que está fijada en la pared del canal de admisión 3. La curvatura de esta guía es tal que su centro se halla situado en el eje que pasa por los dos puntos de suspensión del anillo exterior 182 en las cartelas 184 y 184': Como se ha mencionado anteriormente, el anillo exterior 182 del rodamiento 204 puede, a la vez, girar alrededor del canal de admisión 3 y pivotar alrededor de su eje de suspensión; en otras palabras, un eje perpendicular al centro del plano del anillo exterior puede describir una superficie cónica de ángulo variable alrededor del canal de admisión 3. - - -
- 10.
15. La cara interior del anillo interior 202 del rodamiento 204 está provista de una ranura 215, en la que penetra el borde exterior de la guía 216 y que impide la menor rotación del anillo interior 202 alrededor del canal de admisión 3. La acción conjugada de esta ranura 215 y de la
20. guía 216 neutraliza el par de accionamiento o arrastra comunicado durante la rotación del anillo exterior 182 del rodamiento 204 sobre el anillo interior 202. Si este anillo interior no puede girar alrededor del canal de admisión debe, por el contrario, seguir la inclinación del anillo exterior 182 cuando éste es basculado alrededor de su suspensión
25. como consecuencia de un desplazamiento de la traviesa 194. Cuando tiene lugar tal pivotamiento del rodamiento 204 alre

dador de su eje de suspensión que queda siempre perpendicular al eje del canal de admisión 3, la ranura 215 desliza a lo largo del borde exterior de la guía 216. - - - - -

5. En la figura 4 se ilustra un vástago 206 articulado por un extremo en el anillo interior 202 del rodamiento 204 por medio de una rótula 208. Este vástago 206 atraviesa la pared de separación 210 entre el cárter 118 y la cámara 30 y está articulado, por el extremo opuesto a la rótula 208, con una bisla 212 articulada a su vez con la
10. tolva de distribución 2. Otros dos vástagos no representados en la figura 4 acoplan de una manera idéntica el rodamiento 204 con la tolva 2. Los tres vástagos están separados o desfasados uno con respecto al otro, alrededor del canal de admisión 3, en 120°. Cada uno de estos vástagos está
15. articulado en la pared de separación 210 por medio de una rótula 214 a la que atraviesa. - - - - -

Para mayor claridad de la figura 4, las escalas no se han respetado. La altura y, en particular, la longitud del canal de admisión se han exagerado con respecto al
20. diámetro del alto horno. - - - - -

Cuando tiene lugar el funcionamiento del mecanismo de mando de la tolva 2 según la figura 4, el motor de accionamiento 120 provoca la rotación de la corona dentada 140 y de la jaula 146. El motor de accionamiento 120 provoca
25. igualmente, por medio del tren de engranajes planetarios 148 y del árbol 149, la rotación de la corona dentada 166.

- Por medio de la elección conveniente de las relaciones de transmisión de los diferentes trenes de engranajes intermedios, las dos coronas dentadas 140 y 166 giran a la misma velocidad angular con respecto al eje del canal de admisión 3. Debido a que, en este caso, no existe desplazamiento relativo entre la corona 166 y la base 190 de la jaula giratoria 146, el piñón 186 que está acoplado con la corona 166 y cuyo eje 188 atraviesa un cojinete de la base 190 es accionado alrededor del canal de admisión 3 pero no gira alrededor de su eje. Resulta de ello que el anillo exterior 182 del rodamiento 204 que está suspendido por tres puntos, de los que uno está constituido por los gorriones 196 y 196', gira alrededor del eje del canal de admisión 3 con una inclinación constante con respecto a este canal. Si el anillo exterior 182 está situado oblicuamente con respecto al eje del canal 3, por ejemplo como se ilustra en la figura 4, el extremo de la tolva 2 describe una circunferencia alrededor del eje x del horno 1. En efecto, dado que el anillo exterior 182 del rodamiento 204 no gira alrededor de su propio eje sino alrededor del eje del canal 3, con respecto al cual está inclinado, el eje del anillo 182 engendra durante esta rotación una superficie cónica alrededor del canal 3 y cada punto del anillo exterior 182 se desplaza según una circunferencia en un plano perpendicular al eje del canal de admisión 3. Dado que el anillo interior 202 del rodamiento 204 está sostenido por los vástagos 206 y la guía 216 y no puede por lo tanto girar alrededor del canal 3, y dado que su inclinación es solidaria de la del anillo exterior
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- 182, basculará continuamente alrededor de su centro, de manera que cualquiera de los puntos del anillo exterior 202, pero, en particular, los centros de las rótulas 200, realizarán un movimiento de vaivén en dirección a la tolva 2
5. desplazándose a lo largo de un arco. Los tres vástagos 206 deslizan por consiguiente longitudinalmente y en sincronismo en su articulación de rótula 214 y comunican a la tolva 2 un movimiento análogo al descrito en los modos de realización de las figuras 1 a 3. El extremo de la tolva 2 se desplaza por consiguiente según una circunferencia alrededor del eje x del horno 1, sin más que por el desplazamiento en sincronismo de sus tres puntos de suspensión. La velocidad de este desplazamiento es evidentemente función de la velocidad de accionamiento del motor 120. - - - - -
- 10.
15. Con la ayuda del motor 172 es posible accionar la corona dentada 166 por medio del tren de engranajes planetarios 148, a una velocidad angular superior o inferior a la velocidad de la jaula 146 y de su base 190. De la diferencia de velocidad de rotación entre la jaula 146 y la corona dentada 166 resulta una rotación del piñón 186 alrededor de su eje y, por consiguiente, un desplazamiento vertical de la traviesa 194. El sentido del desplazamiento de la traviesa 194 depende, evidentemente, del sentido de rotación del piñón 186 que gira en un sentido o en el otro según que
20. la velocidad de rotación de la corona 166 sea superior o inferior a la de la jaula 146. El motor 172 es, por consiguiente, de polaridad reversible para poder girar en los dos sentidos de rotación. - - - - -
- 25.

- Es igualmente posible que eligiendo de otra forma las relaciones de transmisión de los trenes de engranajes entre sí, el sincronismo de velocidad de rotación entre la jaula giratoria 146 y la corona dentada 166 se realice sólo para cierta velocidad de rotación del motor 172 y para una velocidad de rotación determinada del motor de accionamiento 120. En otras palabras, el sincronismo entre la jaula giratoria 146 y la corona dentada 166 se realiza sólo, en este caso, para una relación predeterminada entre la velocidad de rotación del motor de accionamiento 120 y del motor 172. Un aumento o una disminución de esta relación de velocidad implica una velocidad de rotación superior o inferior de la corona dentada 166 con respecto a la jaula 146. Esta diferencia de velocidad de rotación depende de la relación momentánea de las velocidades de los dos motores 120 y 172 y es proporcional a esta relación. En este modo de realización, no es ya necesario que el motor 172 sea de polaridad reversible debido a que una velocidad de la corona dentada 166, inferior con respecto a la de la jaula 146, puede realizarse disminuyendo la velocidad de rotación del motor 172. - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Accionando la corona 166 a una velocidad diferente de la de la jaula 146 se realiza pues, por medio de la rotación del piñón 186 y el desplazamiento de la traviesa 194, un cambio de inclinación del rodamiento 204. Tal cambio de inclinación del rodamiento 204 implica una modificación de la amplitud del desplazamiento de los vástagos de mando 206 y, por consiguiente, un cambio de la posición angular de la
- 25.

tolva de distribución 2 con respecto al eje del canal de admisión 3 y del alto horno. - - - - -

- En resumen, si la corona dentada 166 y la jaula 146 giran a velocidades angulares iguales alrededor del canal de admisión 3, el extremo de la tolva de distribución 2 se desplaza según una circunferencia alrededor del eje x del alto horno 1. Si la corona dentada 166 y la jaula 146 giran a velocidades angulares diferentes, el ángulo de inclinación de la tolva 2 con respecto al eje del canal de admisión 3 y del alto horno 1 se modifica y, por consiguiente, el radio de la circunferencia descrita por el extremo de la tolva 2 aumenta o disminuye según el sentido de modificación del ángulo de inclinación. Según que las velocidades de rotación angular de la corona 166 y de la jaula 146 sean periódica o continuamente diferentes, la tolva de distribución puede entregar el material de carga según circunferencias concéntricas o según espirales. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- Tanto si el mando del accionamiento de la tolva de distribución 2 se realiza con la ayuda de gatos hidráulicos, como en el modo de realización de la figura 1 y de sus variantes según las figuras 2 y 3, como si se realiza con la ayuda de motores, como en el modo de realización de la figura 4, la presente invención permite dirigir la tolva 2 hacia cualquier punto de la superficie de carga o efectuar con la tolva un barrido de toda la superficie de carga según curvas cerradas o según una curva abierta. La presente invención permite, en particular, el depósito de la materia de carga
- 20.
- 25.

según circunferencias concéntricas o según una espiral, según el procedimiento que consistió en hacer aumentar la distancia entre las circunferencias concéntricas o las vueltas de espiral desde la pared del alto horno hasta el eje central de éste según una progresión geométrica. Este procedimiento se considera actualmente como el que da los mejores resultados en cuanto a la uniformidad de la altura del depósito de la carga cuando la distribución se realiza iniciando con el depósito de una capa en la periferia del horno.

Considerando que el mando de la tolva de distribución según la presente invención permite cualquier proceso de reparto imaginable y, en particular, un reparto de la carga según circunferencias concéntricas o una espiral, sin que sea preciso recurrir a un mecanismo para hacer girar la suspensión de la tolva alrededor del eje del horno, se comprende fácilmente el alcance del progreso técnico que constituye el dispositivo de carga para hornos de cuba según la presente invención.

Debido a que los mecanismos para la rotación de la suspensión de la tolva actualmente conocidos, se hacen superfluos, gracias a la presente invención, es desde ahora posible aislar prácticamente todos los órganos que accionan la tolva de la cabeza del alto horno disponiéndolos en una o varias cajas o cárteres separados. Los únicos órganos que deben estar dispuestos necesariamente, de forma parcial, en la cabeza del alto horno son los tres vástagos o cadenas pa

5. Fa el desplazamiento de la tolva. Los demás órganos sensibles, en particular los cojinetes, rodamientos y engranajes no están pues sometidos a la acción nefasta y corrosiva de los gases del horno, lo que significa decir que su desgaste se halla altamente reducido y que los gastos de entretenimiento disminuyen considerablemente. - - - - -

10. Otra ventaja, debida a la disposición de los órganos de mando fuera del recinto del horno, es la facilidad de acceso a estos órganos y el aumento de la seguridad del personal de mantenimiento, durante una substitución eventual de una pieza defectuosa. Dado que una detención completa del funcionamiento de un alto horno es imposible por razones económicas, la substitución de una pieza, sometida a la acción de los gases del alto horno es, a causa de estos gases, una operación peligrosa que presenta, a pesar de todas las medidas de seguridad que puedan adoptarse, cierto peligro para el personal. En cambio, la disposición de los órganos de accionamiento fuera de la influencia de los gases permite no sólo un acceso fácil a estos órganos sino también y, sobre todo, una gran disminución de los peligros de accidentes. - - - - -

15.

20.

25. Si bien la invención se ha descrito con referencia a algunos modos de realización particularmente preferidos de la invención, es evidente que éstos no son limitativos en manera alguna y que pueden introducirse numerosas modificaciones sin salir del alcance de la invención. - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en los sistemas de mando y le accionamiento de tolvas de distribución para hornos, particularmente tolvas instaladas en la cabeza de un horno de cuba y, más particularmente, de un alto horno, caracterizados porque la tolva de distribución (2) presenta una pared lateral cerrada (10) unida a por lo menos tres órganos de mando (22, 24 y 26) (90) (108) (206, 212) y porque se prevén medios (16, 18, 20) (100) (204) para desplazar dichos órganos de mando (22, 24, 26) (90) (108) (206, 212) longitudinalmente en sincronismo según un programa predeterminado de manera que se pueda dirigir el extremo de vertido de la tolva de distribución (2) hacia todos los puntos de la superficie de carga del horno. - - - - -

10.

15.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la tolva de distribución está articulada en una superficie esférica dispuesta en la parte inferior de un canal de admisión (3), estando situado el centro de dicha superficie esférica en la intersección del eje de la tolva de distribución (2) y del eje del canal de admisión (3), y porque la cara exterior de dicha pared lateral (10) de la tolva de distribución (2) presenta, a nivel de la ar-

20.

25.

articulación, tres puntos (28) de fijación separados entre sí a 120°. - - - - -

3. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la tolva de distribución (2) presenta una superficie lateral troncocónica (10) cuyo extremo contiguo a la base mayor está articulado en el canal de admisión (3). - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la superficie esférica de articulación está formada por una serie de segmentos (14) dispuestos en planos verticales que pasan por el eje del canal de admisión (3). - - - - -

15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los segmentos (14) están fijados en un manguito cilíndrico móvil cuyo diámetro interior es ligeramente superior al diámetro exterior del canal de admisión (3) y que está introducido en la parte inferior del canal de admisión (3). - - - - -

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el número de segmentos (14) es superior a tres. - - - - -

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el número de segmentos es igual a ocho.

8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las

reivindicaciones 1 a 7, caracterizados por una pared de separación horizontal (32) dispuesta en la parte superior del horno alrededor de la superficie esférica de articulación del canal de admisión y provista de aberturas radiales (34) para el paso de los órganos de mando (22, 24, 26) (90) (100) (206, 212), cooperando dicha pared (32) con la pared superior y la pared lateral del horno para definir una cámara separada (30). - - - - -

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dicha cámara (30) está provista de una abertura lateral (36) para la inyección de un agente gaseoso de refrigeración y de limpieza. - - - - -

10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados por la provisión de por lo menos tres gatos hidráulicos (16, 18, 20) (100), dispuestos en el exterior del horno en los vértices de un triángulo equilátero virtual alrededor del canal de admisión (3) y acoplados respectivamente por medio de órganos de mando a puntos (28) de fijación previstos en la tolva de distribución. - - - - -

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque dichos órganos de mando están constituidos por vástagos rígidos (22, 24, 26) un extremo de los cuales está articulado respectivamente a un punto (28) de fijación de la tolva, siendo el otro extremo solidario de un pistón (40) que desliza en el gato hidráulico correspondiente.

12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque los gatos hidráulicos (16, 18, 20) están articulados en la pared superior de la cámara (30) por medio de rótulas (34) atravesadas respectivamente por los vástagos de mando (22, 24, 26). - - - - -

5.

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque dichos órganos de mando están constituidos por elementos flexibles fijados respectivamente por un extremo a un punto (28) de fijación de la tolva de distribución y por el otro extremo a un vástago solidario de un pistón deslizando en el gato hidráulico correspondiente. - - - - -

10.

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque dichos órganos de mando están constituidos por cadenas (90). - - - - -

15.

15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13 ó 14, caracterizados porque los gatos hidráulicos están fijados a la pared superior del horno por medio de una junta de estanqueidad de deslizamiento dispuesta alrededor de dichos vástagos. - - - - -

20.

16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque el eje de cada uno de los gatos (100) está dispuesto en un plano vertical paralelo al eje del horno y porque los tres medios de mando están constituidos respectivamente por un árbol rotativo (104) que atravie

25.

5. sa la pared lateral de la cámara (30), del que un extremo está acoplado por medio de una biela (102) al gato hidráulico correspondiente y del que el otro extremo está acoplado por medio de una manivela (106) y de un brazo (108) a un punto (28) de fijación de la tolva de distribución (2).

10. 17.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizados porque cada uno de los gatos hidráulicos (16, 18, 20) (100) presenta dos aberturas (42, 44) para la admisión y el escape del fluido hidráulico y porque se prevén tres circuitos de regulación (60) (260) asociados respectivamente a cada uno de los gatos para la admisión del fluido hidráulico alternativamente por una de las aberturas (42) y por la otra abertura (44).

20. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque la duración de admisión del fluido hidráulico por cada una de las aberturas (42 y 44) de un gato hidráulico se regula por medio de la rotación de una leva (64) que desplaza un cursor (70) de un primer reostato (R1) cuya variación de resistencia provoca, por medio de un órgano de regulación (73), la conmutación de una válvula sometida de cuatro pasos (78) que invierte el sentido de circulación del fluido hidráulico. - - - - -

25. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 18, caracterizados por un segundo reostato (R2) colocado en serie con el primer reostato (R1) y que comprende un cursor (50) solidario del pistón (40) de uno de los gatos hidráulicos.

cos, siendo la variación de resistencia del reostato (R2), arrastrado por el desplazamiento del pistón (40), de signo opuesto a la variación de resistencia del reostato (R1), arrastrado por la rotación de la leva correspondiente (64).

5. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados por una válvula (90) de regulación del caudal del fluido hidráulico, para el mando de la velocidad de desplazamiento de los pistones de los gatos hidráulicos correspondientes. - - - - -

10. 21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque cada uno de los tres circuitos de regulación (60) comprende respectivamente una leva (64, 66, 68), siendo accionadas estas tres levas por un árbol de transmisión único, cuya velocidad de rotación es ajustable y permite determinar la amplitud de desplazamiento de los pistones de los gatos hidráulicos. - - - - -

15. 22.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el pistón (40) de cada uno de los gatos hidráulicos (16, 18, 20) (100) es solidario del cursor (250) de un reostato (R₃, R₄) conectado a una fuente de tensión continua, porque la tensión del cursor es aplicada a una báscula biestable (254) por medio de un detector (252) de nivel de tensión y porque dicha báscula biestable (254) manda la conmutación de una válvula de cuatro pasos (256) para la inversión del sentido de circulación del fluido hidráulico. - - - - -

20. 23.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el pistón (40) de cada uno de los gatos hidráulicos (16, 18, 20) (100) es solidario del cursor (250) de un reostato (R₃, R₄) conectado a una fuente de tensión continua, porque la tensión del cursor es aplicada a una báscula biestable (254) por medio de un detector (252) de nivel de tensión y porque dicha báscula biestable (254) manda la conmutación de una válvula de cuatro pasos (256) para la inversión del sentido de circulación del fluido hidráulico. - - - - -

25. 24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el pistón (40) de cada uno de los gatos hidráulicos (16, 18, 20) (100) es solidario del cursor (250) de un reostato (R₃, R₄) conectado a una fuente de tensión continua, porque la tensión del cursor es aplicada a una báscula biestable (254) por medio de un detector (252) de nivel de tensión y porque dicha báscula biestable (254) manda la conmutación de una válvula de cuatro pasos (256) para la inversión del sentido de circulación del fluido hidráulico. - - - - -

23.- Perfeccionamientos según la reivindicación 22, caracterizados porque el cursor (250) es desplazado por el pistón (40) según un movimiento alternativo y porque la inversión del sentido de desplazamiento del cursor (250) y del pistón (40) se producen en el momento en que la tensión del cursor (250) alcanza el umbral de detección del detector de nivel (252) y hace bascular la báscula biestable (254).

24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque el umbral de detección del detector de nivel (252) es regulable y permite cambiar la amplitud del desplazamiento de los pistones de los gatos hidráulicos. - - - - -

25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 24, caracterizados por la provisión de una válvula (262) de regulación del caudal del fluido hidráulico, dispuesta en el circuito del fluido hidráulico y que permite un cambio de la velocidad de desplazamiento del pistón del gato hidráulico correspondiente. - - - - -

26.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados por un rodamiento basculante (204) dispuesto alrededor del canal de admisión y que comprende un anillo rotativo exterior (182) y un anillo no rotativo interior (202) y por un mecanismo de accionamiento para hacer girar el anillo exterior (182) alrededor del canal de admisión (3) y con respecto al anillo interior (202) y para hacer pivotar el rodamiento (204) alrededor de

un eje perpendicular al eje del canal de admisión (3), estando acoplado dicho rodamiento (204) por su anillo interior (202) a los tres órganos de mando (205, 212) de la tolva de distribución. - - - - -

5. 27.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26, caracterizados por un segmento de guiado (216) fijado en la pared del canal de admisión (3) y que coopera con una ranura (215) del anillo interior (202) del rodamiento (204) para guiar el pivotamiento del rodamiento (204) e impedir la rotación de su anillo interior (202) alrededor del canal de admisión (3). - - - - -

10. 28.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26, caracterizados porque cada uno de los tres órganos de mando presenta un vástago (206) que atraviesa la pared superior (210) de la cámara (30), siendo solidario un extremo de dicho vástago de una rótula (208) articulada en el anillo interior (182), del rodamiento (204) y una biela (212) articulada por una parte a la tolva de distribución (2) y por otra parte al otro extremo de dicho vástago. - - - - -

20. 29.- Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados por la provisión de acoplamientos a rótula dispuestos en la pared superior (210) de la cámara (30) y que comprenden una abertura diametral con una junta de estanqueidad que permite el paso y el deslizamiento de dichos vástagos. - - - - -

25. 30.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones

- 26 a 29, caracterizados porque el mecanismo de accionamiento presenta un primer motor de accionamiento (120) que acciona, por medio de un tren de engranajes, una jaula giratoria (146) concéntrica con el canal de admisión (3) de la que está suspendido de manera inclinable con respecto al eje del canal de admisión (3) dicho rodamiento (204), un tren de engranajes planetarios (148) cuya corona dentada periférica (150) es accionada por el primer motor de accionamiento (120) y cuyo piñón central interior (156) es accionado por un segundo motor de accionamiento (172) que permite, por medio de dos piñones satélites (154, 152) que accionan una corona dentada (160), concéntrica a la jaula (146) y que puede girar independientemente de ésta, modificar la posición angular del rodamiento (204) con respecto al eje del canal de admisión (3). - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

31.- Perfeccionamientos según la reivindicación 30, caracterizados porque, en la posición inclinada del rodamiento (204) con respecto al eje del canal de admisión (3), una rotación del anillo exterior (182) alrededor del eje de dicho canal implica un desplazamiento longitudinal sincronizado de los tres órganos de mando (206, 212) y provoca un desplazamiento circular de la tolva de distribución (2) alrededor del eje vertical del horno. - - - - -

20.

32.- Perfeccionamientos según la reivindicación 30, caracterizados porque el anillo exterior (182) del rodamiento (204) es solidario de un brazo seguidor (200) provisto de orificios oblongos (198, 198') en los que deslizan

25.

dos gorroxos (196, 196') fijados a una traviesa (194) que puede desplazarse a lo largo de una parte fileteada (192) de un eje (188) solidario de un piñón (186) que engrana con la corona dentada (166), estando soportado dicho eje (188) por un cojinete de una base (190) de la jaula giratoria (146) de modo que una rotación de ésta hace girar el conjunto formado por el piñón (186), su eje (188), la traviesa (194), el brazo seguidor (200) y el anillo exterior (132) del rodamiento alrededor del eje del canal de admisión (3).

10. 33.- Perfeccionamientos según la reivindicación 32, caracterizados porque una diferencia de la velocidad angular de la corona dentada (166) y de la jaula giratoria implica una rotación del piñón (186) alrededor de su eje (188) y, por medio de un desplazamiento de la traviesa (194) a lo largo de la parte fileteada (192) del eje (188), un cambio de la posición angular del rodamiento (204) y de la tolva de distribución con respecto al eje del canal de admisión (3). - - - - -

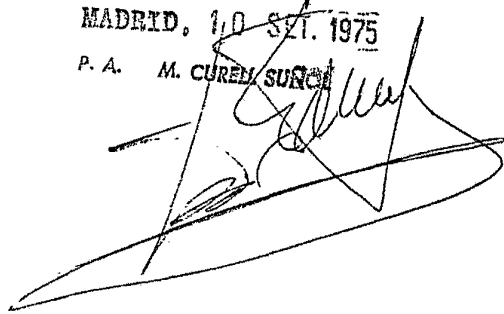
20. 34.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE MANDO Y DE ACCIONAMIENTO DE TOLVAS DE DISTRIBUCION PARA HORNOS". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de cincuenta hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de cuatro fi

curas que la ilustran.

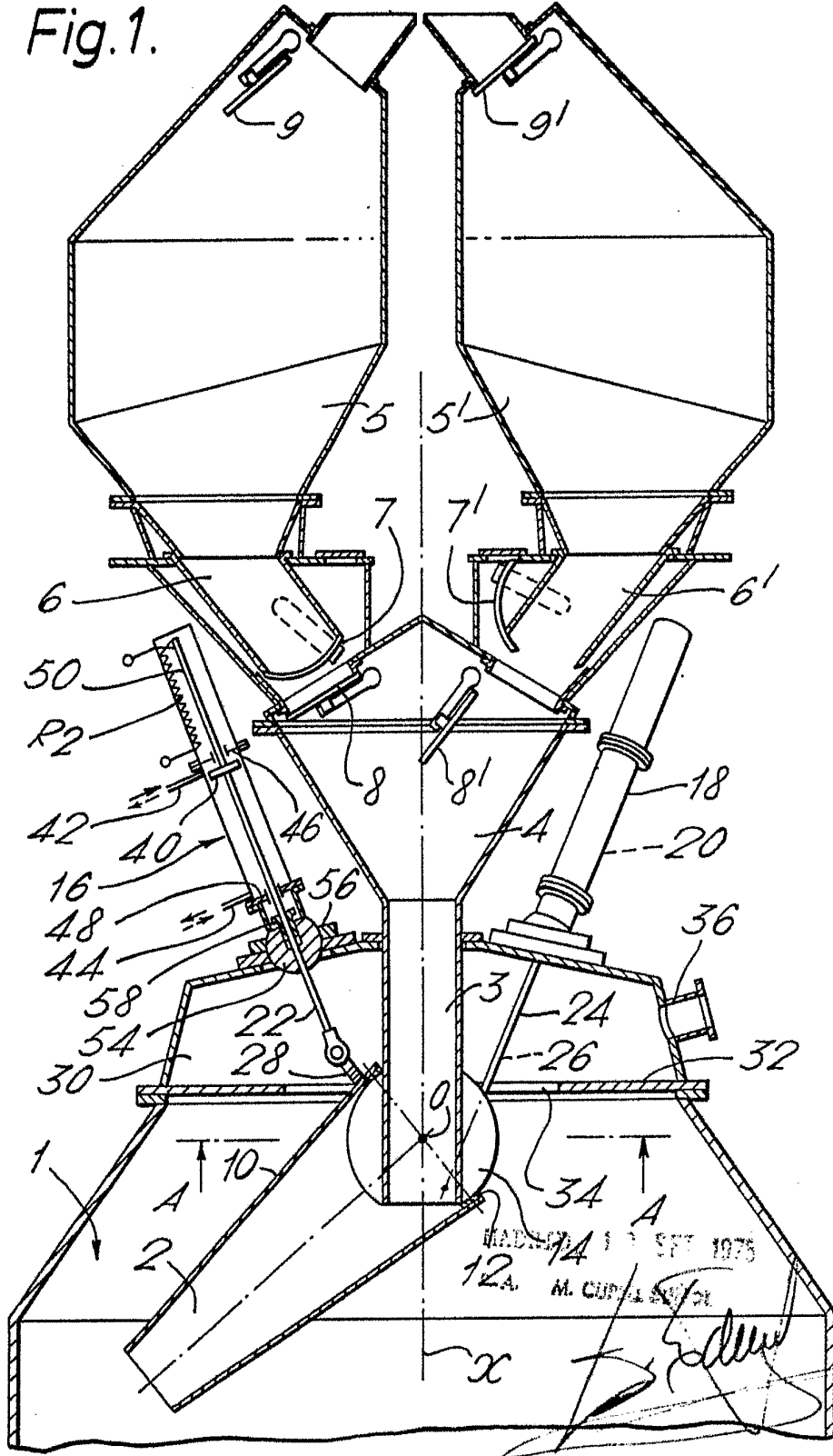
MADRID, 1.º SET. 1975

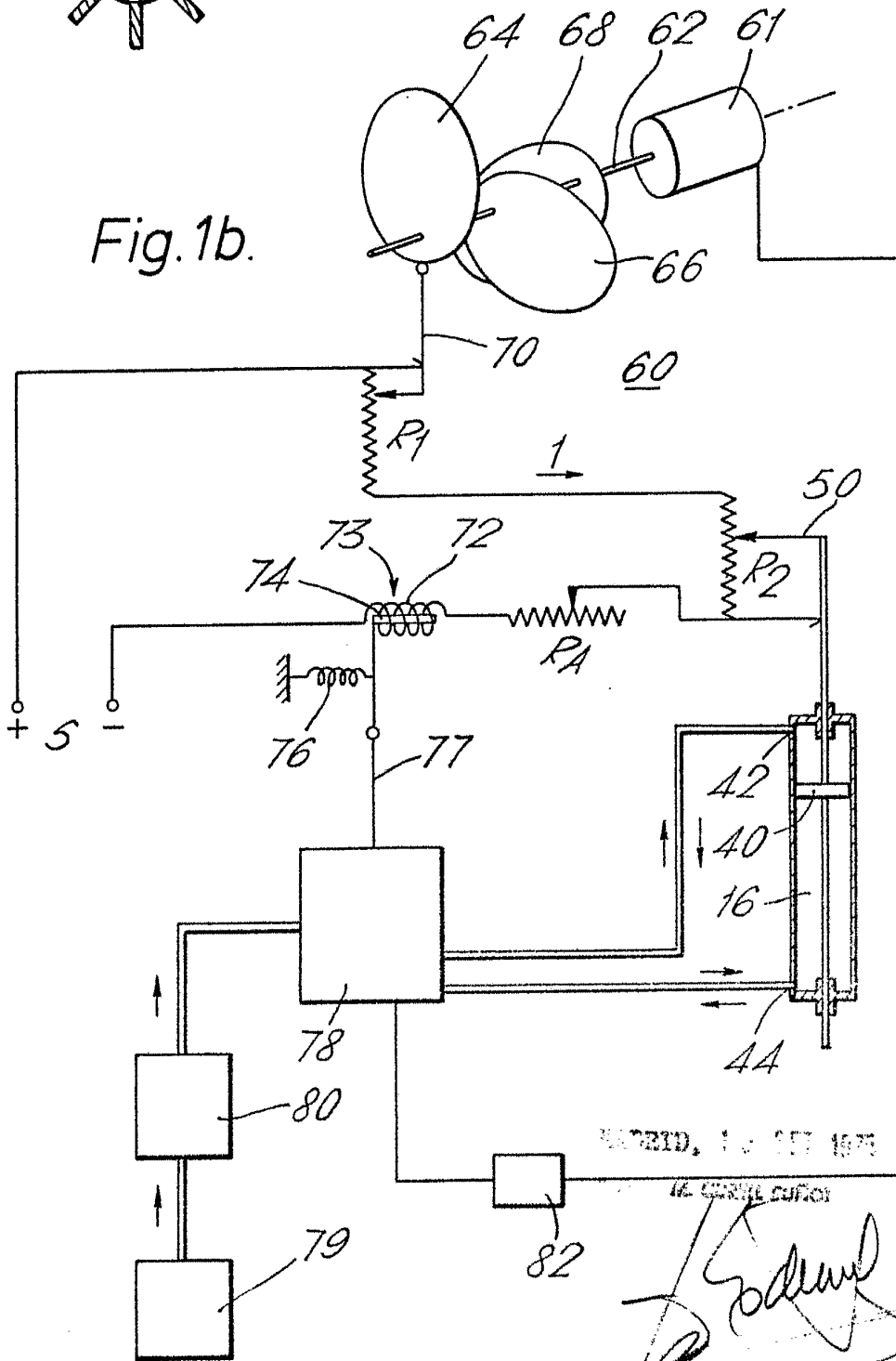
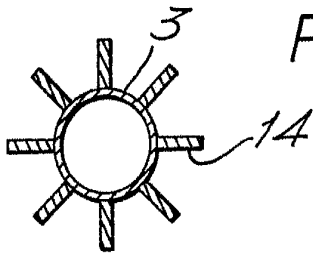
P. A. M. CUREN SURCIA



ccc.

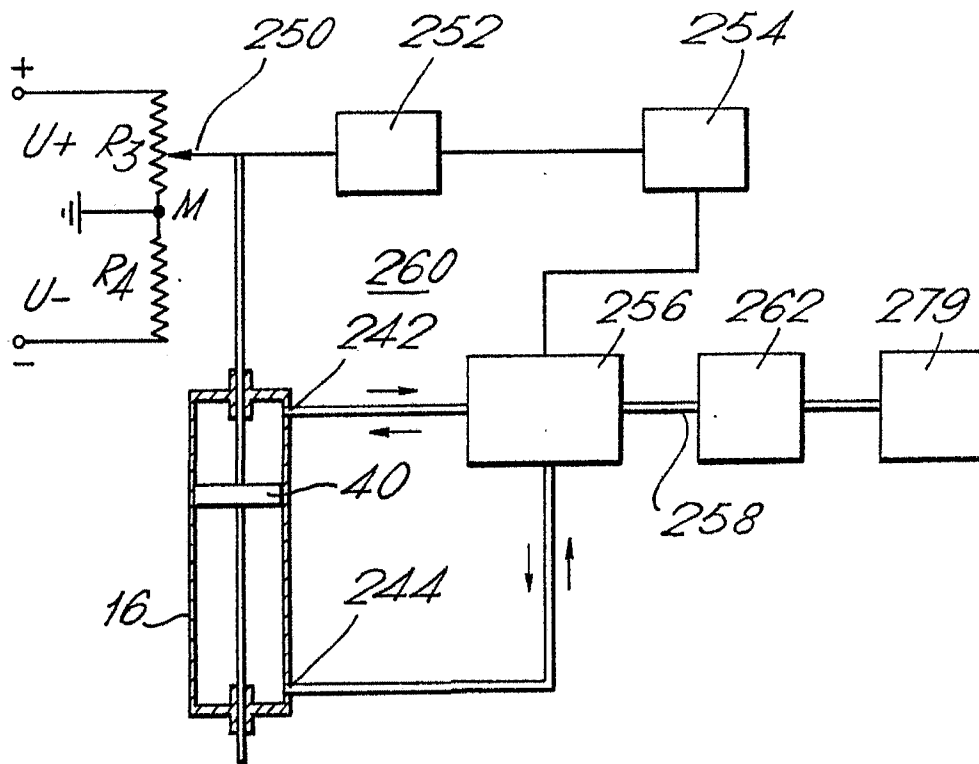
Fig. 1.





[Handwritten signature]

Fig.1c.



HEUREUX, 1937

P. W. M. GUREL

Paul Wurth

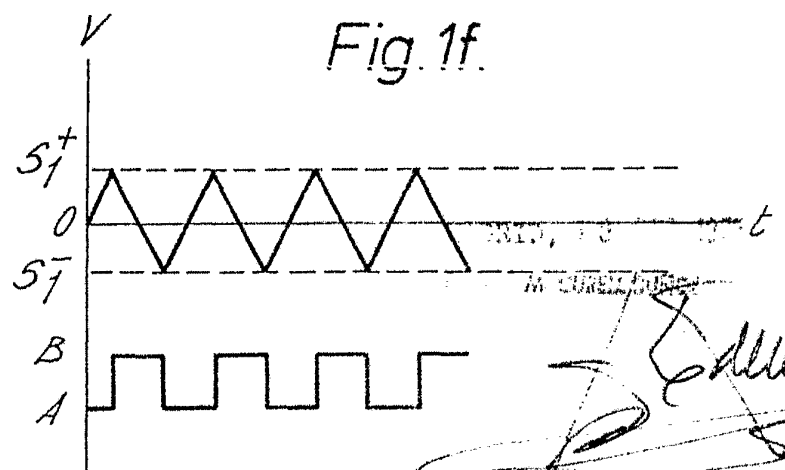
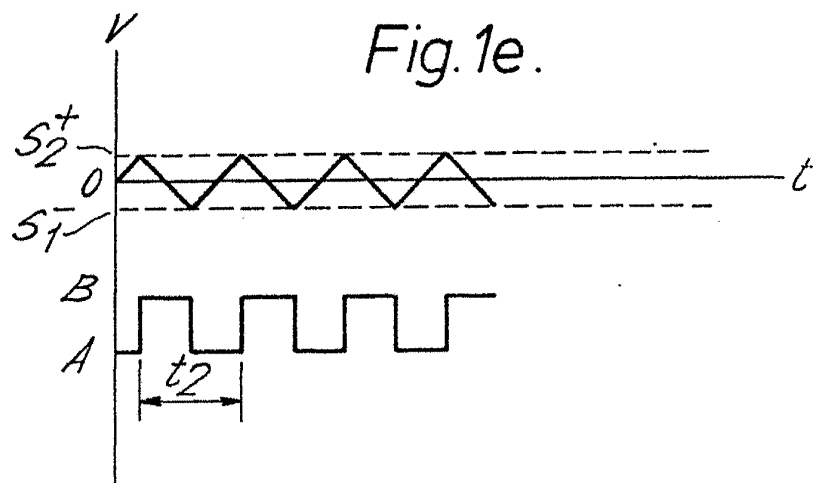
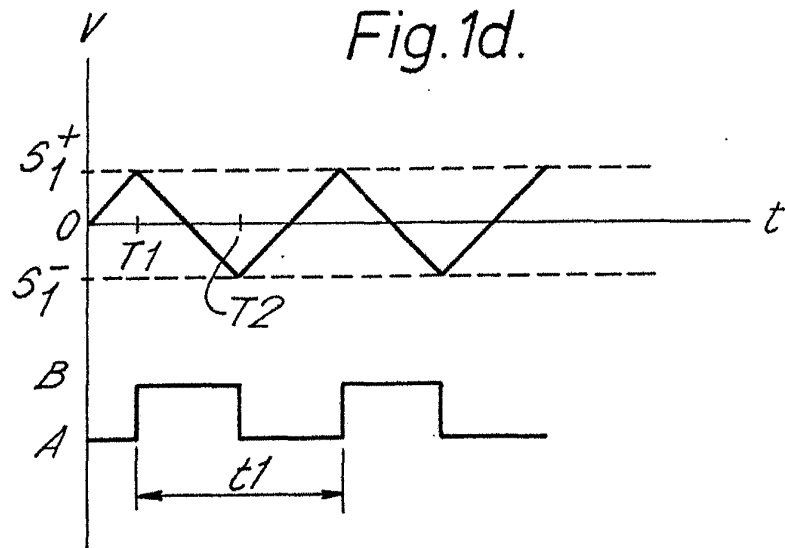


Fig.2.

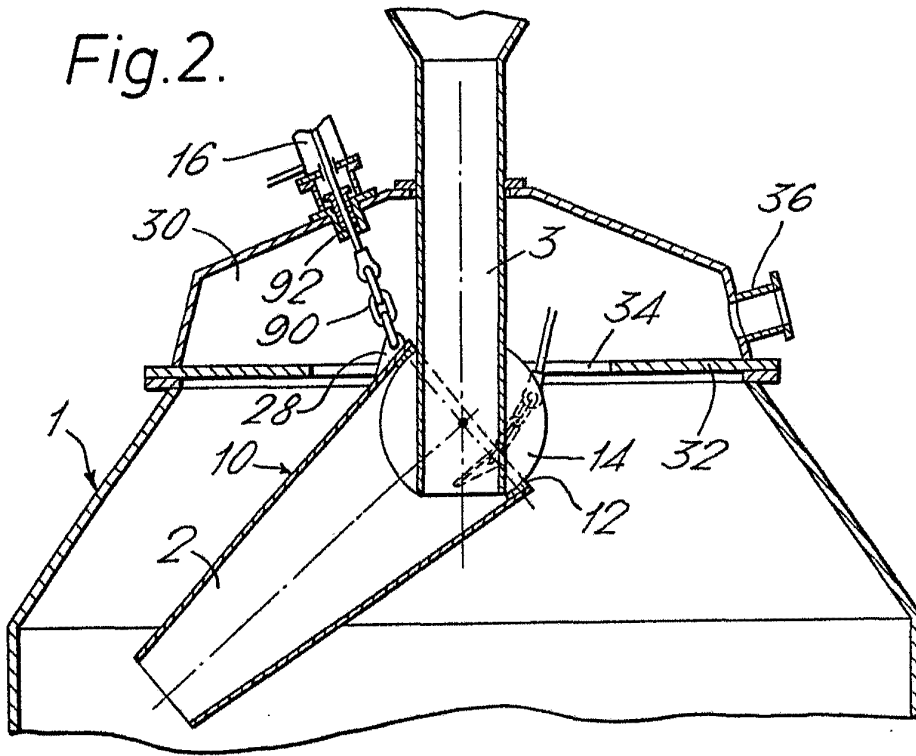


Fig.3.

