

4 1 2 3 3 0



P.- 53.302

FPA-144/EF

Int. Cl.: C.21B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de S.A. DES ANCIENS ETABLISSEMENTS PAUL WURTH

entidad luxemburguesa

establecida en 32, rue d'Alsace, Luxemburgo, Gran Ducado
de Luxemburgo

por: "UNA INSTALACION DE DOSIFICACION PARA HORNOS DE CUBA,
EN ESPECIAL PARA HORNOS ALTOS".

(Clase Internacional C21b)

412330

29



El invento se refiere a un dispositivo para la dosificación, la medición de cantidades y de pesos de materiales de carga que sirven para la carga de hornos de cuba, en particular de hornos altos. Estos dispositivos son de especial utilidad en instalaciones de carga que permiten un dominio irreprochable y lo más arbitrario posible del proceso de carga, incluso con secciones transversales grandes del tragante y del etalaje.

Por consideraciones económicas, todas las empresas de hornos altos aspiran a sacar del horno el mayor rendimiento posible en arrabio. A causa de este afán existe, por una parte, la tendencia de aumentar los diámetros de etalaje usuales hasta ahora y, por otra parte, la contrapresión en el tragante. Con ello se plantean problemas especiales en la circulación de gas por el material del horno para lograr una marcha del horno lo más uniforme posible y mantenerla. Ciertos éxitos de evitar las perturbaciones de la marcha del horno provocadas por la circulación discontinua de gas se han logrado hasta ahora dando especial importancia a una preparación buena de todas las materias primas para el horno para conseguir, por una parte mediante trituración y tamizado de los materiales del lecho de fusión, una banda de granulación lo más estrecha posible y, por otra parte, troceando el material fino alimentado al horno mediante sinterización o noduli-

29 MAR 1954



412330

zación. Sin embargo, aunque exista una granulación
uniforme del material del lecho de fusión, no es su-
ficiente mantener en el tragante una presión correspon-
dientemente alta y aceptar en cambio una distribución
5 insuficiente sobre la sección transversal del horno.
Más bien hay que atribuir una importancia primordial
a la distribución de los materiales del lecho de fusión,
tanto durante el tiempo de carga como también en la sec-
ción transversal del horno, y esto tanto más cuanto más
10 clasificado se suministre el material de carga, porque
sólo así se puede crear la base para los procesos ulte-
riores de una marcha uniforme del horno. Por tanto, cuan-
to más uniforme se selecciona el material, tanto mayores
han de ser los esfuerzos de realizar el proceso de carga
15 de tal manera que no se exponga a ningún riesgo el éxito
definitivo de trabajo al que se aspira.

Una distribución uniforme del lecho de fusión
sobre todo el plano de carga no es posible con los dispo-
sitivos de carga usuales hasta ahora, que utilizan siempre
20 una campana inferior, alimentada por un depósito de reser-
va, para el llenado del horno mediante bajada de la campa-
na.

Los intentos actuales de realizar la alimentación
de la campana inferior con material de carga lo más uniforme
25 mente posible sobre la periferia de la misma tampoco no im-

412330

piden tampoco que se forme un cono hueco debajo de la campana; en otras palabras, la curva en forma de M conocida característica de la superficie de carga no puede evitarse con la distribución uniforme del lecho de fusión sobre la periferia de la campana inferior. Incluso la utilización de envolventes móviles de blindaje contra golpeo no puede eliminar más que parcialmente esta desventaja considerable en hornos altos con grandes diámetros de etalaje.

10 A través de la solicitud de patente española número 382.309 se ha conocido un dispositivo de carga que permite una distribución uniforme del material de carga sobre toda la sección transversal del horno. Este dispositivo nuevo de carga incluye un dispositivo vertedero montado en la cabeza de la cuba, giratorio y ajustable angularmente con respecto al eje longitudinal del horno de cuba, al que se alimentan las materias primas del horno por un trayecto de retención y de entrada dispuesto centralmente. Las materias primas del horno están almacenadas, en este caso, en tolvas de reserva que por regla general están realizadas como bolsas provistas de compuertas y son alimentadas al trayecto de entrada mediante órganos dosificadores, tales como por ejemplo canales de salida, órganos de estrangulación, trayectos de vibración, etc.

25 Sin embargo, estas instalaciones dosificadoras



412330

conocidas tienen únicamente el fin de impedir la salida directa de la materia prima sobre el dispositivo de carga y de distribución. Su propiedad principal, aparte de cierto efecto dosificador por influenciación de la alimentación de material, radica en el efecto de frenado, de manera que se evita, por una parte, un corrimiento demasiado rápido, mientras que, por otra parte, sin embargo, existen fuerzas suficientemente grandes para impedir una acumulación en la zona de la salida de la tolva.

El invento se plantea el problema de indicar un dispositivo dosificador adaptado a las exigencias del funcionamiento moderno de alto horno de alto rendimiento para la introducción de un lecho de fusión de primera calidad y de una composición heterogénea que permita gobernar y automatizar, de manera deseada, el proceso denominado de dosificación. El invento se basa además en el problema de crear un dispositivo dosificador adaptado a las circunstancias del funcionamiento a alta presión que vigile todo el proceso de carga y que permita un dominio irreprochable y lo más arbitrario posible de la distribución del material, incluso con secciones transversales grandes.

Este problema se resuelve, de acuerdo con el invento, porque el material de carga almacenado en las tolvas de reserva es sometido, durante el proceso de carga,



412330

a una medición constante de peso y cantidades, y porque delante del dispositivo distribuidor está montado un órgano dosificador que es gobernado en función de la medición realizada. De acuerdo con otra realización
5 del invento, el dispositivo distribuidor es gobernado por su parte por las señales generadas por el dispositivo de medición de peso y cantidades.

De acuerdo con lo anterior, el proceso de carga puede ser controlado constantemente con ayuda del dispositivo dosificador de acuerdo con el invento y puede
10 ser gobernado en el sentido de un programa predeterminado.

De acuerdo con una forma preferida de realización del invento, cada una de las compuertas de reserva del material del lecho de fusión está realizada como tolva pesadora y está equipada de un grupo medidor que registra, independientemente de la presión en el horno o de otros parámetros de perturbación, el peso, en cada caso, del material existente en la tolva. El canal de salida de la tolva de reserva está cerrado por una tapa de ajuste,
15 cuya posición es gobernada por las señales de medición mediante un dispositivo regulador adecuado. Con ello puede gobernarse la salida del lecho de fusión, por ejemplo, de tal manera que durante un intervalo de tiempo predeterminado se alimenta una cantidad determinada de lecho de fu-
20

29 MAR 1973

412330

sión al órgano distribuidor. En este caso, el órgano distribuidor está realizado preferiblemente como plano inclinado giratorio ajustable angularmente.

5 De acuerdo con otro perfeccionamiento de esta forma de realización del dispositivo de acuerdo con el invento, cada tolva de reserva y pesadora está realizada también como compuerta compensadora de presión. En este caso, las fuerzas originadas por la presión incidente tienen que absorberse de tal manera que se evite una influencia
10 ción del grupo pesador por estas fuerzas. Igualmente no puede estar unida rígidamente, en una medición de peso, al contrario de la medición de volumen, la tolva de reserva a la cabeza del horno alto para crear un punto fijo o de referencia para el grupo de medición. En esta realización,
15 el grupo de medición está formado convenientemente por una celda de carga sin recorrido en la que está suspendida, de forma giratoria, la tolva de reserva correspondiente. La unión entre la tolva de reserva y la cabeza del horno se realiza mediante dos compensadores de articulación que están dispuestos de tal manera que se forme una
20 suspensión de articulación de tres puntos, valiendo como punto fijo el punto de suspensión de la tolva de reserva en la celda de medición de carga. Todos los desplazamientos longitudinales diferenciales de la cabeza del horno alto y de sus superestructuras debajo de las tolvas de reser
25



29

412330

va, originados por influencias de presión y/o de temperatura, que originarían un menoscabo de la medición, se transforman mediante esta suspensión nueva de articulación de tres puntos en desplazamientos angulares. Igualmente pueden compensarse con esta forma de suspensión las diferencias inevitables de medidas en el montaje de las partes individuales, de tal manera que no tengan influencia alguna en el grupo de medición ni en las mediciones de peso que han de realizarse.

5

10

15

20

De acuerdo con otra realización de la instalación de medición de peso, cada tolva de reserva se coloca, de forma aproximadamente independiente, sobre varias, preferiblemente tres, celdas de carga o presión sin recorrido, estando las celdas de presión desplazadas entre sí en un ángulo determinado y estando dispuestas dichas celdas en torno a la tolva de reserva sobre una armazón prevista, y estando diseñada la armazón preferiblemente como superestructura de la cabeza del horno alto. En este caso hay que tener en cuenta que el apoyo de la armazón en la cabeza del horno alto esté realizado de tal manera que no pueda originarse ningún pandeo de la armazón o que las tolvas individuales no se influyan mutuamente con respecto a los grupos de medición.

25

De acuerdo con esta realización, cada tolva de reserva está provista, en su parte inferior, de una brida



412330

dirigida hacia afuera o de tres apoyos. Esta brida o estos apoyos se apoyan libremente sobre las tres celdas de presión, que están previstas en la cara superior de la armazón de sujeción. La placa superior de apoyo de la armazón, que está diseñada como punto fijo o de referencia o como plano fijo o de referencia para las celdas de medición sin recorrido, está provista de escotaduras adecuadas, a través de las cuales están conducidos los canales de salida sujetos en las aberturas de salida correspondientes de las tolvas de reserva. Las escotaduras están realizadas de tal manera que quede suficiente holgura entre las tolvas de reserva y los canales de salida por una parte y la armazón por otra parte, de manera que no pueda establecerse contacto directo entre los elementos. Sin embargo, para proporcionar a las tolvas de reserva la sujeción necesaria en dirección horizontal, cada tolva de reserva está provista, encima de la placa superior de cierre de la armazón, de un anillo hecho preferiblemente de chapa fina de acero que está soldado sobre la cara superior de la armazón. El anillo está soldado preferiblemente también a la envolvente exterior de la tolva de reserva. Este anillo de chapa de acero impide, por tanto, un desplazamiento de la tolva de reserva en dirección horizontal. Tal como se explicará todavía de forma más detallada en lo que sigue en la descripción, este anillo tiene, aparte de la

29



412330

sujeción de la tolva de reserva en dirección horizontal, todavía funciones de obturación y de compensación.

La placa superior de cierre está unida por su periferia a la cabeza del horno alto mediante una cantidad determinada de soportes, por ejemplo, vigas perfiladas. Los canales de salida están rodeados de una envolvente exterior común que está unida, por ejemplo soldada, de forma estanca al gas, a la cara inferior de la placa superior de cierre de la armazón. En su extremo vuelto hacia el horno alto, la envolvente exterior está provista de una placa de cierre que discurre preferiblemente de forma cónica hacia arriba. A la cara inferior de esta placa de cierre está unido por brida el trayecto de entrada y de retención, dispuesto centralmente, del material de carga hacia el plano inclinado de distribución. La placa de cierre misma está provista de escotaduras adecuadas debajo de los canales de salida, a través de los cuales el material de carga llega al trayecto de entrada y de retención. Dentro de la envolvente están montados tabiques de separación hechos de chapa de acero, de manera que se forman compartimientos individuales, estando asociado cada compartimiento a un canal de salida. Por tanto, los compartimientos individuales son completamente independientes entre sí con respecto a las diferencias de presión.



412330

En las escotaduras de la brida de conexión del trayecto central de entrada y de retención a la placa de cierre están dispuestas tapas de obturación que protegen en estado cerrado la tolva correspondiente de reserva y su compartimiento asociado contra la penetración del gas de horno alto. En estado abierto, estas tapas de obturación se sacan completamente de la corriente de material, de manera que el material obturador relativamente blando no sea cogido y dañado por la corriente de material de carga. El anillo de chapa de acero delgada, montado en el extremo inferior de la tolva de reserva y mencionado ya con detalle, garantiza la obturación del compartimiento o de la tolva de reserva a presión frente a la atmósfera exterior.

Aparte de sus funciones de obturación, la estructura constituida por la envolvente exterior, las paredes separadoras, y la tapa de obturación inferior y la superior, tiene por objeto crear una construcción que tenga una resistencia de refuerzo suficientemente elevada para absorber todas las fuerzas de deformación incidentes desde el exterior, tales como, por ejemplo, las originadas por el peso de las tolvas. Sobre todo es de primordial importancia la construcción rígida de refuerzo, porque la construcción está soportada únicamente sobre su periferia y no existe otra posibilidad de apoyo entre las

412330



tolvas individuales de reserva.

Para compensar en dirección vertical una dilatación y una contracción de los elementos individuales de la superestructura de la cabeza del horno alto
5 bajo la influencia de variaciones de temperatura, así como para compensar tolerancias de montaje, el trayecto central de entrada y de retención está provisto, en su envolvente exterior, de un compensador de ondulaciones que absorbe y compensa los desplazamientos diferencia
10 les individuales verticales.

Otro objeto de compensación es realizado por el anillo hecho de chapa fina de acero y dispuesto en el extremo inferior de la tolva de reserva cuando se comprimen las celdas de medición bajo el peso de la tolva de reserva.
15 va. Pero como el camino de ajuste máximo de la celda de medición se encuentra dentro del orden de magnitud de 0,1 mm., este trabajo de compensación es muy pequeño. Sin embargo, en este caso hay que procurar que el anillo esté diseñado lo suficientemente elástico para mantener lo más pequeña
20 queña posible su fuerza de resistencia frente al peso de la tolva de reserva.

El modo de trabajo de la instalación medidora de peso de acuerdo con el invento puede estar realizado de múltiples formas. A continuación se explica ahora un modo
25 preferido de trabajo, debiendo tenerse en cuenta que esta



412330

explicación no tiene carácter limitativo sobre el invento.

5 Como es sabido, después de cada proceso de carga, una tolva de reserva está preparada para recibir de nuevo material de carga procedente de la fosa del lecho de fusión. La tapa obturadora inferior de la tolva de reserva se cierra y a continuación se abre la superior. Por tanto, la tolva de reserva está a presión atmosférica normal. El material de carga es transportado desde la fosa del lecho de fusión a la tolva de reserva mediante una instalación de cinta de transporte o de calderos. Después de 10 terminar el proceso de llenado, la disposición de medición indica, después de restar la tara, el peso del material de carga en la tolva de reserva. Esta indicación de peso se registra en un aparato adecuado. El registro puede conseguirse tanto más fácilmente porque se trata de señales 15 eléctricas que son generadas por la celda de medición sin recorrido. La tapa obturadora superior se cierra ahora, y la tolva es sometida aproximadamente a la presión del horno alto con el fin de realizar una compensación de presión. 20

Sin embargo, por la compensación de presión pueden generarse fuerzas que actúan en sentido contrario al peso de la tolva de reserva, es decir, intentan elevar la tolva de reserva desde las celdas de medición. De esta forma se origina, por ejemplo, en la tolva una fuerza de reac- 25

29



412330

ción al realizar la compensación de presión, porque la tolva misma no está diseñada como recipiente cerrado, sino que está unida a un espacio cerrado mediante su canal de salida correspondiente. Por consiguiente, la indicación de las celdas de medición está más baja después de realizarse la compensación de presión en la tolva de reserva; lo cual no corresponde, sin embargo, al peso verdadero del material de carga que se encuentra en la tolva. Pero como durante el proceso de carga se necesita el peso verdadero del material de carga para el gobierno del dispositivo dosificador de la instalación de carga sin campana, la indicación de peso registrada antes de efectuar la compensación de presión se utiliza para el gobierno. En otras palabras, la contrafuerza procedente de la compensación de presión se compensa por vía electrónica.

Según el tamaño del canal de salida y según la altura de la presión, la fuerza generada de reacción puede ser tan considerable que con la tolva vacía a presión (por ejemplo, después de terminar el proceso de carga) la indicación de la celda de medición resulta negativa, es decir, la celda de medición trabaja en su zona negativa.

Puesto que en las celdas de medición normales usuales en el comercio es difícil registrar el paso por el valor cero (pasando de la zona de medición positiva a la negativa), de acuerdo con otra realización de la instalación

23



412330

de acuerdo con el invento, se pretensan las celdas de medición, de manera que trabajan exclusiva y preferiblemente en su zona de medición positiva lineal.

El pretensado de las celdas de medición se logra por vía mecánica, por ejemplo, mediante el montaje de muelles helicoidales. Estos muelles helicoidales están previstos a la misma altura y en la proximidad inmediata de las celdas de medición y oprimen la tolva con cierta fuerza predeterminada de pretensado sobre las celdas de medición. En el ejemplo de realización preferido, cada celda de medición está rodeada de un par de muelles helicoidales, que están sometidos a tracción y que unen la tolva a la armazón.

Otras características y ventajas del invento se describen detalladamente a continuación con ayuda de dos ejemplos preferidos de realización, con respecto a los dibujos adjuntos, mostrando:

La figura 1, una sección longitudinal a través de una representación esquemática de una primera realización preferida de una instalación de carga sin campana que está provista de un dispositivo de acuerdo con el invento;

La figura 2, una sección longitudinal a través de una realización adicional del dispositivo de acuerdo con el invento; y

La figura 3, una disposición preferida de las



412330

celdas de medición en la realización de acuerdo con la figura 2.

De acuerdo con la figura 1, sobre la cabeza 1 del horno alto está superpuesta una instalación de carga sin campana que está constituida esencialmente por un plano inclinado giratorio 2 ajustable angularmente con respecto al eje geométrico del horno, giratorio y dispuesto centralmente en la cabeza de la cuba, un trayecto 3 de retención y entrada dispuesto centralmente que conduce el material de carga al plano inclinado giratorio 2, y dos o más tolvas de reserva 4, 4' que alimentan alternativamente el material al trayecto de entrada 3. El lecho de fusión es conducido a las tolvas de reserva 4, 4' mediante calderos 5, 5' por una tolva de llenado 6 desplazable o mediante cinta por una instalación distribuidora de llenado desplazable. Las tolvas de reserva 4, 4' están realizadas preferiblemente como compuertas de presión para obturar la cabeza 1 de la cuba durante la carga contra la atmósfera exterior. Para ello, las compuertas 4, 4' de carga están cerradas por tapas obturadoras superiores 7 y 8 y tapas obturadoras inferiores 7' y 8' que en estado abierto se sacan de la corriente de material.

Al introducir el material de carga en las compuertas 4, 4' o en la carga del horno, las tapas obturado-



412330

ras 7, 7' y 8, 8' se abren y se cierran de manera conocida usual de acuerdo con la cadencia de carga, realizándose la compensación de presión en cada caso de manera de por sí conocida. Las compuertas 4 y 4' están
5 provistas en su parte superior, mediante uniones 23 y 23' soltables de brida, de bocas de entrada 24 y 24', y en sus salidas están unidas, también mediante uniones 37 y 37' soltables de brida, a un canal de salida correspondiente 12 ó 12'. Las uniones 23 y 23' y 37 y 37' de
10 brida permiten un recambio rápido de las bolsas de compuerta 4 y 4' . Además, las tolvas intermedias 4, 4' están apoyadas, de forma desplazable, mediante rodillos 9, 9' y 10, 10' sobre darriles de soporte 11.

Los dos canales de salida 12 y 12' desembocan
15 en el canal de entrada y retención 3 central, en cada caso bajo un ángulo de 45° con respecto a la vertical. Los canales de salida 12 y 12' están sujetos en el canal de retención y entrada 3 central mediante uniones de brida roscadas. En la parte superior del canal de entrada 3
20 central vertical está previsto un diafragma 27 horizontalmente desplazable que puede ser introducido en el canal de entrada 3 y que cierra, de esta manera, de forma estanca al gas la cabeza del horno alto. Esto será el caso, por ejemplo, al desmontar una de las tapas obturadoras inferiores 7' u 8', aislándose entonces la presión del tra-
25

412330

gante en la cabeza del horno alto con respecto a la atmósfera exterior. Para el desmontaje de una tolva de reserva 4 ó 4' ó de un canal de salida 12 ó 12' se utiliza para la obturación la tapa obturadora inferior 7' u 8'

5 que basta completamente para ello en caso de necesidad.

Para el control de la corriente de material hacia el plano inclinado distribuidor 2 durante el proceso de carga, en los canales de salida 12 y 12' están previstas tapas estranguladoras 13 y 13' movibles, de forma g10 ratoria, en torno a un eje. Los canales de salida 12 y 12' pueden ser cerrados con las tapas estranguladoras 13 y 13' con respecto al material de carga, pero no con respecto a la presión en el tragante. Las tapas estranguladoras 13 y 13' no tienen que cumplir ninguna función de obturación.

15 Son introducidas y sacadas de la corriente de material mediante un mecanismo de accionamiento 14 ó 14' situado al exterior, a través del eje de giro 15 ó 15' y un brazo de palanca 16 ó 16'. Tal como está mostrado en la figura, las dos tapas estranguladoras 13, 13' están realizadas como ta20 pas en forma de casco y sirven para la regulación de la carga de material sobre el plano inclinado 2, tal como ha sido descrito en la memoria de patente luxemburguesa número 64.909. Tal como está descrito en esta memoria de patente luxemburguesa, la salida de material desde las tolvas de re25 serva 4 y 4' es regulada de antemano por una posición deter-

29 MAR 1973

412330

minada central de la tapa estranguladora 13 ó 13', de-
pendiente del tipo de material y de la granulación del
material. Mediante señales de corrección que son gene-
5 terial de lecho de fusión en las dos tolvas intermedias
4, 4', que se describirá más detalladamente a continua-
ción, la regulación previa de la tapa estranguladora 13
ó 13' es regulada posteriormente y corregida, o bién se
calcula, entre dos procesos de carga, una nueva posición
10 media de la tapa estranguladora para el siguiente proce-
so, en función de los resultados logrados del proceso de
carga precedente.

La medición de peso del material del lecho de
fusión en las dos tolvas intermedias 4 y 4' se realiza con
15 dos celdas 17 y 17' de medición de carga sin recorrido.
Las celdas de carga 17 y 17' están sujetas rígidamente en
los puntos 18 y 18' en la cara inferior del carril susten-
tador 11. Para la medición del peso se necesita, al contra-
rio de una determinación eventual del volumen, un punto fi-
20 jo o de referencia para las celdas de carga 17 y 17'. Este
punto de referencia se forma mediante el punto de sujeción
18 ó 18' en la cara inferior del carril sustentador 11. En
la cara exterior de la tolva de reserva 4 ó 4' está monta-
da una disposición 19 ó 19' a través de la cual la tolva
25 intermedia 4 ó 4' se suspende mediante una articulación gi-



412330

ratoria 20 ó 20' en la celda de carga 17 ó 17'.

La tolva intermedia 4 ó 4' no puede ser unida rígidamente a la cabeza 1 del horno alto, porque de esta forma ya no sería posible una medición de peso en
5 las tolvas intermedias.

La unión entre la salida de la tolva de reserva 4 ó 4' y el trayecto 3 central de entrada y de retención, que está unido rígidamente a la cabeza 1 del horno alto, se realiza en cada caso, tal como está descrito
10 anteriormente, mediante un canal de salida 12 ó 12' inclinado 45° con respecto a la vertical, incluyendo el canal de salida 12 ó 12' una envoltura 30 ó 30' exterior ó protectora, rígida y segura contra la presión, una ranura 30 ó 30' interior tubular para la salida del material y
15 la instalación dosificadora 13 ó 13'. La envoltura exterior 30 ó 30' está provista de una brida 25 ó 25' en su extremo superior y de otra brida 35 ó 35' en su extremo inferior. En la envoltura exterior 30 ó 30' está montada además una instalación de gobierno para la tapa dosificadora 13 ó 13'.
20 Puesto que la tapa dosificadora 13 ó 13' está unida, mediante el brazo de palanca 16 ó 16', al eje 15 ó 15' de giro y de ajuste, y es girada, durante el proceso de dosificación, en torno a este eje 15 ó 15', la envoltura exterior 30 ó 30' está diseñada de tal manera que
25 la tapa 13 ó 13' en estado abierto es conducida a una es-



412330

5 cotadura 32 ó 32' prevista de la envoltura exterior 30 ó 30'. En la envolvente de la escotadura 32 ó 32' está prevista, para fines de inspección o de desmontaje de la tapa dosificadora 13 ó 13', una escotilla que durante el funcionamiento del horno alto está obturada frente a la atmósfera exterior mediante una brida ciega 41 ó 41'.

10 La ranura 31 ó 31' interior tubular de salida de material está provista en su lado interior de un revestimiento resistente a la abrasión para limitar a un mínimo el desgaste de la ranura 31 ó 31' por el rozamiento del material del lecho de fusión. Como la tapa dosificadora 13 ó 13' está unida, mediante el brazo 16 ó 16' de palanca, al eje 15 ó 15' que, por su parte, atraviesa la envoltura exterior 30 ó 30' y está sujeto en ella, es comprensible que 15 entre la ranura 31 ó 31' tubular de salida y la tapa dosificadora 13 ó 13' no deben ocurrir desplazamientos o movimientos relativos, porque de otra forma ya no se podría mantener la tolerancia prevista y el juego previsto entre el 20 extremo inferior de la ranura 31 ó 31' y la tapa dosificadora 13 ó 13', y el movimiento de la tapa dosificadora 13 ó 13' originaría un deterioro de la instalación. Por esta razón, la ranura 31 ó 31' está provista, parcialmente, de una brida 42 ó 42' que está unida por roscado, preferiblemente 25 mente en tres puntos, a la brida 25 ó 25' superior de la

412330



envoltura exterior 30 ó 30'. Las tres uniones por ros-
cado están diseñadas de tal manera que se haga factible
un ajuste o una adaptación del extremo inferior de la ra-
nura 31 ó 31' a la posición de la tapa dosificadora 13
5 ó 13' y que se evite un desplazamiento eventual de la ra-
nura 31 ó 31' con respecto a la envoltura exterior 30 ó
30'. Como se explicará más detalladamente en lo que sigue
de la descripción, debe existir, además, cierto juego en-
tre el extremo superior de la ranura 31 ó 31' y la salida
10 de la tolva de reserva 4 ó 4', con lo que se permite un
ajuste angular limitado de la ranura 31 ó 31' con respec-
to a la tolva intermedia 4 ó 4'.

Un primer compensador 22 ó 22' de ondulaciones
sobretensado está soldado mediante una brida 38 ó 38' su-
15 perior a la envolvente exterior de la tolva de reserva 4
ó 4' y está unido por roscado mediante una brida 37 ó 37'
inferior a la brida 25 ó 25' superior de la envoltura ex-
terior del canal de salida 12 ó 12'. Un segundo compensa-
dor 21 ó 21' de ondulaciones sobretensado está unido median-
20 te una brida 39 ó 39' superior a la brida 35 ó 35' inferior
de la envoltura exterior del canal de salida 12 ó 12' y es-
tá unido por roscado, mediante una brida 26 ó 26' inferior,
a una brida 40 ó 40' en el canal 3 de entrada central. Los
compensadores 21 ó 21', 22 ó 22' incluyen una envoltura ex-
25 terior 28 ó 28', 29 ó 29' flexible, segura contra la presión



412330

y en forma de ondulaciones. Durante el proceso de carga, la tapa obturadora 7' u 8' inferior está abierta, y el canal 12 ó 12' de salida está bajo la presión del tragante, la cual puede ser muy elevada en hornos altos modernos. Esta presión ejerce una fuerza sobre las ondulaciones 28 y 29 ó 28' y 29' de los compensadores 21 y 22 ó 21' y 22'. Aparte de la componente de fuerza radial, dirigida hacia fuera, se origina también una fuerza axial que intenta separar por presión las ondulaciones individuales de los compensadores; es decir, a aumentar en sentido axial los compensadores 21 y 22 ó 21' y 22'. Pero como la tolva intermedia 4 ó 4' funciona simultáneamente de tolva de medición de peso, esta fuerza axial sobre los compensadores de ondulaciones falsearía el valor de medición en el momento crítico. Por esta razón, los compensadores 21, 21', 22 y 22' están provistos de instalaciones, mediante las cuales se evita un aumento axial de los compensadores. Por ejemplo, el compensador 21 de ondulaciones está provisto de dos lengüetas 34, 36 ó 34', 36' diametralmente opuestas que se solapan, en cada caso, en sentido axial, estando sujetas las lengüetas 34, 34' en la brida inferior 26, y las lengüetas 36, 36' en la brida superior 39 del compensador 21. Ambas lengüetas 34 y 36 ó 34' y 36' están unidas entre sí, por ejemplo por roscado, de tal manera que ya no es posible un movimiento en dirección axial entre las dos lengüetas 34 y 36



412330

ó 34' y 36' pero que permanecen movibles entre sí en cuanto al giro. Para proporcionar a la instalación una estabilidad mayor, la lengüeta 34 ó 34' puede estar diseñada en forma de U, y la lengüeta 36 ó 36' puede introducirse en la ranura de la lengüeta 34 ó 34'.
5
Ambas lengüetas 34 ó 34' y 36 ó 36' a continuación se unen entre sí mediante espigas. Los demás compensadores de ondulación 21', 22 y 22' poseen, para evitar su dilatación axial, disposiciones idénticas a la disposición descrita con respecto al compensador 21.
10

Mediante la articulación 20 ó 20' de giro, el compensador 22 ó 22' de ondulaciones superior sobretensado y el compensador 28 ó 28' de ondulaciones inferior sobretensado se crea entre el punto fijo 18 ó 18', la celda de carga 17 ó 17' y el canal 3 de entrada y retención central, sujeto rígidamente en la cabeza 1 del horno alto, una unión de articulación de tres puntos. Las componentes de fuerza y de desplazamiento que aparecen en dirección vertical son absorbidas por esta unión de articulación de tres puntos y transformadas en desplazamientos angulares.
15
La tolva intermedia 4 ó 4' puede considerarse por tanto como suspendida aproximadamente de forma libre en la celda de carga 17 ó 17'.

Todos los desplazamientos diferenciales originados por influencias de presión y temperatura de la cabeza
25



412330

del horno alto y de sus superestructuras inmediatas de-
bajo de las tolvas de reserva 4 y 4', que originarían
un menoscabo de la medición de peso, son transformados
en desplazamientos angulares con ayuda de la construc-
5 ción de articulación de tres puntos antes descrita.
Igualmente pueden compensarse mediante esta forma de
unión las tolerancias o diferencias inevitables de medida
en el montaje de los elementos parciales individuales.
Esta forma de sujeción hace posible mantener alejadas to-
10 das las fuerzas parásitas desde el grupo de medición o
la celda de carga 17 ó 17', siendo absorbidas todas las
fuerzas y todos los desplazamientos por los compensadores
y transformados en un cambio de ángulo del canal de sali-
da 12 ó 12' que se encuentra entre los compensadores 21 y
15 22 ó 21' y 22' con respecto a su posición original. En es-
te caso, se hace hincapié todavía en el hecho de que me-
diante un cambio de posición del canal de salida 12 ó 12'
la tolva de reserva 4 ó 4' puede ser girada desde su posi-
ción original únicamente en torno al punto de suspensión
20 20 ó 20'.

El rozamiento de material del lecho de fusión en
las caras interiores de los compensadores 21, 22 ó 21',
22' de ondulaciones originaría un deterioro rápido de es-
tos. El contacto entre la corriente de material y los com-
25 pensadores tiene que evitarse en todas las circunstancias.



412330

El compensador 22 ó 22', sujeto en el extremo inferior de una tolva de reserva 4 ó 4', está sujeto, por consi-
guiente, a la envolvente exterior de la tolva 4 ó 4',
mientras que la envolvente interior incluye chapas de
5 deslizamiento 43 ó 43' que se extienden por toda la al-
tura del compensador 22 ó 22' y lo separan de esta ma-
nera de la corriente de material.

Para proteger el compensador 21 ó 21' de ondu-
laciones inferior suficientemente contra el rozamiento
10 de material, en la brida 35 ó 35' inferior de la envol-
tura exterior 30 ó 30' está montada una ranura 33 ó 33'
protectora y de conducción de material. La disposición
de la ranura conductora 33 ó 33' está determinada de tal
manera que su extremo superior penetre parcialmente en el
15 espacio intermedio que está formado por la envoltura ex-
terior 30 ó 30' y la ranura de salida 31 ó 31' y que su
extremo inferior se apoye contra la brida 40 ó 40' del
trayecto 3 central de entrada. Hay que tener en cuenta que
el extremo inferior de la ranura protectora 33 ó 33' se
20 extiende más allá del asiento de la superficie obturadora de
la tapa obturadora inferior 7' u 8' y protege este asiento
también contra un deterioro causado por la corriente de ma-
terial. La ranura protectora 33 ó 33' no está diseñada en
forma de tubo como la ranura 31 ó 31' de corriente de ma-
25 terial, sino que forma únicamente un segmento tubular, cu-



412330

yo tamaño se adapta a las condiciones dadas para proteger el compensador 31 ó 31' alrededor del asiento de la tapa obturadora inferior 7' u 8' contra el rozamiento de material.

5 En la disposición del dispositivo de suspensión de una tolva de reserva 4 ó 4' en su celda de carga 17 ó 17' asociada y de las lengüetas solapadas en los compensadores 21 y 22 ó 21' y 22' de ondulaciones hay que tener cuidado que estos dispositivos estén montados
10 de tal manera que no influyan mutuamente de forma perturbadora durante un cambio angular del canal de salida 12 ó 12' con respecto a su posición original. En este contexto se menciona aún que las ruedas de marcha 9, 9' y 10, 10' están dispuestas de manera que pueden ser ajusta
15 das en dirección vertical, es decir, de una manera que no hacen contacto con el carril sustentador 11 durante el funcionamiento normal del horno alto, y que son bajadas sobre el carril sustentador 11 únicamente para mover las tolvas de reserva 4, 4' en el desmontaje. Los valores de
20 medición de ambas celdas de carga 11 u 11' son transmitidos a dos aparatos indicadores o mecanismos de inscripción, de manera que se realiza una vigilancia continua de los pesos del lecho de fusión en las tolvas intermedias 4 ó 4'. Además, estos valores de medición son evaluados por
25 un regulador o calculador de proceso y utilizados como se



412330

ñales de corrección y de mando para las dos tapas es
tranguladoras 13 ó 13' en forma de casco.

En el ejemplo de realización preferido, aquí
descrito, se aspira a una alimentación de material aproxi
5 madamente continua al plano inclinado 2 por unidad de
tiempo durante un proceso de carga, realizándose la dis
tribución desde el plano inclinado 2 de tal manera que
resulte una altura uniforme de distribución.

La alimentación de material por unidad de tiem
10 po se averigua en función del peso inicial del lecho de
fusión en la tolva intermedia 4 ó 4' y el intervalo de
tiempo que se necesita desde el plano inclinado 2 para la
realización de un ciclo completo de carga. La posición ini
cial media de la tapa estranguladora 13 ó 13' se ajusta so
15 bre la base de valores de experiencia, que dependen prin
cipalmente de la granulación del material. Durante la sa
lida del lecho de fusión, la tapa estranguladora 13 ó 13'
se corrige en torno a esta posición inicial media. Otra
posibilidad de gobernar la salida del lecho de fusión des-
20 de una de las tolvas de reserva 4 ó 4' consiste en intro
ducir los valores de salida predeterminados en un calcula
dor de proceso y comparar estos entonces con los valores
que aparecen realmente durante el proceso de carga y rea
lizar la corrección averiguada por el calculador de pro-
25 ceso durante el siguiente proceso de carga.



412330

Sin embargo, aparte del ejemplo de carga antes descrito puede realizarse con el plano inclinado distribuidor 2 también otra distribución del lecho de fusión en el tragante. Así, la alimentación de material al plano inclinado 2 puede realizarse, por ejemplo, de forma discontinua pero también de forma continua con diferentes cantidades de alimentación por unidad de tiempo, que varían según una curva de salida anteriormente determinada. En lugar del gobierno de la tapa dosificadora, las señales procedentes de la medición pueden gobernar también directamente el movimiento del plano inclinado 2, es decir, variar, durante el proceso de carga, tanto la velocidad de giro como también la posición angular del plano inclinado. En estos casos, el plano inclinado 2 puede realizar configuraciones diferentes que están adaptadas al resultado a que se aspira en cada caso.

Mediante adición de una tercera tolva idéntica a las tolvas de reserva 4 y 4' descritas se consigue una aproximación aún mayor a una carga continua al tragante, pudiéndose reducir todavía, eventualmente, el volumen de almacenamiento de las tolvas individuales. Esta realización tiene además la ventaja de que en caso de avería de una de las tres tolvas la instalación puede seguir trabajando de forma prácticamente exenta de perturbaciones, sin disminución esencial de la marcha de producción del horno alto.



412330

El registro del peso del material de carga en la tolva de reserva proporciona una seguridad adicional contra un llenado excesivo eventual de la tolva. Pero ante todo están a disposición, en caso de avería de los aparatos pesadores usuales en la fosa del lecho de fusión, todavía las celdas de carga sin recorrido, de manera que incluso entonces queda todavía la posibilidad de una medición exacta del peso.

Además se consigue un aprovechamiento máximo del tiempo a través de la indicación de "vacío" de las tolvas de reserva. Se suprime la espera innecesaria después del vaciado verdadero de una tolva. El llenado nuevo de material de carga puede realizarse inmediatamente después de la indicación de "vacío", el cierre de la tapa obturadora inferior y de la tapa reguladora.

La realización de la tapa estranguladora como órgano dosificador tiene gran ventaja a causa de su sencillez. Puesto que la tapa estranguladora no cumple funciones de obturación, puede ser hecha robusta y adaptada a las condiciones duras de trabajo del funcionamiento de horno alto, de manera que se reduce en amplio grado la frecuencia de una sustitución de las partes desgastadas en la tapa estranguladora.

De acuerdo con la figura 2, que muestra otra realización del dispositivo de acuerdo con el invento, la



412330

instalación de carga sin campana incluye un plano incli
nado distribuidor 51 dispuesto centralmente en la cabeza
50 del horno alto. El engranaje para el giro y el ajuste
del ángulo de caída del plano inclinado distribuir 51 es-
5 tá montado en un espacio de accionamiento 52. Al plano in-
clinado distribuidor 51 se alimenta el material de carga
desde las tolvas de reserva 53 y 53' por un recorrido de
entrada y retención 54 dispuesto centralmente. La salida
de las dos tolvas de resérva 53 y 53' está unida al tra-
10 yecto de entrada y retención 54 dispuesto centralmente me-
diante una envolvente de unión 55. Las tolvas de reserva
53 y 53' están provistas de tapas obturadoras superiores
56 y 56' para la obturación de la tolva 53 ó 53', que es-
tá bajo presión, frente a la atmósfera exterior. El ma-
15 terial de carga es alimentado a las tolvas de reserva 53
y 53' mediante una instalación de calderos o de cinta de
transporte.

Las tolvas de reserva 53 y 53' están apoyadas,
cada una, sobre tres celdas de carga o de presión de medi-
20 ción 57, 58 y 59 ó 57', 58' y 59'. Las celdas de carga 57,
58 y 59 ó 57', 58' y 59' están desplazadas entre sí, en ca-
da caso, en 120° y están dispuestas en forma circular alre-
dedor de las tolvas de reserva 53 y 53' y se encuentran so-
bre la placa de cierre superior 60 de la envolvente de
25 unión 55. Las tolvas 53 y 53' están provistas, además, de



412330

un anillo de apoyo 61 ó 61' en su envolvente exterior para garantizar un ataque excepcional de las tolvas so bre sus celdas de carga correspondientes.

En la cara inferior de la placa de cierre superior 60 de la envolvente de unión 55 atacan, en la periferia de la misma, una cantidad determinada de puntales, preferiblemente vigas perfiladas 62 y 63 que están unidas a la envolvente exterior de la cabeza 51 del horno alto y que proporcionan, por tanto, la sujeción necesaria para la envolvente de unión 55. La placa de cierre superior 60 de la envolvente de unión 55 presenta escotaduras adecuadas para dejar paso a los canales de salida 64 y 64' de las tolvas de reserva 53 y 53'. Los canales de salida 64 y 64' penetran parcialmente en la envol vente de unión 55 y están provistos, en su extremo inferior, de una disposición dosificadora, preferiblemente una tapa 65 ó 65' de retención de material y de ajuste. Además, los canales de salida 64 y 64' están sujetos a las tolvas de reserva 53 y 53' y no están en contacto de ninguna clase con la envolvente de unión 55. Unicamen te el eje de accionamiento de la tapa de ajuste 65 ó 65' atraviesa la envolvente de unión 55. En este caso hay que procurar, para prevenir desplazamientos eventuales entre el canal de salida 64 ó 64' y la tapa de ajuste 65 ó 65', que el accionamiento de la tapa de ajuste esté dispuesto en la



412330

envolvente exterior de la tolva de reserva 53 ó 53'
y que el paso del eje de accionamiento en la envol-
vente de unión 55 permita, con una obturación estan-
ca al gas, una movilidad limitada del eje de acciona-
5 miento con respecto a la envolvente exterior 55.

Al lado inferior de la placa de cierre infe-
rior 66, que se extiende cónicamente hacia arriba, es-
tá unido por brida, de forma estanca al gas, el recorri-
do 54 de retención y entrada dispuesto centralmente. La
10 placa de cierre inferior 66 y la brida 67 del recorrido
de entrada 54 están provistas de escotaduras que, apli-
cadas debajo de los canales de salida 64 y 64', hacen
posible el flujo del material de carga al plano inclina-
do de distribución. Además, las escotaduras en la brida
15 67 del recorrido de entrada 54 central están provistas
de tapas obturadoras inferiores 68 y 68' que obturan, en
estado cerrado, la contrapresión que reina en el tragan-
te con respecto a las tolvas de reserva 53 ó 53'. En es-
tado abierto, las tapas 68 y 68' son sacadas completamen-
20 te de la corriente de material, de manera que no son co-
gidas por el flujo de material, y sus superficies obtura-
doras no son deterioradas. En el interior de la envolven-
te de unión 55 están previstas paredes de separación de
chapa de acero que separan entre sí, de forma estanca al
25 gas, compartimientos previstos para las salidas individua



412330

les 64 y 64'. Sólo un tubo de montaje 69, dispuesto centralmente, atraviesa la envolvente de unión 55 en sentido vertical y permite, aparte de una inspección visual del plano inclinado de distribución 51, la in-
5 troducción de diversos aparatos auxiliares durante el trabajo en el plano inclinado 51 de distribución. Durante el funcionamiento normal de trabajo, el tubo de montaje 69 está cerrado, de forma hermética al gas, con una brida de cierre.

10 Para equilibrar y compensar desplazamientos diferenciales verticales que aparecen en la instalación de carga debajo de la placa de cierre superior 60, está previsto un compensador de ondulaciones 70 en la parte verticalmente ascendente del trayecto central de entra-
15 da 54. Este compensador de ondulaciones 70 permite también equilibrar las tolerancias inevitables del montaje.

Para eliminar la influencia de una tolva de reserva llena de material sobre las celdas de medición de la otra tolva, la envolvente de unión 55, sobre la que
20 descansan las celdas de medición 57, 58, 59, 57', 58' y 59', está realizada tan rígida como sea posible. La resistencia de la envolvente de unión 55 contra fuerzas de deformación que aparezcan tiene que ser lo suficientemen-
25 te grande como para crear un plano de referencia constante para las celdas de medición.



412330

Para proporcionar a la tolva de reserva 53 ó 53' la sujeción necesaria en dirección horizontal, la envolvente exterior 71 ó 71' de la tolva 53 ó 53' está provista, tal como se desprende de la forma más clara, de la figura 3, de un anillo de soporte 72 ó 72' encima de la placa 60 de cierre superior y en toda su circunferencia. Este anillo 72 ó 72' es ta hecho de chapa delgada de acero y está soldado, en su canto interior, a la envolvente exterior 71 ó 71' de la tolva 53 ó 53'. En su canto exterior, el anillo se sujeción 72 ó 72' esta soldado a la cara superior de la placa 60 de cierre superior. Puesto que el anillo de sujeción tiene que realizar también, tal como se ha mencionado ya con detalle, un trabajo de obturación y sobre todo de compensación, el anillo no puede asentarse de forma plana sobre la placa de cierre 60. Para la compensación del recorrido de ajuste de las celdas de carga, el anillo de sujeción 72 ó 72' realiza un movimiento insignificante de flexión que resulta posible porque el anillo de sujeción 72 ó 72' está unido a la cara superior de la placa 60 de cierre superior mediante un anillo de apoyo 73 ó 73'.

Para lograr el tensado previo mecánico de las celdas de medición, mencionado ya, también de forma detallada, de acuerdo con otra realización del invento, representada en la figura 3, la celda de medición 57 (mencionado solamente a modo de ejemplo) es comprimida en un

29



412330

valor determinado por dos muelles helicoidales 74 y 75. Los muelles helicoidales 74 y 75 están sujetos, cada uno, en un manguito 76 y 77 que ataca en la placa 60 de cierre superior. En posición central se hace pasar por el muelle helicoidal 74 ó 75 un perno de unión o de ajuste 78 ó 79 que atraviesa el anillo de apoyo 61 en la envolvente exterior 71 de la tolva de reserva y que está sujeto en ésta mediante una tuerca de ajuste 80 u 81. Las tuercas 80 y 81 sirven para la dosificación de la fuerza de tensado previo y pueden ser aseguradas mediante un dispositivo de por sí conocido, de manera que no se suelten involuntariamente durante el funcionamiento.

Mediante el diseño de la instalación de acuerdo con el invento, la solicitante ha logrado, por primera vez, registrar irreprochablemente, en cuanto al peso, el material de carga en la tolva de reserva y utilizar las señales procedentes de las celdas de medición para el gobierno de la disposición dosificadora de la instalación de carga sin campana. Con ello se abren para el técnico en hornos altos caminos en el proceso de carga que hasta ahora se han considerado como imposibles y que en el futuro servirán de modelo.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Luxemburgo, el 6 de Marzo de 1972, bajo el número 64.910 y 8 de Noviembre de 1972, número 66.430, se

412330



acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Una instalación de dosificación para hornos de cuba, en especial para hornos altos, caracterizada porque el material de carga almacenado en tolvas de reserva es sometido, durante el proceso de carga, a una medición constante del peso mediante un dispositivo de medición adecuado, y porque delante del dispositivo de distribución del lecho de fusión está montado un órgano dosificador que es gobernado en función de la medición realizada.

15 2ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 1ª, caracterizada porque la medición realizada sirve como señales de corrección para el dispositivo de distribución del lecho de fusión.

20 3ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 1ª, caracterizada porque las tolvas de reserva están realizadas como tolvas pesadoras.

24-3-73





412330

4ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 3ª, caracterizada porque las tolvas de reserva están sujetas a celdas de carga sin recorrido.

5 5ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 3ª, caracterizada porque las tolvas de reserva están realizadas también como compuertas compensadoras de presión.

10 6ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 5ª, caracterizada porque la unión de las tolvas de reserva con la cabeza del horno se realiza de tal manera que las fuerzas que aparecen a causa de la presión en el horno no tengan influencia en los valores de medición.

15 7ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 6ª, caracterizada porque cada tolva de reserva está suspendida mediante una construcción en arco de tres articulaciones, constituida por una suspensión articulada de la tolva de reserva, un primer compensador articulado que une la tolva de reserva a un canal
20 de salida y un segundo compensador articulado que está desplazado angularmente con respecto al primer compensador articulado, y que une el canal de salida a un trayecto de entrada que conduce al dispositivo distribuidor del
25 lecho de fusión.



412330

8ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 1ª, caracterizada porque cada tolva de reserva está apoyada sobre varias, preferiblemente tres celdas de presión, estando desplazadas entre sí las celdas de presión en un ángulo determinado y dispuestas en torno a la tolva de reserva sobre una armazón prevista y porque esta armazón está diseñada como superestructura de la cabeza del horno alto.

9ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 8ª, caracterizada porque la tolva de reserva está mantenida en dirección horizontal por un anillo de sujeción que está unido, de forma estanca al gas, por una parte a la envolvente exterior de la tolva y por otra parte a la cara superior de la placa de cierre superior de una envolvente de unión.

10ª.- Una instalación de dosificación según las reivindicaciones 8ª ó 9ª, caracterizada porque la tolva de reserva está provista de un canal de salida que penetra en la envolvente de unión que puede ser cerrada de forma estanca al gas con respecto a la atmósfera exterior y mediante tapas obturadoras con respecto a la cabeza del horno alto, y porque el canal de salida está provisto de una disposición dosificadora para el gobierno de la corriente de material desde la tolva de reserva a un trayecto de retención y de entrada dispuesto centralmente.

24-3-73

- 39 -

29 MAR 1973

412330

11ª.- Una instalación de dosificación según las reivindicaciones 8ª, 9ª ó 10ª, caracterizada porque el trayecto de retención y entrada dispuesto centralmente está provisto de un compensador de ondu-
5 laciones.

12ª.- Una instalación de dosificación según una de las reivindicaciones 8ª a 11ª, caracterizada porque la armazón para el soporte de las celdas de presión está reforzada de tal manera que se evita una
10 influenciación recíproca de las celdas de presión entre sí.


13ª.- Una instalación de dosificación según una de las reivindicaciones 8ª a 12ª, caracterizada porque las celdas de presión son tensadas previamente para
15 evitar un trabajo de las celdas de presión en la zona negativa.

14ª.- Una instalación de dosificación según la reivindicación 13ª, caracterizada porque cada celda de presión está provista de dos muelles helicoidales so-
20 metidos a presión.

15ª.- Una instalación de dosificación para hornos de cuba, en especial para hornos altos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
25 antecede, representado en los dibujos que se acompañan

24-3-73





412330

y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta y una hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 MAR. 1973

5

P.A.

Alberto de Elizaburu
Per Fedon *Arta*

10

15

20

Arta

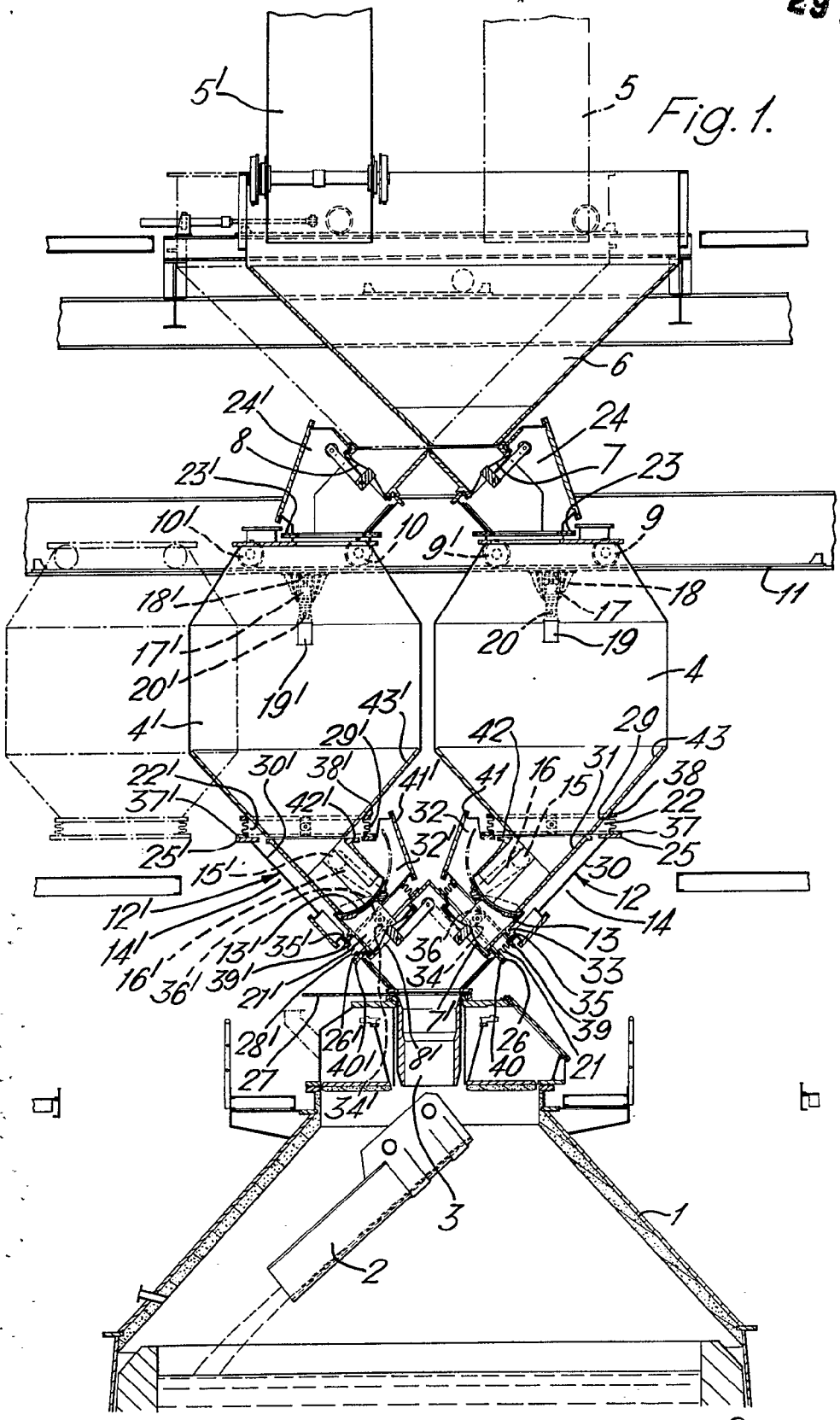
25

412330

29



Fig. 1.



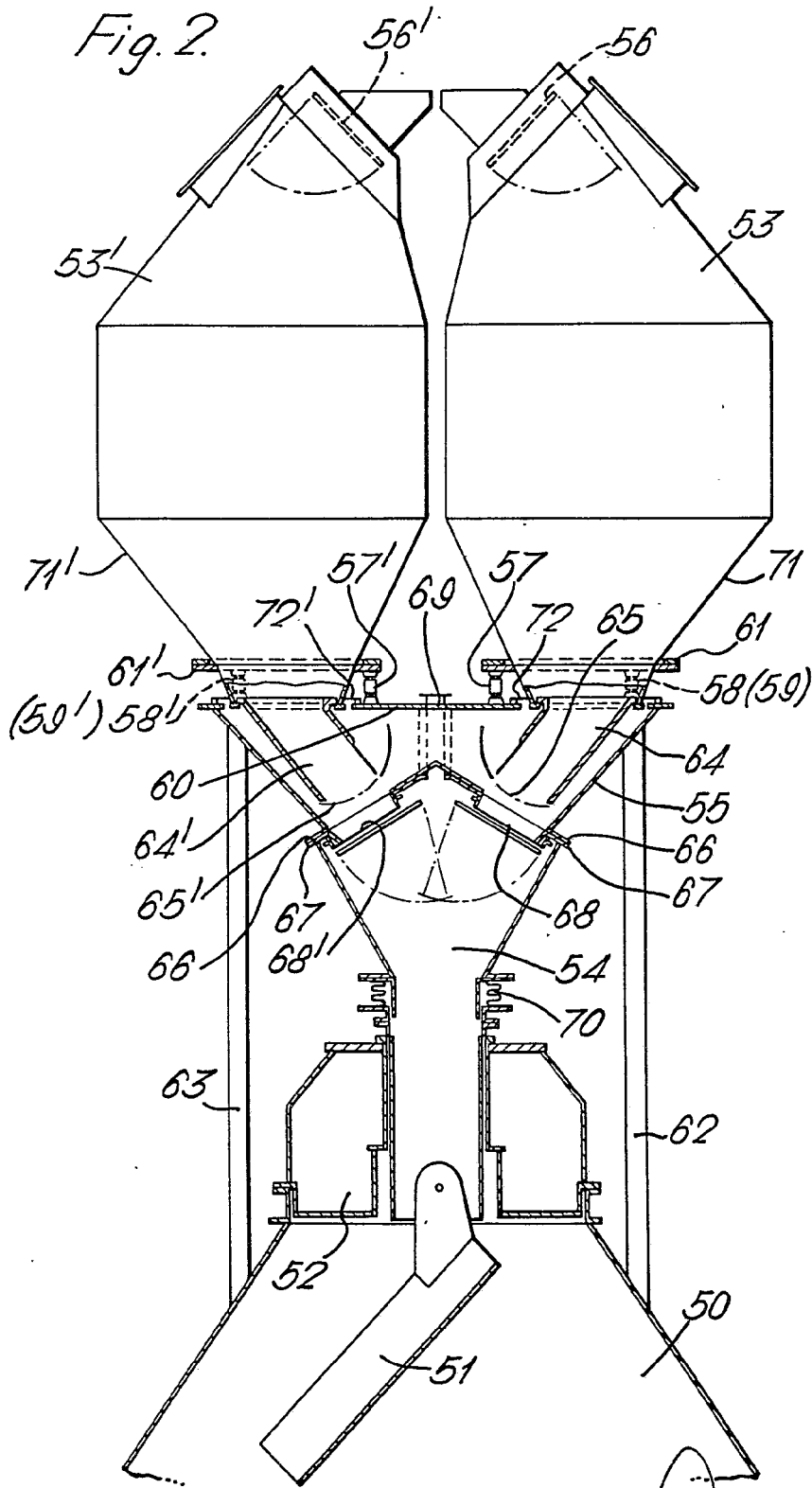
Albert de Eimacore
Fes Fedat

412330

29



Fig. 2.



Alberto de Elizaburu
Per Podes

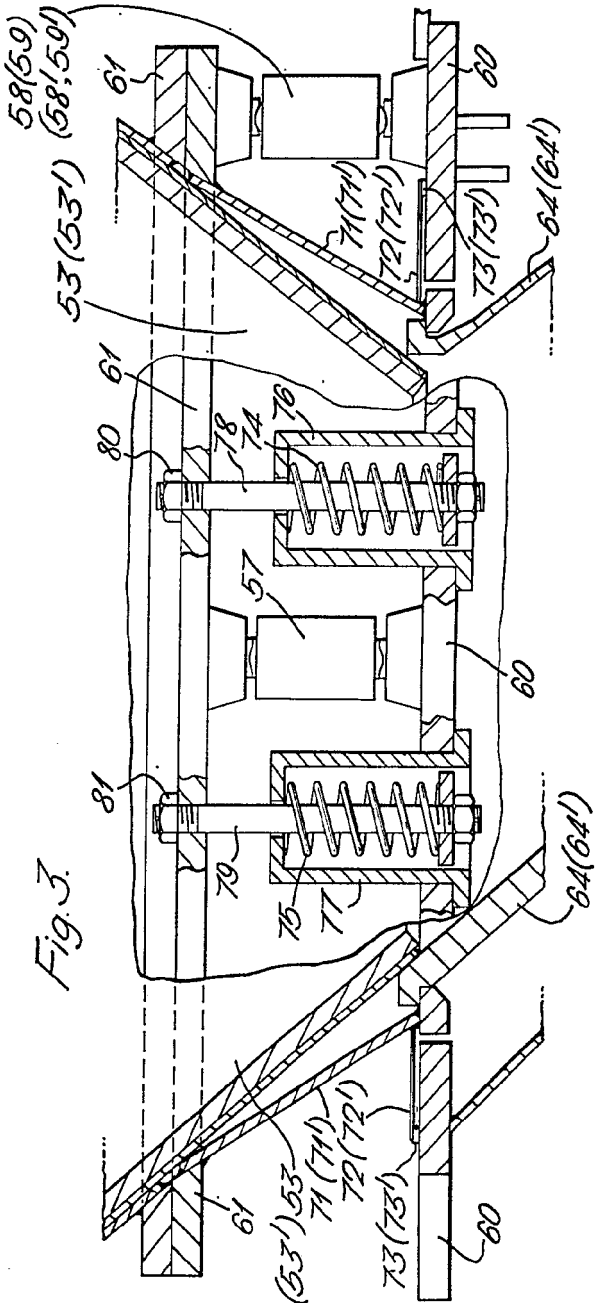
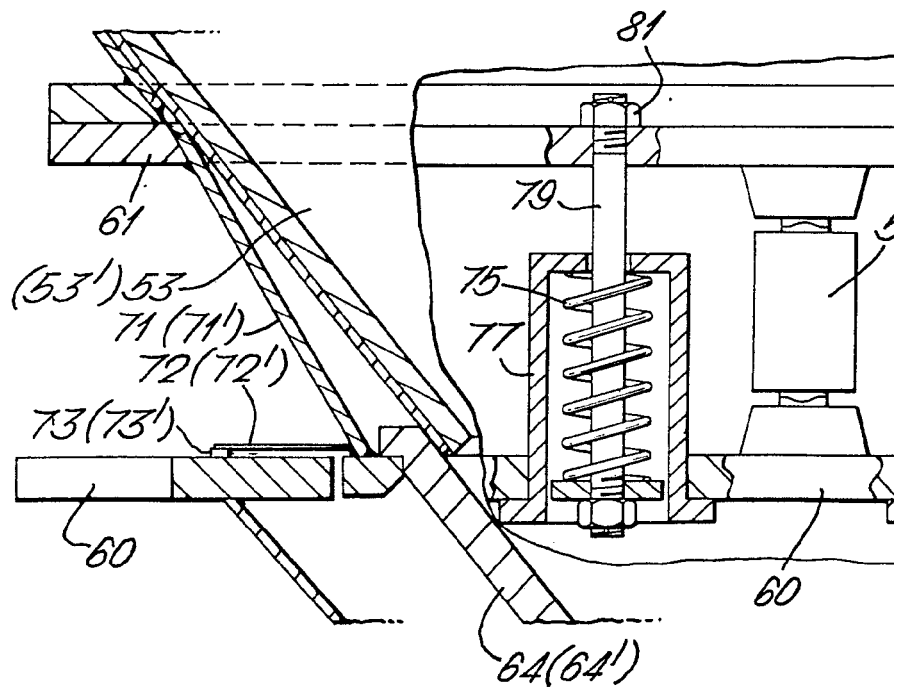


Fig. 3.

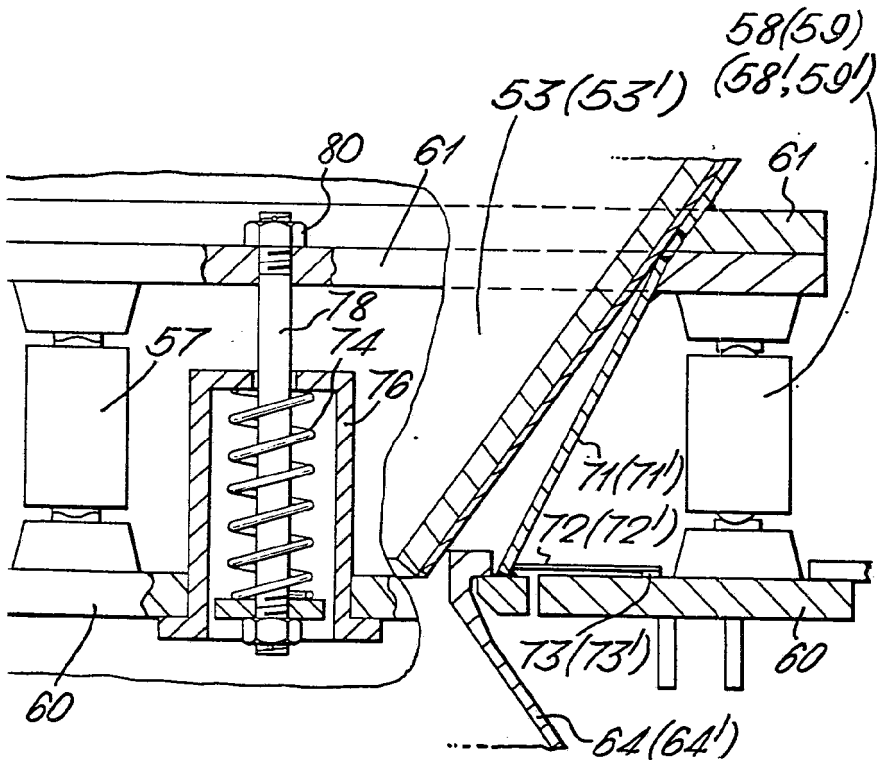
Alberici & Suter
Pat. Techn.

412330

Fig. 3.



412330 29



Alberto de Sizzano
Per Fedus