



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 758**

51 Int. Cl.:
F23R 3/20 (2006.01)
F23R 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02250763 .6**
96 Fecha de presentación : **05.02.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1229290**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.08.2002**

54 Título: **Tirante de soporte para pantalla térmica de posquemador.**

30 Prioridad: **05.02.2001 US 777167**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.06.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.06.2010

73 Titular/es: **GENERAL ELECTRIC COMPANY**
1 River Road
Schenectady, New York 12345, US

72 Inventor/es: **Mueller, John Herman;**
Maskiell, William Ralph y
Vossman, Mark Leonard

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 341 758 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tirante de soporte para pantalla térmica de posquemador.

5 La presente invención se refiere, en general, a posquemadores para motores de turbina de gas para aviones, y en particular a una pantalla térmica para proteger un tubo de inyección de combustible de posquemadores que puede reemplazarse fácilmente desde el interior de un conducto del motor.

10 La postcombustión o recalentamiento es un procedimiento para aumentar el empuje básico de un motor de turbina. Un posquemador aumenta el empuje añadiendo energía térmica a una corriente de gas de escape de la turbina y aire de derivación del motor ubicada en la parte posterior del motor de núcleo. El posquemador incluye varios tubos de inyección de combustible, o barras de pulverización, que cuentan con múltiples orificios de pulverización para dispensar combustible a la corriente de gas. Los tubos se extienden con frecuencia radialmente hacia dentro desde una pared exterior del conducto del motor. El posquemador también incluye dispositivos de estabilización de llamas, conocidos como estabilizadores de llama, para crear zonas de velocidad reducida del gas para facilitar la combustión efectiva.

15 Los componentes del conducto del motor y del posquemador suelen ser enfriados para protegerlos de la exposición a altas temperaturas y para aumentar su ciclo de vida útil. La refrigeración se proporciona mediante aire que circula por el motor de núcleo, conocido como aire de ventilación, que fluye a través de una o más fases de la sección del ventilador del motor, o alternativamente mediante aire sobre compresor. El aire de refrigeración suele transportarse en un conducto de derivación anular formado entre la pared exterior cilíndrica y un forro separado radialmente hacia dentro desde la pared exterior. El forro es una estructura cilíndrica que funciona como barrera para aislar el gas de escape caliente del aire de refrigeración. El aire de refrigeración se distribuye desde el conducto de derivación al posquemador, la superficie del forro y la tobera de escape.

20 Cada uno de los tubos de inyección de combustible está protegido normalmente por una pantalla térmica. La pantalla térmica es un alojamiento para circundar el tubo y recibir aire de refrigeración del conducto de derivación para su distribución por todo el conducto. Una pluralidad de aberturas de ventana están situadas a lo largo de la pantalla térmica para alinearse con los orificios del tubo con el fin de permitir que el combustible sea pulverizado desde el conducto a la corriente del gas. Los estabilizadores de llama pueden estar montados sobre la pantalla térmica o, alternativamente, estar montados en el conducto, separados de los tubos de inyección de combustible.

25 Las pantallas térmicas se reemplazan periódicamente debido a daños, fatiga cíclica térmica o acumulación de residuos de coquización. Idealmente, una pantalla térmica debe reemplazarse en un tiempo breve para minimizar el tiempo de parada del avión. Por desgracia, son necesarias muchas horas para reemplazar algunos tipos de pantallas térmicas porque no pueden retirarse desde una posición dentro del conducto del motor. Bien la pantalla térmica no puede instalarse sobre el tubo de combustible desde el interior del conducto o bien no hay acceso desde dentro del conducto a la conexión entre la pantalla térmica y su estructura de soporte. Por consiguiente, con el fin de reemplazar estas pantallas térmicas, el personal de mantenimiento debe retirar primero el motor del avión. Para ello es necesario desconectar todos los cables eléctricos, líneas de combustible y líneas hidráulicas entre el motor y el fuselaje del avión y volver a conectarlos al terminar la acción de mantenimiento. Estos pasos llevan mucho tiempo y son caros.

30 Otro tipo de pantalla térmica, mostrada en la patente estadounidense nº 5,335,490, puede instalarse y retirarse desde dentro del conducto del motor pero aún requiere la desconexión de los tubos de inyección de combustible. Este tipo de pantalla térmica tiene una conexión de soporte con un conector saliente que se extiende axialmente. Durante la instalación o retirada, la pantalla térmica debe moverse transversalmente al eje del tubo de combustible con el fin de acoplar/desacoplar el conector. Dicho movimiento transversal resulta imposible cuando el tubo de combustible está instalado debido a la interferencia con la estructura interna que forma parte de todas las pantallas térmicas. Por consiguiente, el tubo de combustible debe retirarse y volverse a instalar posteriormente, lo que supone la realización de una prueba de fugas del sistema de combustible que lleva mucho tiempo.

35 Cuando una pantalla térmica está montada en posición en el conducto del motor, debe estar firmemente montada mediante una conexión sólida y fiable entre la pantalla térmica y su soporte. Por desgracia, algunos tipos de pantallas térmicas presentan la desventaja de que la conexión está en un punto único, con un solo fijador. Como resultado, la pantalla térmica está sometida a deslizamientos cuando se expone a vibraciones acústicas en el motor o a grandes cargas, particularmente debido a las fuerzas transversales a la pantalla cuando la pantalla térmica está en posición de las tres o las nueve en punto en el conducto del motor y el avión experimenta un aterrizaje dificultoso.

40 De acuerdo con la invención, un tirante de soporte soporta una pantalla térmica en una sección del posquemador del motor de turbina. La sección del posquemador es del tipo que presenta una pared exterior cilíndrica, un forro posicionado en relación espaciada de la pared exterior y generalmente definiendo un límite entre un conducto del núcleo para el flujo del gas de escape de la turbina y un conducto de derivación anular para el flujo de aire de refrigeración. Al menos un tubo de inyección de combustible se extiende desde la pared exterior hacia dentro, hacia el conducto del núcleo. El tubo está montado de forma que una primera parte está localizada en el conducto de derivación y una segunda parte está localizada en el conducto de núcleo. La pantalla térmica tiene un alojamiento para circundar la segunda parte del tubo y tiene un cabezal con una superficie de montaje generalmente plana. El tirante de soporte comprende un cuerpo para montar en el conducto de derivación de la sección del posquemador. El cuerpo tiene un

ES 2 341 758 T3

extremo exterior para unir con la pared exterior, un extremo interior y un paso que se extiende a través del cuerpo desde su extremo exterior a su extremo interior para recibir el tubo de combustible. El extremo interior tiene una cavidad en él para recibir el cabezal de la pantalla térmica, teniendo la cavidad una dimensión y una forma para ajustarse estrechamente al cabezal en la cavidad. El cuerpo tiene una superficie de montaje generalmente plana en la cavidad para el acoplamiento de la superficie de montaje plana del cabezal por la que el cabezal puede colocarse en la cavidad para montar la pantalla térmica en el tirante con las superficies de montaje en acoplamiento cara a cara para establecer una sólida conexión entre el cabezal y el cuerpo.

A continuación se describirá la invención con mayor detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es una sección en elevación lateral esquemática de un motor de turbina de gas de avión con un posquemador de tipo radial;

La figura 2 es una sección en elevación lateral esquemática agrandada de una sección del posquemador del motor con una pantalla térmica;

La figura 3 es una vista en perspectiva de despiece de un tirante de soporte y una pantalla térmica que puede montarse en el tirante;

La figura 4 es una elevación lateral del tirante de soporte;

La figura 5 es un plano superior del tirante que muestra un extremo exterior del tirante;

La figura 6 es un plano inferior del tirante que muestra un extremo interior del tirante;

La figura 7 es una elevación lateral de la pantalla térmica;

La figura 8 es un plano superior de la pantalla térmica que muestra un cabezal para montar en el tirante; y

La figura 9 es una sección tomada de la línea 9-9 de la figura 7.

Los correspondientes caracteres de referencia indican las partes correspondientes a través de las diversas vistas de los dibujos.

En referencia ahora a los dibujos y en particular a las figuras 1 y 2, una pantalla térmica se indica generalmente como 20. La pantalla térmica 20 protege un tubo de inyección de combustible 22 instalado en una sección de un posquemador 24 de un motor de turbina de gas de avión convencional 26. El motor 26 tiene forma cilíndrica e incluye, secuencialmente, una sección del ventilador 28, un compresor 30, cámaras de combustión 32, una turbina 34, un posquemador 36 y una tobera de escape 38. El posquemador 36, o aumentador, se proporciona para aumentar el empuje del motor 26 tal y como se necesite para una aceleración, maniobrabilidad o velocidad mejoradas del avión.

La sección del posquemador 24 del motor es del tipo que tiene una pared exterior generalmente cilíndrica 40 y un forro 42 montado en relación espaciada desde la pared exterior. El forro 42 generalmente define un límite entre un conducto central de núcleo 44 para el flujo del gas de escape de turbina y un conducto de derivación anular exterior 46 para el flujo del aire de refrigeración. El conducto de derivación 46 se extiende desde la sección del ventilador 28 en la parte posterior de la tobera de escape 38 para proteger la pared exterior 40 y transportar el aire de refrigeración a la tobera. En todas las configuraciones de potencia del motor, la temperatura del gas de escape de la turbina es sustancialmente mayor que la del aire de refrigeración. La pared exterior 40 y el forro 42 normalmente no están diseñados para soportar la exposición a elevadas temperaturas y por consiguiente, son enfriadas por el aire de refrigeración. Una fuente de aire de refrigeración es preferiblemente la sección del ventilador del motor 28. Sin embargo, se entiende que el aire de refrigeración podría originarse en una toma sobre el compresor, conducto de toma del pistón o sistema de ciclo refrigerante sin salir del alcance de la invención.

La sección del posquemador 24 también incluye un mezclador 48, o conducto de mezcla, que tiene una pluralidad de pasos espaciados circunferencialmente para distribuir una parte del aire de refrigeración en el conducto del núcleo 44. En el centro del conducto se incluye una terminación del cuerpo central del motor 50. La terminación del cuerpo central 50 es generalmente una estructura cónica con un tubo de ventilación 52.

En referencia a la figura 2, al menos un tubo de inyección de combustible 22 para distribuir combustible se extiende desde la pared exterior 40 hacia dentro a lo largo de un eje longitudinal recto a un extremo en voladizo 56 dentro del conducto del núcleo 44. Normalmente, existe una pluralidad de tubos de inyección 22 espaciados a intervalos angulares equivalentes alrededor de la circunferencia de la sección del posquemador 24. Por ejemplo, un motor de turbina de gas F110 con un aumentador de tipo radial tiene dos tercios de los conductos de inyección de combustible en relación espaciada alrededor de su circunferencia. Cada uno de los tubos 22 se origina en un colector y distribuidor (no mostrados) localizados fuera de la pared exterior 40. El conducto 22 es un tubo continuo de pared única con una pluralidad de orificios de pulverización 58 dispuestos a lo largo del conducto para dispensar combustible en varias

ES 2 341 758 T3

localizaciones radiales. El tubo 22 pasa a través del conducto de derivación 46 y en el conducto del núcleo de modo que una primera parte 60 del tubo está localizado generalmente en el conducto de derivación y una segunda parte 62 está localizada generalmente en el conducto del núcleo.

5 Un tirante de soporte 66 esta posicionado generalmente entre la pared exterior 40 y el forro 42 de la sección del posquemador, y encierra la primera parte 60 del tubo de inyección de combustible 22. La pantalla térmica 20 está apoyada en el conducto de núcleo 44 en una disposición montada en voladizo sobre el tirante 66. Como se muestra en las figuras 3-6, el tirante 66 incluye un cuerpo 68 que tiene al menos un paso interno 70 para circundar el tubo 22. El tirante 66 tiene forma aerodinámica con una superficie externa suave y es generalmente fino en la dirección del flujo del conducto de derivación 46 para inhibir la pérdida de presión en el aire de refrigeración a medida que fluye en el conducto de derivación después del tirante. El cuerpo 66 tiene un extremo exterior 72 para su unión a la pared exterior 40 y un extremo interior 74. El paso 70 se extiende a través del cuerpo 68 desde el extremo exterior 72 al extremo interior 74. Una abertura (no mostrada) está posicionada a lo largo de un borde de entrada 76 del cuerpo como una toma de aire para recibir aire de refrigeración del conducto de derivación 46 en el paso 70 y distribuirlo adyacente al tubo 22 y en la pantalla térmica 20 para enfriar la pantalla térmica.

Una brida de sujeción exterior 78 está formada integralmente en el extremo exterior 72 del cuerpo para unir el tirante 66 a la pared exterior 40 de la sección del posquemador. Como se muestra en las figuras 3 y 5, la brida exterior 78 tiene generalmente forma elíptica con cuatro orificios para fijadores 80 para montar el tirante en la pared exterior. Se entiende que otras formas o número de orificios para fijadores no salen del alcance de la presente invención.

Una brida de fijación interior 82 (figura 6) está posicionada en el extremo interior 74 del cuerpo para montar y poder recibir la pantalla térmica 20 en el tirante 66. Significativamente, la brida interior 82 está configurada para recibir y montar la pantalla térmica 20 cuando la pantalla térmica se mueve a una posición de montaje moviendo la pantalla térmica a lo largo del eje longitudinal del tubo de combustible 22. El extremo interno 74 del cuerpo incluye una superficie de montaje empotrada generalmente plana 84 que puede acoplarse en una superficie de montaje correspondiente 86 en un cabezal 88 (figura 7) de la pantalla térmica. La brida de fijación interior 82 del tirante 66 y el cabezal 88 de la pantalla térmica 20 juntos comprenden un sistema de montaje para conectar la pantalla térmica al tirante.

El extremo interior 74 del cuerpo del tirante tiene una cavidad 90 para recibir el cabezal 88 de la pantalla térmica 20. La cavidad tiene el tamaño y la forma para un ajuste estrecho del cabezal en la cavidad con las superficies de montaje 84, 86 en acoplamiento cara a cara. La cavidad 90 está delimitada por una montura 92 que rodea la superficie de montaje 84. El tirante 66 tiene una dimensión para que cuando esté montado, la brida de fijación interior 82 esté situada en una posición radial próxima al forro 42 y el forro sea generalmente adyacente a la montura 92 (figura 2). La pantalla térmica 20 puede montarse sobre el tirante 66 en la brida de fijación interior 82 con la superficie de montaje 86 de la pantalla térmica acoplándose a la superficie de montaje correspondiente 84 del tirante. Las dos superficies de montaje 84, 86 tienen una forma y tamaño comunes, y el ajuste estrecho del cabezal 88 en la cavidad 90 forma una conexión rígida y sólida.

Preferiblemente, la superficie de montaje 84 del cuerpo del tirante tiene tres orificios para fijadores 94 dispuestos en un patrón triangular, como se muestra en la figura 6, para recibir tres fijadores, como pernos 98 (figura 2), para unir la pantalla térmica 20 al tirante 66. El uso de tres fijadores dispuestos de este modo forma una unión sólida y fiable para soportar las fuerzas, pares de torsión y vibraciones a los que está expuesta la pantalla térmica sin desviación o deslizamiento significativos en relación con el tirante. Como se muestra en las figuras 3 y 4, un resalte 96 en la brida de fijación interior 82 define partes de los dos orificios para fijadores más posteriores 94 para aumentar la profundidad de cada orificio para fijadores. Los orificios 94 y resaltes 96 están roscados internamente. El sistema de montaje está configurado para que los pernos 98 estén orientados radialmente en el conducto del motor para una instalación y retirada sencillos. Se entiende que la brida de fijación interior 82 podría estar formada para recibir uno, dos o cualquier número de fijadores sin salir del alcance de esta invención.

En referencia a las figuras 7-9, la pantalla térmica 20 incluye un alojamiento 100 que puede recibirse en la segunda parte 62 del tubo de inyección de combustible 22 y a lo largo del eje longitudinal del tubo. Una pluralidad de aberturas de ventana 102 están situadas a lo largo de la pantalla térmica 20 para alinearse con los orificios de pulverización 58 del tubo para permitir que el combustible sea pulverizado desde el tubo a la corriente del gas. El alojamiento 100 mostrado en los dibujos está formado integralmente por paredes laterales 104 de un estabilizador de llama, estando el estabilizador de llama generalmente designado como 106. Sin embargo, se entiende que la pantalla térmica 20 puede estar completamente separada de cualquier estabilizador de llama o puede estar unido no integralmente a un estabilizador de llama.

El alojamiento 100 está formado para tener al menos un canal interno alargado 108 para circundar el tubo 22. Una abertura 109 en al menos un extremo del alojamiento permite que el canal 108 y el alojamiento se plieguen sobre el conducto de combustible 22. La abertura 109 de la realización preferida está ubicada en la superficie de montaje 86. Como se muestra en la sección en la figura 9, el canal 108 tiene una parte central generalmente redonda 110 y partes más anchas 112 en dos laterales adyacentes a la parte central. La parte central 110 tiene el tamaño para recibir el tubo de combustible 22, que es redondo por consiguiente en la sección. Las partes más anchas 112 del canal 108 permiten el flujo de aire de refrigeración a lo largo de una extensión longitudinal del alojamiento 100, y adyacente al tubo 22, para eliminar el calor del tubo. Una parte adelantada 114 del canal interno 108 está posicionada para enfriar un borde

ES 2 341 758 T3

de entrada 116 del alojamiento. Se entiende que el alojamiento 100 puede tener cualquier número de canales internos, dispuestos en cualquier forma y pueden estar separados de, o unidos, al canal 108 que circunda el tubo 22.

Las paredes laterales 104 del estabilizador de llama 106 se extienden desde el alojamiento 100 y están configuradas para crear un bloqueo aerodinámico abocinado a una corriente de gas de escape que fluye en el conducto del núcleo 44. El bloqueo facilita una zona de velocidad de gas reducida detrás del estabilizador de llama 106 suficiente para una llama estable y una combustión eficiente. Un panel trasero (no mostrado) se ajusta entre las paredes laterales a lo largo de un borde de salida 118 del estabilizador de llama 106. El panel trasero está colocado en su lugar por una pluralidad de lengüetas espaciadas a lo largo de cada pared lateral 104 y un pasador de seguridad (no mostrado) insertado a través de un orificio de pasador 122 (figura 7). Entre las paredes laterales 104, se forma un paso de refrigeración del estabilizador de llama 124 para el flujo de aire de refrigeración a lo largo del estabilizador de llama 106 para la refrigeración del mismo.

El cabezal 88 (figura 8) en el alojamiento 100 puede acoplarse con el tirante 66 y funciona como un soporte para unir el alojamiento al tirante. El cabezal 88 puede recibirse en la cavidad 90 del cuerpo del tirante 68 en el extremo interior 74. Una cara del extremo plana en el cabezal 88, que comprende la superficie de montaje 86, incluye tres orificios para fijadores 126 a través de los cuales se acopla al tirante. Los orificios 126 se corresponden con los orificios para fijadores 94 en la superficie de montaje 84 del tirante, estando dispuestos en una formación triangular en la realización preferente. La abertura 109 en el cabezal 88 recibe aire de refrigeración del tirante para distribuirlo a lo largo del tubo de combustible 22. El paso del estabilizador de llama 124 se comunica con una segunda abertura 128 en el cabezal 88 para recibir aire de refrigeración del tirante para distribuirlo al estabilizador de llama. Cuando el alojamiento 100 está en una posición de montaje, las aberturas 109 y 128 en el cabezal 88 están en alineación con la abertura 77 en el extremo interior 74 del cuerpo del tirante.

La pantalla térmica 20 y el tirante 66 están formados preferentemente por un material apropiado para altas temperaturas como una aleación de cobalto moldeable, como Mar-M-509 o una aleación con base de níquel como INCONEL (una marca comercial registrada de Inco Alloys International, Inc. de Huntington, Virginia Occidental).

En funcionamiento, la pantalla térmica 20 puede instalarse en la sección del posquemador 24 del motor 26 posicionando en primer lugar el alojamiento 100 dentro del conducto del núcleo 44 en alineación con el tubo de combustible 22 a lo largo de su eje longitudinal, en una posición desmontada (mostrada en vista translúcida). La terminación del cuerpo central 50 del motor no interfiere con el posicionamiento del alojamiento 100 en posición alineada. El alojamiento 100 se pliega sobre el extremo 56 del tubo 22 a lo largo de su eje longitudinal a una posición de montaje en la que el cabezal de la pantalla está alineado en la cavidad 90 del tirante con la superficie de montaje 84. A medida que se está instalando el alojamiento 100 y se pliega sobre el tubo 22, el cabezal 88 se posiciona inmediatamente para alcanzar la posición de montaje y ser alineado y recibido en la cavidad 90 del tirante 66. Tres orificios para fijadores 126 en el cabezal están posicionados para ser accesibles desde dentro del conducto del motor, y por lo tanto, los fijadores 98 pueden insertarse o retirarse desde una posición dentro del conducto del motor para montar o desmontar la pantalla térmica 20 y el tirante 66. Asimismo, la pantalla térmica 20 puede montarse en el tirante 66 sin mover la pantalla térmica transversalmente al eje longitudinal del tubo de combustible 22. Por consiguiente, la pantalla térmica puede instalarse y retirarse sin mover o desconectar el conducto de combustible. De este modo las reparaciones pueden realizarse rápidamente. La conexión entre la pantalla térmica 20 y el tirante 66 proporciona rigidez y estabilidad lateral.

REIVINDICACIONES

5 1. Un tirante de soporte (66) para soportar una pantalla térmica (20) en una sección de posquemador del motor de turbina (24), teniendo la sección de posquemador una pared exterior cilíndrica (40), un forro (42) posicionada en relación espaciada desde la pared exterior y definiendo generalmente un límite entre un conducto de núcleo (44) para el flujo de gas de escape de turbina y un conducto de derivación anular (46) para el flujo de aire refrigerante, al menos un tubo de inyección de combustible (22) que se extiende desde la pared exterior (40) hacia dentro al conducto de núcleo (44), teniendo el tubo de inyección de combustible (22) una primera parte (60) en el conducto de derivación (46) y una segunda parte (62) en el conducto de núcleo (44), teniendo la pantalla térmica (20) un alojamiento (100) para circundar dicha segunda parte (62) del tubo de inyección de combustible (22) y teniendo un cabezal (88) con una superficie de montaje genéricamente plana (86), comprendiendo el tirante de soporte (66) un cuerpo (68) que puede montarse en dicho conducto de derivación (46) de la sección del posquemador (24), teniendo dicho cuerpo un extremo exterior (72) para su unión a la pared exterior (40), un extremo interior (74) y un paso (70) que se extiende a través del cuerpo (68) desde su extremo exterior a su extremo interior para recibir dicho tubo de inyección de combustible (22); dicho tirante (66) **caracterizado** porque:

20 dicho extremo interior (74) tiene una cavidad (90) en él para recibir el cabezal (88) de dicha pantalla térmica (20), teniendo dicha cavidad (90) el tamaño y la forma para un ajuste estrecho del cabezal en la cavidad; proporcionándose una superficie de montaje genéricamente plana (84) en dicha cavidad (90) para su acoplamiento con dicha superficie de montaje plana (86) del cabezal (88) por lo que dicho cabezal puede colocarse en dicha cavidad para montar la pantalla térmica (20) en el tirante (66) con dichas superficies de montaje en acoplamiento cara a cara para conformar una conexión sólida entre dicho cabezal y dicho cuerpo.

25 2. Un tirante de soporte (66) como se establece en la reivindicación 1, comprendiendo además una brida de fijación exterior (78) en el extremo exterior (72) del cuerpo (68) para fijar el cuerpo a la pared exterior (40) y una brida de fijación interior (82) en el extremo interior (74) del cuerpo (68).

30 3. Un tirante de soporte (66) como se establece en la reivindicación 1 comprendiendo además al menos un orificio (94) del cuerpo (68) para recibir un fijador (98) para acoplar el cabezal (88) de la pantalla térmica (20) al cuerpo (68).

4. Un tirante de soporte (66) como se establece en la reivindicación 3 en el que la superficie de montaje (84) del cuerpo (68) tiene tres orificios (94) en un patrón generalmente diagonal para recibir tres fijadores (98).

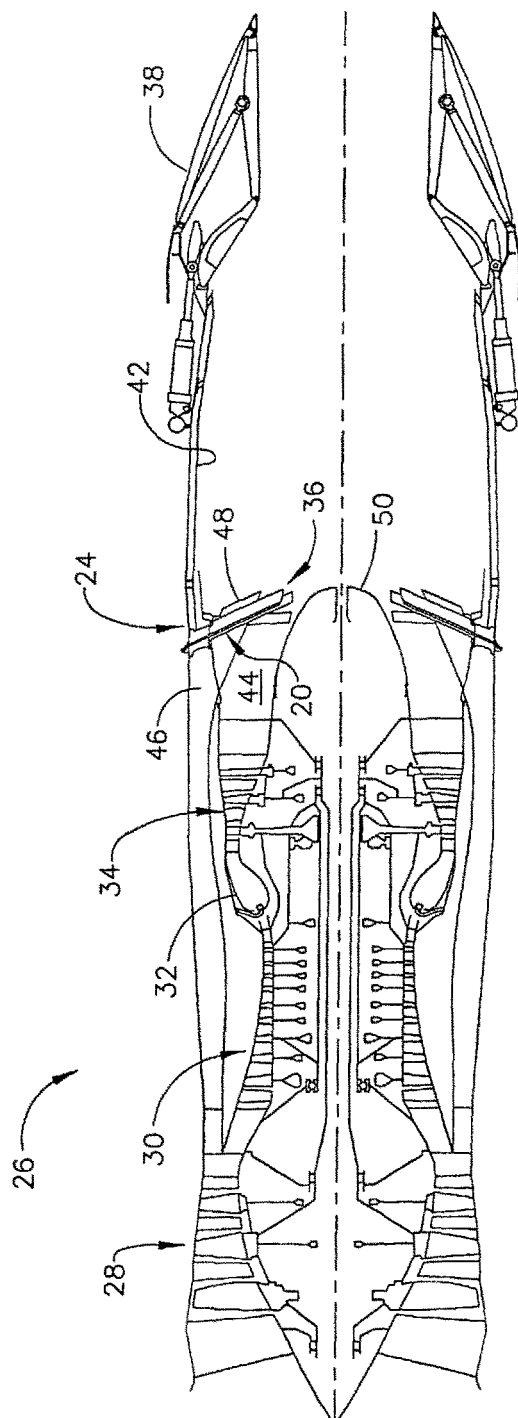


FIG. 1

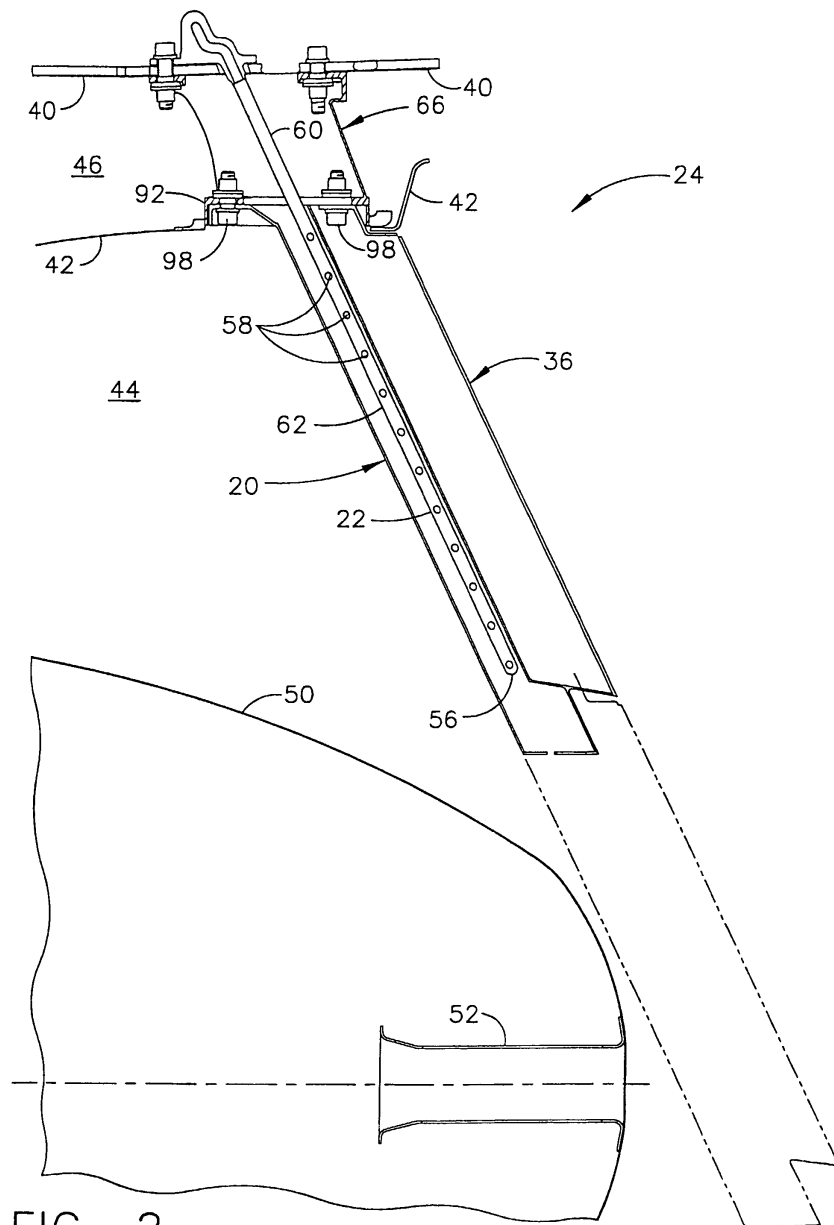


FIG. 2

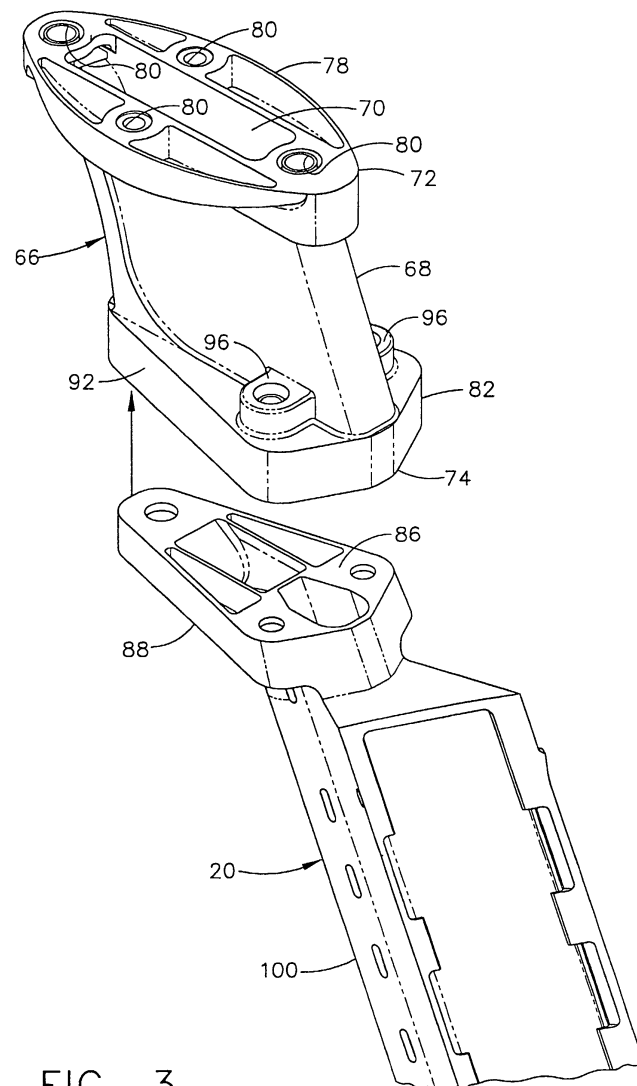


FIG. 3

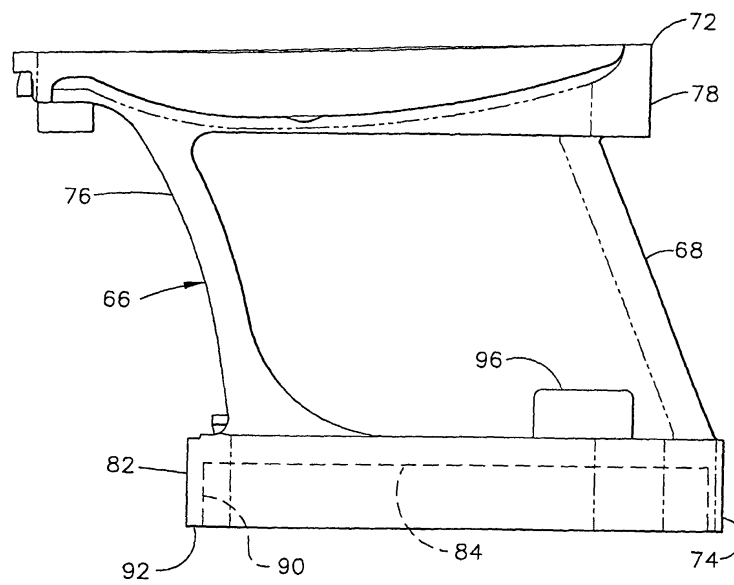


FIG. 4

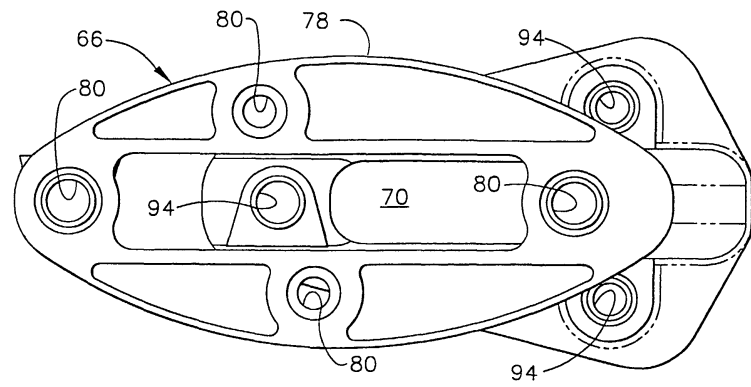


FIG. 5

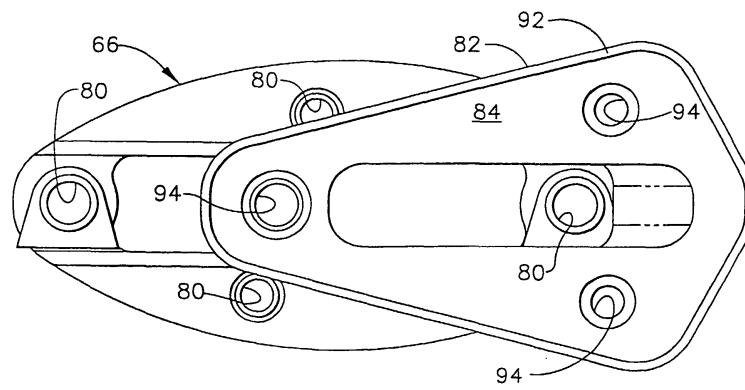


FIG. 6

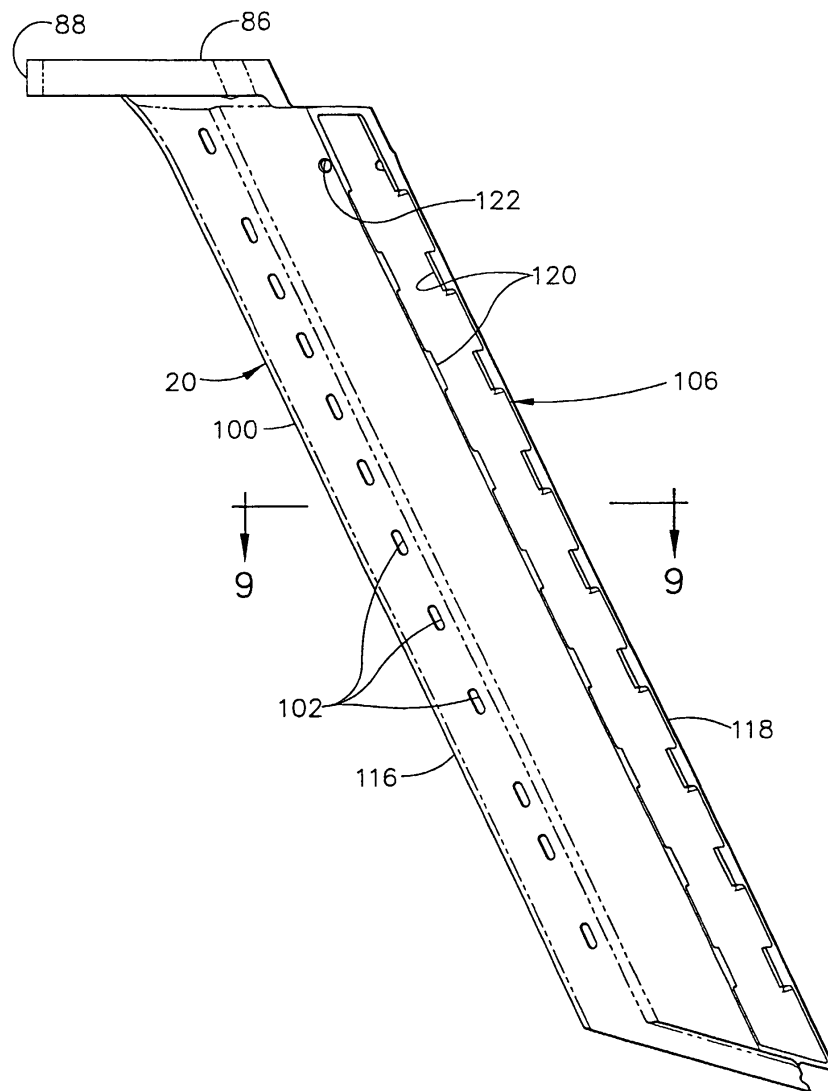


FIG. 7

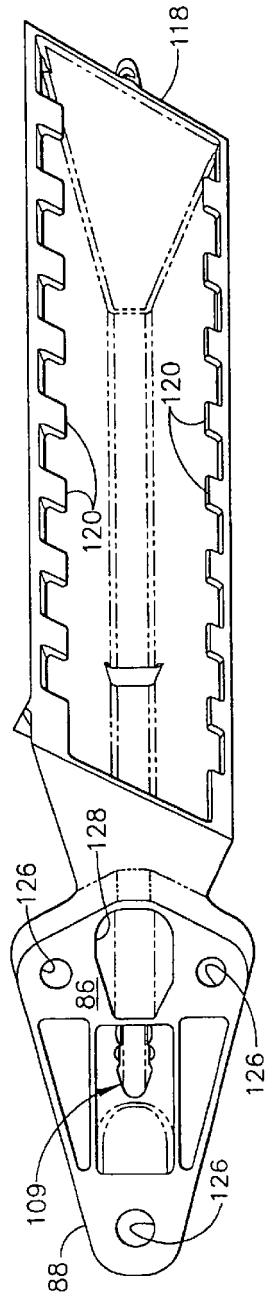


FIG. 8

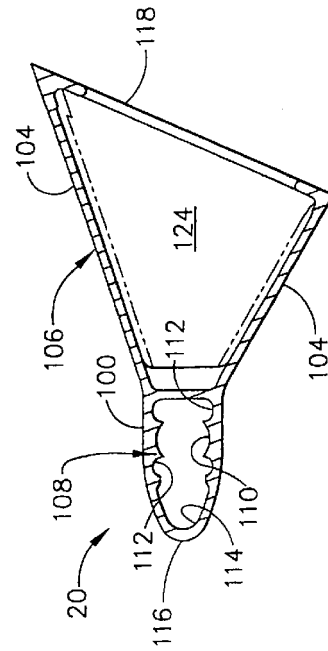


FIG. 9