

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 610**

51 Int. Cl.:

B64D 33/04 (2006.01)

F02K 1/76 (2006.01)

F02K 1/34 (2006.01)

F02K 1/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2012** **E 12153724 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018** **EP 2484591**

54 Título: **Tobera para motor de aeronave**

30 Prioridad:

02.02.2011 US 201113019431

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

10.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PARHAM, DEAN LEON

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 685 610 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

Tobera para motor de aeronave

Información de antecedentes

1. Campo:

5 La presente divulgación se refiere, en general, a aeronaves y, en particular, a motores de aeronave. Aún más en particular, la presente divulgación se refiere a un método y un aparato para cambiar la dirección de los gases que salen de una tobera para motor de aeronave.

2. Antecedentes:

10 El ruido causado por las aeronaves cerca de los aeropuertos es una fuente de contaminación acústica. Durante el funcionamiento de un motor de reactor, el motor genera un flujo de gases para desplazar la aeronave. El flujo de gases generados por el motor también puede denominarse estela o escape del motor. Con respecto al ruido causado por la aeronave, el escape del motor de la aeronave constituye una gran cantidad del ruido producido por la misma durante el despegue.

15 Se han utilizado varios mecanismos diferentes para reducir la cantidad de ruido. Estos mecanismos incluyen alterar el flujo de los gases generados por el motor. Puede aumentarse el área de salida de la tobera del ventilador durante el despegue, para reducir el ruido del escape.

20 Un mecanismo incluye desplazar la tobera del motor en una dirección lineal hacia la parte posterior de la aeronave. Este movimiento de la tobera es paralelo a un eje longitudinal del motor. Este tipo de movimiento de la tobera puede aumentar el área de salida de la tobera, y reducir la velocidad del escape. La reducción en la velocidad del escape reduce el ruido generado por el motor.

25 Sin embargo, este tipo de mecanismo puede presentar un número de inconvenientes. Por ejemplo, al desplazar la tobera en una dirección hacia la popa de la aeronave puede crearse una abertura. Esta abertura puede provocar una fuga a través del motor, que reducirá el empuje generado por el motor. Como resultado, el rendimiento del motor puede verse reducido. Esta reducción puede reducir la eficiencia del combustible y aumentar el costo de funcionamiento del motor.

Si se usan sellos para reducir las fugas, ha de llevarse a cabo la reparación de los sellos. Esta reparación puede aumentar el tiempo durante el que una aeronave está fuera de reparación, y aumentar los costos operativos de la aeronave.

30 Adicionalmente, este tipo de mecanismo puede implicar un movimiento de la tobera entre una posición replegada y desplegada, para proporcionar una cantidad deseada de reducción de ruido y una cantidad deseada de empuje durante el despegue. Este tipo de movimiento puede presentar problemas de holgura entre el movimiento de la tobera y las superficies de control, sobre el borde de salida de un ala de la aeronave.

35 Otro enfoque actualmente utilizado puede incluir aumentar el área de salida mediante la implementación de aletas que se expanden. Estas aletas se pueden pivotar hacia fuera, reduciendo la velocidad de escape. Estos tipos de aleta pueden desviarse a un lado o al otro lado para proporcionar la cantidad deseada de empuje en la dirección deseada, para maniobrar la aeronave. Sin embargo, este tipo de mecanismo puede aumentar el peso, la reparación, la complejidad y el costo del motor de una aeronave. Por lo tanto, sería deseable contar con un método y un aparato que tengan en cuenta uno o más de los problemas mencionados anteriormente, así como posiblemente otros problemas. El documento US2009/0288386 describe una tobera de ventilador de área variable de tres cuerpos y un inversor de empuje. El documento US2009/0053058 describe un motor de turbina de gas con tobera de área variable de ventilador axial movable. El documento US2010/0115958 describe una góndola de tobera de ventilador, que se traslada radialmente.

40

Sumario

45 De acuerdo con la invención, un aparato comprende un manguito de tobera de ventilador, una pluralidad de mecanismos de deslizamiento y un sistema accionador de tobera de ventilador, como se define en la reivindicación 1. Un flujo de gases generado por un motor se desplaza a través del motor, y sale del motor por un extremo posterior del manguito de tobera del ventilador. La pluralidad de mecanismos de deslizamiento está configurada para conectar el manguito de tobera de ventilador a un manguito de traslación para un inversor de empuje para el motor. El sistema accionador de tobera de ventilador está configurado para activar la pluralidad de
50 mecanismos de deslizamiento, para desplazar el manguito de tobera de ventilador en dirección hacia atrás y para

girar el manguito de tobera de ventilador, para cambiar la dirección del flujo de gases que sale del manguito de tobera de ventilador.

5 De acuerdo con la invención, se proporciona un método para cambiar la dirección de un flujo de gases de un motor de aeronave, como se define en la reivindicación 11. Se lleva a cabo el monitoreo de una señal para cambiar la dirección del flujo de gases del motor de aeronave. El flujo de gases generado por el motor se desplaza a través del motor y sale del mismo por un extremo posterior del manguito de tobera de ventilador. El manguito de tobera de ventilador se mueve utilizando una pluralidad de mecanismos de deslizamiento y un sistema accionador de tobera de ventilador, de modo que cambie la dirección del flujo de gases que sale del motor por el extremo posterior del manguito de tobera de ventilador.

10 Las características, funciones y ventajas se pueden lograr independientemente en diversas realizaciones de la presente divulgación, o se pueden combinar en otras realizaciones adicionales en las que pueden observarse detalles adicionales, con referencia a la siguiente descripción y dibujos.

Breve descripción de los dibujos

15 En las reivindicaciones adjuntas se exponen las características que se consideran novedosas de las realizaciones ventajosas. Sin embargo, las realizaciones ventajosas, así como un modo de uso preferido, objetivos adicionales y ventajas de las mismas, se entenderán mejor con referencia a la siguiente descripción detallada de una realización ventajosa de la presente divulgación, leída junto con los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 es una ilustración de un método de fabricación y reparación de aeronaves de acuerdo con una realización ventajosa;

20 **La Figura 2** es una ilustración de una aeronave en la que puede implementarse una realización ventajosa;

La Figura 3 es una ilustración de un motor en una aeronave de acuerdo con una realización ventajosa;

La Figura 4 es una ilustración de un motor de acuerdo con una realización ventajosa;

La Figura 5 es una ilustración de una vista en perspectiva de un motor de turbina de gas con turboventilador de alta derivación, montado en una aeronave de acuerdo con una realización ventajosa;

25 **La Figura 6** es una ilustración de una vista lateral de un motor de turbina de gas con turboventilador de alta derivación de acuerdo con una realización ventajosa;

La Figura 7 es una ilustración de una vista lateral de un motor de turbina de gas con turboventilador de alta derivación, que ilustra una tobera de ventilador movida hacia fuera y hacia atrás, hacia una posición desplegada de acuerdo con una realización ventajosa;

30 **La Figura 8** es una ilustración de un sistema de tobera para un motor de acuerdo con una realización ventajosa;

La Figura 9 es una ilustración de una vista en sección transversal de una porción superior de un motor de acuerdo con una realización ventajosa;

La Figura 10 es una ilustración de un sistema de tobera para un motor de acuerdo con una realización ventajosa;

La Figura 11 es una ilustración de un sistema de tobera para un motor de acuerdo con una realización ventajosa;

35 **La Figura 12** es una ilustración de una vista ampliada de una porción de un sistema de tobera de acuerdo con una realización ventajosa;

La Figura 13 es una ilustración de una vista ampliada de una porción de un sistema de tobera de acuerdo con una realización ventajosa;

40 **La Figura 14** es una ilustración de una vista ampliada de una porción de un sistema de tobera de acuerdo con una realización ventajosa; y

La Figura 15 es una ilustración de un diagrama de flujo de un proceso para cambiar la dirección de un flujo de gases de un motor, en una aeronave, de acuerdo con una realización ventajosa.

Descripción detallada

Refiriéndose más en particular a los dibujos, las realizaciones de la divulgación pueden describirse en el contexto de un método **100** de fabricación y reparación de aeronave, como se muestra en la **Figura 1**, y de una aeronave **200** como se muestra en la **Figura 2**. Pasando primero a la **Figura 1**, se representa una ilustración de un método de fabricación y reparación de aeronave de acuerdo con una realización ventajosa. Durante la preproducción, el método **100** de fabricación y reparación de aeronave puede incluir unas especificaciones y diseño **102** de la aeronave **200** de la **Figura 2**, y la adquisición **104** de materiales.

Durante la producción, se produce la fabricación **106** de componentes y subconjuntos y la integración **108** del sistema de la aeronave **200** de la **Figura 2**. A continuación, la aeronave **200** en **Figura 2** puede pasar por la certificación y entrega **110** para su puesta en servicio **112**. Mientras un/a cliente la tiene en servicio **112**, la aeronave **200** de la **Figura 2** está programada para un mantenimiento y reparación rutinarios **114**, que pueden incluir la modificación, reconfiguración, renovación y otros mantenimientos o reparaciones.

Cada uno de los procesos del método **100** de fabricación y reparación de aeronave puede efectuarlo o llevarlo a cabo un integrador de sistema, una tercera persona y/o una compañía. En estos ejemplos, la compañía puede ser un/a cliente. Para los propósitos de la presente descripción, un integrador de sistema puede incluir, sin limitación, cualquier cantidad de fabricantes de aeronaves y subcontratistas de sistemas principales; una tercera persona puede incluir, sin limitación, cualquier cantidad de vendedores, subcontratistas y proveedores; y una compañía puede ser una aerolínea, una empresa de leasing, una entidad militar, una organización de reparaciones, etc.

Con referencia ahora a la **Figura 2**, se ilustra una ilustración de una aeronave en la que se puede implementar una realización ventajosa. En este ejemplo, la aeronave **200** se produce con el método **100** de fabricación y reparación de aeronave de la **Figura 1**, y puede incluir un fuselaje **202** con una pluralidad de sistemas **204** y un interior **206**. Ejemplos de los sistemas **204** incluyen uno o más de un sistema propulsor **208**, un sistema eléctrico **210**, un sistema hidráulico **212**, un sistema ambiental **214**, y un sistema **216** de tobera. Se puede incluir cualquier cantidad de otros sistemas.

En estos ejemplos, el sistema **216** de tobera está incluido en el sistema propulsor **208**. El sistema **216** de tobera se puede usar para cambiar la dirección de un flujo de gases procedente de un motor del sistema propulsor **208**. Aunque se muestra un ejemplo aeroespacial, pueden aplicarse diferentes realizaciones ventajosas a otras industrias, tales como la industria del automóvil.

El aparato y los métodos realizados en el presente documento se pueden emplear durante al menos una de las etapas del método **100** de fabricación y reparación de aeronave de la **Figura 1**. Tal como se usa en el presente documento, la frase “al menos uno/a de”, cuando se utiliza con una lista de elementos, significa que se pueden usar diferentes combinaciones de uno o más de los elementos enumerados, y que solo se necesita uno de cada elemento de la lista. Por ejemplo, “al menos uno del artículo A, el artículo B y el artículo C” puede incluir, por ejemplo y sin limitación, el artículo A, o el artículo A y el artículo B. Este ejemplo también puede incluir el artículo A, el artículo B y el artículo C, o el artículo B y el artículo C.

En un ejemplo ilustrativo, los componentes o subconjuntos producidos en la fabricación **106** de componentes y subconjuntos de la **Figura 1** pueden fabricarse o construirse de manera similar a los componentes o subconjuntos producidos mientras la aeronave **200** está en servicio **112**, en la **Figura 1**. Como otro ejemplo más, puede utilizarse un número de realizaciones de aparatos, realizaciones de métodos, o una combinación de los mismos durante las etapas de producción, tales como la fabricación **106** de componentes y subconjuntos y la integración **108** del sistema de la **Figura 1**. Cuando se refiere a artículos, “un número de” significa uno o más artículos. Por ejemplo, un número de realizaciones de aparatos son una o más realizaciones de aparatos. Se pueden utilizar varias realizaciones de aparatos, realizaciones de métodos, o una combinación de los mismos, mientras la aeronave **200** está en servicio **112** y/o durante el mantenimiento y reparación **114** de la **Figura 1**. El uso de un número de diferentes realizaciones ventajosas puede agilizar sustancialmente el montaje y/o reducir los costes de la aeronave **200**.

Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta un número de problemas. Por ejemplo, las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que otra solución puede implicar el uso de un motor más grande para la aeronave. Las diferentes realizaciones ventajosas reconocen y tienen en cuenta que algunas aeronaves pueden contar con una cantidad limitada de distancia al suelo. Como resultado, un motor más grande puede requerir un cambio en el tren de aterrizaje, para proporcionar más distancia. Cambiar el tamaño del tren de aterrizaje puede aumentar el peso y/o la complejidad de la aeronave, lo que puede resultar poco deseable.

Así, las diferentes realizaciones ventajosas proporcionan un método y un aparato para gestionar la dirección de un flujo de gases en un motor de aeronave. En una realización ventajosa, un aparato comprende un manguito de tobera de ventilador, una pluralidad de mecanismos de deslizamiento y un sistema accionador de tobera de ventilador. Un

flujo de gases generado por un motor se desplaza a través del motor y sale del mismo por un extremo posterior del manguito de tobera de ventilador. La pluralidad de mecanismos de deslizamiento está configurada para conectar el manguito de tobera de ventilador a un manguito de traslación de un inversor de empuje para el motor. El sistema accionador de tobera de ventilador está configurado para activar la pluralidad de mecanismos de deslizamiento, para desplazar el manguito de tobera de ventilador hacia atrás y girar el manguito de tobera de ventilador, para cambiar la dirección del flujo de gases que sale del motor por el extremo posterior del manguito de tobera de ventilador.

Refiriéndose ahora a la **Figura 3**, se representa una ilustración de un diagrama de bloques de un motor de aeronave de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, se representa una aeronave **300** que tiene un motor **302** conectado a un ala **303** de la aeronave **300**.

Tal como se usa en el presente documento, un primer componente "conectado a" un segundo componente significa que el primer componente puede estar conectado directa o indirectamente al segundo componente. En otras palabras, pueden estar presentes componentes adicionales entre el primer componente y el segundo componente. Se considera que el primer componente está conectado indirectamente al segundo componente cuando hay uno o más componentes adicionales entre los dos componentes. Cuando el primer componente está conectado directamente al segundo componente, no hay componentes adicionales entre los dos componentes. En estos ejemplos ilustrativos, el motor **302** puede estar conectado directa o indirectamente al ala **303**.

En estos ejemplos representados el motor **302** es un motor **305** de turbina de gas, que es un tipo de motor a reacción. Un ejemplo del motor **305** de turbina de gas es un motor de turbina de gas con turboventilador de alta derivación. El motor **305** de turbina de gas tiene un sistema **304** de tobera. En estos ejemplos ilustrativos el sistema **304** de tobera es un sistema de tobera de área variable.

La operación del motor **302** genera un flujo de gases **306** en forma de un escape **308** o estela **310**. La porción del escape **308** que sale de un extremo posterior **312** del motor **302**, a través del sistema **304** de tobera, se conoce como flujo **311** de ventilador. En estos ejemplos el flujo **311** de ventilador comprende gases fríos, en comparación con gases calientes, que pueden fluir fuera del motor **302** a través de un sistema de tobera diferente.

El sistema **304** de tobera está al menos parcialmente alojado dentro de una góndola **313**, o carcasa, del motor **302**. La góndola **313** del motor **302** tiene una entrada **314** en el extremo más delantero del motor **302**, un inversor **336** de empuje en el extremo más posterior del motor **302**, y un carenado **316** de ventilador ubicado entre la entrada **314** y el inversor **336** de empuje. En estos ejemplos ilustrativos, los motores de turbina de gas con capacidad de inversor de empuje cuentan con el inversor **336** de empuje. El carenado **316** de ventilador aloja unas paletas giratorias de ventilador (no mostradas).

La superficie interior del inversor **336** de empuje forma una pared exterior **320** de conducto de ventilador, para un conducto **321** de ventilador del motor **302**. La pared exterior **320** de conducto de ventilador, junto con una pared interior **322** de conducto de ventilador, forma los límites del conducto **321** de ventilador. El flujo **311** de ventilador fluye a través del conducto **321** de ventilador, desde la parte delantera del motor **302**, y sale por una tobera **323** de ventilador del sistema **304** de tobera en un extremo posterior **312** del motor **302**.

En estos ejemplos ilustrativos, la tobera **323** de ventilador es la porción del conducto **321** de ventilador situada en el extremo posterior **312** del motor **302** que tiene un diámetro más pequeño, en comparación con otras porciones del conducto **321** de ventilador. La tobera **323** de ventilador es un área en el conducto **321** de ventilador delimitada por la pared exterior **320** de conducto de ventilador y la pared interior **322** de conducto de ventilador. Cuando el flujo **311** de ventilador fluye a través de la tobera **323** de ventilador, aumenta la velocidad del flujo **311** de ventilador. La tobera **323** de ventilador también se conoce como cuello del conducto de ventilador.

La tobera **323** de ventilador está en el extremo posterior **312** del motor **302**. En particular, la tobera **323** de ventilador está formada por una porción posterior de la pared exterior **320** de conducto de ventilador. La tobera **323** de ventilador es la parte más estrecha del conducto **321** de ventilador a través de la cual fluye el flujo **311** de ventilador. El flujo **311** de ventilador que se desplaza a través del flujo **311** de ventilador se mueve más rápido cuando el flujo **311** de ventilador alcanza la tobera **323** de ventilador. El flujo **311** de ventilador situado en el conducto **321** de ventilador que sale por la tobera **323** de ventilador contribuye al empuje de propulsión, generado por el motor **302**.

En estos ejemplos ilustrativos, el inversor **336** de empuje comprende un manguito **335** de traslación. El manguito **335** de traslación forma una porción delantera de la pared exterior **320** de conducto de ventilador. El manguito **335** de traslación tiene una primera sección **325** y una segunda sección **327**, conectada a la primera sección **325**. Cada una de la primera sección **325** y la segunda sección **327** puede tener dos partes conectadas entre sí.

La primera sección **325** del manguito **335** de traslación forma una porción delantera del mismo. La segunda sección **327** del manguito **335** de traslación forma una porción posterior del mismo. La segunda sección **327** del

manguito **335** de traslación también se conoce como manguito **329** de tobera de ventilador. La tobera **323** de ventilador está ubicada en un extremo posterior del manguito **329** de tobera de ventilador. El extremo posterior del manguito **329** de tobera de ventilador es el extremo posterior **312** del motor **302**.

5 Un borde de salida del manguito **329** de tobera de ventilador, o un borde **324** de salida de tobera, y la pared interior **322** de conducto de ventilador definen un área **326** de garganta de conducto de ventilador. El área **326** de garganta de conducto de ventilador se mide en la tobera **323** de ventilador. El área **326** de garganta de conducto de ventilador está configurada para cambiar cuando se mueve el manguito **329** de tobera de ventilador. Al aumentar el área **326** de garganta de conducto de ventilador, disminuye la velocidad del flujo **311** de ventilador que pasa por el conducto **321** de ventilador. Esta disminución en la velocidad reduce el nivel de ruido de escape generado por el motor **302**. Este tipo de manguito **329** de tobera de ventilador puede usarse con cualquier motor **302** en el que sea deseable aumentar el área **326** de garganta de conducto de ventilador, a un tamaño óptimo para una condición de funcionamiento de motor determinada.

15 El manguito **329** de tobera de ventilador puede desplazarse entre una posición replegada **332** y una posición desplegada **334**. La posición replegada **332** también se conoce como posición no desplegada. Dependiendo de la implementación, el manguito **329** de tobera de ventilador puede desplazarse a la posición desplegada **334** en la que aumenta el área **326** de garganta de conducto de ventilador. En la posición desplegada **334** puede aumentarse el área **326** de garganta de conducto de ventilador hasta un máximo. Un valor máximo para el área **326** de garganta de conducto de ventilador puede resultar deseable para configuraciones de alto empuje para el motor **302**, por ejemplo durante el despegue y el ascenso, en la que sea deseable reducir el ruido de escape.

20 Adicionalmente, puede desplazarse el manguito **329** de tobera de ventilador a la posición replegada **332** en la que el área **326** de garganta de conducto de ventilador está al mínimo, o hacia una posición óptima para los ajustes más bajos de empuje del motor, por ejemplo durante el vuelo de crucero, en los que no es necesario reducir el ruido. Por supuesto, el manguito **329** de tobera de ventilador puede desplazarse a cualquiera de una pluralidad de posiciones intermedias entre la posición replegada **332** y la posición desplegada **334**, dependiendo de los parámetros de funcionamiento del motor **302**.

30 Adicionalmente, un sistema accionador **338** de inversor de empuje, que comprende cualquier número de accionadores de inversor de empuje, está configurado para desplazar el manguito **335** de traslación en una dirección posterior, o hacia atrás. En particular, la activación del sistema accionador **338** de inversor de empuje mueve la primera sección **325** del manguito **335** de traslación hacia atrás, lo que, a su vez, mueve hacia adelante el manguito **329** de tobera de ventilador conectado a la primera sección **325** del manguito **335** de traslación.

35 Este movimiento en la dirección hacia atrás incluye el movimiento del manguito **335** de traslación, axialmente hacia delante y radialmente hacia fuera. El movimiento axial del manguito **335** de traslación es en una dirección a lo largo de un eje longitudinal **337**. El eje longitudinal **337** es un eje a través del centro del motor **302**, que se extiende hacia delante y hacia atrás. El movimiento radial del manguito **335** de traslación es un movimiento que se aleja del eje longitudinal **337** o hacia el mismo. Por ejemplo, cuando se mueve radialmente hacia fuera y axialmente hacia atrás, el manguito **335** de traslación se aleja del eje longitudinal **337** y en una dirección hacia atrás a lo largo del eje longitudinal **337**.

40 Por supuesto, la activación del sistema accionador **338** de inversor de empuje también puede desplazar el manguito **335** de traslación hacia delante, hacia la entrada **314** del motor **302**, dependiendo del tipo de movimiento deseado.

En una realización, el sistema accionador **338** de inversor de empuje puede estar ubicado junto con un sistema accionador **340** de tobera de ventilador. El sistema accionador **340** de tobera de ventilador, que puede comprender cualquier número de accionadores de tobera de ventilador, está configurado para desplazar axialmente el manguito **329** de tobera de ventilador en una dirección hacia atrás y radialmente hacia fuera.

45 Adicionalmente, el sistema accionador **340** de tobera de ventilador también está configurado para desplazar la tobera **323** de ventilador para cambiar una dirección **342** del flujo **311** de ventilador que salga de la tobera **323** de ventilador. Más específicamente, el sistema accionador **340** de tobera de ventilador está configurado para girar cierto número de grados el manguito **329** de tobera de ventilador alrededor de un eje **358**. Esta rotación puede redirigir el flujo **311** de ventilador que sale por la tobera **323** de ventilador en sentido opuesto a un borde **345** de salida del ala **303**. Adicionalmente, esta rotación puede efectuarse por ejemplo durante el despegue, ascenso, descenso y/u otras fases de vuelo. El cambio en la dirección **342** del flujo **311** de ventilador que sale por la tobera **323** de ventilador reduce el nivel de ruido generado durante estas fases de vuelo.

55 El sistema accionador **340** de tobera de ventilador está configurado para desplazar el manguito **329** de tobera de ventilador axialmente, radialmente, y para girar el manguito **329** de tobera de ventilador usando unos mecanismos **346** de deslizamiento. Los mecanismos **346** de deslizamiento conectan el manguito **329** de tobera de

ventilador al manguito **335** de traslación. Más específicamente, los mecanismos **346** de deslizamiento conectan de manera deslizante el manguito **329** de tobera de ventilador al manguito **335** de traslación.

5 Como ejemplo de uno de los mecanismos **346** de deslizamiento, un mecanismo **347** de deslizamiento comprende cualquier número de pistas **348** y deslizadores **350**. Las pistas **348** están conectados al manguito **335** de traslación, mientras que los deslizadores **350** están conectados al manguito **329** de tobera de ventilador. Una o más pistas **348** funcionan como guías para uno o más deslizadores **350**. En otras palabras, una o más pistas **348** están configuradas para permitir el movimiento de uno o más deslizadores **350** a lo largo de las pistas **348**, y para sujetar los deslizadores **350** dentro de las pistas **348**.

10 A modo de un ejemplo ilustrativo, el mecanismo **347** de deslizamiento puede incluir un deslizador que esté configurado para desplazarse por dentro de una correspondiente pista. En otro ejemplo, el mecanismo **347** de deslizamiento puede contar con un deslizador configurado para desplazarse por dentro de dos o más pistas. En otro ejemplo más, el mecanismo **347** de deslizamiento puede tener dos deslizadores conectados entre sí, y configurados para desplazarse a través de una o más pistas.

15 En estos ejemplos ilustrativos, los mecanismos **346** de deslizamiento tienen una curvatura **352**. Esta curvatura **352** se selecciona en función del intervalo de grados de rotación necesario para el manguito **329** de tobera de ventilador. Por ejemplo, las pistas **348** y los deslizadores **350** para un mecanismo **347** de deslizamiento tienen sustancialmente la misma curvatura **352**.

20 Para un mecanismo **347** de deslizamiento en particular, el movimiento de los deslizadores **350** que presentan la curvatura **352** por dentro de las pistas **348**, que presentan sustancialmente la misma curvatura **352**, hace que cualquier objeto conectado a los deslizadores **350** se desplace a lo largo de sustancialmente la misma curvatura **352**. La curvatura **352** se selecciona de acuerdo con un radio **353**, medido desde el eje **358** sobre el cual gira el manguito **329** de tobera de ventilador hasta el correspondiente uno o más deslizadores **350**, y de acuerdo con una o más pistas **348** para el mecanismo **347** de deslizamiento.

25 El sistema accionador **340** de tobera de ventilador activa el mecanismo **347** de deslizamiento para hacer que los deslizadores **350** se desplacen por dentro de sus correspondientes pistas **348**. El sistema accionador **340** de tobera de ventilador activa los otros mecanismos **346** de deslizamiento de forma similar. La activación de los mecanismos **346** de deslizamiento hace que el manguito **329** de tobera de ventilador se desplace axialmente, radialmente, y que gire alrededor del eje **358**. En particular, el manguito **329** de tobera de ventilador puede desplazarse axialmente hacia atrás a lo largo del eje longitudinal **337**, radialmente hacia fuera desde el eje longitudinal **337**, y rotar alrededor del eje **358**.

30 El eje **358** está inclinado desde una dirección sustancialmente perpendicular a un plano vertical **360**, a través del eje longitudinal **337** para el motor **302**. El manguito **329** de tobera de ventilador puede girar cualquier cantidad de grados **362** alrededor de este eje **358**.

35 La ilustración de la aeronave **300** con el motor **302** que incluye el sistema **304** de tobera, en la **Figura 3**, no pretende implicar limitaciones físicas o arquitectónicas a la forma en que se pueden implementar diferentes realizaciones ventajosas. Pueden usarse otros componentes además y/o en lugar de los ilustrados. Algunos componentes pueden ser innecesarios en algunas realizaciones ventajosas. Además, los bloques se presentan para ilustrar algunos componentes funcionales. Cuando se implementen en diferentes realizaciones ventajosas, uno o más de estos bloques pueden combinarse y/o dividirse en diferentes bloques.

40 Por ejemplo, en algunas realizaciones ilustrativas, la aeronave **300** puede tener un segundo sistema de tobera además del sistema **304** de tobera. En otros ejemplos ilustrativos, los mecanismos **346** de deslizamiento pueden comprender componentes además y/o en lugar de los deslizadores **350** y/o las pistas **348**. Por ejemplo, las pistas **348** pueden estar asociadas con rodillos y/o ruedas de los mecanismos **346** de deslizamiento. Por supuesto, en los diferentes ejemplos ilustrativos, puede conectarse cualquier número de mecanismos **346** de deslizamiento al manguito **329** de tobera de ventilador.

45 Con referencia ahora a la **Figura 4**, se representa una ilustración de un motor de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, un motor **400** está asociado con un sistema **402** de tobera. El sistema **402** de tobera puede implementarse usando el sistema **304** de tobera de la **Figura 3**.

50 El sistema **402** de tobera comprende un manguito **404** de tobera de ventilador. El manguito **404** de tobera de ventilador puede configurarse para que se desplace entre una posición replegada y una posición desplegada. El manguito **404** de tobera de ventilador puede estar en una posición replegada durante una fase de crucero de vuelo. El manguito **404** de tobera de ventilador puede estar en una posición desplegada durante las fases de despegue, ascenso, descenso y/o aterrizaje del vuelo.

Cuando el manguito **404** de tobera de ventilador está en una posición replegada, el motor **400** presenta una estela **406**. Cuando el manguito **404** de tobera de ventilador está en una posición desplegada, el motor **400** presenta una estela **408**. La estela **408** en la posición desplegada se dirige en sentido opuesto a un borde **410** de salida de un ala **412**, en comparación con la estela **406** en la posición replegada.

5 Refiriéndose ahora a la **Figura 5**, se representa una ilustración de una vista en perspectiva de un motor de turbina de gas con turboventilador de alta derivación, montado en una aeronave de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, un motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación es un ejemplo de una implementación para el motor **302** de la **Figura 3**. Como se muestra, el motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación incorpora un sistema **502** de tobera de área variable. El sistema **502** de tobera de
10 área variable puede implementarse usando el sistema **304** de tobera de la **Figura 3**.

En un sentido amplio, el sistema **502** de tobera de área variable incluye un manguito **504** de tobera de ventilador. El manguito **504** de tobera de ventilador está configurado para desplazarse radialmente hacia fuera, simultáneamente con su movimiento axial. Más específicamente, el manguito **504** de tobera de ventilador está configurado para desplazarse radialmente hacia fuera durante la traslación axial hacia atrás, y radialmente hacia dentro durante la traslación axial hacia delante, entre una posición replegada **506** y una posición desplegada **508**.
15

En estos ejemplos ilustrativos, el motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación está soportado por una bancada o un puntal **510**. El puntal **510** puede estar montado en una aeronave, tal como la aeronave **300** de la **Figura 3**, por ejemplo. El motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación puede mezclar aire presurizado con combustible, para generar gases de combustión. Los gases de combustión fluyen a través de las etapas de la turbina, y son expulsados a una tobera principal **512** de escape.
20

Como se muestra, la tobera principal **512** de escape incluye un tapón principal **514** de escape en un extremo posterior del motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación. Una gran porción del empuje de propulsión generado por el motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación es el resultado del aire presurizado, que pasa a través de un conducto **516** de ventilador y que sale por la tobera **504** de ventilador, lo que se ilustra con unos galones **518**.
25

El motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación incluye una góndola **520** que tiene una entrada **522** en el extremo más delantero del motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación. El motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación incluye adicionalmente un carenado **524** de ventilador, que aloja unas paletas de ventilador giratorias (no mostradas). El carenado **524** de ventilador forma parte de un conjunto **528** de carenado.
30

En estos ejemplos, el motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación incluye un inversor **530** de empuje. El inversor **530** de empuje está configurado para desplazar el manguito **528** de traslación, axial y radialmente hacia atrás. El movimiento del manguito **528** de traslación puede accionarse mediante un conjunto accionadores **532** de inversor de empuje.

35 Con referencia ahora a la **Figura 6**, se representa una ilustración de una vista lateral del motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación de la **Figura 5** de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, el motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación se ve desde una vista lateral **600**.

Como se muestra, el manguito **504** de tobera de ventilador está en la posición replegada **506**. El manguito **504** de tobera de ventilador está definido por la porción posterior del manguito **528** de traslación. El manguito **528** de traslación incluye un borde delantero **602** de manguito de traslación. El borde delantero **602** de manguito de traslación está dispuesto adyacente al carenado **524** de ventilador. El manguito **528** de traslación también incluye un borde **604** de salida de manguito de traslación. El borde **604** de salida de manguito de traslación está dispuesto en una relación ligeramente superpuesta con un borde delantero **606** de manguito de tobera de ventilador. El borde delantero **606** de manguito de tobera de ventilador es extensible a través de una ranura anular, que puede estar formada en el manguito **528** de traslación.
40
45

El borde delantero **606** de manguito de tobera de ventilador puede estar formado como una brida, que puede estar inclinada ligeramente hacia dentro desde el contorno exterior **520** de la góndola, definido por el manguito **504** de tobera de ventilador. En el lado interior del manguito **504** de tobera de ventilador está situado un labio **608** de tobera de ventilador. El labio **608** de tobera de ventilador puede estar configurado para formar una continuación de la pared exterior del conducto **516** de ventilador. La continuación formada puede proporcionar continuidad de flujo a través del conducto **516** de ventilador.
50

En este ejemplo ilustrativo, el motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación incluye un conjunto de mecanismos **610** de deslizamiento. El conjunto de mecanismos **610** de deslizamiento conecta deslizantemente el manguito **504** de tobera de ventilador al manguito **528** de traslación.

En una realización ventajosa, el conjunto de mecanismos **610** de deslizamiento está posicionado en una relación angularmente espaciada entre sí. El conjunto de mecanismos **610** de deslizamiento está preferiblemente dimensionado y configurado para reaccionar ante las fuerzas interiores de presión relativamente grandes, que actúan contra el carenado **524** del ventilador y que generalmente están dirigidas radialmente hacia fuera. En un ejemplo ilustrativo, el conjunto de mecanismos **610** de deslizamiento puede estar adaptado para dar cabida a aproximadamente tres o cuatro pascales de presión, que actúen contra la tobera **504** de ventilador.

Aunque el conjunto de mecanismos **610** de deslizamiento se ilustran dispuestos en una relación angularmente espaciada a lo largo del borde delantero **606** de manguito de tobera de ventilador, el conjunto de mecanismos **610** de deslizamiento puede estar dispuesto en cualquier lugar que sea capaz de resistir las cargas impuestas sobre la tobera **504** de ventilador.

Con referencia ahora a la **Figura 7**, se representa una ilustración de una vista lateral del motor de turbina de gas con turboventilador de alta derivación de la **Figura 5**, que ilustra una tobera de ventilador desplazada hacia fuera y hacia atrás en una posición desplegada de acuerdo con una realización ventajosa. Como se muestra, el motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación se mira desde una vista lateral **700**.

En este ejemplo ilustrativo, el manguito **504** de tobera de ventilador está en una posición desplegada **702**. En la posición desplegada **702**, el borde **604** de salida de manguito de traslación y el borde delantero **606** de manguito de tobera de ventilador están dispuestos en una relación relativamente cercana entre sí, en comparación con la posición replegada **506** de la **Figura 5**.

El manguito **504** de tobera de ventilador puede desplazarse axialmente hacia atrás y radialmente hacia fuera, con respecto a un eje longitudinal **706** del motor **500** de turbina de gas con turboventilador de alta derivación. Adicionalmente, el manguito **504** de tobera de ventilador puede girarse entre la posición replegada **506** de la **Figura 5** y la posición desplegada **702**.

Con referencia ahora a la **Figura 8**, se representa una ilustración de un sistema de tobera para un motor de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, se representa un sistema **800** de tobera para un motor **801** como un ejemplo de una implementación para el sistema **304** de tobera de la **Figura 3**. En este ejemplo solo se representa una porción de la góndola para el motor **801**. El motor **801** tiene una góndola **803** que incluye un inversor **815** de empuje.

Como se muestra, el inversor **815** de empuje está formado por un panel exterior **814** y un panel interior **816**. El panel interior **816** del inversor **815** de empuje forma un manguito **813** de traslación para el inversor **815** de empuje. El manguito **813** de traslación define un límite para un conducto de ventilador (no mostrado en esta vista) del motor **801**.

El manguito **813** de traslación incluye un manguito **806** de tobera de ventilador que es parte del sistema **800** de tobera. El manguito **806** de tobera de ventilador está conectado a los mecanismos **802** de deslizamiento. Los mecanismos **802** de deslizamiento incluyen unas pistas **808** y unos deslizadores **810**. Las pistas **808** están conectadas al manguito **813** de traslación para el inversor **815** de empuje. Los deslizadores **810** están conectados al manguito **806** de tobera de ventilador. Un sistema accionador de tobera de ventilador (no mostrado en esta vista) está configurado para desplazar los deslizadores **810** a lo largo de las pistas **808**, para desplazar el manguito **806** de tobera de ventilador. El manguito **806** de tobera de ventilador se extiende hacia atrás desde el manguito **813** de traslación.

Como se ilustra en la **Figura 8**, el manguito **806** de tobera de ventilador está en una posición replegada **818**. El manguito **806** de tobera de ventilador puede estar configurado para que salga de la posición replegada **818** al moverse radial y axialmente en la dirección de un eje longitudinal **817**, a través del motor **801**, y girar alrededor de un eje **820** en la dirección de una flecha **822**. El eje **820** alrededor del cual gira el manguito **806** de tobera de ventilador está inclinado desde una dirección que es sustancialmente perpendicular a un plano vertical (no mostrado), a través del eje longitudinal **817**.

Refiriéndose ahora a la **Figura 9**, se representa una ilustración de una vista en sección transversal de una porción superior de un motor de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, el motor **801** representado en la **Figura 8** se ha tomado por las líneas 9-9 de la **Figura 8**.

El flujo de gases generados por el motor **801** se conoce como flujo **908** de ventilador. El flujo **908** de ventilador fluye a través de un conducto **907** de ventilador del motor **801**, y sale del manguito **806** de tobera de ventilador. Una pared interior **904** de conducto de ventilador y una pared exterior **905** de conducto de ventilador forman los límites para el conducto **907** de ventilador del motor **801**. Como se ilustra, la pared exterior **905** de conducto de ventilador está formada por el manguito **813** de traslación y el manguito **806** de tobera de ventilador.

El manguito **806** de tobera de ventilador puede estar configurado para desplazarse entre la posición replegada **818** y una posición desplegada **900**. En la posición replegada **818**, el manguito **806** de tobera de ventilador tiene una primera distancia **902** entre la pared exterior **905** de conducto de ventilador y la pared interior **904** de conducto de ventilador. En la posición desplegada **900**, el manguito **806** de tobera de ventilador tiene una segunda distancia **906** entre la pared exterior **905** de conducto de ventilador y la pared interior **904** de conducto de ventilador. En este ejemplo ilustrativo la segunda distancia **906** es mayor que la primera distancia **902**.

Con referencia ahora a la **Figura 10**, se representa una ilustración de un sistema de tobera para un motor de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, se ha retirado el panel exterior **814** del inversor **815** de empuje del sistema **800** de tobera representado en la **Figura 8**, para proporcionar una vista más clara de los mecanismos **802** de deslizamiento. En este ejemplo representado, el manguito **806** de tobera de ventilador está en la posición replegada **818**.

Como se muestra, las pistas **808** incluyen una pista **1000**, una pista **1002**, y un grupo de pistas **1004**. Adicionalmente, los deslizadores **810** incluyen un deslizador **1006**, un deslizador **1008**, y un deslizador **1010**. En este ejemplo ilustrativo, el deslizador **1006** está configurado para desplazarse a lo largo de la pista **1000**. El deslizador **1008** está configurado para desplazarse a lo largo de la pista **1002**. El deslizador **1010** está configurado para desplazarse a lo largo del grupo de pistas **1004**. En este ejemplo representado, el deslizador **1006** y la pista **1000** tienen una curvatura **1012**. El deslizador **1008** y la pista **1002** tienen una curvatura **1014**. Adicionalmente, el deslizador **1010** y el grupo de pistas **1004** tienen una curvatura **1016**.

Como se ilustra, la curvatura **1012** está determinada por un radio **1020**. El radio **1020** es la distancia desde el deslizador **1006** y la pista **1000** hasta un punto central de rotación **1030** sobre el eje **820**. La curvatura **1014** está determinada por un radio **1022**, que es la distancia desde el deslizador **1008** y la pista **1002** hasta el punto de rotación central **1030** sobre el eje **820**.

Adicionalmente, la curvatura **1016** está determinada por un radio **1024**, que es la distancia desde el deslizador **1010** y el grupo de pistas **1004** hasta el punto central de rotación **1030** sobre el eje **820**. Los deslizadores **810** se desplazan dentro de las pistas **808** a lo largo de las curvaturas **1014**, para girar un número de grados el manguito **806** de tobera de ventilador alrededor del eje **820**.

En estos ejemplos ilustrativos, el punto central de rotación **1030** sobre el eje **820** se selecciona para permitir la rotación del manguito **806** de tobera de ventilador de manera deseable. A modo de ejemplo ilustrativo, el punto central de rotación **1030** puede seleccionarse para permitir que el manguito **806** de tobera de ventilador gire alrededor del eje **820** unos 2,5 grados cuando los mecanismos **802** de deslizamiento estén activados.

Pasando ahora a la **Figura 11**, se representa una ilustración de un sistema de tobera para un motor de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, el manguito **806** de tobera de ventilador está en una posición desplegada **1100**. En particular, el manguito **806** de tobera de ventilador se ha movido desde la posición replegada **818** de la **Figura 8** y la **Figura 10** a la posición desplegada **1100**.

Con referencia ahora a la **Figura 12**, se representa una ilustración de una vista ampliada de una porción de un sistema de tobera de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, se representa una vista ampliada del deslizador **1006** y la pista **1000**. El deslizador **1006** está configurado para desplazarse a lo largo de la pista **1000**, a lo largo de la curvatura **1012**.

Con referencia ahora a la **Figura 13**, se representa una ilustración de una vista ampliada de una porción de un sistema de tobera de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, se representa una vista ampliada del deslizador **1008** y la pista **1002**. El deslizador **1008** está configurado para desplazarse a lo largo de la pista **1002**, a lo largo de la curvatura **1014**.

Con referencia ahora a la **Figura 14**, se representa una ilustración de una vista ampliada de una porción de un sistema de tobera de acuerdo con una realización ventajosa. En este ejemplo ilustrativo, se representa una vista ampliada del deslizador **1010** y el grupo de pistas **1004**. Como se muestra, el grupo de pistas **1004** incluye una pista **1400** y una pista **1402**. El deslizador **1010** está configurado para desplazarse a lo largo de la pista **1400** y la pista **1402**, a lo largo de la curvatura **1016**.

Con referencia ahora a la **Figura 15**, se representa una ilustración de un diagrama de flujo de un proceso para cambiar la dirección de un flujo de gases para un motor en una aeronave de acuerdo con una realización ventajosa. El proceso puede implementarse utilizando el sistema **304** de tobera para el motor **302** para la aeronave **300** de la **Figura 3**.

El proceso comienza monitorizando una señal para cambiar la dirección del flujo de gases del motor de la aeronave (operación **1500**) El flujo de gases, o el flujo de ventilador, es dirigido por una tobera de ventilador. El flujo de gases

atraviesa un conducto de ventilador y sale de la tobera de ventilador por un extremo posterior del motor.

El proceso mueve entonces la tobera de ventilador para cambiar la dirección del flujo de gases que sale de la tobera de ventilador (operación **1502**), terminando después el proceso. El movimiento del manguito de tobera de ventilador de área variable incluye un movimiento radial/axial de la tobera de ventilador, y la rotación de la tobera de ventilador.

5 Puede girarse la tobera de ventilador en sentido opuesto al extremo posterior del motor y al borde de salida del ala de la aeronave, para reducir el ruido durante las fases de despegue, ascenso y/o aterrizaje de la aeronave. Cuando no se requiera la reducción de ruido, por ejemplo durante una fase de crucero de vuelo, puede girarse el manguito de tobera de ventilador de área variable hacia el extremo delantero del motor.

10 La operación **1502** puede efectuarse usando un sistema accionador de tobera de ventilador, configurado para activar una pluralidad de mecanismos de deslizamiento que conectan la tobera de ventilador a un carenado de ventilador del motor.

15 El diagrama de flujo y los diagramas de bloques de las diferentes realizaciones representadas ilustran la arquitectura, la funcionalidad y el funcionamiento de algunas posibles implementaciones de aparatos y métodos en diferentes realizaciones ventajosas. A este respecto, cada bloque del diagrama de flujo o diagramas de bloques pueden representar un módulo, segmento, función y/o una porción de una operación o etapa. En algunas implementaciones alternativas, la función o las funciones indicadas en el bloque pueden producirse en un orden diferente al indicado en las figuras. Por ejemplo, en algunos casos, dos bloques que se muestren en sucesión pueden ejecutarse de manera sustancialmente simultánea, o a veces los bloques pueden ejecutarse en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad involucrada. Además, pueden agregarse otros bloques además de los bloques ilustrados en un diagrama de flujo o diagrama de bloques.

25 Así, las diferentes realizaciones ventajosas proporcionan un método y aparato para gestionar la dirección de un flujo de gases para un motor de una aeronave. En una realización ventajosa, un aparato comprende una tobera de ventilador, una pluralidad de mecanismos de deslizamiento, y un sistema accionador de tobera de ventilador. Un flujo de gases generado por un motor se desplaza a través del motor y sale por un extremo posterior del motor, a través de la tobera de ventilador. La pluralidad de mecanismos de deslizamiento está configurada para conectar el manguito de tobera de ventilador de área variable a un manguito inversor de empuje, de una góndola para el motor. El sistema accionador de tobera de ventilador está configurado para activar la pluralidad de mecanismos de deslizamiento, para desplazar la tobera de ventilador de área variable radialmente, axialmente y para girar la tobera de ventilador, para cambiar la dirección del flujo de gases que sale de la tobera de ventilador.

30 La descripción de las diferentes realizaciones ventajosas se ha presentado con fines de ilustración y descripción, y no pretende ser exhaustiva o estar limitada a las realizaciones en la forma dada a conocer. Muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la materia. Adicionalmente, diferentes realizaciones ventajosas pueden proporcionar diferentes ventajas, en comparación con otras realizaciones ventajosas. La realización o realizaciones seleccionadas se eligen y describen con el fin de explicar mejor los principios de las realizaciones, la aplicación práctica, y para permitir que otros expertos en la materia comprendan la divulgación de diversas realizaciones con diversas modificaciones, que se adapten al uso particular contemplado.

35

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

un manguito (329) de tobera de ventilador, en donde un flujo (306) de gases generado por un motor (302) se desplaza a través del motor (302), y sale del motor (302) por un extremo posterior del manguito (329) de tobera de ventilador;

una pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento configurados para conectar el manguito (329) de tobera de ventilador a un manguito (335) de traslación, para un inversor (336) de empuje para el motor (302); y

un sistema accionador (340) de tobera de ventilador, configurado para activar la pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento para desplazar el manguito (329) de tobera de ventilador hacia atrás y girar el manguito (329) de tobera de ventilador, para cambiar la dirección del flujo (306) de gases que sale del manguito (329) de tobera de ventilador; y

en donde el desplazamiento del manguito (329) de tobera de ventilador en la dirección posterior mueve el manguito (329) de tobera de ventilador axialmente, a lo largo de un eje longitudinal (337) a través del motor (302), y radialmente en sentido opuesto al eje longitudinal (337) a través del motor (302).

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el sistema accionador (340) de tobera de ventilador está configurado adicionalmente para desplazar el manguito (329) de tobera de ventilador en la dirección posterior, en sentido opuesto a un borde (345) de salida de un ala (303) con la que está asociado el motor (302).

3. Un sistema (304) de tobera para el motor (302) que comprende el aparato de la reivindicación 1, en donde un mecanismo (347) de deslizamiento de la pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento comprende:

un número de pistas (348) que tienen una curvatura (352); y

un número de deslizadores (350) que presentan dicha curvatura (352) y están configurados para desplazarse por dentro del número de pistas (348).

4. El sistema de tobera de la reivindicación 3, que comprende adicionalmente el manguito (335) de traslación, en donde el número de pistas (348) están conectadas al manguito (335) de traslación y el número de deslizadores (350) están conectados al manguito (329) de tobera del ventilador.

5. El sistema de tobera de la reivindicación 4, en donde el movimiento del número de deslizadores (350) dentro del número de pistas (348) desplaza el manguito (329) de tobera de ventilador en la dirección posterior, y gira el manguito (329) de tobera de ventilador alrededor de un eje (358).

6. El aparato de la reivindicación 1, en donde el sistema accionador (340) de tobera de ventilador está configurado para girar cierto número de grados el manguito (329) de tobera de ventilador alrededor de un eje (358), y en donde un mecanismo (347) de deslizamiento de la pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento comprende:

un número de pistas (348) que presentan una curvatura (352); y

un número de deslizadores (350) que presentan dicha curvatura (352) y que están configurados para desplazarse a lo largo del número de pistas (348), a lo largo de la curvatura (352), en donde la curvatura (352) se selecciona usando un radio (353) que se mide desde dicho eje (358) hasta el número de deslizadores (350).

7. Un motor (305) de turbina de gas para una aeronave (300) que comprende el aparato de la reivindicación 1, en donde el sistema accionador (340) de tobera de ventilador y el manguito (329) de tobera de ventilador son parte de un sistema (502) de tobera de área variable.

8. El aparato de la reivindicación 1, en donde el manguito (329) de tobera de ventilador está configurado para desplazarse entre una posición replegada (332) y una posición desplegada (334), en donde el movimiento del manguito (329) de tobera de ventilador desde la posición replegada (332) hasta la posición desplegada (334) hace que el manguito (329) de tobera de ventilador se mueva en la dirección posterior, y gire en sentido opuesto a un borde (345) de salida de un ala (303) de una aeronave (300), en donde el motor (302) está conectado al ala (303) de la aeronave (300).

9. El aparato de la reivindicación 8, en donde un área (326) de cuello de conducto de tobera de ventilador para el manguito (329) de tobera de ventilador aumenta cuando el manguito (329) de tobera de ventilador está en la posición desplegada (334).

10. El aparato de la reivindicación 1, en donde el desplazamiento del manguito (329) de tobera de ventilador en la dirección posterior, mientras se gira el manguito (329) de tobera de ventilador, reduce el nivel de ruido generado por el flujo (306) de gases que sale del motor (302).

11. Un método para cambiar la dirección de un flujo (306) de gases para un motor (302) de una aeronave (300), comprendiendo el método:

5 monitorear una señal para cambiar la dirección del flujo (306) de gases para el motor (302) de la aeronave (300), en donde el flujo (306) de gases generado por el motor (300) se desplaza a través del motor (300) y sale del motor (300) por un extremo posterior del manguito (329) de tobera de ventilador; y
 10 desplazar el manguito (329) de tobera de ventilador en la dirección posterior y girar el manguito (329) de tobera de ventilador utilizando una pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento, configurados para conectar el manguito (329) de tobera de ventilador a un manguito (335) de traslación para un inversor (336) de empuje para el motor (302) y un sistema accionador (340) de tobera de ventilador, de modo que cambie la dirección del flujo (304) de gases que sale del motor (302) por el extremo posterior del manguito (329) de tobera de ventilador; y
 en donde el desplazamiento del manguito (329) de tobera de ventilador en la dirección posterior mueve el manguito (329) de tobera de ventilador axialmente a lo largo de un eje longitudinal (337), a través del motor (302), y radialmente en sentido opuesto al eje longitudinal (337) a través del motor (302).

15 12. El método de la reivindicación 11, en donde la etapa de desplazar el manguito (329) de tobera de ventilador usando la pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento y el sistema accionador (340) de tobera de ventilador, de manera que cambie la dirección del flujo (306) de gases que sale del motor (302) por el extremo posterior del manguito (329) de tobera de ventilador, comprende:

20 activar la pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento, para desplazar el manguito (329) de tobera de ventilador en una dirección posterior, y girar el manguito (329) de tobera de ventilador para cambiar la dirección del flujo (306) de gases que sale del motor (302) por el extremo posterior del manguito (329) de tobera de ventilador.

25 13. El método de la reivindicación 11, en donde la etapa de desplazar el manguito (329) de tobera de ventilador usando la pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento y el sistema accionador (340) de tobera de ventilador, de manera que cambie la dirección del flujo (306) de gases que sale del motor (302) por el extremo posterior del manguito (329) de tobera de ventilador, comprende:

30 girar el manguito (329) de tobera de ventilador un número de grados alrededor de un eje (358), en donde cada mecanismo (347) de deslizamiento de la pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento comprende un número de pistas (348) que presentan una curvatura (352); y un número de deslizadores (350) que presentan la curvatura (352) y están configurados para desplazarse a lo largo del número de pistas (348), a lo largo de la curvatura (352), en donde la curvatura (352) se selecciona usando un radio (353) que se mide desde el eje (358) hasta el número deslizadores (350).

35 14. El método de la reivindicación 11, en donde la etapa de desplazar el manguito (329) de tobera de ventilador usando la pluralidad de mecanismos (346) de deslizamiento y el sistema accionador (340) de tobera de ventilador, de manera que cambie la dirección del flujo (306) de gases que sale del motor (302) por el extremo posterior del manguito (329) de tobera de ventilador, comprende:

40 desplazar el manguito (329) de tobera de ventilador entre una posición replegada (332) y una posición desplegada (334), en donde el movimiento del manguito (329) de tobera de ventilador desde la posición replegada (332) hasta la posición desplegada (334) hace que el manguito (329) de tobera de ventilador se desplace en la dirección posterior y gire en dirección opuesta a un borde (345) de salida de un ala (303) de la aeronave (300), con la que está asociado el motor (302).

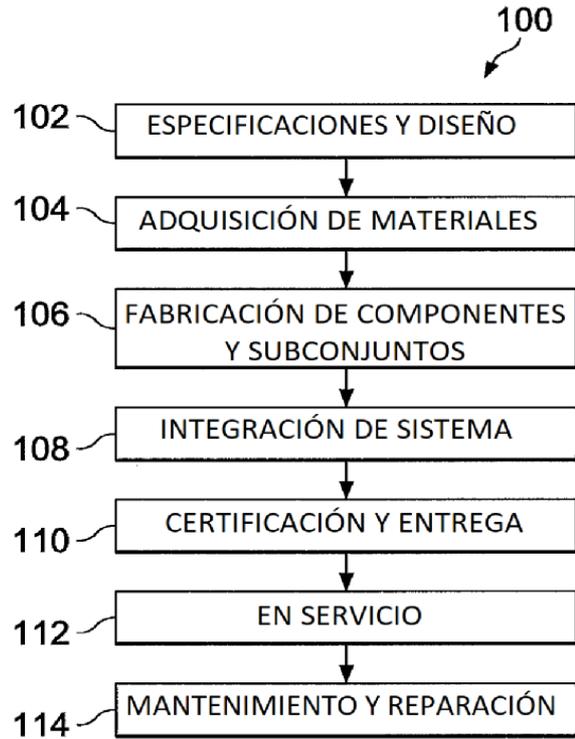


FIG. 1

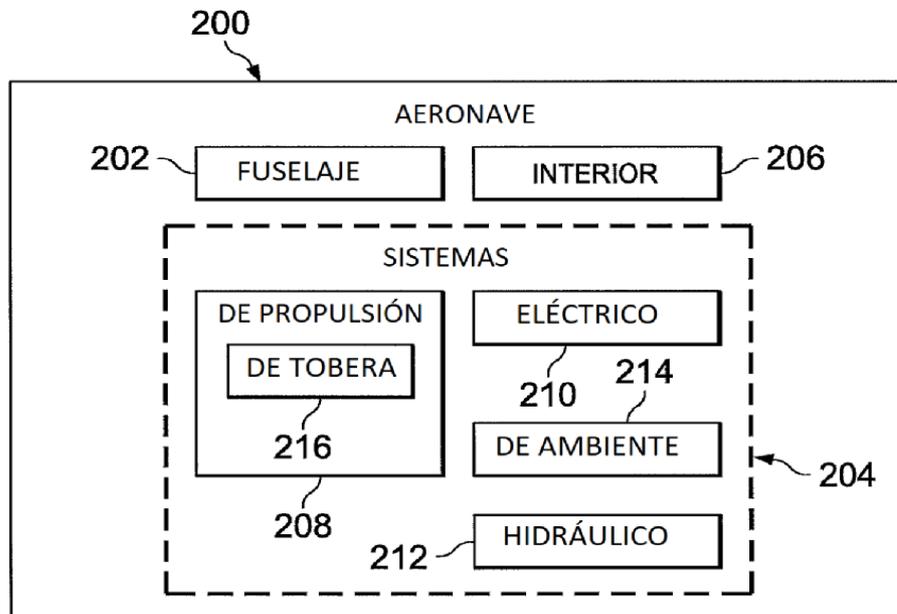
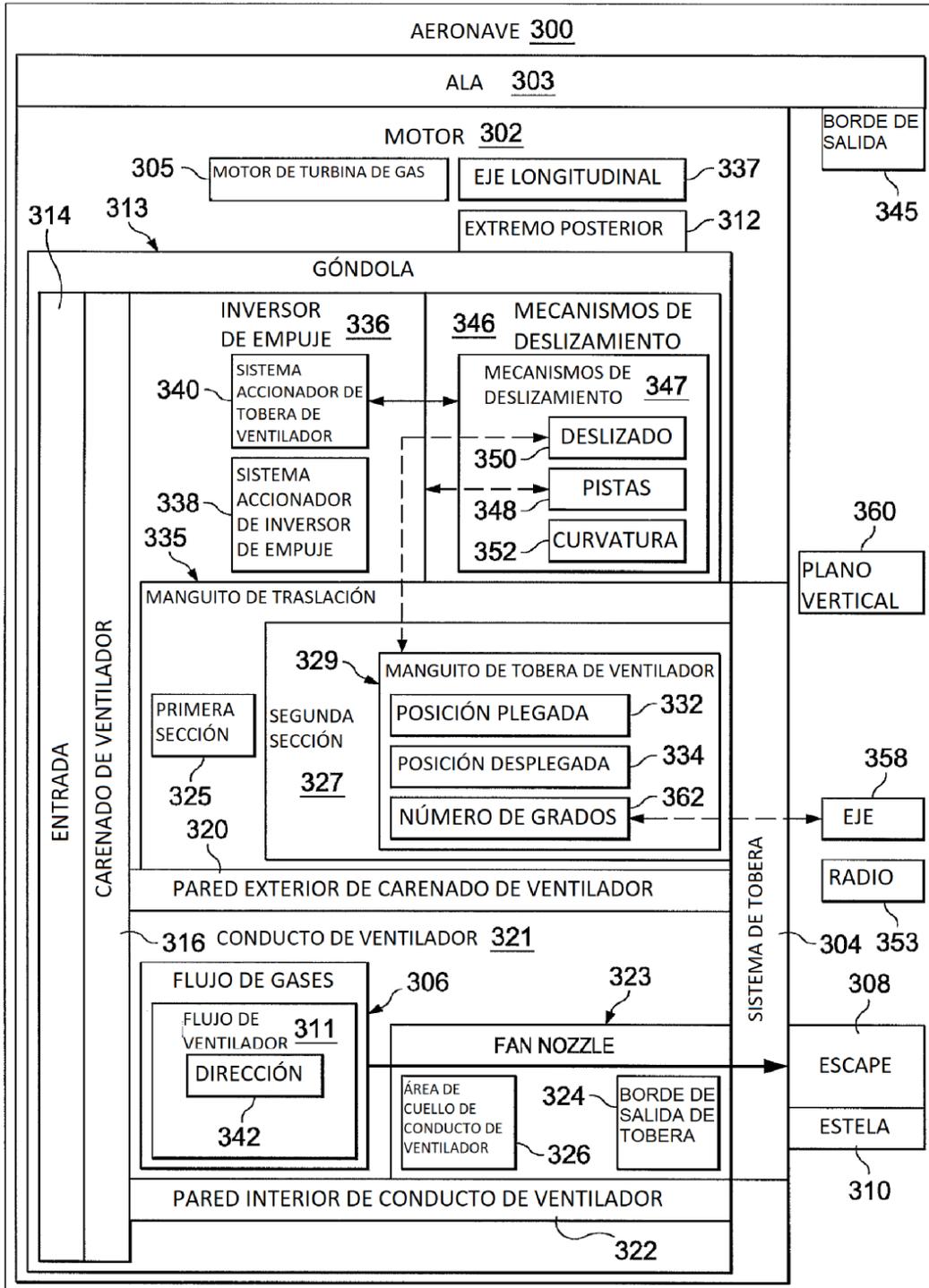


FIG. 2

FIG. 3



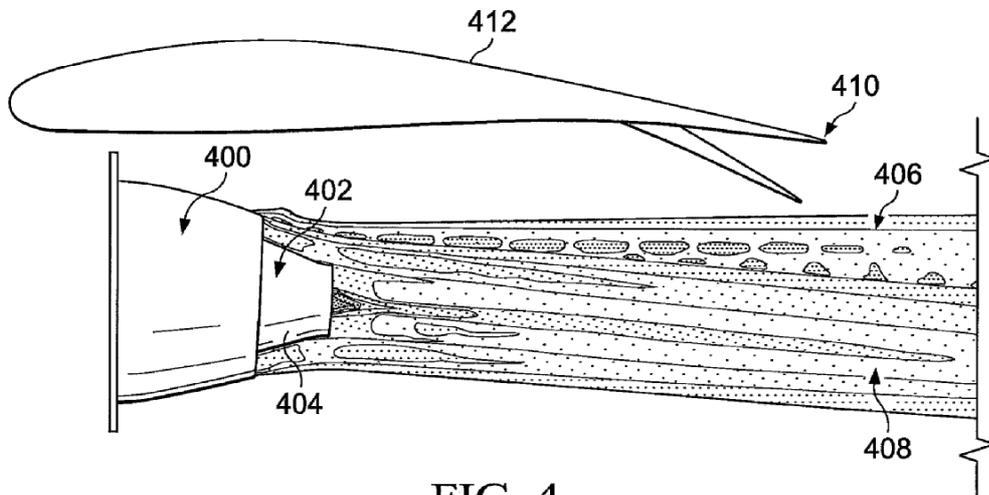


FIG. 4

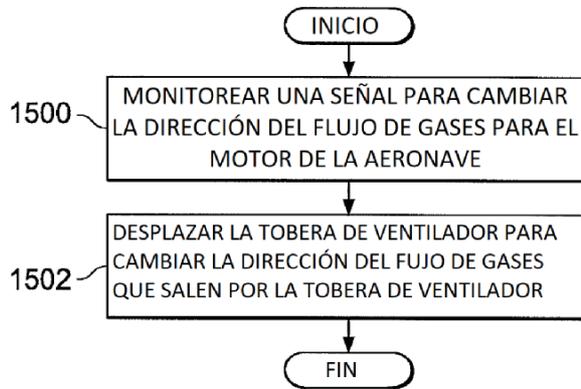
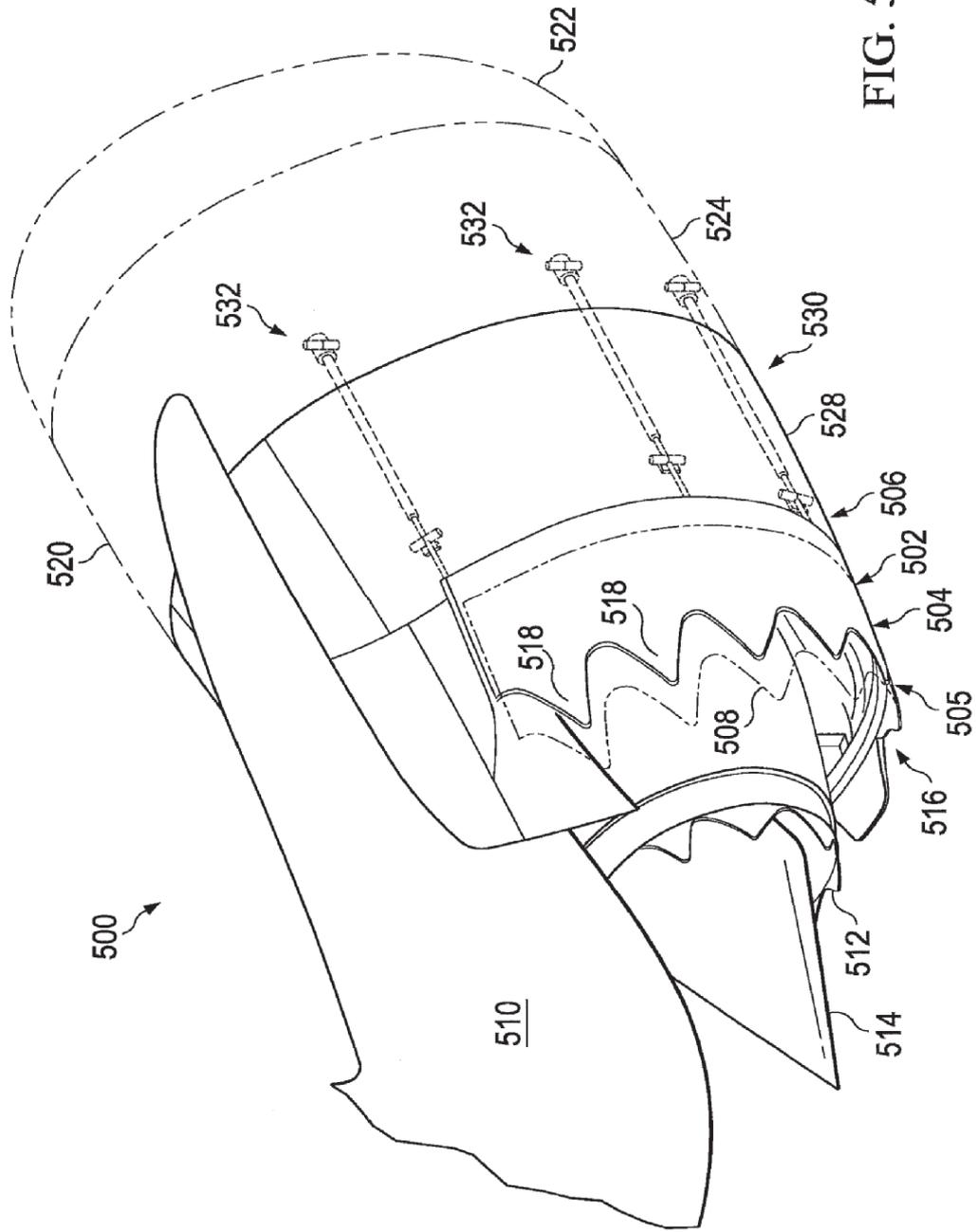


FIG. 15



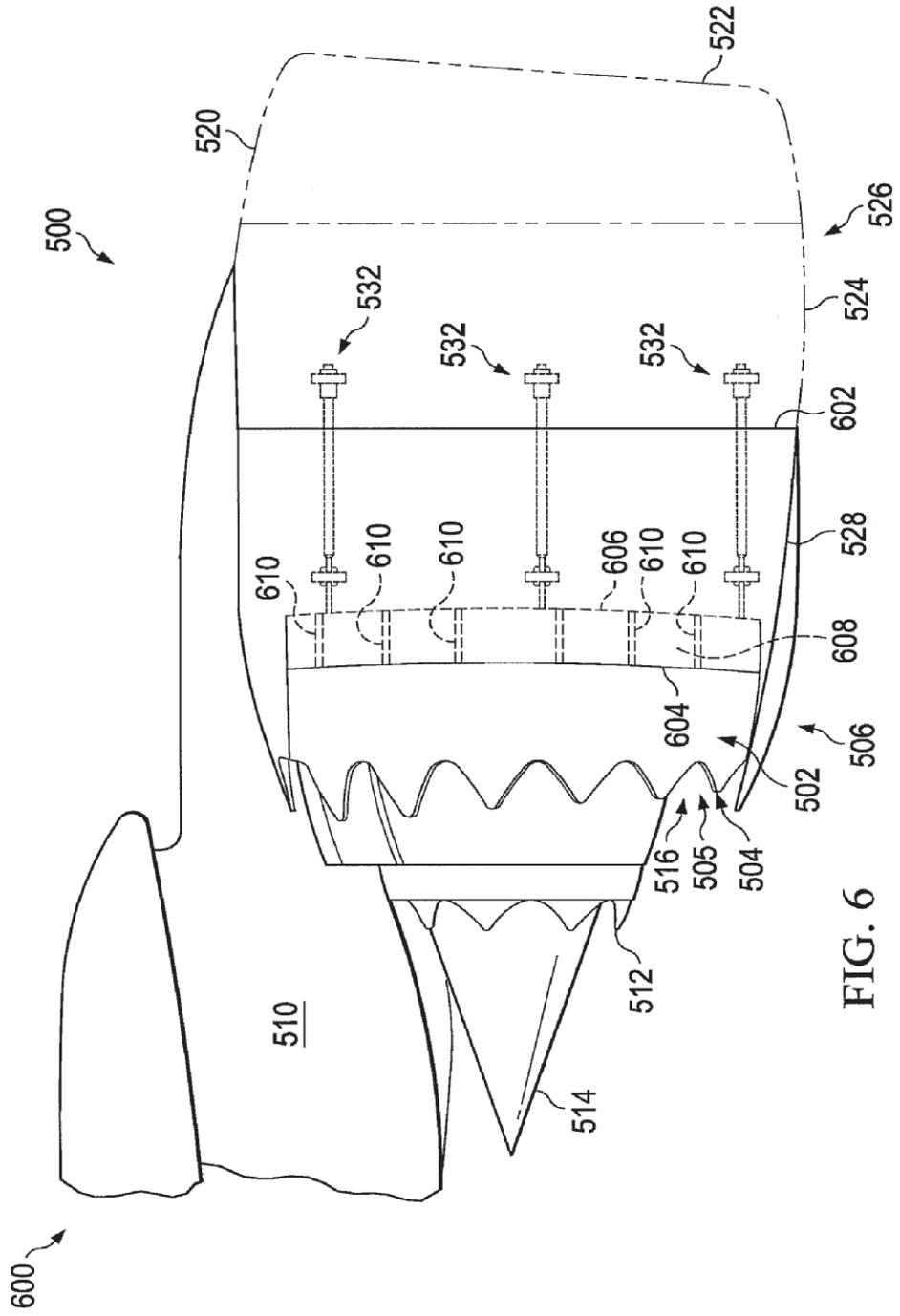


FIG. 6

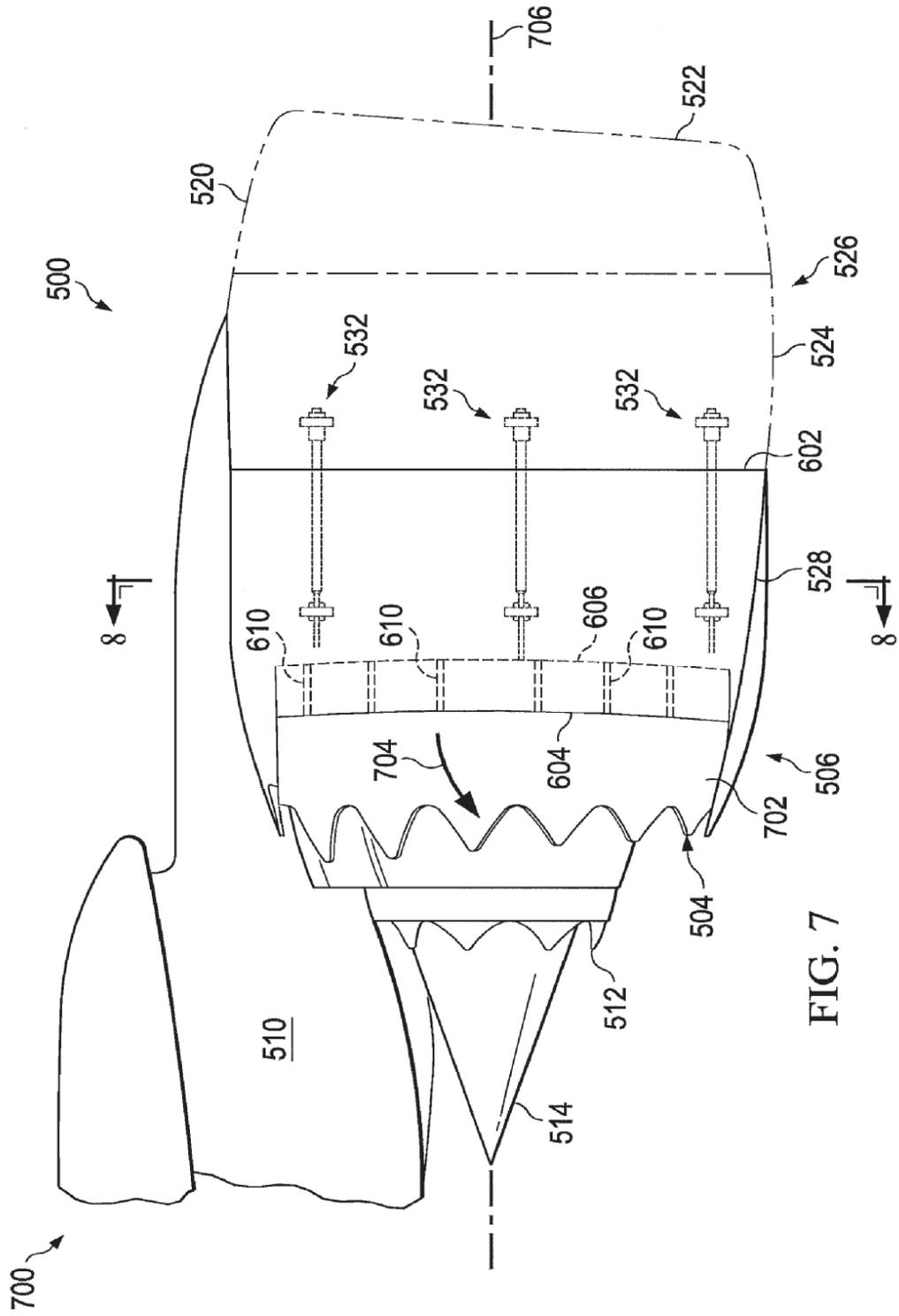
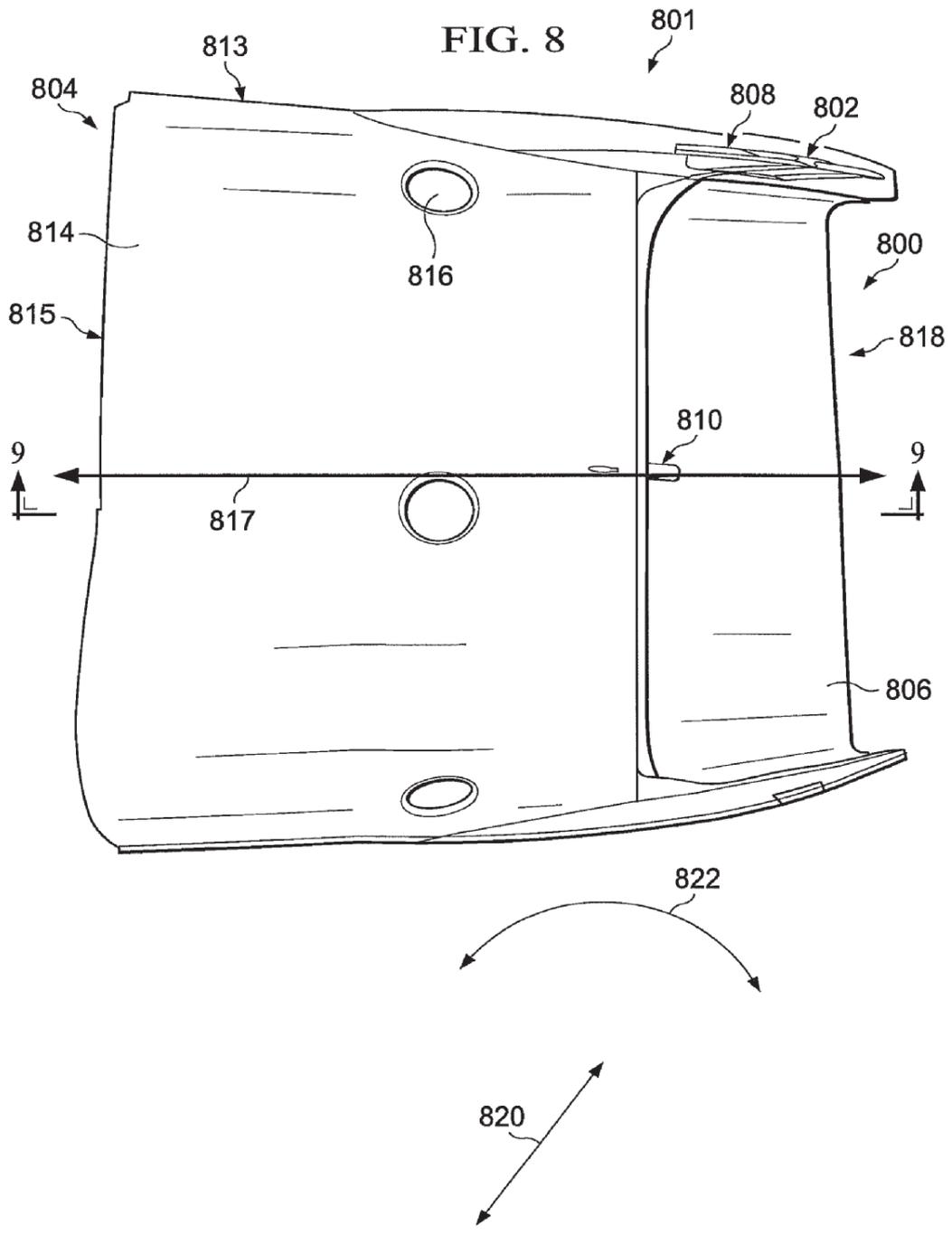


FIG. 7



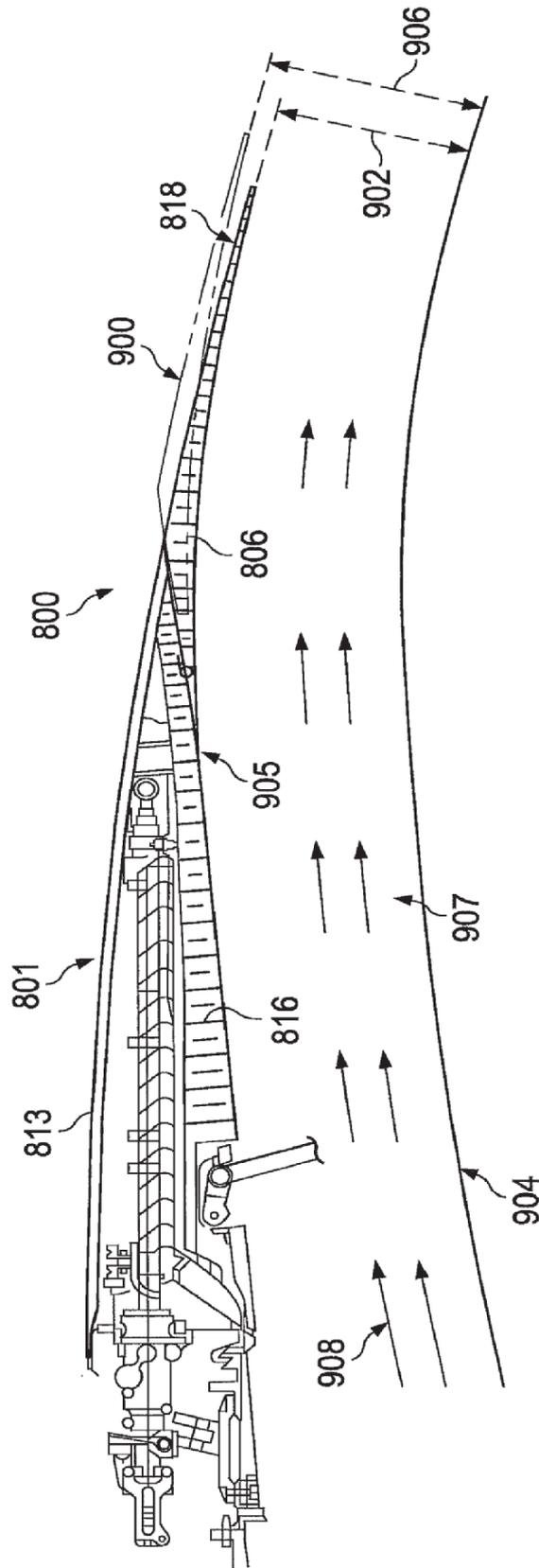


FIG. 9

FIG. 10

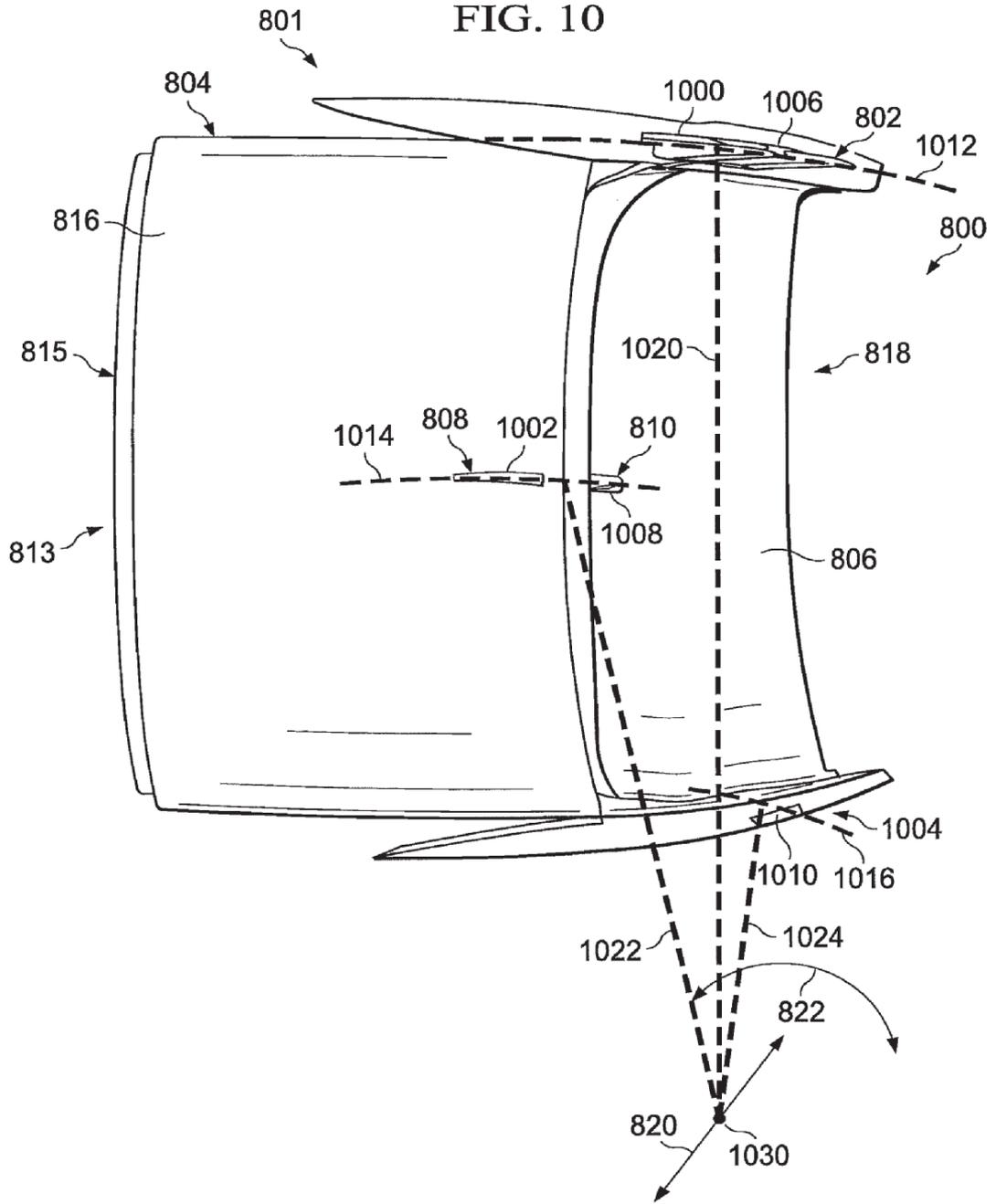
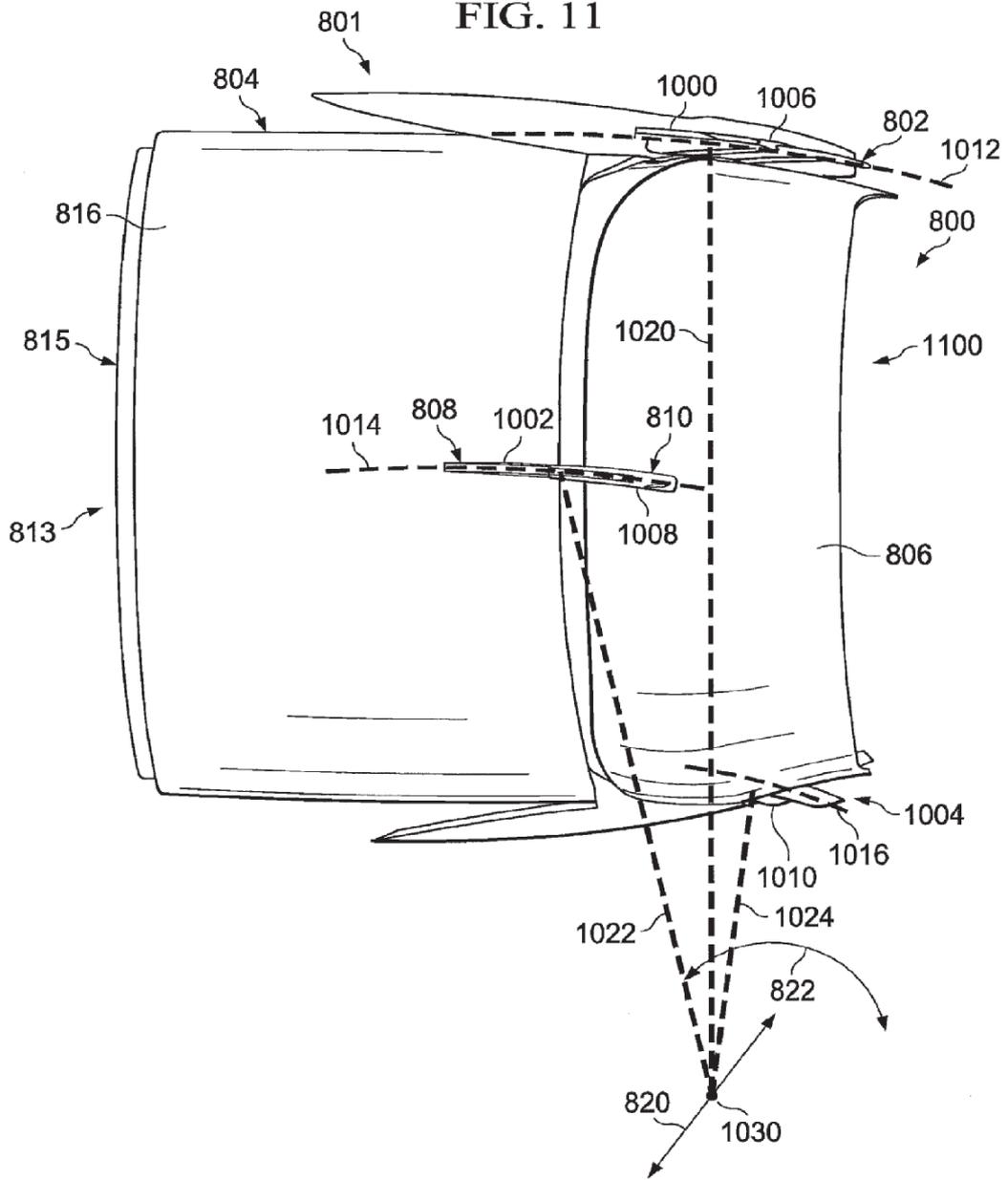


FIG. 11



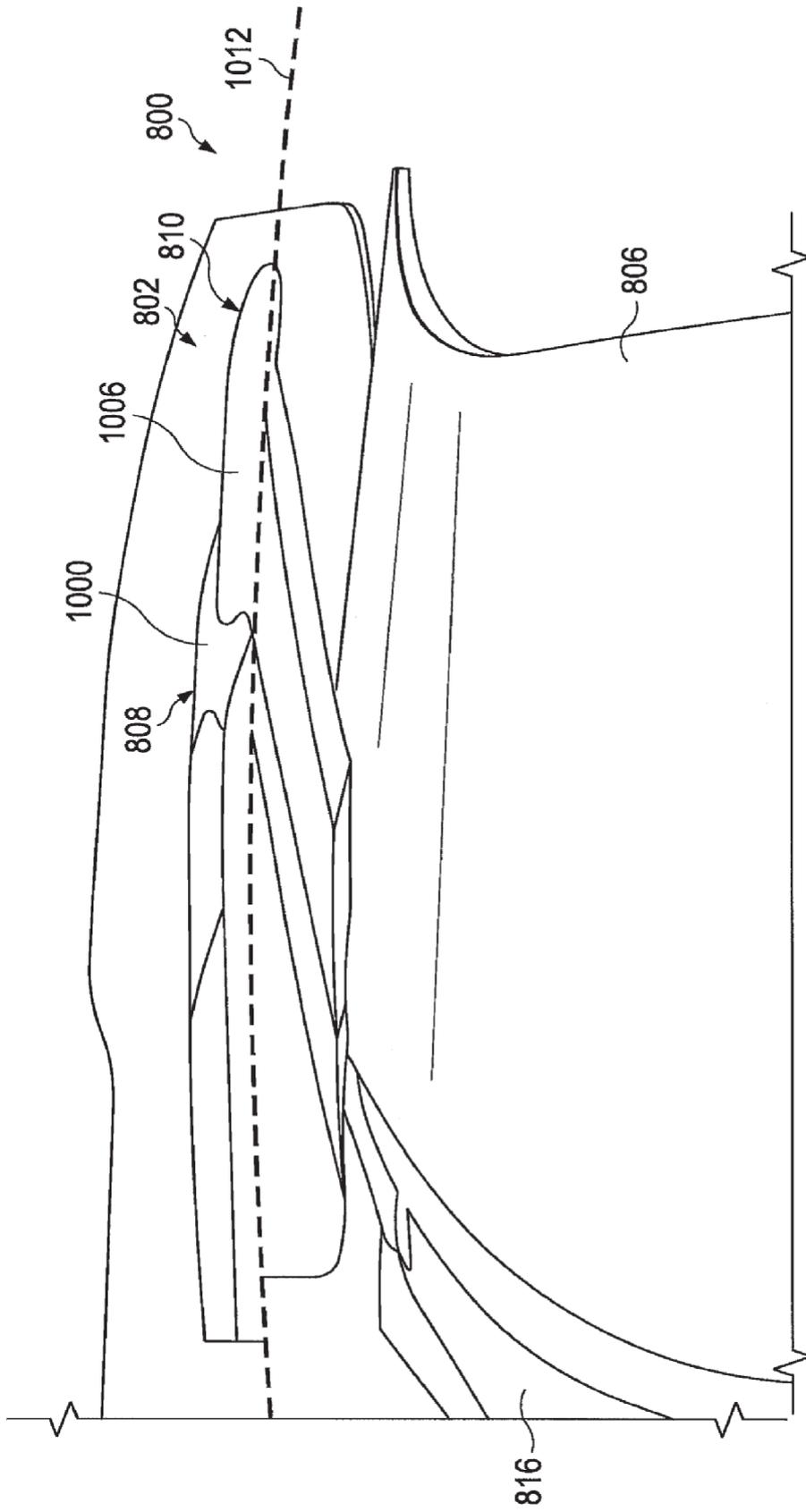


FIG. 12

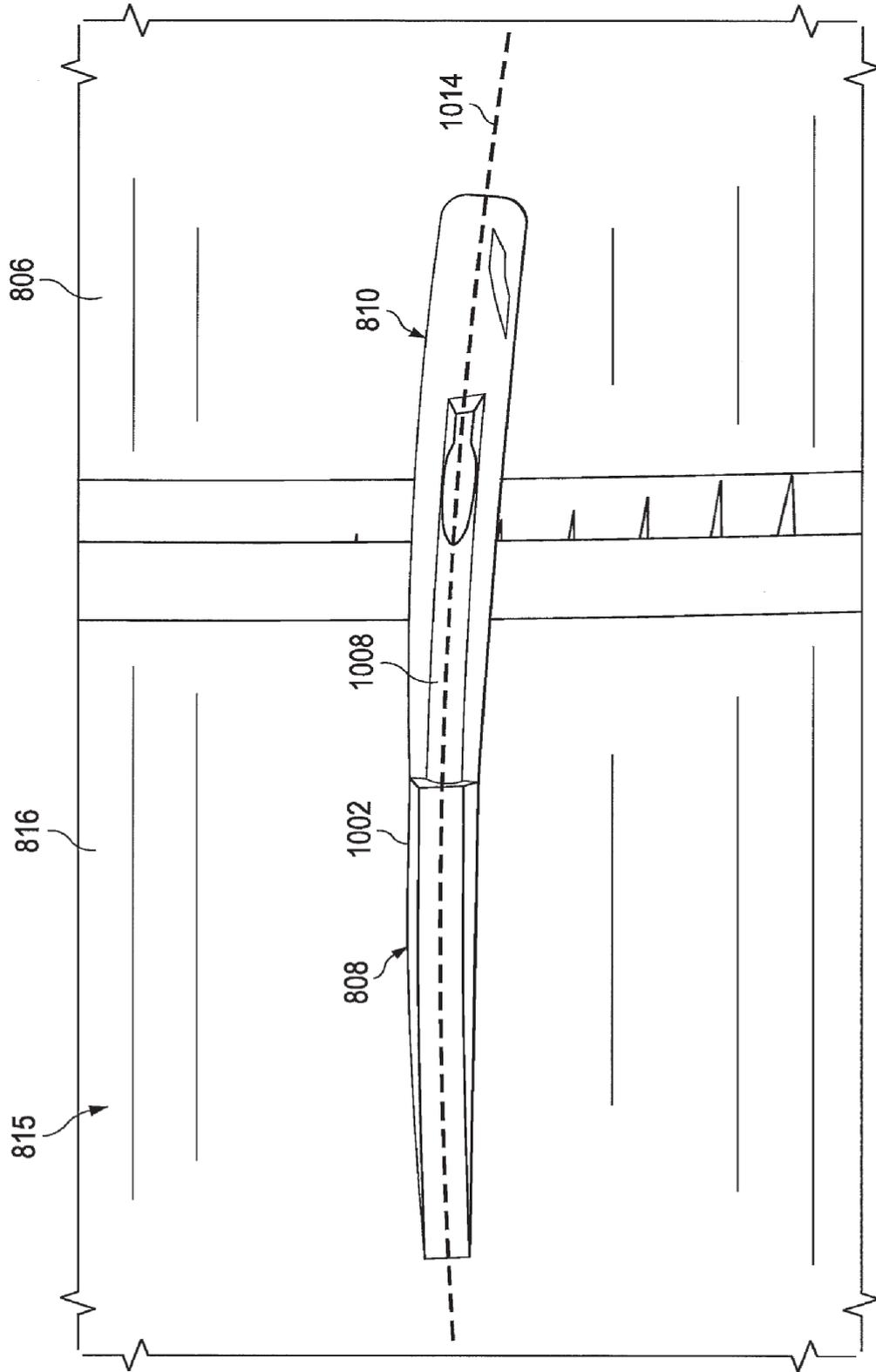


FIG. 13

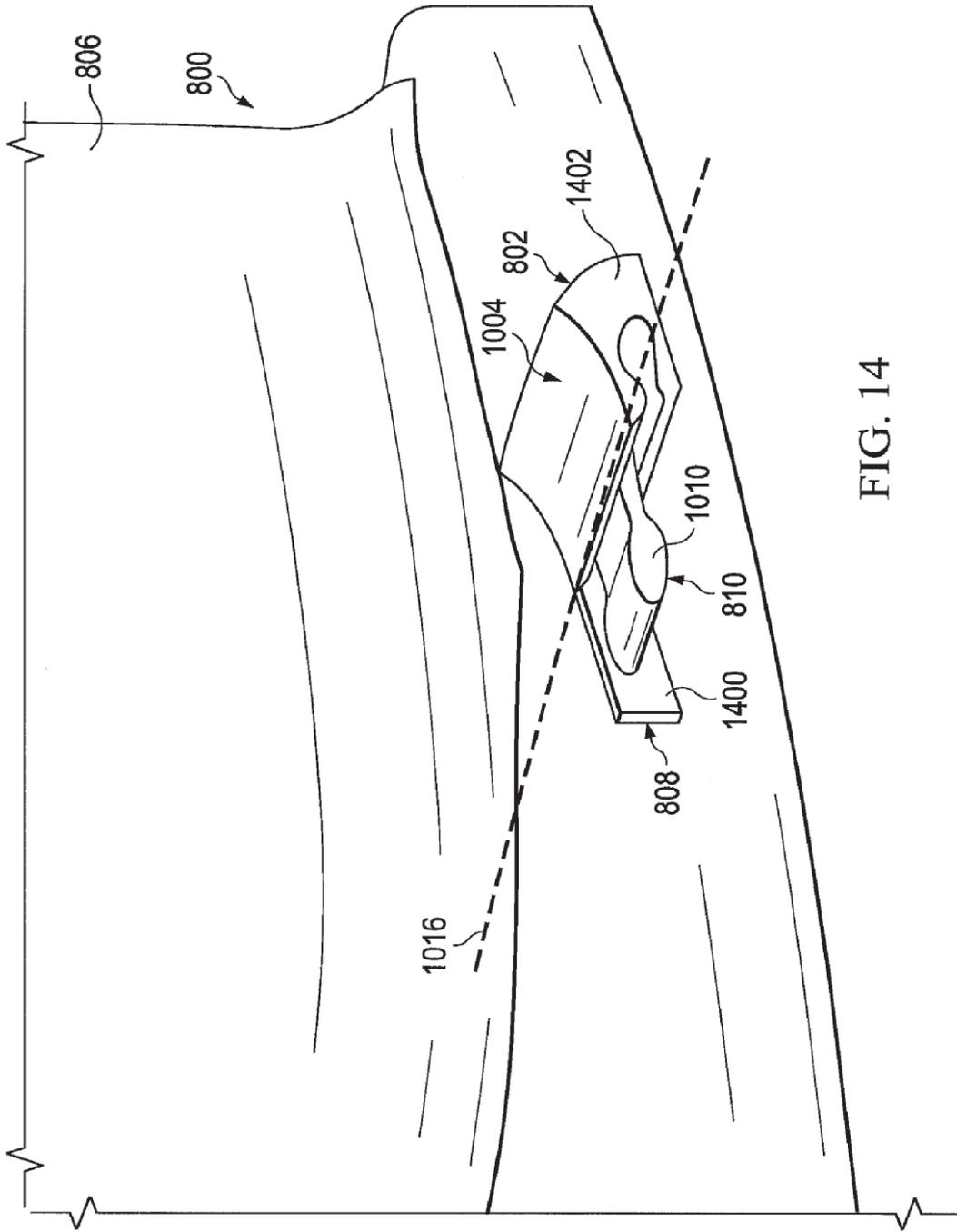


FIG. 14