

13-11-74

186 169

186169



MODELO DE UTILIDAD

=====  
ICI CASE N° M. 23184

*Memoria Descriptiva*

sobre:

AISLADOR TERMICO

=====

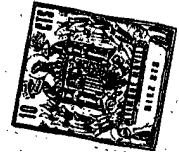
*Solicitante* IMPERIAL METAL INDUSTRIES (KYNOCHE) LIMITED, entidad  
inglesa., residente en Kynoch Works, Witton  
Birmingham 6, Inglaterra.

-----

Este invento se refiere a sistemas aisladores concebidos para aguantar un medio ambiente de condiciones áltamente erosivas a temperaturas elevadas. La duración de exposición a éste medio ambiente puede ser corta, por ejemplo una duración comprendida entre unos se-

13:11:74

186169



gundos y unos minutos.

5. Aunque el invento puede tener una amplia aplicación se refiere en particular, pero no exclusivamente, a motores de cohetes, donde el medio ambiente mencionado es una consecuencia normal. Por lo tanto, ésta Memoria descriptiva está dirigida principalmente a la industria de los motores de cohetes.

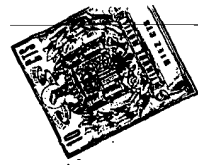
10. En la industria de los motores de cohetes, suele ser conveniente que las emanaciones del motor estén lo más posible exentas de humo. Esta afirmación se basa en varias razones; por ejemplo, el humo puede perturbar el funcionamiento eficaz de los sistemas visuales de teleguiamientos, y es evidentemente un contaminante atmosférico. En el campo de la utilización militar, puede ser exigible una emanación sin humo.

15. Algunos motores de cohetes incorporan un conducto que conecta la cámara de combustión del motor de cohete con la tobera de descarga. Los gases de escape fluyen a través de éste conducto después de salir de la cámara de combustión del motor de cohete, por lo que el conducto se verá expuesto a un medio ambiente de condiciones altamente erosivas a temperaturas elevadas mientras el motor está en combustión. El conducto debera permanecer también estructuralmente intacto y transmitir la cantidad mínima de energía térmica a otras partes del misil impulsado por el motor, particularmente porque el conducto suele estar situado en el interior del misil. La temperatura de los gases de escape es normalmente superior a 2000°C.

20. Como revestimiento en dichos conductos se han empleado diversos preparados (v.g., polimeros reforzados), pero aunque suelen proporcionar aislamiento térmico adecuado, se erosionan lentamente cuando el motor está en combustión. La materia volátil y materia particulada resultante en los gases

25.

30.



de escape pueden producir humo.

Este invento tiene por objeto proporcionar un sistema de aislamiento térmico que no produce humo cuando se somete a un medio ambiente de condiciones altamente erosivas a temperaturas elevadas.

5.

Segun el presente invento, un sistema aislador térmico comprende una capa superficial de metal refractario con un punto de fusión superior a 2000°C, un soporte metálico para la capa superficial, protegida contra las condiciones erosivas por dicha capa superficial, y una pieza de fundición de aislamiento refractario sólido entre la capa superficial y el soporte metálico, aglutinándolo entre sí y aislandolos unos de otros

10.

El invento consiste además en un motor cohete que comprende una cámara de combustión, un conducto que sale de la cámara de combustión para el paso de gases de escape a través del mismo, y una tobera convergente/divergente, contigua al conducto, cuyo conducto comprende un sistema aislador térmico compuesto por una capa superficial de metal refractario con un punto de fusión superior a 2000°C, un soporte metálico para la capa superficial protegido contra las condiciones erosivas por dicha capa superficial, una pieza de fundición de aislamiento refractario sólido entre la capa superficial y el soporte metálico, que los aglutina entre sí y los aísla uno del otro.

15.

20.

El aislante refractario comprende preferiblemente un aglutinante y un material de relleno particulado refractario.

25.

El aglutinante comprende preferiblemente circonato, y mejor aún aluminato cálcico.

El material de relleno particulado es preferiblemente alúmina. La alúmina puede encontrarse en diversas for-

30.



mas, una de las cuales consiste en diminutas esferas sopladas, comúnmente conocidas como "alúmina en burbujas". También se pueden emplear otros materiales de relleno a base de sílice, circonia, ó magnesia.

5. El metal refractario es preferiblemente molibedno ó una aleación a base de molibedno. También se puede emplear otros metales apropiados que tengan temperaturas de fusión elevadas.

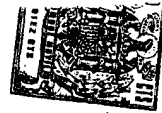
10. La capa superficial comprende preferiblemente un tubo, y el soporte metálico comprende un tubo exterior que rodea y sostiene al tubo de capa metálica, moldeándose el aislante refractario sólido entre los tubos, aglutinándolos entre si y aislándolos uno del otro.

15. El invento consiste también en un procedimiento para fabricar un sistema aislador térmico, cuyo procedimiento comprende emplear una capa superficial de un metal refractario con una temperatura de fusión superior a 2000°C, situar adyacentemente al mismo un soporte metálico para la capa superficial, protegido contra las condiciones erosivas por dicha capa superficial, moldeando un aislante refractario sólido entre la capa superficial y el soporte metálico para aglutinar los.

20. El procedimiento comprende preferiblemente la operación de moldear el aislante refractario sólido como una suspensión espesa, endureciendo y secando ulteriormente la suspensión para formar el aislante sólido.

25. A continuación se describe una modalidad típica del invento, aplicada a la industria de motores cohetes, y un procedimiento de fabricación, tomando como referencia el único dibujo adjunto.

30.



5. En ésta modalidad, un conducto se sitúa en el interior del cuerpo de un misil impulsado por motor de cohete y sirve para que pasen los gases de escape desde una cámara de combustión a la atmósfera. El conducto se abre en la parte posterior del motor cohete donde queda contiguo a una tobera convergente divergente de tipo normal.

10. Refiriéndonos al dibujo, que representa el conducto colocado para el moldeo de un aislante refractario, el conducto comprende un tubo metálico 1 (normalmente de acero ó aleación alumínica) en cuyo interior se sitúa un tubo de pequeño diámetro 2 de metal molibedno refractario, separándose el diámetro exterior del tubo de molibedno aproximadamente 5 mm del diámetro interior del tubo de acero para dejar un espacio anular 3 en el que se moldea un aislante refractario. Para ayudar a fijar finalmente el tubo de molibedno con el tubo de acero, es conveniente dotar al tubo de acero 1 de un resalto 4, ó a ambos tubos 1, 2, para disponer de pequeñas ranuras á intervalos separados que proporcionan cavidades en las que el aislante refractario se introduce. Aquellas superficies que han de estar en contacto con el aislante refractario se desengranan y se granallan.

25. En el espacio de holgura comprendido entre los dos tubos se moldea un aislante refractario que comprende una parte en peso de un cemento o aglutinante de aluminato cálcico de gran pureza, que se obtiene con la marca registrada "Secar 250 de la Lafarga Aluminous Cement Co, Ltd, y 3 partes en peso de alumina fundida blanca disponible de Gibbons (Dudley) Lts. El aislante refractario se prepara primero como una suspensión espesa donde las partes en peso, una y tres, dadas anteriormente se mezclan cuidadosamente entre sí en forma de polvos secos

30.



con 1.08 partes en peso de agua. Esto produce una suspensión acuosa espesa fluida que se puede introducir a baja presión en el espacio de holgura entre los dos tubos mientras estos se hacen vibrar. Los dos tubos se mantienen a la temperatura del ambiente por espacio de un período que puede alcanzar hasta 48 horas en el molde ilustrado en el dibujo para permitir que fragüe el aislante, quitando después el molde y calentando gradualmente hasta alcanzar una temperatura de aproximadamente 200°C, para eliminar lentamente la mayor cantidad de agua posible.

5. El molde comprende una base 5 sobre la que se sujeta por medio de pernos 6 a un bloque de base anular 7. El bloque de base 7 está provisto de un resalto interno 8 que recibe una pestaña 9 de una placa de base circular 10. La placa de base 10 se sujeta con su pestaña 9 contra el resalto 8 por medio de una tuerca 11 y arandela 12 montadas en una espiga 13 que sale de un núcleo posicionador 14 a través de un bloque posicionador 15, la placa de base 10 y el taladro central en la base 5. Próximo al extremo 16 del núcleo posicionador 14, contrario a la espiga 13, se coloca un collarín posicionador anular 17 que se fija en posición mediante un tornillo de apriete 18 montado a rosca en un taladro roscado correspondiente 19 en el collarín posicionador 17 contra el núcleo posicionador 14. Un saliente 20 en el collarín posicionador 17 se pone a tope con el extremo del tubo interior 2 para prensarlo en sentido descendente hacia la base 5, donde el tubo interior 2 se abocarda hacia fuera para terminar en una faldilla anular 21 prensada contra la placa de base 10 y ajustada herméticamente dentro del bloque de base 7.

10. La superficie superior del bloque de base 7 está provista de una pluralidad de depresiones 22 unidas a la cir-



5. conferencia interior del bloque de base 7 por canales 23. Los canales 23 se superponen a la superficie periférica de la faldilla 21 y se extiende por encima de la misma, para proporcionar comunicación entre el espacio 3 por encima de la faldilla 21 y los rebajos 22. Los rebajos 22 y los canales 23 se cierran mediante un bloque obturador anular 24, que se sujeta en posición mediante una placa superior superyacente 25 y pernos 26 que atraviesan la placa superior 25 y el bloque obturador 24 penetrando en el bloque de base 7. Los fustes roscados de los pernos 26 se han omitido para mayor claridad.

10. La placa superior 25 lleva también 6 tornillos de ajuste 27 hacia su superficie interior, montándose a rosca los tornillos de ajuste en una parte abocardada 28 del tubo exterior 1 para sujetarlo en posición y definir positivamente la anchura del espacio 3 entre los tubos interior y exterior 2, 1. La parte abocardada 28 del tubo exterior 1 se cierra herméticamente al bloque obturador 24 por medio de una junta tórica 29 situada en un rebajo 30 formado en la superficie periférica de la parte abocardada 28, prensándose la junta tórica contra la superficie interior del bloque obturador 24.

15. En el extremo del tubo exterior 1 adyacente al collarín posicionador 17, el tubo exterior 1 se monta a rosca en una parte tubular cilíndrica 31 de un embudo 32 y se mantiene cóncéntrico con el núcleo posicionador 14 por medio de una placa perforada de distribución 33 que forma un ajuste deslizante sobre el núcleo posicionador 14 y se aloja en un rebajo correspondiente en el embudo 32 junto a la parte 31. La parte tubular cilíndrica 31 está provista de dos orificios de reboso 34 para la finalidad que se describirá más adelante.

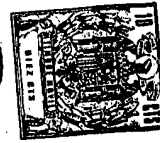
20. El molde comprende también dos tornillos de ajuste

25. 30.





- cima de los tubos exterior é interior 1 y 2, deteniéndose la vibración y dejándose que la suspensión acuosa fragüe a la temperatura del ambiente por espacio de 8 a 12 horas aproximadamente. Al final de éste período, la suspensión habrá alcanzado una resistencia suficiente en crudo para permitir el desmontaje del molde soltando los pernos 26 y la tuerca 11, empleando los tornillos de ajuste 35 y la barra de mano 36 para extraer los tubos 1 y 2 y las piezas todavía fijas a los mismos de la base 5, desmontando después todas las demás piezas del molde del conducto fabricado. Después de esto se efectúa un calentamiento gradual hasta alcanzar una temperatura de aproximadamente 200°C para eliminar la mayor cantidad de agua que sea posible de la suspensión acuosa fraguada según se ha mencionado anteriormente.
- 5.
- 10.
15. Se ha averiguado que el aislante refractario adhiere adecuadamente los dos tubos entre sí, lo cual se pudo determinar por medio de una muestra experimental donde unos tubos semejantes (pero desprovistos de ranuras) se sometieron a una fuerza axial relativa para calcular la carga necesaria de separación del tubo interior del tubo exterior. Teniendo el tubo de muestra un promedio de diámetro de aproximadamente 45 mm y una longitud aproximadamente 300 mm, la carga necesaria fué superior a 4.000 kg. En ésta muestra, las superficies de los tubos que se habían de adherir no se hicieron rugosas en modo alguno para que la prueba fuera lo más rigurosa posible.
- 20.
- 25.
30. El motor de cohete que incorporaba el conducto de éste invento, y que empleaba un propulsante de doble base moldeado, se encendió pasando los gases de escape a través del conducto. El período de combustión fué de aproximadamente 10 segundos, durante cuyo período la temperatura de la superfi-



cie interior del conducto se elevó hasta alcanzar aproximadamente 2500°C, pero los materiales del conducto no produjeron humo, el conducto permaneció estructuralmente intacto, y dicho conducto aisló adecuadamente sus elementos circundantes de esta temperatura.

5.

En modificaciones de la modalidad típica, se pueden emplear proporciones diferentes de los componentes del aislante refractario. No obstante, se debe tener cuidado para obtener las características físicas convenientes. En particular,

10.

el aislante refractario debe experimentar una contracción mínima durante el endurecimiento para quedar lo más exento posible de esfuerzos y tensiones y para mantener su adherencia con las superficies metálicas. Además, la conductividad térmica

15.

del aislante refractario deberá ser lo más baja posible y habrá de poder quedar situada en el estrecho espacio de separación u holgura entre los dos tubos del conducto.

20.

Si se aumenta la cantidad de cemento ó aglutinante el aislante se podrá moldear con mayor facilidad, pero aumentará su contracción. Si se reduce la cantidad de cemento ó aglutinante, se debilitará la adherencia. Si se aumenta la cantidad de material de relleno, el resultado será una menor conductividad térmica pero el aislante será menos moldeable.

25.

Si se aumenta la cantidad de agua, la contracción será mayor y menor la resistencia de la adherencia. Si se reduce la cantidad de agua el aislante se moldeará con gran dificultad. En las actuales circunstancias de la modalidad típica, se cree actualmente que las proporciones dadas están muy cerca de ser óptimas.

30.

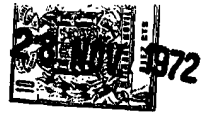
Se pueden emplear otros aislantes refractarios en el supuesto <sup>que</sup> de/resistan las temperaturas necesarias y propor



cionen un aislamiento adecuado. Así, si las temperaturas de funcionamiento fueran menores, se podría emplear sílice en lugar de alumina.

N O T A

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; siendo lo que constituye la esencia del
10. referido invento y por lo que se solicita Modelo de Utilidad por 20 años en España, sobre: Aislador térmico; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1ª.- Aislador térmico caracterizado porque comprende de una capa superficial de un metal refractario con un punto de fusión superior a 2000°C, un soporte metálico para la capa superficial protegido de las condiciones erosivas por dicha capa superficial y un aislante refractario sólido moldeado entre la capa superficial y el soporte metálico, aglutinándolos entre sí y aislándolos uno del otro.
20. 2ª.- Aislador según la reivindicación 1, caracterizado porque el aislante refractario sólido comprende un cemento y un material de relleno particulado refractario.
25. 3ª.- Aislador según la reivindicación 2, caracterizado porque el cemento comprende un aluminato ó circonato.
- 4ª.- Aislador según la reivindicación 3, caracterizado porque el cemento comprende un aluminato cálcico.
- 5ª.- Aislador según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3 y 4, caracterizado porque el material de relleno particulado refractario se elige del grupo consistente en alumina, sílice, circonia y magnesia.
- 30.



6ª.- Aislador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el metal refractario es molibedno o una aleación a base de molibedno.

5. 7ª.- Aislador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa superficial comprende un tubo y el soporte metálico comprende un tubo exterior que rodea y sostiene al tubo de la capa metálica, moldeándose el aislante refractario sólido entre los tubos y aglutinándolos entre sí y aislándolos uno del otro.

10. 8ª.- Aislador según la reivindicación 1, caracterizado porque el aislante refractario sólido se moldea como una suspensión acuosa espesa, dejando fraguar y secando ulteriormente la suspensión para formar el aislante sólido.

15. 9ª.- Aislador térmico; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria é ilustrado en el adjunto dibujo.

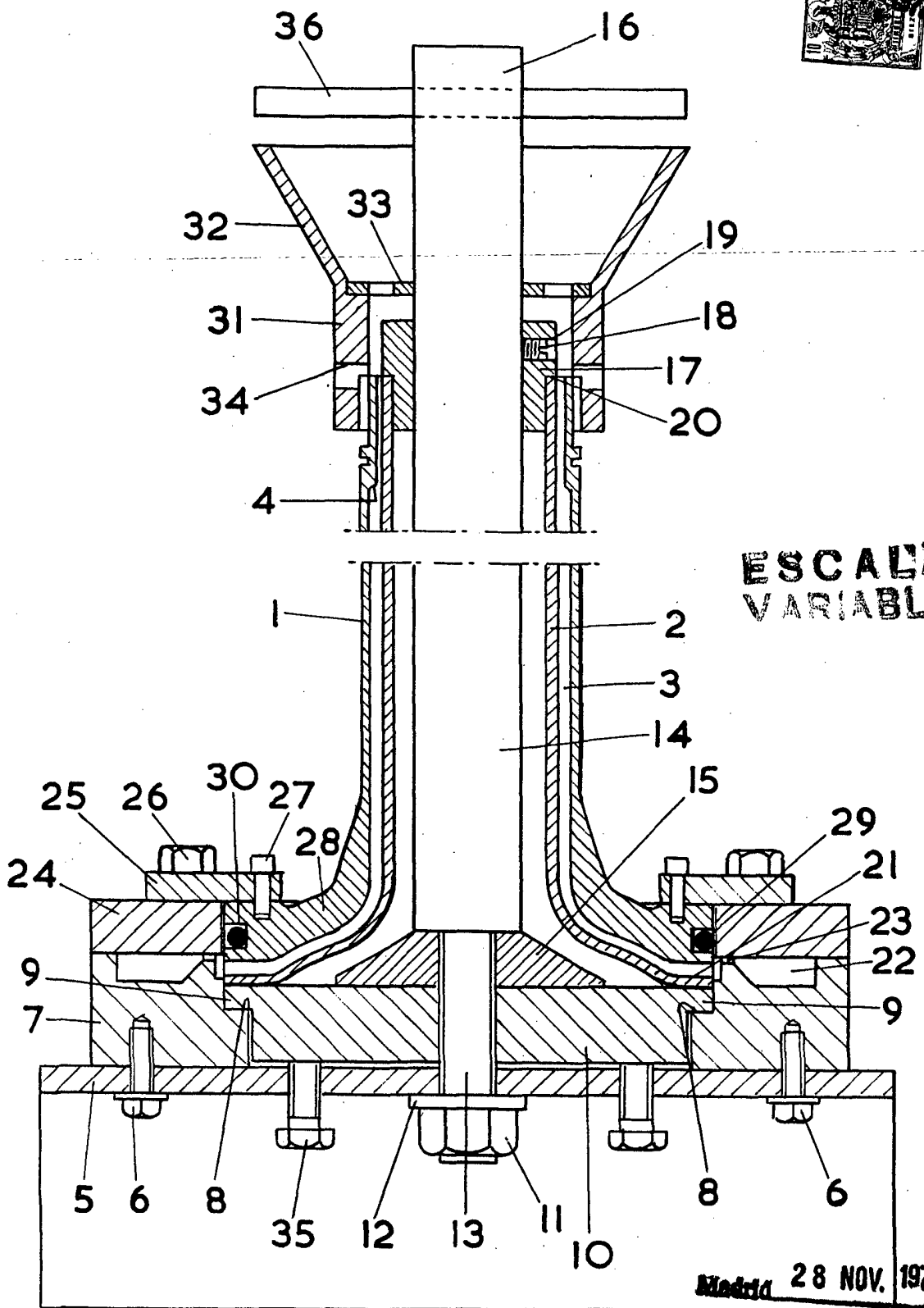
Esta Memoria consta de Doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28 NOV. 1972

GOMEZ ACOBIO Y MOJER  
Ingenieros de la Clase Fundador

13 774

186 169



ESCALA  
VARIABLE

Madrid 28 NOV. 1972

J. GOMEZ ACEBO Y ROBERTO  
p. p. Firmados L. Gascón Fernández