

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 185**

51 Int. Cl.:

B64D 15/04 (2006.01)

F02C 7/047 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2014 E 14184866 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 2894096**

54 Título: **Sistemas contra la formación de hielo de aeronave que presentan paletas deflectoras**

30 Prioridad:

14.01.2014 US 201414154967

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

08.06.2020

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**JOHNSON, RICK A.;
PHAM, VICTOR D.;
GALLY, DANIEL H.;
SEYDAL, JOSEPH JAMES y
NATSUI, EDWARD CHARLES**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 765 185 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

Sistemas contra la formación de hielo de aeronave que presentan paletas deflectoras

Campo de la divulgación

5 Esta patente se refiere, generalmente, a sistemas contra la formación de hielo de aeronave y, más particularmente, a sistemas contra la formación de hielo de aeronave que tienen paletas deflectoras.

Antecedentes

10 La formación o aumento de hielo en el borde delantero de una entrada de motor de aeronave puede afectar de manera adversa al flujo de aire en el motor. Además, las formaciones de hielo próximas o en una entrada de una góndola de aeronave pueden desprenderse e impactar contra las aspas de ventilador del motor posiblemente provocando daños al motor, dando como resultado de ese modo una reducción del rendimiento y/o impactando de manera negativa los márgenes de funcionamiento de la aeronave. Los sistemas contra la formación de hielo térmicos neumáticos guían el aire caliente a una cámara en la góndola para calentar la superficie de la entrada para impedir la formación de hielo. A menudo, estos sistemas antihielo tiene una boquilla que suministra el aire caliente a la cámara. El aire caliente procedente de la boquilla puede provocar que las zonas de calor localizado con 15 temperaturas de picos elevados localizadas correspondientes en la superficie de la góndola reciban el impacto de chorro directo, provocando de ese modo daños a la superficie (por ejemplo, deformación, pérdida de resistencia o márgenes estructurales, etc.) y/o necesitando una selección de material(es) relativamente más costoso(s) para soportar las temperaturas localizadas elevadas.

20 El documento WO 2011/073561 A1 se refiere a una entrada de aire de una góndola de aeronave que incluye una tubería, que se extiende por toda la circunferencia de dicha entrada de aire y se define en la parte trasera por un armazón frontal, y medios para la inyección localizada de aire caliente en dicha tubería, garantizando, por tanto, el flujo de aire caliente en la tubería en una dirección a lo largo de la circunferencia de la góndola. Dicha entrada está caracterizada porque incluye al menos un generador de vórtice en la tubería, teniendo dicho generador una forma de placa o conformado de manera que sobresale desde la pared de la tubería, con el fin de interrumpir el flujo de aire 25 caliente para compensar el efecto de la fuerza centrífuga y reducir el gradiente de temperatura entre el interior y el exterior de dicha tubería. El segundo gas está a una temperatura diferente del primer gas; y una paleta deflectora dispuesta dentro de la cámara anular para redirigir el flujo a través de la cámara anular.

Sumario

30 Se da a conocer un aparato que comprende: una góndola de motor de una aeronave que comprende un revestimiento de una entrada en un lado de entrada de la góndola de la aeronave, y un mamparo, definiendo la entrada y el mamparo una cámara anular; un sistema de suministro de gas que comprende una boquilla dispuesta dentro de la cámara anular para proporcionar un primer gas calentado procedente de un motor de la aeronave para mezclarse con y accionar un segundo gas en la cámara anular para definir un flujo a través de la cámara anular, en el que el segundo gas está a una temperatura más fría diferente del primer gas; y una paleta deflectora dispuesta 35 dentro de la cámara anular para redirigir el flujo a través de la cámara anular hacia un centro de la entrada, en el que la paleta deflectora se dispone de manera que el flujo, que surge de la boquilla, impacta contra la paleta deflectora antes de que el flujo impacte contra una superficie de la entrada, aumentando de ese modo una distancia de flujo con respecto a la entrada.

40 Además, se da a conocer un método que comprende: suministrar un gas calentado procedente de un motor de la aeronave en una cámara anular que se define por el mamparo y un revestimiento de una entrada de una góndola de motor de una aeronave, surgiendo el gas de una boquilla para definir un flujo a través de la cámara anular en una primera dirección de trayectoria de flujo; y redirigir el flujo en una segunda dirección de trayectoria de flujo dentro de la cámara anular por medio de una paleta deflectora dispuesta en la cámara anular de manera que el flujo, que surge de la boquilla, impacta contra la paleta deflectora antes de que el flujo impacte contra una superficie de la 45 entrada aumentando de ese modo una distancia de flujo con respecto a la entrada, en el que la segunda dirección de trayectoria de flujo apunta hacia un centro de la entrada.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra una aeronave a modo de ejemplo en la que pueden implementarse los ejemplos dados a conocer en el presente documento.

50 La figura 2A es una vista recortada frontal de una góndola de motor de un sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo según las enseñanzas de esta divulgación.

La figura 2B es una vista en sección transversal del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 2A.

La figura 3A es una vista detallada del recorte frontal del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de

la figura 2A.

La figura 3B es una vista detallada isométrica del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 2A.

5 La figura 4A es otra vista detallada del recorte frontal del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 2A.

La figura 4B es otra vista isométrica del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 2A según se observa desde el lado opuesto del mamparo.

Las figuras 5A y 5B son vistas de la paleta deflectora del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de las figuras 2A, 2B, 3A, 3B, 4A y 4B.

10 La figura 6A es una vista de otro sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo con múltiples paletas.

La figura 6B es una vista isométrica del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 6A.

La figura 6C es otra vista isométrica del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de las figuras 6A y 6B según se observa desde el lado opuesto del mamparo.

15 La figura 6D es una vista en sección transversal de una entrada del anillo de motor del sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo de las figuras 6A, 6B y 6C.

La figura 7A es una vista recortada frontal de una entrada de góndola de motor de otro sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo.

La figura 7B es una vista detallada del recorte frontal del sistema contra la formación de hielo de la figura 7A.

20 Siempre que sea posible, se usarán los mismos números de referencia en la totalidad del/de los dibujo(s) y la descripción por escrito adjunta para referirse a las mismas partes o similares. Tal como se usa en esta divulgación, la afirmación de que cualquier parte (por ejemplo, una capa, película, zona, o placa) está de algún modo colocada en (por ejemplo, situada en, ubicada en, dispuesta en, o formada en, etc.) otra parte, significa que la parte a la que se hace referencia está o bien en contacto con la otra parte, o que la parte a la que se hace referencia está por encima de la otra parte con una o más partes intermedias ubicadas entre las mismas. La afirmación de que cualquier parte está en contacto con otra parte significa que no existe ninguna parte intermedia entre las dos partes.

Descripción detallada

30 En el presente documento, se describe un aparato para mejorar la capacidad de fabricación, reducir el coste y la complejidad, y permitir una distribución uniforme del calor (por ejemplo, disminuyendo temperaturas pico localizadas y/o elevando temperaturas mínimas localizadas de zonas de baja temperatura, etc.) de un sistema contra la formación de hielo para una góndola de motor de aeronave. Los sistemas de protección contra el hielo en la entrada de motor ("EIIPS") usan, generalmente, aire calentado y/o comprimido procedente de un motor para calentar una cámara (por ejemplo, conducto de entrada, cámara anular, etc.) y accionar aire más frío para definir un flujo a través de la cámara para impedir la formación de hielo. Las formaciones de hielo pueden reducir el rendimiento de la aeronave impidiendo que el aire fluya al motor y pueden dañar el motor (por ejemplo, desprendiéndose un bloque de hielo e impactando contra las aspas de ventilador del motor). Normalmente, el aire caliente se mueve desde el motor a través de un conducto y a una boquilla ubicada dentro de la cámara. Los flujos de aire calentado pasan a través de la cámara, calentando de ese modo el área circundante y las superficies de entrada para impedir la formación de hielo. Muchos sistemas de EIIPS permiten que el flujo se mueva en un movimiento de circulación a través de la cámara de la góndola. La cámara también puede tener un orificio de salida para permitir que una parte o todo el flujo salga a medida que el flujo circula a través de la cámara.

40 Los sistemas contra la formación de hielo dirigen el gas calentado (por ejemplo, aire) a una cámara por medio de un sistema de suministro de gas (por ejemplo, una boquilla). Muchos sistemas contra la formación de hielo conocidos emplean una boquilla en la cámara para dirigir el gas calentado a la cámara. A menudo, el flujo que surge de la boquilla impacta directamente contra una superficie de una entrada (por ejemplo, superficie de revestimiento, revestimiento de borde, revestimiento etc.), que define al menos parcialmente la cámara. Este impacto de flujo puede provocar la localización del calor (por ejemplo, aumento de la temperatura localizada, temperaturas pico elevadas, etc.) de la superficie de entrada (por ejemplo, zonas de concentración térmica). Las temperaturas pico elevadas asociadas con este impacto de flujo pueden provocar un daño significativo de la superficie de revestimiento y/o necesitar la selección de materiales relativamente más costosos (por ejemplo, titanio, etc.) en lugar de materiales relativamente económicos (por ejemplo, aluminio, etc.) para soportar las temperaturas pico elevadas. Otras posibles soluciones para reducir las temperaturas pico localizadas, que incluyen boquillas especializadas o conductos especiales, pueden resultar relativamente costosas e tener un impacto negativo sobre los requisitos del peso.

Según las enseñanzas de esta divulgación, un sistema contra la formación de hielo a modo de ejemplo implementa

una paleta deflectora, que puede ubicarse en una cámara de entrada (por ejemplo, conducto) de una góndola definida por una superficie de una entrada. La paleta deflectora, que puede estar montada en un mamparo o cualquier otra ubicación apropiada en la cámara de entrada, redirige el gas calentado desde la boquilla para impedir la formación de zonas de temperatura elevada localizadas de la entrada aumentando la distancia de flujo y/o mezclándose con gas más frío antes de que el gas impacte contra la superficie de entrada (es decir, aumentar la disipación viscosa del gas calentado), y/o calentar una parte de la góndola, impidiendo de este modo de manera más eficaz que se forme hielo. Pueden usarse numerosas paletas deflectoras para desviar de manera continua el gas calentado. Las paletas deflectoras se disponen para aumentar el mezclado del gas calentado con un gas relativamente más frío en la cámara para proporcionar una distribución de calor más uniforme de la superficie de entrada y/o la cámara. Además de para reducir las temperaturas pico en la entrada, la mejora de la distribución del calor puede impedir de manera más eficaz la formación de hielo debido al aumento del calor que se extiende a partes adyacentes a la cámara que de otro modo recibirían menos calor.

El aparato a modo de ejemplo descrito en el presente documento elimina la necesidad de usar materiales más costosos para la entrada, elimina la necesidad de tubos pequeños guiados en la totalidad de la cámara, reduce y/o elimina el uso de orificios pequeños (por ejemplo, una configuración de cabezal de ducha), posiblemente reduce el flujo de difusión necesario para satisfacer los requisitos de rendimiento, y reduce la complejidad de la boquilla tal como se observa, por ejemplo, en la boquilla de tubo pequeño descrita en la patente estadounidense n.º 4.688.745, que se incorpora como referencia en su totalidad. Estos sistemas son costosos de producir, altamente complejos por mantener y pueden imponer un coste significativo y/o riesgos de fabricación para la aeronave. En algunos casos, estos sistemas pueden tener un impacto negativo sobre los requisitos de peso de la aeronave. Adicionalmente, a través de una distribución del calor más eficaz, los sistemas a modo de ejemplo descritos en el presente documento eliminan sustancialmente la necesidad de limitar la temperatura de aire pico que sale del motor por medio del sistema de EIIPS, permitiendo de ese modo una mayor flexibilidad de los parámetros, el control y el diseño del motor. Los ejemplos descritos en el presente documento presentan un coste y un peso relativamente bajos, presentan una complejidad de diseño reducida y son relativamente fáciles y económicos de fabricar. Adicionalmente, los ejemplos descritos en el presente documento mejoran la eficacia de los sistemas contra la formación de hielo y pueden usarse y/o adaptarse para mejorar los sistemas contra la formación de hielo existentes.

La figura 1 ilustra una aeronave 100 a modo de ejemplo que tiene estabilizadores 102 y alas 104 unidos a un fuselaje 103 en el que pueden implementarse los ejemplos descritos en el presente documento. Una góndola 106 de motor se une al ala 104 y tiene una entrada 108 (por ejemplo, revestimiento de reborde de entrada) en un lado de entrada de la góndola 106, y define una abertura 110 de entrada para un motor de aeronave. La entrada 110 puede bloquearse por partículas de hielo que se forman en la entrada 108. El sistema contra la formación de hielo descrito en el presente documento puede aplicar a la góndola 106, cualquiera de las aletas 102, las alas 104 y/o cualquier otra estructura exterior o fueraborda (por ejemplo, un estabilizador horizontal, un montante de ala, un montante de motor, un estabilizador *canard*, etc.) del fuselaje 103.

La figura 2A es una vista recortada frontal de un sistema 200 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de una góndola 201 de motor según las enseñanzas de esta divulgación. El sistema 200 contra la formación de hielo puede aplicarse a, por ejemplo, una estructura exterior en un lado a proa de una aeronave (por ejemplo, la aeronave 100 de la figura 1). Una flecha 202 indica, generalmente, una dirección hacia arriba o vertical y una flecha 204 indica, generalmente, una dirección interior, según se observa desde una perspectiva delantera de un motor izquierdo, hacia un fuselaje de la aeronave al que se une la góndola 201. Una entrada 206 define una superficie de entrada de la góndola 201 de motor. Un recorte 208 de la entrada 206 muestra un mamparo 210 sobre el que están montados tanto un sistema de suministro de gas, que es una boquilla 212 de EIIPS en este ejemplo, como una paleta 214 deflectora. En este ejemplo, la entrada 206 y el mamparo 210 definen una cámara anular (por ejemplo, conducto 211 anular). La boquilla 212 de EIIPS suministra un primer gas (por ejemplo, aire caliente) desde un motor, que puede o no estar montado sobre la góndola 201, en la cámara 211 anular. El primer gas se suministra a la boquilla 212 de EIIPS, por medio de un conducto desde el motor, y calienta la cámara 211 anular al tiempo que acciona un segundo gas (por ejemplo, un gas más frío y/o un gas a una temperatura diferente del primer gas, etc.) para definir un flujo (por ejemplo, un flujo de circulación) dentro de la cámara 211 anular. En este ejemplo, el sistema 200 contra la formación de hielo tiene una abertura 216 de salida a través de la que puede salir una parte de o todo el flujo de la cámara 211 anular a medida que el flujo circula a través de la cámara 211 anular. La abertura 216 de salida puede ubicarse en cualquier parte apropiada de la entrada 206 (por ejemplo, revestimiento de reborde de entrada) o el flujo y/o una parte del flujo puede salir a través del mamparo 210 por medio de conductos. La abertura 216 de salida puede tener una salida con forma de rejilla o cualquier otra geometría de salida apropiada. Adicional o alternativamente, la cámara 211 anular puede tener numerosas aberturas de salida. El funcionamiento de la boquilla 212 de EIIPS y la paleta 214 deflectora se comentarán en mayor detalle en relación con las figuras 3A y 3B.

La figura 2B es una vista en sección transversal del sistema 200 contra la formación de hielo a modo de ejemplo a lo largo de la línea A-A de la figura 2A. Una superficie 220 de sujeción relativamente plana puede usarse para recibir elementos de sujeción para unir la entrada 206 al mamparo 210, montando de ese modo la entrada 206 a la góndola de motor y, tal como se mencionó anteriormente en relación con la figura 2A, definiendo la cámara 211 anular. La superficie 220 de sujeción permite la retirada y la alineación de la entrada 206 con la góndola de la aeronave. En este ejemplo, el mamparo 210 tiene un contorno 222 según se observa a lo largo de la sección transversal. Alternativamente, el mamparo 210 puede tener una superficie relativamente plana según se observa a lo largo de la

sección transversal.

La figura 3A es una vista detallada del recorte 208 del sistema 200 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 2A. Una línea 304 discontinua representa un flujo de gas calentado, que, en este ejemplo, es aire que surge de la boquilla 212 de EIIPS en un ejemplo en donde no existe ninguna paleta de deflexión 214 para realizar la deflexión del flujo. En un ejemplo de este tipo, el aire caliente impacta directamente contra una región 305 de la entrada 206 dando como resultado una zona de calentamiento altamente concentrado (por ejemplo, punto de temperatura pico elevada) en la región 305. La adición de la paleta 214 deflectora permite que la entrada 206 experimente una disminución de las temperaturas pico. La paleta 214 deflectora redirige el flujo en una dirección indicada, generalmente, por una línea 306 para aumentar la distancia de flujo con respecto a la entrada 206 y, por tanto, aumentar el accionamiento (por ejemplo, el mezclado) y la disipación viscosa del chorro a alta velocidad con el aire enfriado. Dicho de otro modo, el aumento de la trayectoria de flujo permite que el aire caliente que surge de la boquilla 212 de EIIPS accione un segundo gas (por ejemplo, aire más frío) desde la cámara 211 anular antes de que el flujo impacte contra una superficie de la entrada 206. En un ejemplo, se mostró que una paleta deflectora redujo las temperaturas de entrada pico aproximadamente 36°F, pero aumentó las temperaturas de entrada mínimas aproximadamente 27° F y, por tanto, distribuyó de manera más eficaz la energía térmica en la totalidad del sistema.

El aire caliente que surge de la boquilla 212 de EIIPS impacta contra la paleta 214 deflectora en lugar de la región 305 en la entrada 206 y, por tanto, transfiere calor a la paleta 214 deflectora. El calor transferido a la paleta 214 deflectora puede conducirse adicionalmente al mamparo 210. La redirección de flujo puede usarse para redirigir el flujo hacia el centro de la entrada, calentando de ese modo las partes de la entrada 206 en un cilindro interior de una entrada de motor, que son más críticas para impedir que el hielo pueda afectar al rendimiento del motor y/o dañar el motor.

La figura 3B es una vista detallada isométrica del recorte 208 del sistema 200 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 2A. El mamparo 210 también puede tener una geometría 310 para coincidir sustancialmente con la forma del ángulo de ataque exterior de la entrada 206 y para acoplarse a la entrada 206 por medio de elementos de sujeción. La entrada 206 puede estar realizada de aluminio o cualquier otro material apropiado. El sistema 200 contra la formación de hielo permite el uso de materiales relativamente económicos tales como, por ejemplo, aluminio para la entrada 206 en contraposición con, por ejemplo, titanio, que puede resultar relativamente costoso y difícil de fabricar.

La figura 4A es otra vista detallada del sistema 200 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 2A. En este ejemplo, la boquilla 212 de EIIPS tiene una salida 402 doble. Aunque se muestra la salida 402 doble, puede usarse cualquier configuración de boquilla apropiada, lo que incluye una única salida, múltiples boquillas, las descritas en la patente estadounidense n.º 4.688.745, que se incorpora como referencia en su totalidad, etc. Una dimensión 404, representada por "X," puede ser cualquier longitud apropiada en función de múltiples factores que incluyen, pero no se limitan a, temperatura y presión de aire que sale de la boquilla 212 de EIIPS, materiales usados en la cámara (por ejemplo, conductividad térmica de los materiales, etc.), requisitos de diseño que incluyen selección de materiales, geometría de la entrada 206, configuración de la boquilla 212 de EIIPS, etc. Del mismo modo, una dimensión 406, representada por "Y," puede ser cualquier dimensión apropiada derivada de los factores anteriormente mencionados relacionados con la dimensión 404. La paleta 214 deflectora puede sujetarse al mamparo 210 por medio de elementos de sujeción. Alternativamente, la paleta 214 deflectora puede soldarse, adherirse, o unirse a través de cualquier otro método de unión apropiado.

La figura 4B es otra vista isométrica del sistema 200 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 2A según se observa desde el lado opuesto del mamparo 210. Un lado trasero de la boquilla 212 de EIIPS se monta en el mamparo 210. El sistema 200 contra la formación de hielo también puede incluir refuerzos 408 de canal en c, montados sobre el mamparo 210 en el lado opuesto de la paleta 214 deflectora para reforzar el mamparo 210 y/o la paleta 214 deflectora, impidiendo de ese modo la deformación localizada del mamparo 210 y/o la paleta 214 deflectora a medida que el flujo que surge de la boquilla 212 impacta contra la paleta 214 deflectora. En algunos ejemplos, los refuerzos 408 también pueden proporcionar disipación de calor adicional y/o la expansión del calor del aire que surge de la boquilla 212 de EIIPS. Los refuerzos 408 pueden unirse al mamparo y/o la paleta 214 deflectora por medio de elementos de sujeción o unirse a través de cualquier otro método de unión apropiado (por ejemplo, soldadura, adhesión, etc.). Adicional o alternativamente, el mamparo 210 también puede reforzarse a través de formación de metal (es decir, producir formas para aumentar la rigidez de la superficie del mamparo 210).

Las figuras 5A y 5B son vistas de la paleta 214 deflectora del sistema 200 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de las figuras 2A, 2B, 3A, 3B, 4A y 4B. Una dimensión 502, representada por "R," es un radio de curvatura. Una dimensión 504, representada por "A," es el grosor de la paleta 214 deflectora. Las dimensiones 506 y 508 representadas por "B" y "C" son dimensiones de bordes de la paleta 214 deflectora. La paleta 214 deflectora puede estar realizada de una aleación de aluminio-titanio o de cualquier otro material apropiado. La paleta 214 deflectora, en este ejemplo, tiene una forma curva para redirigir el flujo. Aunque la paleta 214 deflectora se representa como teniendo una forma curva, puede tener otra geometría de redirección que incluye un ángulo recto, un ángulo relativamente pronunciado, etc.

La figura 6A es una vista de otro sistema 600 contra la formación de hielo a modo de ejemplo con múltiples paletas.

En este ejemplo, una primera paleta 602 deflectora se encuentra aguas arriba de una segunda paleta 604 deflectora, que redirige adicionalmente el flujo que surge de la boquilla 212 de EIIPS. En este ejemplo, las paletas 602, 604 deflectoras, que están montadas sobre un mamparo 606, tienen diferentes geometrías. Sin embargo, las paletas 602, 604 deflectoras pueden tener sustancialmente la misma geometría o sustancialmente similar (es decir, pueden ser la misma parte fabricada). La adición de la segunda paleta 604 puede permitir eliminación de calor adicional procedente de una redirección de flujo adicional, lo que puede dar como resultado una mayor distancia de flujo desde la boquilla 212 de EIIPS hasta un punto de impacto en la entrada 206, permitiendo de ese modo un aumento de accionamiento de flujo con aire más frío dentro de la cámara y/o el contacto adicional del flujo con la paleta 604 deflectora para eliminar calor adicional. En algunos ejemplos, puede haber un total de dos o más de las paletas 602 deflectoras o dos o más de las paletas 604 deflectoras. Alternativamente, puede haber solo una de las paletas 602, 604 deflectoras montada en el mamparo 606, o cualquier otra combinación apropiada de las paletas 214, 602, 604 deflectoras. De manera similar a la paleta 214 deflectora, las paletas 602, 604 deflectoras pueden estar realizadas de una aleación de titanio-aluminio o de cualquier otro material apropiado. Una dimensión 607, representada por "D," es la distancia de impacto desde la boquilla 212 de EIIPS hasta la paleta 602 deflectora. Una dimensión 608, representada por "E," es la posición vertical de la boquilla 212 de EIIPS con respecto a la paleta 602 deflectora. Una dimensión 610, representada por "F," es la anchura de la placa. Una dimensión 612, representada por "G," es la distancia desde el punto de impacto hasta el borde de la paleta 602 deflectora. Las dimensiones 607, 608, 610, 612 pueden ajustarse basándose en múltiples factores que incluye aplicación, dimensiones globales del mamparo 606, temperatura del gas que sale la boquilla 212 de EIIPS, número de paletas deflectoras, distancia de accionamiento necesaria, etc.

La figura 6B es una vista isométrica del sistema 600 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de la figura 6A. La paleta 602 deflectora tiene una estructura reforzada con forma de T, mientras que la paleta 604 deflectora tiene una estructura con forma de 1. En este ejemplo, las paletas 602, 604 deflectoras están montadas en el mamparo 606 por medio de elementos de sujeción (es decir, se atornillan al mamparo 606). Sin embargo, las paletas 602, 604 deflectoras pueden estar montadas en el mamparo 606 mediante soldadura, adhesión o cualquier método de unión apropiado. Alternativamente, las paletas 602, 604 deflectoras pueden formarse sobre el mamparo 606 a través de un procedimiento de unión o fabricación (por ejemplo, flexión o formación de metal de lámina, etc.). Adicionalmente, pueden añadirse más paletas deflectoras para redirigir adicionalmente el flujo desde la boquilla 212 de EIIPS, según sea necesario.

La figura 6C es otra vista isométrica del sistema 600 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de las figuras 6A y 6B según se observa desde la dirección opuesta del mamparo 606. De manera similar al sistema 200 contra la formación de hielo, el sistema 600 contra la formación de hielo también puede incluir refuerzos 616 para reforzar las paletas 602, 604 deflectoras y/o el mamparo 606 con respecto al flujo que surge de la boquilla 212 de EIIPS. De manera similar al sistema 200 contra la formación de hielo, los refuerzos 616 pueden tener una forma de canal en c y pueden sujetarse al mamparo 606. Alternativamente, los refuerzos 616 pueden soldarse o adherirse sobre una superficie del mamparo 606, o unirse mediante cualquier otro método de unión apropiado. Adicional o alternativamente, el mamparo 606 también puede reforzarse a través de formación de metal (es decir, produciendo formas para aumentar la rigidez de la superficie del mamparo 606).

La figura 6D es una vista en sección transversal de una entrada de anillo de motor del sistema 600 contra la formación de hielo a modo de ejemplo de las figuras 6A, 6B y 6C. Una dimensión 620, representada por "H", es una distancia desde una superficie del mamparo 606 hasta el extremo de la paleta 602 deflectora.

La figura 7A es una vista recortada frontal de una góndola 701 de motor de otro sistema 700 contra la formación de hielo a modo de ejemplo. El sistema 700 contra la formación de hielo puede aplicarse, por ejemplo, a una estructura exterior en un lado a proa de una aeronave (por ejemplo, la aeronave 100 de la figura 1). Una flecha 702 indica, generalmente, una dirección hacia arriba o vertical y una flecha 704 indica, generalmente, una dirección hacia dentro, según se observa desde una perspectiva delantera de un motor izquierdo hacia un fuselaje de la aeronave. Una entrada 706 (por ejemplo, revestimiento de reborde de entrada) define una superficie de entrada. Un recorte 708 de la entrada 706 muestra un mamparo 710 en el que se montan, en este ejemplo, tanto el sistema de suministro de gas, que es la boquilla 212 de EIIPS en este ejemplo, como las paletas 714 deflectoras. La entrada 706 y el mamparo 710 definen una cámara 711 anular. De manera similar al sistema 200 contra la formación de hielo, en este ejemplo, la boquilla 212 de EIIPS suministra un primer gas (por ejemplo, aire caliente) desde un motor que puede estar montado en la góndola 701, a la cámara 711 anular. El primer gas puede suministrarse a la boquilla 212 de EIIPS por medio de un conducto desde el motor y calienta la cámara 711 anular al tiempo que acciona un segundo gas (por ejemplo, un gas más frío y/o un gas a una diferente temperatura del primer gas) para definir un flujo (por ejemplo, un flujo de circulación) dentro de la cámara 711 anular. Del mismo modo, la entrada 706 también puede incluir una salida para permitir que una parte del flujo salga de la cámara 711 anular.

La figura 7B es una vista detallada del recorte 708 del sistema 700 contra la formación de hielo de la figura 7A. Las paletas 714 deflectoras, en este ejemplo, aumentan el mezclado del gas calentado que surge de la boquilla 212 de EIIPS redirigiendo el flujo de recirculación al gas calentado que surge de la boquilla 212 de EIIPS. A medida que el flujo circula a través de la cámara 711 anular, las paletas 714 deflectoras también pueden aumentar el mezclado del gas redirigiendo y/o interrumpiendo el flujo en diversas ubicaciones en la cámara 711 anular. Aunque en este ejemplo se muestran cuatro de las paletas 714 deflectoras, puede usarse cualquier número apropiado de paletas

5 deflectoras en cualquier posición apropiada con respecto a la boquilla 212 de EIIPS (por ejemplo, la disposición de las paletas 714 deflectoras puede encontrarse enfrente de la boquilla 212 de EIIPS). Las paletas 714 deflectoras pueden usarse junto con la paleta 214 deflectora del sistema 200 contra la formación de hielo y/o las paletas 602, 604 deflectoras o cualquier otra combinación apropiada de las paletas 214, 602, 604. Adicional o alternativamente, las paletas 714 deflectoras y/o el mamparo 710 pueden reforzarse mediante refuerzos y/o formas en el mamparo 710.

10 Aunque en el presente documento se han dado a conocer determinados métodos, aparato y artículos de fabricación a modo de ejemplo, el alcance de cobertura de esta patente no se limita a los mismos. Por el contrario, esta patente incluye todos los métodos, aparatos y artículos de fabricación que se encuentren de manera razonable dentro del alcance de las reivindicaciones de esta patente. Aunque se describen aeronaves, el aparato a modo de ejemplo puede aplicarse a vehículos, estructuras aerodinámicas, etc.

REIVINDICACIONES

1. Aparato que comprende:
- 5 una góndola (201) de motor de una aeronave (100) que comprende un revestimiento (108) de una entrada (206) en un lado de entrada (206) de la góndola (201) de la aeronave (100), y un mamparo (210), definiendo la entrada (206) y el mamparo (210) una cámara (211) anular;
- comprendiendo un sistema de suministro de gas una boquilla (212) dispuesta dentro de la cámara (211) anular para proporcionar un primer gas calentado procedente de un motor de la aeronave (100) para mezclarse con y accionar un segundo gas en la cámara (211) anular para definir un flujo (304) a través de la cámara (211) anular,
- en el que el segundo gas está a una temperatura más fría diferente del primer gas; y
- 10 una paleta (214) deflectora dispuesta dentro de la cámara (211) anular para redirigir el flujo (304) a través de la cámara (211) anular hacia un centro de la entrada (206), en el que la paleta (214) deflectora se dispone de manera que el flujo (304), que surge de la boquilla (212), impacta contra la paleta (214) deflectora antes de que el flujo (304) impacte contra una superficie de la entrada (206), aumentando de ese modo una distancia de flujo con respecto a la entrada (206).
- 15 2. Aparato según la reivindicación 1, que comprende, además, un refuerzo (408) montado sobre el mamparo (210) desde un lado del mamparo (210) opuesto a la paleta (214) deflectora.
3. Aparato según la reivindicación 1, que comprende, además, una segunda paleta (604) deflectora para redirigir adicionalmente el flujo (304).
- 20 4. Aparato según la reivindicación 3, en el que el mamparo (210; 606) está acoplado a las paletas (214, 602; 604) deflectoras primera y segunda.
5. Aparato según la reivindicación 4, que comprende, además un refuerzo (408; 616) acoplado al mamparo (210; 606) para soportar las paletas (214, 602; 604) deflectoras primera y segunda.
6. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el primer gas se proporciona por un motor en la góndola (106).
- 25 7. Aparato según la reivindicación 1, en el que el mamparo (210) está acoplado a la boquilla (212).
8. Aparato según la reivindicación 7, que comprende, además un canal (408, 616) en c acoplado al mamparo (210) para soportar las paletas (214, 602; 604) deflectoras primera y segunda.
9. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que la paleta (214) deflectora comprende una pestaña en t como refuerzo.
- 30 10. Método que comprende:
- suministrar un gas calentado procedente de un motor de la aeronave (100) en una cámara anular que se define por un mamparo (210) y un revestimiento (108) de una entrada (206) de una góndola (201) de motor de una aeronave (100), surgiendo el gas desde una boquilla (212) para definir un flujo (304) a través de la cámara anular en una primera dirección de trayectoria (304) de flujo; y
- 35 redirigir el flujo en una segunda dirección de trayectoria (306) de flujo dentro de la cámara anular por medio de una paleta (214) deflectora dispuesta en la cámara (211) anular de manera que el flujo, que surge de la boquilla, impacta contra la paleta (214) deflectora antes de que el flujo (304) impacte contra una superficie de la entrada (206) aumentando de ese modo una distancia de flujo con respecto a la entrada (206), en el que la segunda dirección de trayectoria de flujo apunta hacia un centro de la entrada (216).
- 40 11. Método según la reivindicación 10, que comprende, además, mezclar el flujo dentro de la cámara (211) anular.
12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10-11, que comprende, además redirigir el flujo en una tercera dirección de trayectoria de flujo dentro de la cámara anular.
13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, que comprende, además, reforzar la paleta (214) deflectora para redirigir el flujo en la segunda dirección de trayectoria (306) de flujo.

45

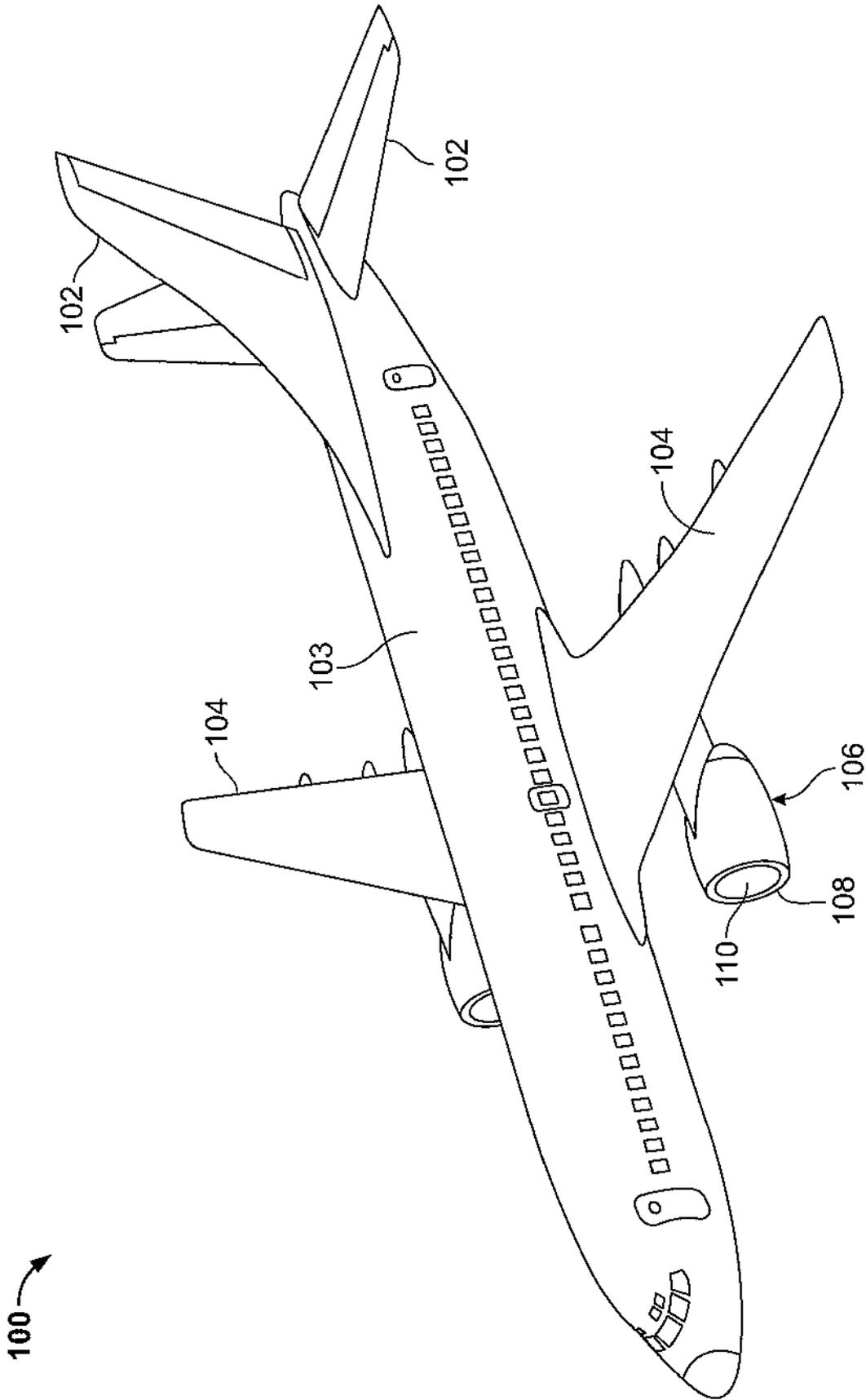


FIG. 1

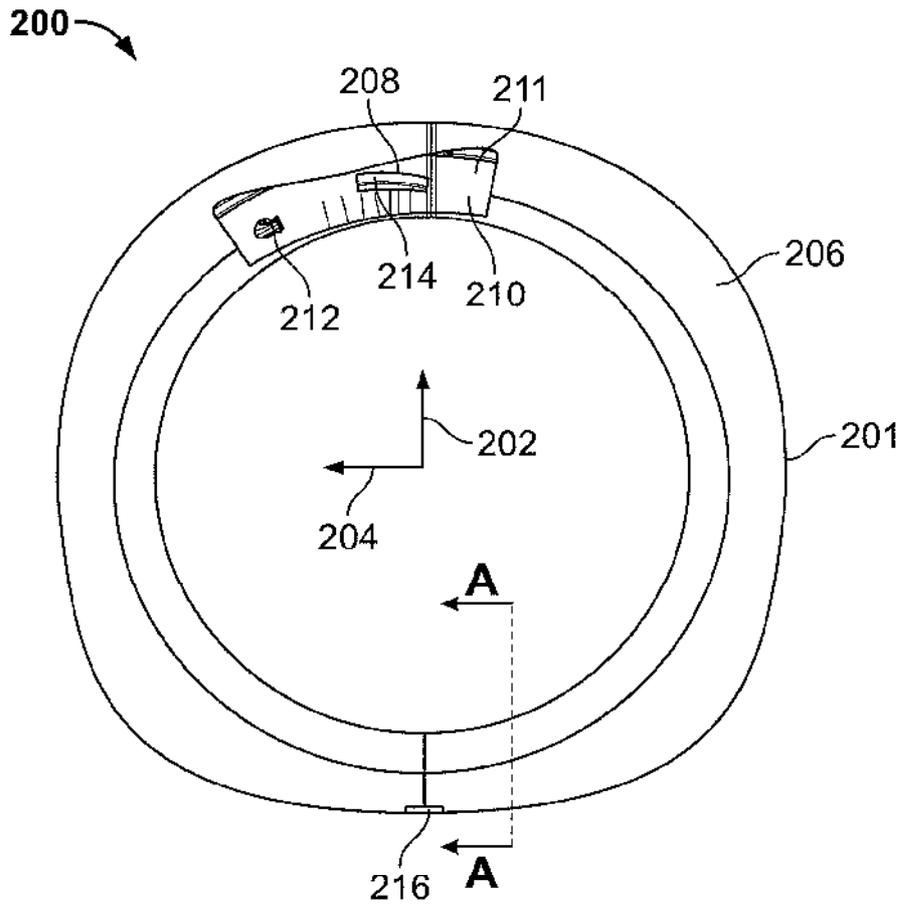


FIG. 2A

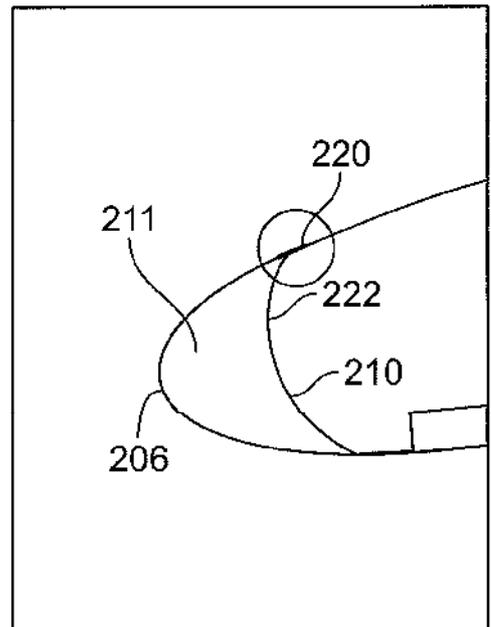
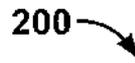


FIG. 2B

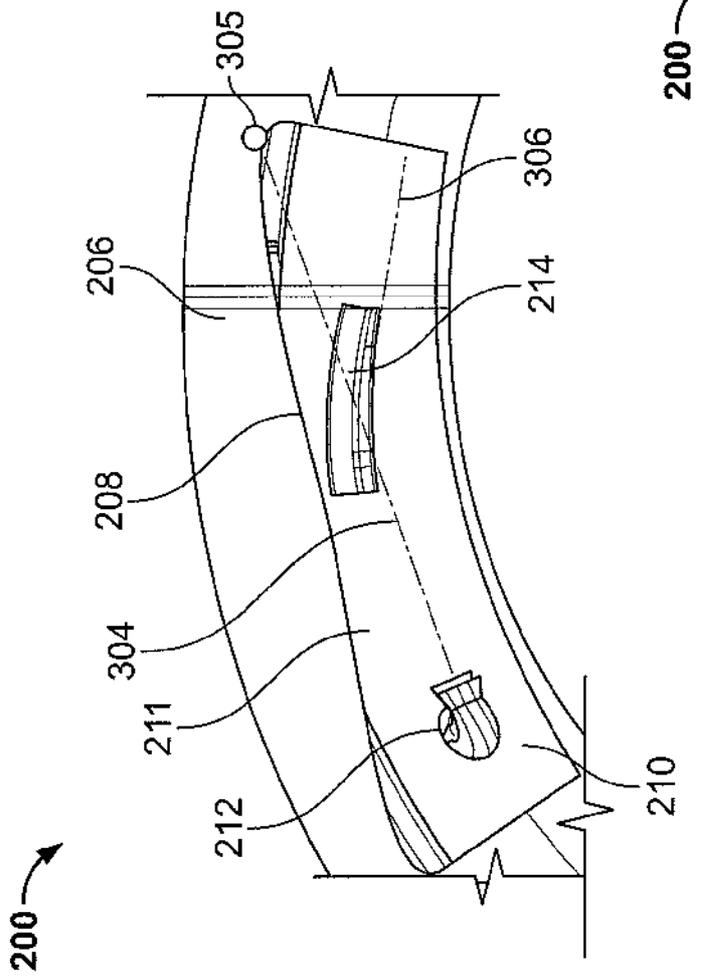


FIG. 3A

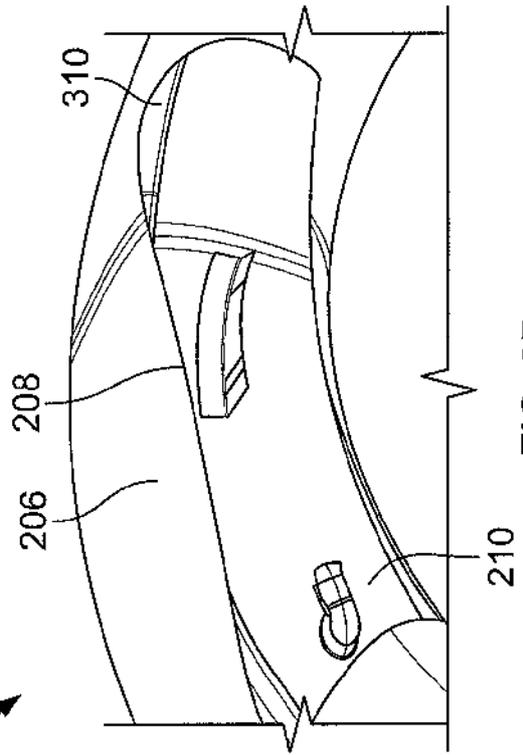
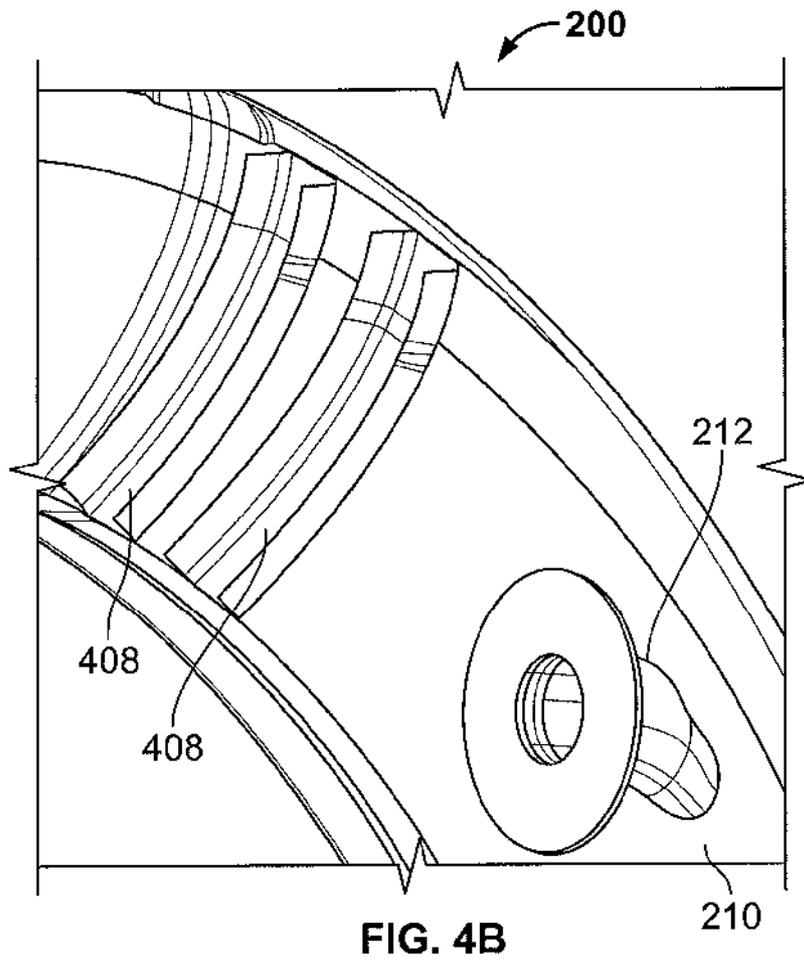
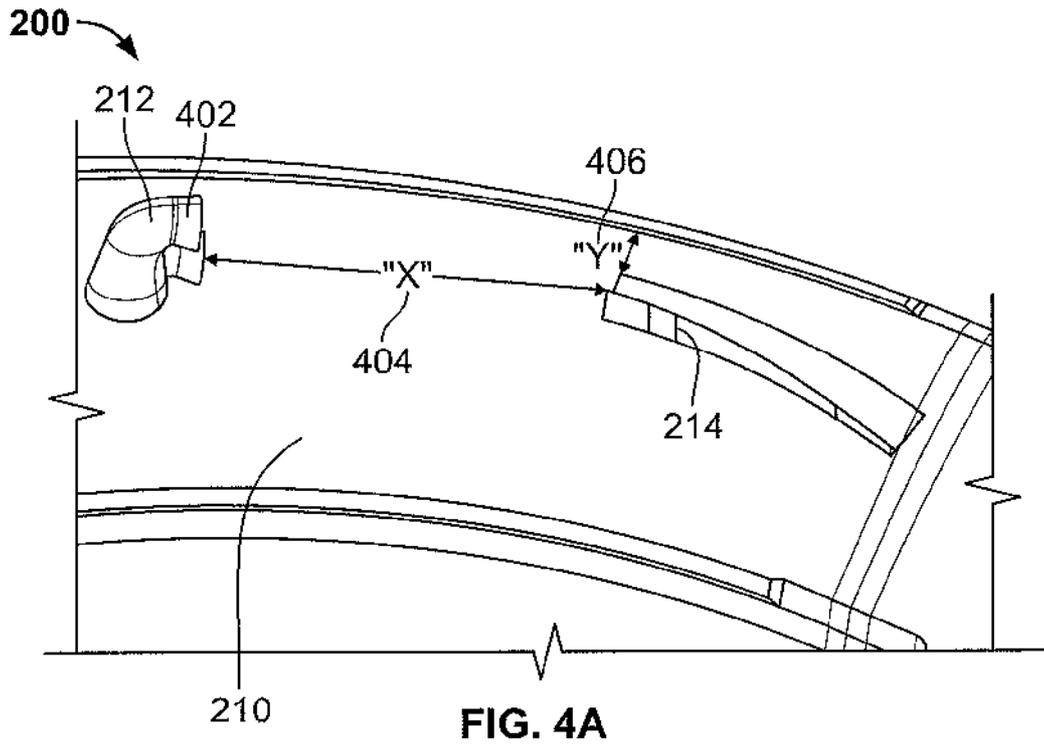


FIG. 3B



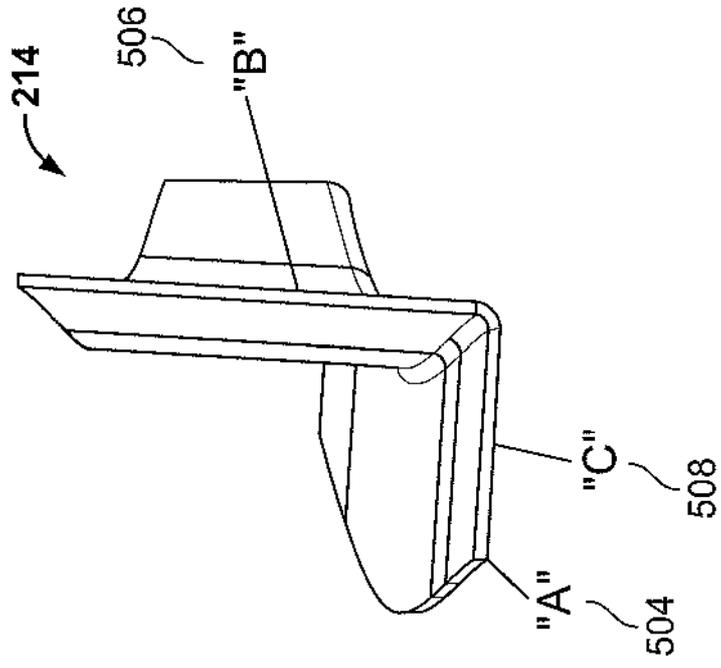


FIG. 5B

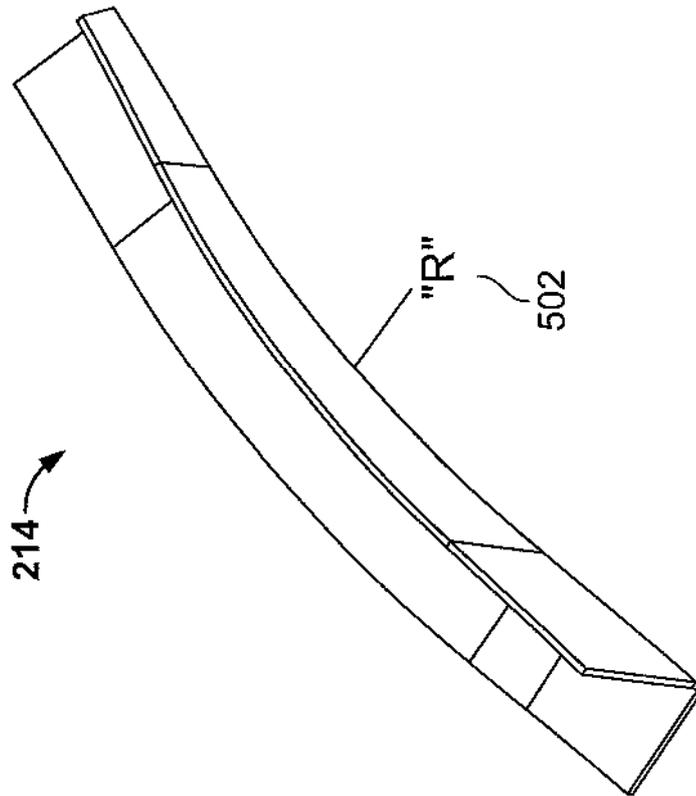


FIG. 5A

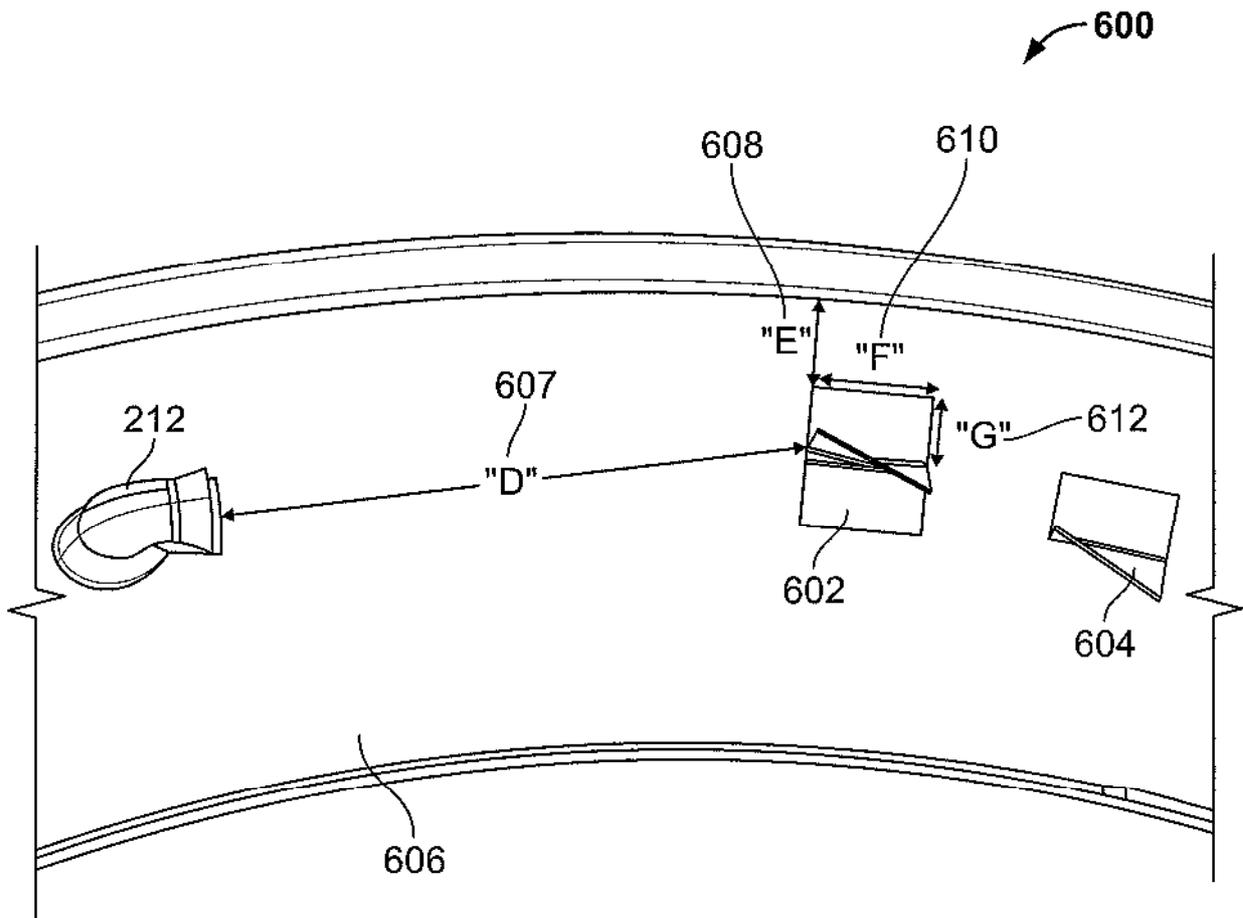


FIG. 6A

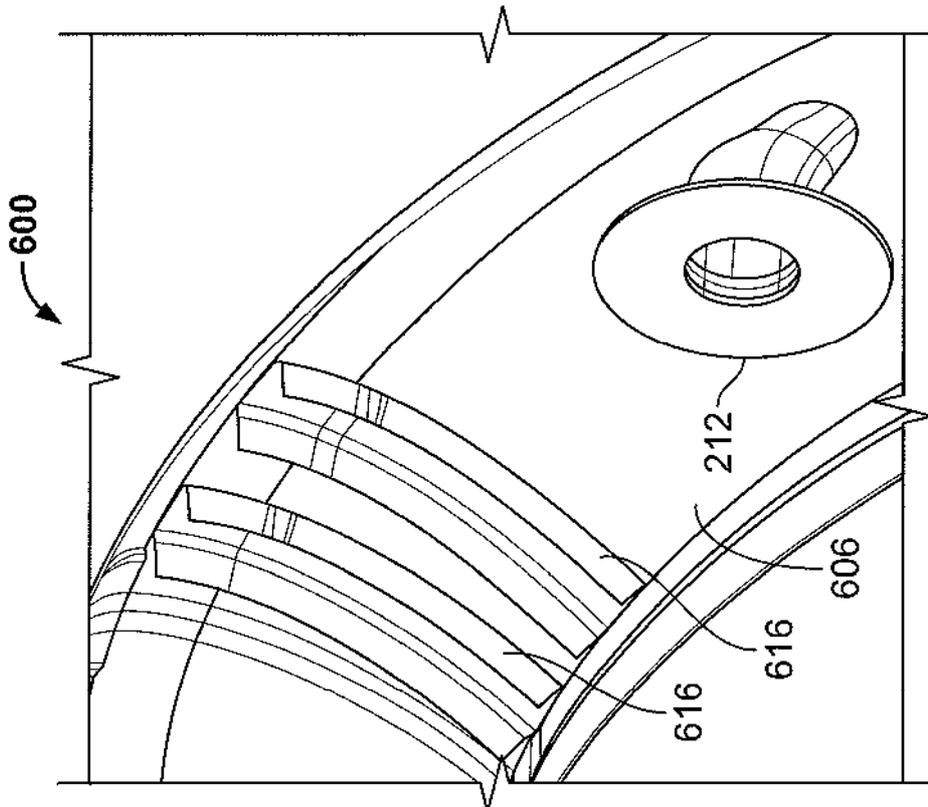


FIG. 6C

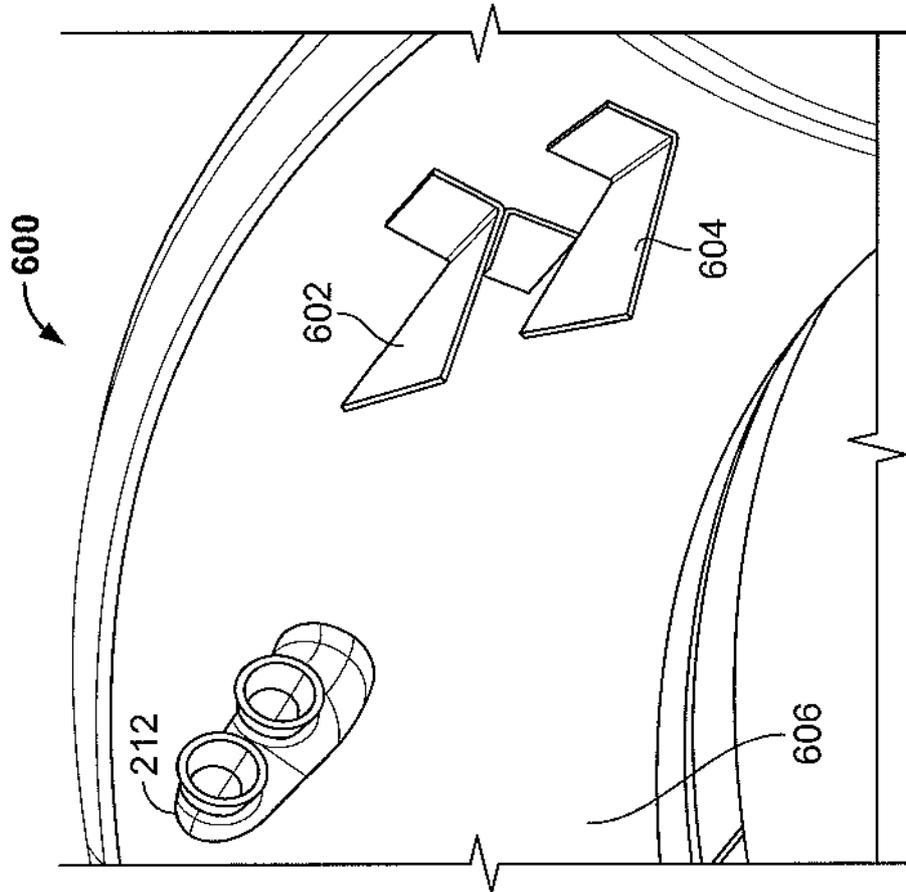


FIG. 6B

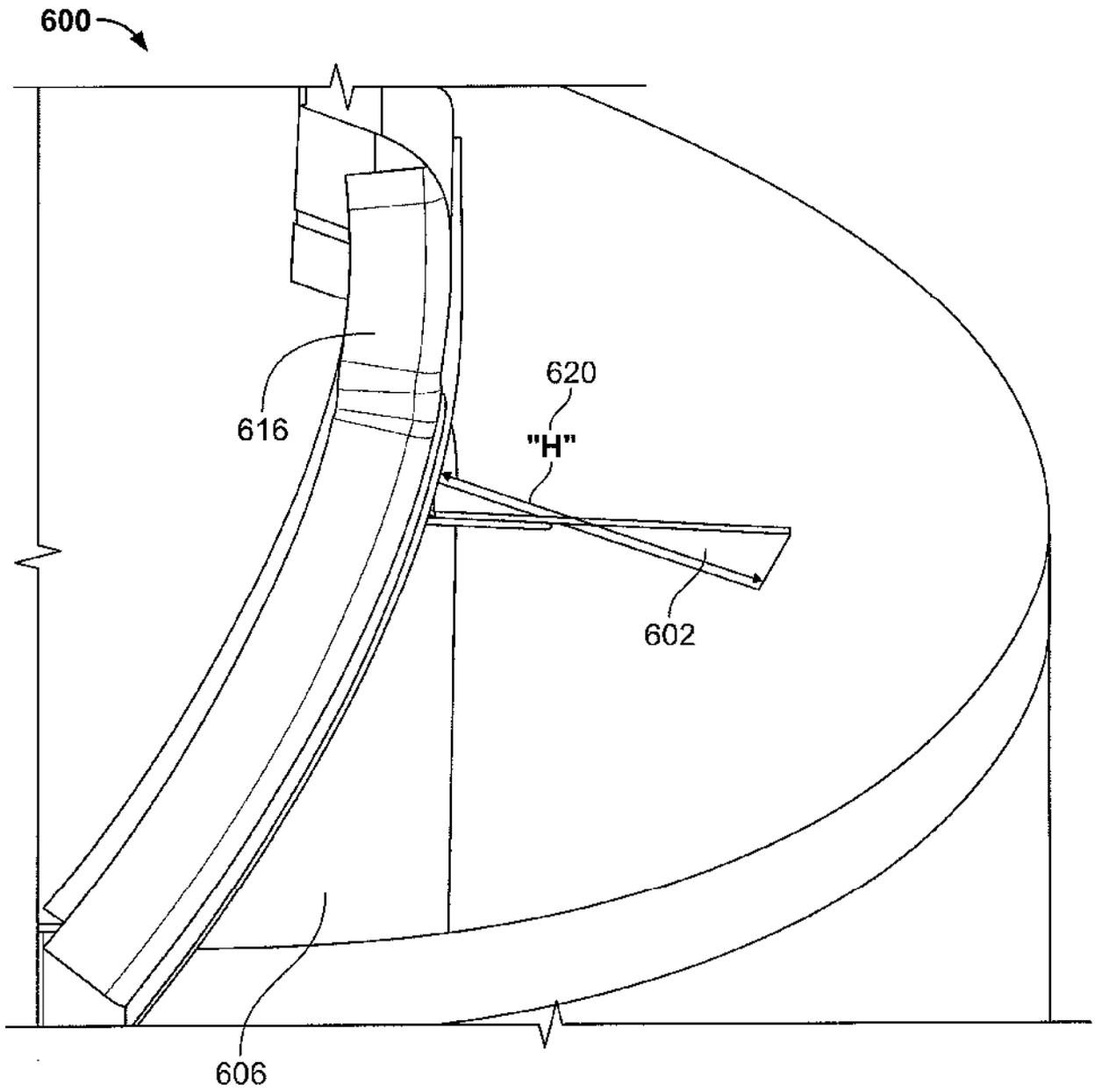


FIG. 6D

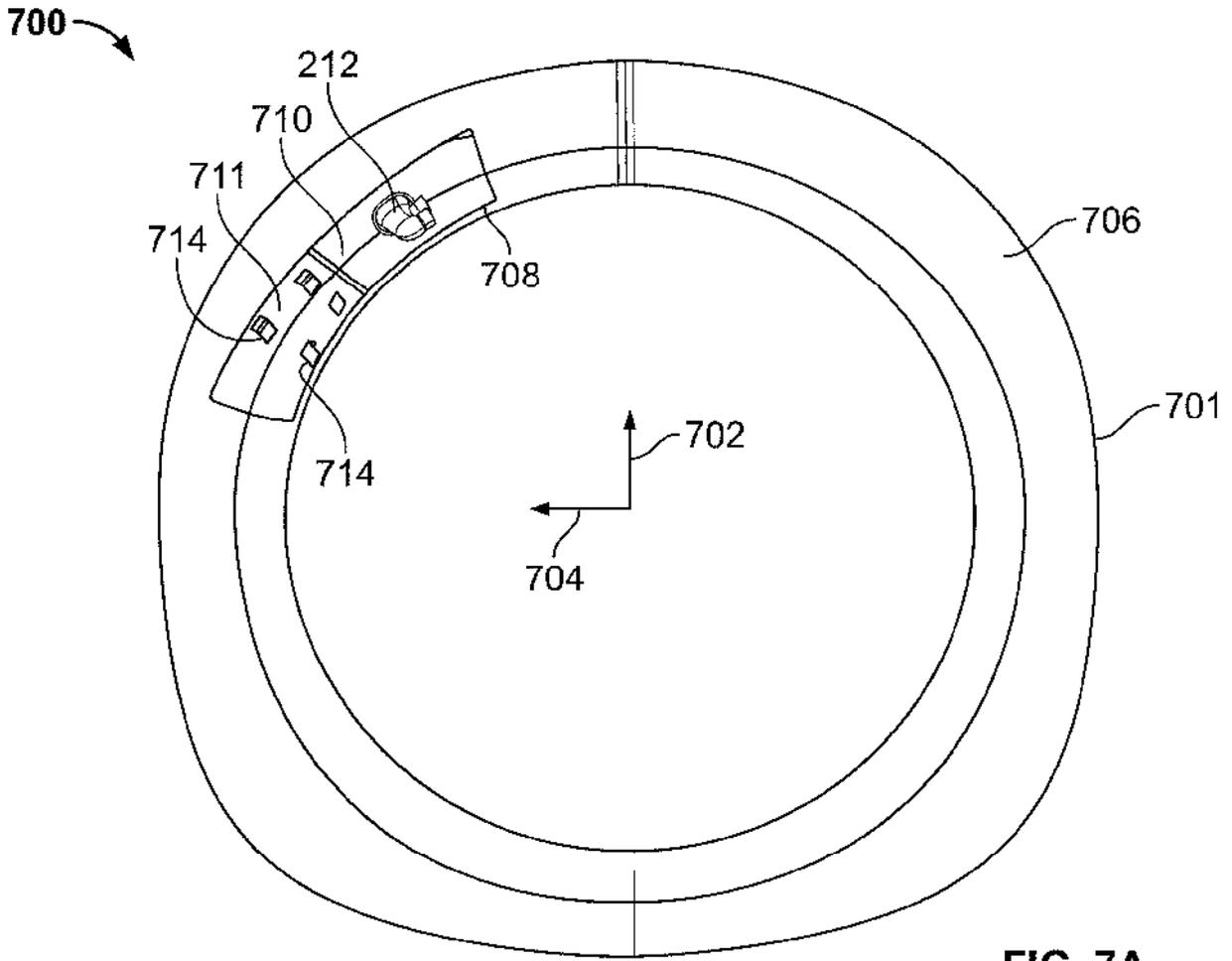


FIG. 7A

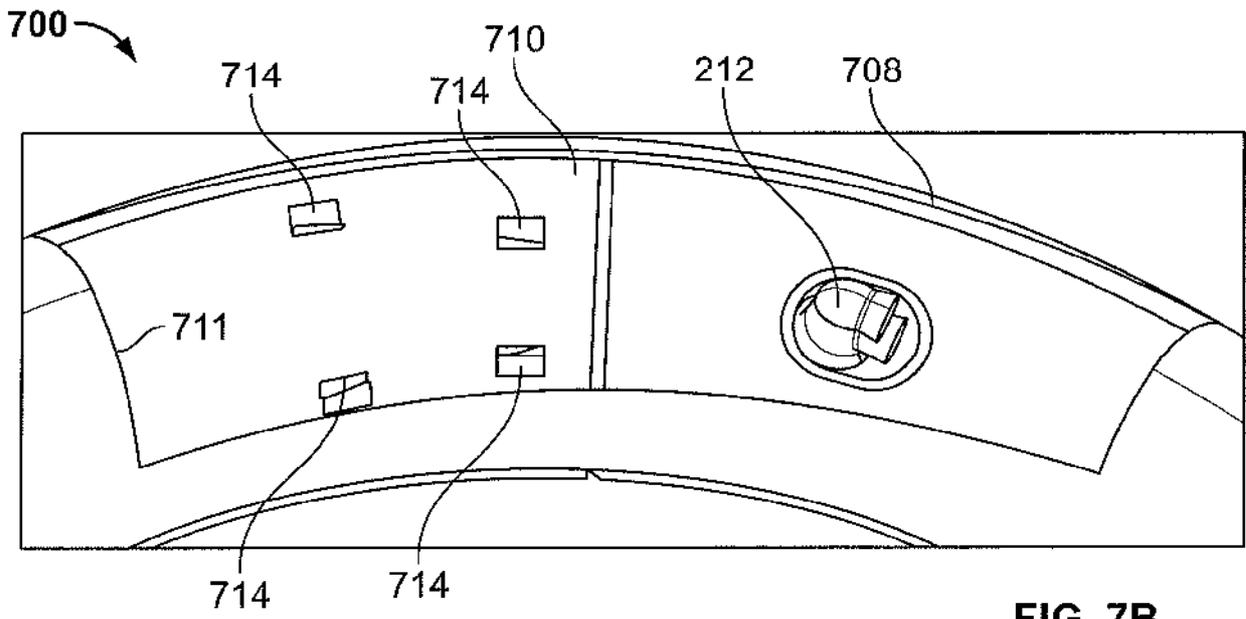


FIG. 7B