

CONCEDIDA

F 22 B

436451

27 JUL. 1976 .

- PATENTE DE INVENCION -

que por veinte años para España, se solicita a favor de la firma: COMBUSTION ENGINEERING, INC, de nacionalidad estadounidense domiciliada en WINDSOR-CONNECTICUT (EE.UU) - Prospect Hill Road 1000, por: "APARATO NIVELADOR DE ARMADURAS DE GENERADORES DE VA
POR"

- Memoria Descriptiva -

Esta invención se refiere a generadores de vapor, y, en particular a un aparato para mantener las armaduras del mismo a nivel sin que se ejerza una excesiva fuerza de flexión sobre los soportes de la armadura. Los generadores de vapor de gran tamaño tienen generalmente hornos que están revestidos interiormente con tubos generadores de vapor, y que están sostenidos desde la parte superior de la unidad. A medida que la unidad se aproxima a su temperatura de trabajo, la estructura del horno se expande verticalmente hacia abajo, así como horizontalmente. Algunas unidades funcionan teniendo presión en el horno-

5

10

en todo momento, mientras que otras funcionan con presión negativa en el horno. En cualquier caso, debe preverse el que tengan lugar variaciones temporales de alta presión dentro del horno debido a pequeñas explosiones del horno o aumentos de presión debidos al encendido de un quemador adicional. Estas presiones tenderían a deformar la estructura del horno causando altos esfuerzos en diversos puntos y la rotura del aislamiento si no se dispusiera de medios para reforzar la estructura del horno. Por lo tanto, generalmente se utilizan armaduras para proporcionar el soporte adicional necesario. Estas armaduras son miembros estructurales rígidos situados fuera de la estructura del horno y sostenidos de la misma, limitando con ello la deformación de la pared del horno. Puesto que la presión actúa sobre todas las paredes del horno, las armaduras que hay en las paredes opuestas unidas mediante tirantes de armadura de hogar, con el fin de que las reacciones de una armadura sean resistidas por las reacciones de la armadura opuesta.

La expansión vertical de un generador de vapor grandes es del orden de 12 pulgadas (unos 30 cm), a través de su altura. También se produce la expansión horizontal de las paredes del horno. Las armaduras, que están colocadas fuera del horno, se encuentran a temperaturas inferiores y no se expanden en el mismo grado que las paredes del horno. Por lo tanto, ha constituido una práctica generalmente aceptada el sostener estas armaduras de los tubos de la pared del horno en diversas cotas, con el fin de que cada armadura se desplace verticalmente con los tubos de la pared del horno una magnitud que depende de la expansión vertical del generador de vapor en la cota de armadura en cuestión. Horizontalmente, la armadura está fijada a la pared del horno en un lugar y se permite que se deslice con respecto a la pared del

horno en otros soportes. El tirante entre armaduras opuestas está dispuesto en estrecha proximidad con la pared del horno de forma que la estructura de barra del tirante se aproxima a la temperatura de la pared del horno. Como resultado de ello, el movimiento horizontal de las armaduras opuestas se aproxima a la expansión del horno.

Estas armaduras de gran tamaño están sostenidas de la pared del horno en forma de voladizo, y el peso de la armadura causa un momento de flexión alrededor del soporte. Pueden imponerse fuerzas adicionales sobre las armaduras, tal como, por ejemplo, donde se utilizan para sostener tuberías y otros miembros. El ejercer resistencia contra el momento de flexión en el soporte daría lugar a elevadas fuerzas sobre los miembros de soporte. Tales fuerzas en los miembros de soporte interferirían con la acción desalisante que se precisa debido a la expansión relativa entre la estructura de la pared del horno y la armadura de hogar, y produciría también un momento de flexión localizado muy elevado y, por lo tanto, elevados esfuerzos en los tubos de la pared del horno.

Por lo tanto, ha resultado convencional suministrar otros medios para resistir éste momento de flexión. En general, un miembro vertical se extiende hacia abajo desde la armadura superior a una armadura inferior, dejando una separación de algunas pulgadas desde la armadura inferior. Un clip en la armadura inferior actúa recíprocamente con el miembro vertical desde arriba, con el fin de resistir el momento de flexión de la armadura superior y transformarlo en una fuerza normal a la pared del horno. Esto se repite a través de toda la altura de la unidad, con tres o cuatro miembros verticales dispuestos entre cada par de armaduras. La armadura más baja tiene miembros verticales que se

extienden hacia arriba así como hacia abajo de la armadura de la parte superior. En ésta forma, el momento de flexión de la armadura inferior se transforma en una fuerza normal en la cota de la armadura de la parte superior y viceversa.

5 Con tal disposición, los niveladores de armadura vertical deben pasar a través de toda la altura de la unidad en segmentos, produciendo por tanto un desorden general y un limitado acceso a través de toda la altura de la unidad. También se requiere considerablemente material, ya que estos miembros verticales deben pasar a través de toda la altura de la unidad. En la patente norteamericana nº. 3.461.847, se describe otra disposición para resistir el momento de flexión debido al peso de la armadura. En ésta patente, se utilizan los momentos de flexión de una armadura superior e inferior para contrarrestarse entre sí a través de miembros rígidos que se extienden verticalmente.

10 Un primer miembro se extiende hacia abajo desde una armadura superior y un segundo miembro se extiende hacia arriba desde una armadura inferior. Los dos miembros se superponen y encajan entre sí en una manera tal que las fuerzas horizontales pueden transmitirse entre los miembros en un lugar en que el momento de flexión para cada armadura suministra la adecuada fuerza de resistencia para la otra armadura de hogar. Esta disposición se repite en toda la altura del generador de vapor, con armaduras funcionando en parejas, con lo que se limita el número de miembros verticales a la mitad de los precisados en las otras disposiciones descritas.

15 Con tal disposición, los medios para transmitir las fuerzas horizontales entre los miembros superpuestos que se extienden verticalmente han incluido superficies planas casantes, y una conexión emperrada entre los dos miembros que se extienden

verticalmente. Si bien idealmente una disposición que emplease superficies planas haciendo tope entre las dos vigas daría como resultado un contacto de superficie deslizante entre las dos, en realidad existe muy probablemente un contacto de línea horizontal bien en el extremo superior de la viga inferior o en extremo inferior de la viga superior. Tal condición, considerada con el hecho de que las dos armaduras en cuestión pueden moverse a índices distintos o a magnitudes diferentes debido a diferencias de dilatación térmica, da como resultado un contacto bastante precario entre las dos vigas. Como resultado de ello, existe una posibilidad muy real de que las vigas puedan salirse una de la otra y que resulten ineficaces. La posibilidad de que dos vigas se agliesen de su acoplamiento entre sí pudiera parecer que se eliminaba con el empleo de diversas uniones empernadas entre las vigas. Sin embargo, ésta disposición introduce diversos otros problemas, el más importante de los cuales es el problema de alinear debidamente los agujeros de las vigas para la fabricación. Otro inconveniente de tal disposición es la gran carga de flexión a la cual están sometidos los pernos. Si se someten a esfuerzos excesivos, los pernos serían el primer elemento en fallar, dando como resultado una disposición de apoyo como se ha descrito anteriormente, con sus inconvenientes inherentes.

La presente invención supera las desventajas de los medios anteriores para transmitir las fuerzas horizontales en un sistema nivelador de armaduras del tipo en que los momentos de flexión de una armadura superior e inferior se utilizan para contrarrestarse entre sí, a través de miembros rígidos que se extienden verticalmente. Los miembros rígidos superior e inferior que se extienden verticalmente se construyen y disponen para encajar entre sí en forma telescópica. Tal disposición da como re-

sultado un encaje simple y estable entre los miembros opuestos, que no tienen ninguna de las desventajas de la disposición de la técnica anterior.

5 La figura 1 es una vista en planta a través de un horno de generador de vapor que muestra la disposición general de las armaduras y los niveladores de armaduras.

La figura 2 es una vista lateral en alzado de un nivelador de armaduras, de acuerdo con la presente invención.

10 La figura 3 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es una vista lateral en alzado de una segunda realización de un nivelador de armaduras, de acuerdo con la presente invención.

15 La figura 5 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4.

La figura 1, que es una vista en planta y en corte de un generador de vapor, muestra el horno 2 que tiene sus paredes forradas interiormente por una diversidad de tubos verticales generadores de vapor 3. Estos tubos se extienden a través de la altura del generador de vapor y se expanden longitudinalmente a medida que la unidad alcanza la temperatura de trabajo. Puesto que los tubos paralelos de las paredes del horno están interconectados lateralmente soldados entre sí tubos contiguos, el horno se expandirá también horizontalmente. Para retener la forma cuadrada del horno sometida a la presión interior del horno, se disponen armaduras opuestas 4 y 5 en paredes opuestas mientras que armaduras opuestas 6 y 7 se disponen sobre la pareja contigua de paredes opuestas. Estas armaduras se suministran a un cierto número de cotas y están sostenidas en una forma que se ilustra en las figuras 2 y 4. Una mayor presión del horno tiende a forzar los tubos

20

25

30

hacia afuera contra la armadura 4, y al permanecer rígida ésta armadura impide que los tubos se desplacen hacia afuera. La armadura 5, realiza la misma función sobre la pared opuesta. Tirantes de armadura 8 se conectan en cada extremo de cada armadura con el fin de que la fuerza que tiende a mover la armadura 5 hacia la izquierda se ve opuesta por la fuerza que tiende a mover la armadura 4 hacia la derecha. Estos tirantes de armadura 8 están formados de diversas piezas, con la pieza 9 mantenida en estrecha relación con la pared del horno, de forma que se aproxima a la temperatura de los tubos del horno a través de su parte coextensible, y la parte de tirante de armadura 9 se expande en el mismo grado que el horno se expande horizontalmente. Esto permite que las armaduras se muevan hacia afuera una de otra a medida que el horno se expande, con lo que las armaduras mantienen la misma relación de separación con sus tubos de pared de horno contiguos.

Haciendo referencia a la figura 2, la armadura inferior 4 está sostenida de los tubos 3 de la pared del horno mediante el estribo 17 y el perno 18. Se dispone de una unión fija entre los estribos y las armaduras, cerca de la línea central del horno, mientras que en otros lugares existe un agujero ranurado de forma que el horno pueda expandirse horizontalmente con relación a la armadura. El peso de la armadura 4 produce un momento de flexión hacia la derecha alrededor del perno de soporte 18. Si no se contrarresta, éste momento de flexión sacaría los tubos 3 a los elevadores esfuerzos de flexión, y puesto que estos tubos contienen agua y vapor a elevada presión, y están expuestos a la radiación del horno, tales elevados esfuerzos son intolerables.

Haciendo todavía referencia a la figura 2, puede verse que una armadura superior 22 está sostenida similarmente de los tubos del horno 3 a través de un segundo estribo 23 y un perno 24.

Esta armadura 22 tiene similarmente un momento de flexión hacia la derecha alrededor de su soporte, causado por su propio peso. Una sección de tubería circular rígida 25 está soldada a la armadura inferior 4 y se extiende verticalmente hacia arriba de la misma. Una segunda sección de tubería circular rígida 27 se suelda a la armadura superior 22. Esta segunda tubería 27 tiene un diámetro interior mayor que el diámetro exterior de la tubería 25 y se extiende verticalmente hacia abajo, y recibe telescópicamente el extremo superior de la tubería 25.

Por consiguiente, el momento de flexión hacia la derecha de la armadura 4, hace que el miembro 25 que se extiende verticalmente tienda a girar en el sentido de las manecillas del reloj, es decir, hacia el lado derecho. En forma similar, el momento de flexión hacia la derecha de la armadura 22 hace que el miembro 27 que se extiende verticalmente tienda a girar en dirección de las manecillas del reloj. En éste caso, hacia el lado izquierdo. Como resultado de la tendencia de las vigas 25, 27 a moverse en direcciones opuestas, se hace que establezcan contacto entre sí en las zonas de encaje telescópico, y las fuerzas horizontales en dirección opuesta de las dos vigas tenderán a anularse entre sí, resistiendo con ello los momentos de flexión causados por el peso de los dos miembros de armadura 22, 4.

Debido a que los dos miembros de tuberías 25 y 27 que se extienden verticalmente, permanecen a temperatura ambiente mientras que los tubos de pared de horno 3 se calientan a unos 700° F, es posible que los dos miembros de armadura 22, 4 puedan expandirse verticalmente a un régimen diferencial, régimen diferencial de movimiento que es compensado por el encaje deslizante de los miembros de tuberías 25, 27 que se extienden verticalmente, superior e inferior, y que encajan telescópicamente. En teoría,

el punto de contacto entre los dos miembros, como se indica en la cota 28, se selecciona de forma que las fuerzas horizontales impuestas sean suficientes para contrarrestar los momentos de flexión de cada armadura. Cuando las armaduras son de igual peso y tienen momentos de flexión iguales, la distancia entre el centro de la parte de alma de la armadura superior 22, y la cota intermedia 28 designada mediante L1, es igual a la distancia vertical entre la cota intermedia 28 y el centro de la parte de alma de la armadura inferior 4, designada mediante L2. Cuando existen momentos de flexión diferentes en las dos armaduras, las distancias verticales L1 y L2 estarán en proporción inversa al momento de flexión de cada armadura alrededor de su soporte respectivo. Si se imponen cargas adicionales sobre las armaduras, tales como el soporte de tuberías, estas cargas se considerarán al determinar L1 y L2, con el fin de conseguir la cota intermedia adecuada 28, de forma que las fuerzas horizontales puedan reaccionar una contra la otra, con el fin de oponerse a los momentos de flexión de cada una de las armaduras.

En forma similar, las armaduras 5, 6 y 7 están equipadas con las correspondientes armaduras a una cota superior y utilizan una construcción similar a la ilustrada en las figuras 2 y 3. Las restantes armaduras de hogar del generador de vapor, en las diversas cotas, se tratan en parejas en la misma forma que las armaduras 4 y 22. La fuerza horizontal hacia la izquierda impuesta en la tubería 25 que se extiende verticalmente, da como resultado una fuerza hacia la pared del horno sobre la armadura inferior 4. La misma fuerza que actúa en la otra dirección desde la tubería 27 que se extiende verticalmente, impone una fuerza hacia fuera de la pared del horno sobre la armadura superior 22. Con el fin de evitar la necesidad de que la estructura de las pg

redes del horno reciba estas cargas horizontales, se utiliza la disposición idéntica, como se muestra en la figura 2, en el lado opuesto de la unidad, con la armadura 5 situada directamente opuesta a la armadura 4, y con otra armadura situada directamente opuesta a la armadura 22. La fuerza horizontal impuesta sobre las armaduras superior e inferior, se ve transmitida por tanto, a través de las barras de tirantes 8, 9, impidiendo la necesidad de la introducción de estas fuerzas horizontales a los tubos 3 de las paredes del horno.

Las figuras 4 y 5 ilustran otra disposición en la que todas las características estructurales del sistema nivelador de armaduras son iguales que las descritas en las figuras 2 y 3, con la excepción de que la tubería 29 que se extiende verticalmente, que se extiende hacia abajo desde la armadura superior 22, está fabricada de un perfil cuadrado. El perfil cuadrado 29, en forma similar encaja telescópicamente y en forma deslizable con la tubería 25 que se extiende hacia arriba de la armadura inferior 4. La relación entre los momentos y las correspondientes fuerzas son iguales que para la primera realización.

Si bien hemos ilustrado y descrito las realizaciones preferidas de nuestro invento, deberá entenderse que esto es meramente ilustrativo y no supone restricción alguna, y que, por lo tanto, pueden realizarse variaciones y modificaciones en la misma sin separarse del espíritu y objeto de la invención, Por lo tanto, no deseamos vernos limitados a los detalles precisos que se indican aquí, sino que deseamos beneficiarnos de las modificaciones que estén comprendidas dentro del alcance de nuestra invención.

REIVINDICACIONES

1.- Aparato nivelador de armaduras de generadores de vapor, que

tiene una estructura de horno que se expanda verticalmente, teniendo dicho generador de vapor una primera armadura en una cota inferior, un primer soporte que sostiene dicha primera armadura de la estructura del horno en forma de voladizo; dicho generador de vapor tiene también una segunda armadura en una cota superior y un segundo soporte que sostiene dicha segunda armadura de la estructura del horno en forma de voladizo, que comprende: un primer miembro rígidamente sujeto a dicha segunda armadura y que se extiende hacia abajo y encaja en forma deslizable y telescópica con dicho primer miembro, permitiendo dicho encaje telescópico de dichos miembros primero y segundo la transmisión de la fuerza horizontal, entre dichos miembros primero y segundo en una cota intermedia entre dicha cota de armadura primera y segunda; dicha cota intermedia se encuentra a una distancia vertical de dichos soportes primero y segundo, en proporción inversa al momento de flexión de dichas armaduras primera y segunda alrededor de sus soportes respectivos.

2ª.- Aparato según reivindicación 1ª, caracterizado porque dicho primer miembro comprende una primera tubería de sección circular soldada a dicha primera armadura y que se extiende verticalmente hacia arriba, y dicho segundo miembro comprende una segunda tubería circular que tiene un diámetro interior mayor que el diámetro exterior de dicha primera tubería y se extiende verticalmente hacia abajo entre la acción telescópica con dicha primera tubería.

3ª.- Aparato según reivindicación 1ª, caracterizado porque en dicho primer miembro comprende una tubería de sección circular soldada a dicha primera armadura y que se extiende verticalmente hacia arriba y dicho segundo miembro comprende un tubo cuadrado que tiene una dimensión interior entre partes planas mayor que -

el diámetro exterior de dicha tubería y se extiende verticalmente hacia abajo en relación telescópica con dicha tubería.

48.- Aparato según reivindicación 1ª, caracterizado porque en el momento de flexión de cada armadura alrededor de su soporte respectivo es igual y la fuerza horizontal se transmite en una cota equidistante de dichas cotas de armadura primera y segunda.

58.- Aparato según reivindicación 1ª, caracterizado porque dichas armaduras primera y segunda, dichos soportes primero y segundo, y dichos miembros primero y segundo comprenden una estructura de armadura; teniendo también una estructura de armadura idéntica en el lado opuesto de la estructura del horno; tirantes de armadura que unen cada extremo de la armadura superior en un lado del horno con el correspondiente extremo de la armadura superior en el otro lado del horno; y tirantes de armadura que unen cada extremo de la armadura inferior en un lado del horno con los correspondientes extremos de la armadura en el lado opuesto del horno.

61.- "APARATO NIVELADOR DE ARMADURAS DE GENERADORES DE VAPOR"

Consta la presente memoria descriptiva de doce hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se le acompañan dos de planos para su mejor comprensión.

Madrid,

9 ABR. 1975

M. V. DE LA TORRE
P./P.

Emilio García Arteaga

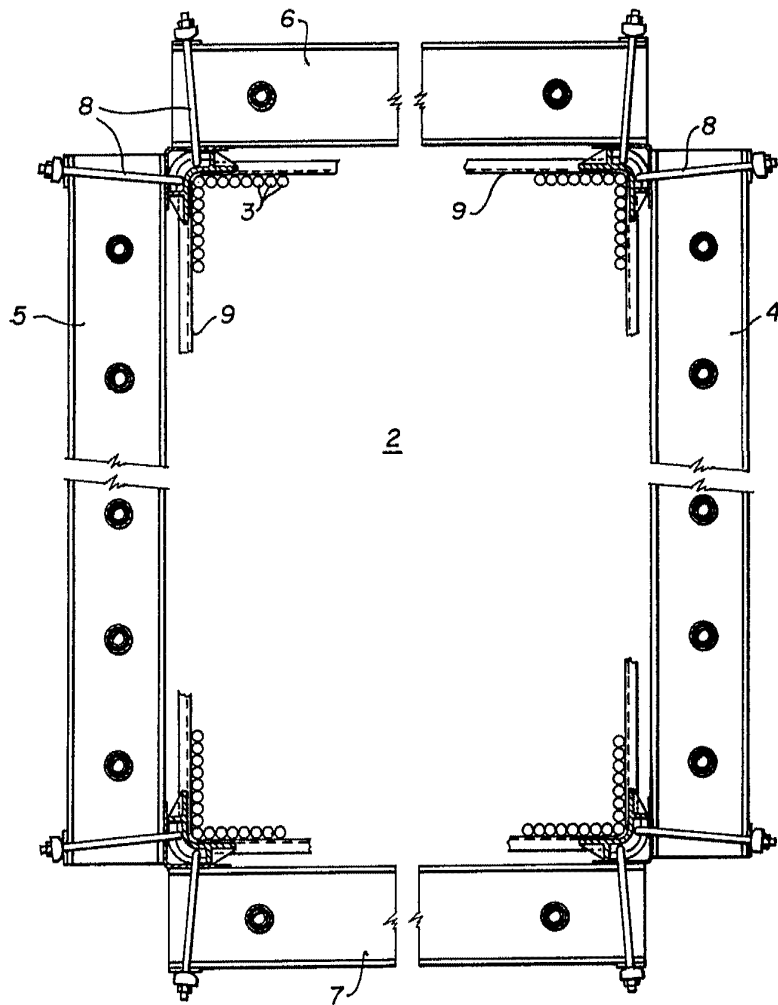


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
MADRID,

29 ABR 1975

M. V. DE LA TORRE
P. P.

Emilio García Arteaga

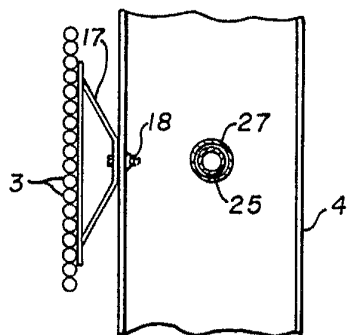


FIG. 3

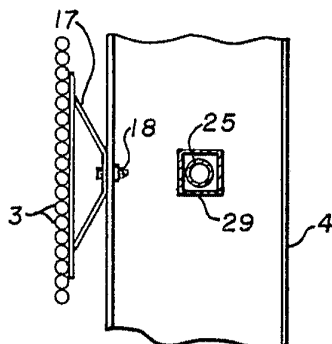


FIG. 5

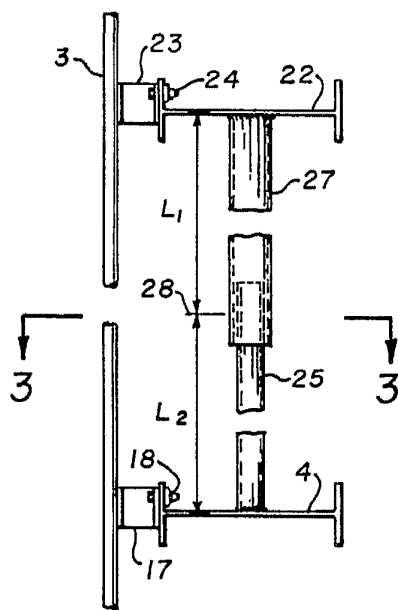


FIG. 2

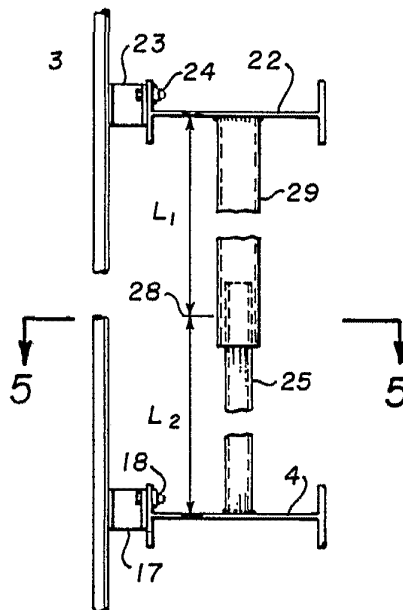


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
MADRID, 19 ABR. 1975
M. V. DE LA TORRE
P. P.
Emilio García Arteaga