

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 189**

51 Int. Cl.:

**B64D 39/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2010** **E 10250753 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016** **EP 2243705**

54 Título: **Aparato de reabastecimiento en vuelo**

30 Prioridad:

**20.04.2009 GB 0906774**

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

**29.03.2017**

73 Titular/es:

**FLIGHT REFUELLING LIMITED (100.0%)  
Brook Road  
Wimborne, Dorset BH21 2BJ, GB**

72 Inventor/es:

**MOUSKIS, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 607 189 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**

Aparato de reabastecimiento en vuelo

- 5 [0001] La presente invención se refiere a aparatos de reabastecimiento en vuelo, y en particular a un aparato de reabastecimiento para permitir el repostaje selectivo o bien mediante una pértiga, o bien por medio de una disposición de manguera y cesta.
- 10 [0002] En disposiciones precedentes, para permitir el reabastecimiento con manguera y cesta a partir de un avión cisterna que está equipado con una pértiga de reabastecimiento, ha sido posible fijar un adaptador a la pértiga, que tiene una manguera y cesta unidas a ella.  
Tal adaptador es conocido como un adaptador de pértiga-cesta.  
El adaptador proporciona comunicación de fluido entre la pértiga y la manguera.  
Sin embargo, el adaptador y la manguera-cesta sólo pueden ser equipados cuando el avión está en el suelo, de
- 15 [0003] Además, en el reabastecimiento con manguera y cesta, tras el acoplamiento con el avión de recepción, la manguera desarrolla holgura a medida que el receptor presiona la cesta hacia el extremo de la manguera que está fijado a la pértiga, de manera que se requiere una gran atención del avión receptor para evitar una holgura excesiva que permita a la manguera sacudirse en el flujo de aire.  
Esto con frecuencia es causa de accidentes.
- 20 [0004] US 2949265 describe un mecanismo para la transferencia de combustible entre aviones en vuelo.  
El mecanismo comprende un conducto articulado compuesto por elementos rígidos alargados tubulares conectados de manera giratoria uno a otro.  
El extremo que arrastra del conducto está adaptado para entrar en contacto con un avión receptor.
- 25 [0005] US 5906336 describe un método para el reabastecimiento en vuelo que utiliza una disposición sonda-cesta.
- 30 [0006] Para permitir un cambio en la configuración durante el vuelo, se ha propuesto montar un manguera y cesta, fijadas a un adaptador, en la cola de avión. Tal disposición se muestra en US 2006/0102791. Se proporciona una pértiga que se mueve durante el vuelo de una posición desplegada que se extiende hacia afuera desde el avión, en la que se puede usar directamente para el reabastecimiento, a una posición replegada adyacente al avión en la que se puede fijar al adaptador en la cola del avión. En esta posición la manguera y la cesta se comunican con la pértiga. La pértiga puede entonces ser extendida hacia afuera del avión con la manguera y cesta unidas, que se pueden usar para el reabastecimiento.
- 35 [0007] Sin embargo, este sistema tiene algunos defectos. Ya que la manguera y cesta están montadas en la cola del avión, la manguera debe ser relativamente corta para proporcionar suficiente distancia al suelo durante el despegue y aterrizaje del avión.  
Esto lleva a una falta de respuesta de la manguera, de manera que se pueden impartir altas cargas a las sondas de reabastecimiento, y también a una envoltura de movimiento menor para el avión receptor. Además, los aterrizajes se hacen más difíciles para el avión cisterna debido a la manguera arrastrada.  
Tampoco aborda el problema de la holgura de la manguera que se crea cuando el receptor toma contacto.
- 40 [0008] La presente invención pretende abordar estos problemas.
- 45 [0009] Según la presente invención, se proporciona un adaptador para el montaje de una disposición de manguera y cesta de reabastecimiento en una pértiga de reabastecimiento de un avión según la reivindicación 1.
- 50 [0010] Con esta disposición, el adaptador se puede accionar eficazmente para retraer la manguera para llenar cualquier holgura en la manguera cuando el avión receptor entra en contacto con la cesta.  
Además, el adaptador se puede accionar para mover la manguera hasta una posición sobre la pértiga.  
Así, la manguera puede ser más larga, ya que el extremo proximal se puede alejar del suelo durante el despegue o el aterrizaje del avión.
- 55 [0011] Por ejemplo, el adaptador puede ser accionable para producir una fuerza de desviación en la manguera configurada para ir en una dirección para contrarrestar la fuerza aerodinámica en la manguera y cesta en vuelo, es decir, en una dirección generalmente hacia el extremo proximal de la pértiga.  
De este modo, la fuerza de desviación puede causar el movimiento de la manguera para llenar cualquier holgura en la manguera, particularmente al contacto con la sonda del avión receptor.  
La fuerza de desviación convenientemente puede ser variable.
- 60 [0012] El adaptador puede comprender un brazo con un canal de combustible.  
El eje de rotación es preferiblemente perpendicular a la pértiga. En este ejemplo, el canal está en comunicación de
- 65

fluido con la pértiga y la manguera, y la fuerza de desviación puede ser un par de fuerzas aplicadas en el montaje giratorio.

[0013] La invención también proporciona un aparato de reabastecimiento para un avión que comprende una pértiga y un adaptador como se reivindica en cualquier reivindicación precedente para la unión de la pértiga a una disposición de manguera y cesta.

El aparato también puede comprender un sistema de control configurado para controlar el actuador.

[0014] Para que la invención pueda entenderse ser más fácilmente, se debe hacer referencia ahora a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un adaptador de pértiga-cesta en uso según el estado de la técnica;

La Figura 2 es una vista esquemática lateral de otro adaptador de pértiga-cesta según el estado de la técnica;

La Figura 3 es una vista esquemática lateral de un adaptador de pértiga-cesta según una forma de realización de la invención, que muestra una posición durante el vuelo;

La Figura 4 es una vista esquemática lateral del adaptador de pértiga-cesta de la figura 3 que muestra la configuración durante el despegue y el aterrizaje;

La Figura 5 es una vista esquemática lateral del adaptador de pértiga-cesta de la figura 3 que muestra una configuración durante el reabastecimiento con pértiga;

La Figura 6 es una vista esquemática lateral del adaptador de pértiga-cesta de la figura 3 que muestra la configuración durante el reabastecimiento con manguera y cesta;

La Figura 7 es otra vista esquemática lateral del adaptador de la figura 6; y

La Figura 8 es una vista en perspectiva despiezada esquemática que muestra el adaptador mostrado en las Figuras 3 a 7,

Las Figuras 9, 10 y 11 son vistas en sección transversal esquemática de la fijación entre la pértiga y el adaptador, y

Las Figuras 12 y 13 muestran el sistema de control para el manejo de la pértiga y el adaptador de pértiga-cesta para el reabastecimiento con pértiga y para el reabastecimiento con manguera y cesta, respectivamente.

[0015] En referencia a la Figura 1, un avión 2 tiene una pértiga de reabastecimiento 4 para suministrar combustible a través de ella.

La pértiga 4 es telescópica, con un tubo externo 3 y un tubo interno 5.

El extremo proximal 6 de la pértiga 4 está fijado a la parte inferior del fuselaje del avión adyacente a la cola 8, de manera que tiene una posición replegada que descansa contra la parte inferior del fuselaje, con el extremo distal 10 que se extiende un poco más allá del extremo de la cola del avión 8.

En el uso para el reabastecimiento con pértiga, la pértiga 4 se puede desplegar hacia abajo para extenderse hacia afuera desde el avión, de manera que el extremo distal 10 de la pértiga se puede guiar sobre el receptáculo del avión receptor o sonda, de modo que el avión puede recibir combustible.

[0016] Cuando se requiere que el avión cisterna 2 suministre combustible utilizando una disposición de manguera y cesta 12, la manguera 14 debe ser equipada en el extremo distal 10 de la pértiga 4 por un operario en tierra.

Un adaptador 16 es normalmente usado para este propósito.

El combustible puede entonces ser suministrado a través de la pértiga 4 a través del adaptador 16 al interior de la manguera 14, y la sonda del avión receptor se puede insertar en un acoplamiento de recepción 18 de una cesta 20 en el extremo distal de la manguera 14 para recibir combustible.

[0017] Se puede ver en la Figura 1 que la manguera 14 con esta disposición debe ser relativamente corta, para dar suficiente distancia al suelo cuando el avión cisterna 2 está despegando o aterrizando.

Además, esta disposición no proporciona una respuesta de la manguera al acoplamiento del receptor, lo que puede resultar en sacudidas de la manguera, y además es preciso que la disposición de manguera y cesta 12 esté unida o separada cuando el avión está en tierra.

[0018] Una alternativa para esta disposición es propuesta en US 2006/0102791, e ilustrada en la figura 2.

Con esta disposición, la pértiga 20 es desplegable desde el avión de una manera similar a la mostrada en la figura 1.

Sin embargo, en este caso la disposición de manguera y cesta 22 está instalada en la cola 24 del avión 26.

Así, cuando la pértiga 20 se retrae, el extremo distal 28 de la pértiga 20 puede acoplarse con un adaptador dentro de una cola del avión (no mostrado), de manera que se conecta a la manguera y cesta 22.

El reabastecimiento puede entonces realizarse a través de la manguera y cesta 22 cuando la pértiga 20 está desplegada.

Sin embargo, se puede ver en la Figura 2 que la disposición de manguera y cesta 22 de este sistema también debe ser relativamente corta para permitir suficiente distancia al suelo en el despegue y aterrizaje, y sigue sin proporcionar una respuesta de la manguera.

[0019] Haciendo referencia ahora a la figura 3, en una forma de realización de la presente invención, la disposición de manguera y cesta 30 se conecta al extremo distal 32 de una pértiga 34 mediante un adaptador de pértiga-cesta 35 proporcionando una conexión en forma de un brazo 36.

[0020] El brazo de conexión 36 comprende un miembro alargado rígido que está fijado de manera giratoria en un extremo 33 al extremo distal de la pértiga 32, y en el otro lado 37 a una manguera 38 de la disposición de manguera y cesta 30.

Un actuador, descrito con más detalle más adelante, se proporciona en el extremo 33 para aplicar una fuerza de desviación o par de fuerzas en el montaje giratorio.

Se puede ver en la Figura 3 que, cuando el avión está en vuelo, la pértiga 34 se repliega contra el lado inferior del avión.

Entonces, la disposición de manguera y cesta 30 puede ser arrastrada directamente detrás del avión, o el actuador puede bloquear el brazo 36 en una posición adecuada.

[0021] Como se puede observar en la figura 8, el brazo 36 comprende un tubo alargado, por ejemplo que tiene una sección transversal oval con un canal de fluido 44 que se extiende a lo largo del interior del mismo.

En el extremo proximal 46 del brazo 36 se proporciona un primer cojinete 48 para montar en una abertura 50 en el extremo distal 32 de la pértiga 34.

Un segundo cojinete similar 52 se proporciona en el extremo distal 37 del brazo 36 para fijarlo al extremo proximal 54 de la manguera 38.

El primer y segundo cojinete 48, 52 permiten movimiento giratorio entre la pértiga y brazo, y el brazo y manguera, respectivamente.

[0022] En referencia también a las figuras 9, 10 y 11, en cada caso el extremo proximal 46 del brazo 36 es mostrado junto con un motor y una disposición de caja de cambios 58 para accionar el brazo 36 aplicando un par de fuerzas.

Se puede observar que una tubería de combustible 59 se extiende a lo largo del brazo para cooperar con una entrada de combustible, por ejemplo 57 en la figura 10.

En cada caso, el motor y disposición de caja de cambios 58 se pueden accionar para aplicar una fuerza para girar el brazo 36 alrededor del cojinete 48 con respecto a la abertura 50 en la pértiga 34.

[0023] La Figura 12 muestra un sistema operativo para el adaptador en el avión.

Un ordenador de misión de avión 60 está en comunicación con un controlador de adaptador de pértiga-cesta 62, y un controlador de sistema de reabastecimiento con pértiga 64.

El controlador de adaptador 62 está operativamente conectado al motor y a la disposición de caja de cambios 58 para accionar el brazo 36.

El controlador de pértiga 64 está operativamente conectado a la pértiga para posicionar la pértiga.

[0024] Haciendo referencia ahora a la figura 4, cuando se requiere una configuración para el despegue o aterrizaje, el ordenador 60 puede instruir al controlador de pértiga 62 que accione el brazo 36, por accionamiento del motor 58, para pivotar el brazo hacia arriba alrededor del primer cojinete 48.

Así, el brazo 36 se mueve hacia una posición vertical, aumentando el eje de arrastre 66 de la manguera 38 sobre el eje 68 de la pértiga 34.

El controlador 62 puede entonces bloquear el motor en su posición.

Esta configuración es adecuada para el despegue o el aterrizaje, ya que levanta la disposición de manguera y cesta 30 lejos del suelo.

[0025] Como se muestra en las figuras 5 y 12, para el reabastecimiento con pértiga el ordenador 60 instruye al controlador de pértiga 64 que posicione la pértiga 34 para el reabastecimiento.

El controlador de adaptador 62 acciona el motor 58 para girar el brazo 36 más alrededor del primer cojinete 48 en la dirección antihoraria, moviendo la manguera a una posición replegada, y bloqueándola ahí.

Así, durante el vuelo, la manguera y cesta 30 están localizadas sobre la pértiga 34 y luego lejos del extremo distal 32 para permitir que un avión 56 que ha de ser reabastecido use la pértiga 34 para el reabastecimiento.

[0026] Alternativamente, en caso de que el avión 56 requiera un reabastecimiento con manguera y cesta, el ordenador de misión 60 instruye al controlador de pértiga 64 que mantenga la posición de la pértiga.

El controlador de adaptador 62 recibe instrucciones de moverse para reabastecer, en cuyo caso funciona de manera autónoma.

Así, el controlador de adaptador 62 usa datos del adaptador de pértiga-cesta 35 para calcular el par de fuerzas requerido e instruye al actuador que aplique el par de fuerzas.

En la posición de reabastecimiento, el cojinete 48 se rota en una dirección en el sentido de las agujas del reloj de manera que el brazo 36 se extiende por debajo de la pértiga 34 (ver figura 6 y 13).

En esta posición, una vía de manguera recta puede ser proporcionada, y también es posible una mayor distancia entre el avión cisterna 41 y avión receptor 56.

[0027] Bajo el control del controlador de adaptador 62, un par de fuerzas es aplicado por el motor 58 para llevar la manguera y cesta hacia adelante contra la fuerza de arrastre aerodinámica, por ejemplo hasta que están a aproximadamente 25° de la vertical.

El par de fuerzas es suficiente para girar el brazo hacia adelante hasta este punto, y con cualquier otro movimiento hacia adelante del brazo, el par de fuerzas se reduce hasta un valor inferior suficiente para mantener la manguera bajo tensión con un receptor acoplado.

Cuando el receptor hace contacto, la carga sobre la cesta se reduce, y el controlador 62 mantiene el par de fuerzas a un nivel que mantiene la manguera bajo suficiente tensión para prevenir sacudidas bajo las cargas de aire.

5 [0028] Como se muestra en la Figura 7, a medida que el receptor estira hacia atrás para que el brazo exceda en 25° la vertical en la dirección de arrastre, con el par de fuerzas mantenido en el actuador, la tensión aumenta lo suficiente para obligar al receptor a soltarse del acoplamiento de recepción y separarse.

Si el receptor no consigue separarse, la pértiga, el brazo y la manguera ondearán bajo la tensión del acoplamiento de recepción hasta que el acoplamiento se separe desde el receptor como resultado de la alta tensión.

10 Así, el brazo 36 puede soportar cargas eficazmente en la dirección posterior de manera que no necesitan ser resistidas como par de fuerzas en el sistema.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Adaptador para el montaje de una disposición de manguera y cesta de reabastecimiento (30) a una pértiga de reabastecimiento (34) de un avión, el adaptador estando configurado para proporcionar una comunicación de fluido entre la pértiga y la manguera (38), **caracterizado por el hecho de que** el adaptador está dispuesto de manera que la manguera es móvil con respecto a la pértiga, donde el adaptador comprende un brazo rígido (36), un primer cojinete (48) para el montaje de un extremo proximal (46) del brazo (36) en un extremo distal (32) de la pértiga (34) y que permite un movimiento giratorio entre el brazo (36) y la pértiga (34), un segundo cojinete (52) para el montaje de un extremo distal (37) del brazo (36) en un extremo proximal (54) de la manguera (38) y que permite un movimiento giratorio entre el brazo (36) y la manguera (38), y un actuador (58) dispuesto para producir una fuerza de desviación en la manguera (38), para afectar al movimiento para ajustar la posición de la manguera (38) en relación a la pértiga (34), donde el actuador (58) comprende un motor para aplicar un par de fuerzas en el montaje giratorio entre el brazo (36) y la pértiga (34), para mover el brazo alrededor del pivote.
- 10
- 15 2. Adaptador según la reivindicación 1, donde la fuerza de desviación en la manguera (38) está dispuesta para estar en una dirección para compensar la fuerza aerodinámica en la manguera y cesta (30) en vuelo.
- 20 3. Adaptador según la reivindicación 1 o 2, donde la fuerza de desviación está dispuesta para estar en una dirección hacia el extremo proximal de la pértiga (34).
- 25 4. Adaptador según la reivindicación 1, 2 o 3, donde el actuador es operable para variar la fuerza de desviación.
5. Adaptador según se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende un brazo móvil (36) con un canal de combustible (44).
- 30 6. Adaptador según la reivindicación 5, donde la fuerza de desviación es un par de fuerzas aplicado en el montaje giratorio.
- 35 7. Adaptador según la reivindicación 5 o reivindicación 6, donde el actuador es operable para aplicar un par de fuerzas en cualquier dirección.
8. Aparato de reabastecimiento para un avión que comprende una pértiga (34), y un adaptador según se reivindica en cualquier reivindicación precedente unir la pértiga a una disposición de manguera y cesta.
9. Aparato de reabastecimiento según la reivindicación 8, que comprende un sistema de control (60, 62, 64) dispuesto para controlar el actuador.

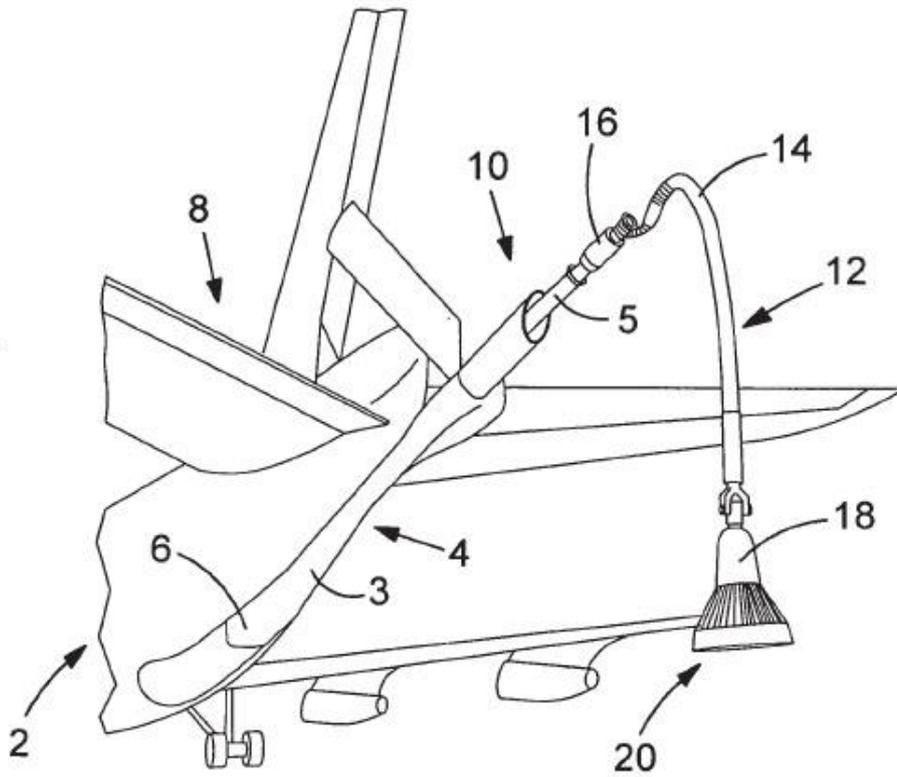


FIG. 1  
TÉCNICA ANTERIOR

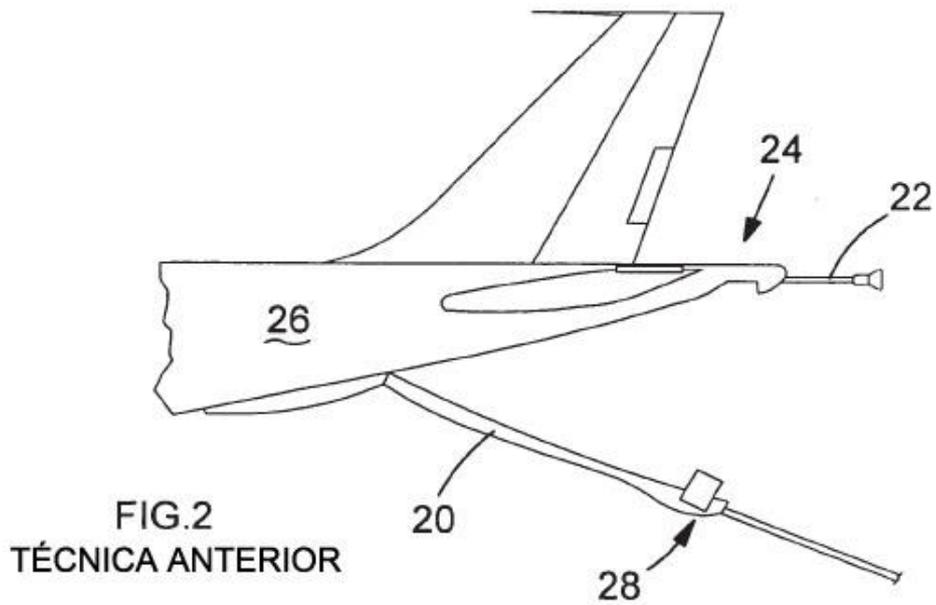


FIG. 2  
TÉCNICA ANTERIOR

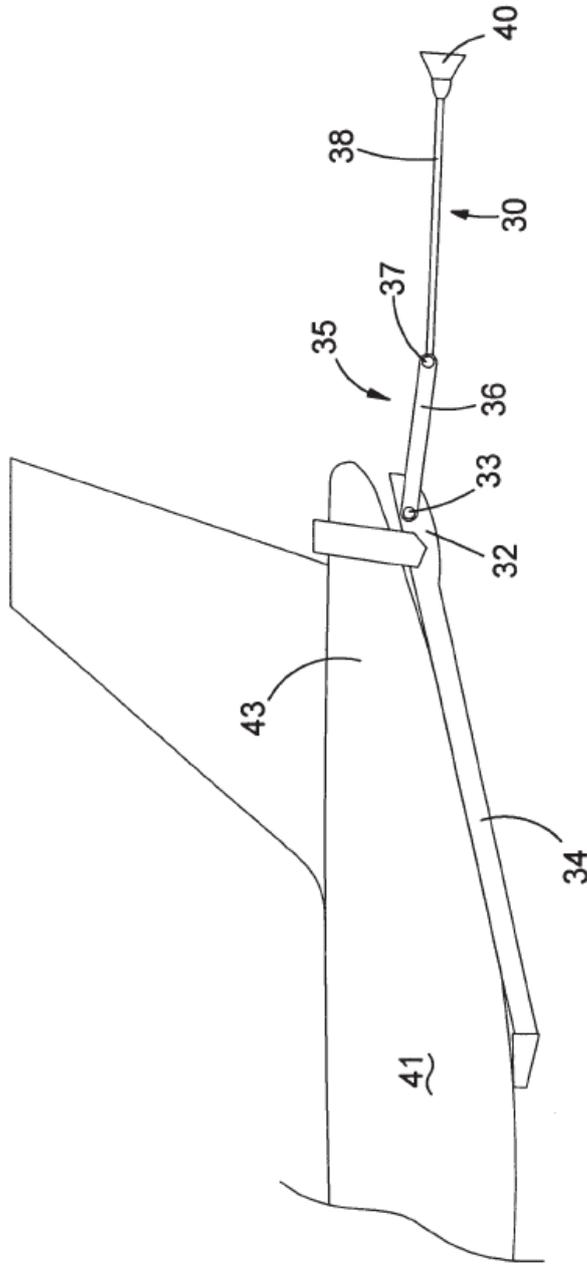


FIG.3

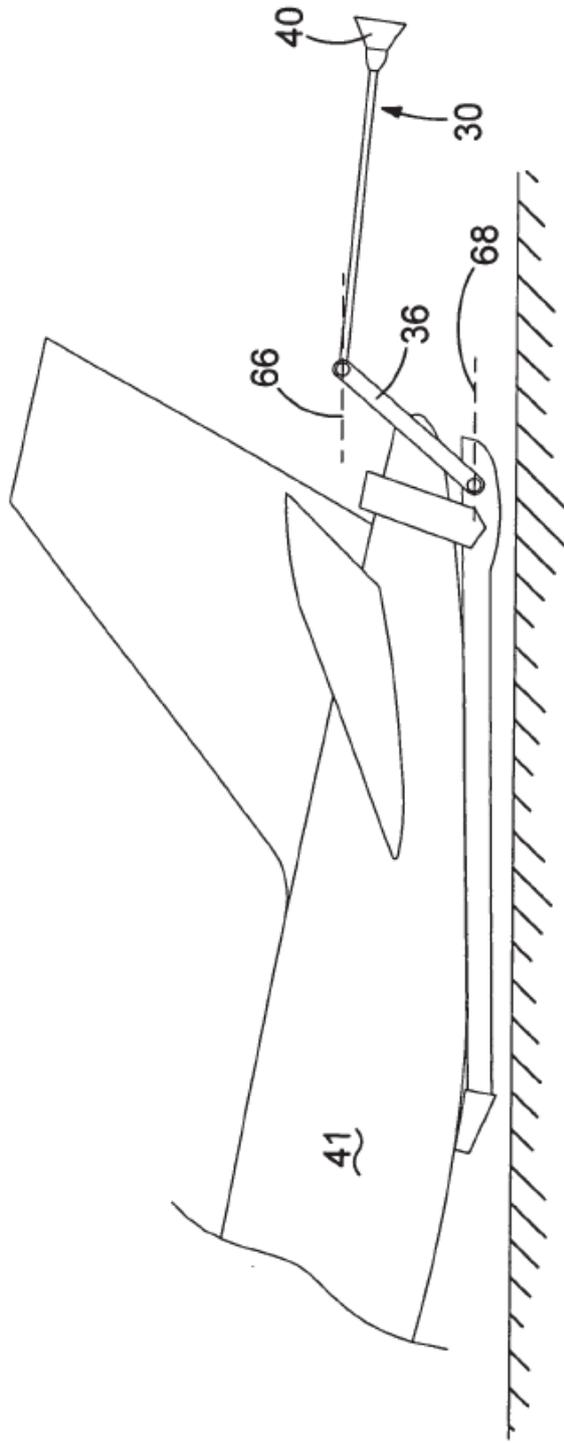


FIG.4

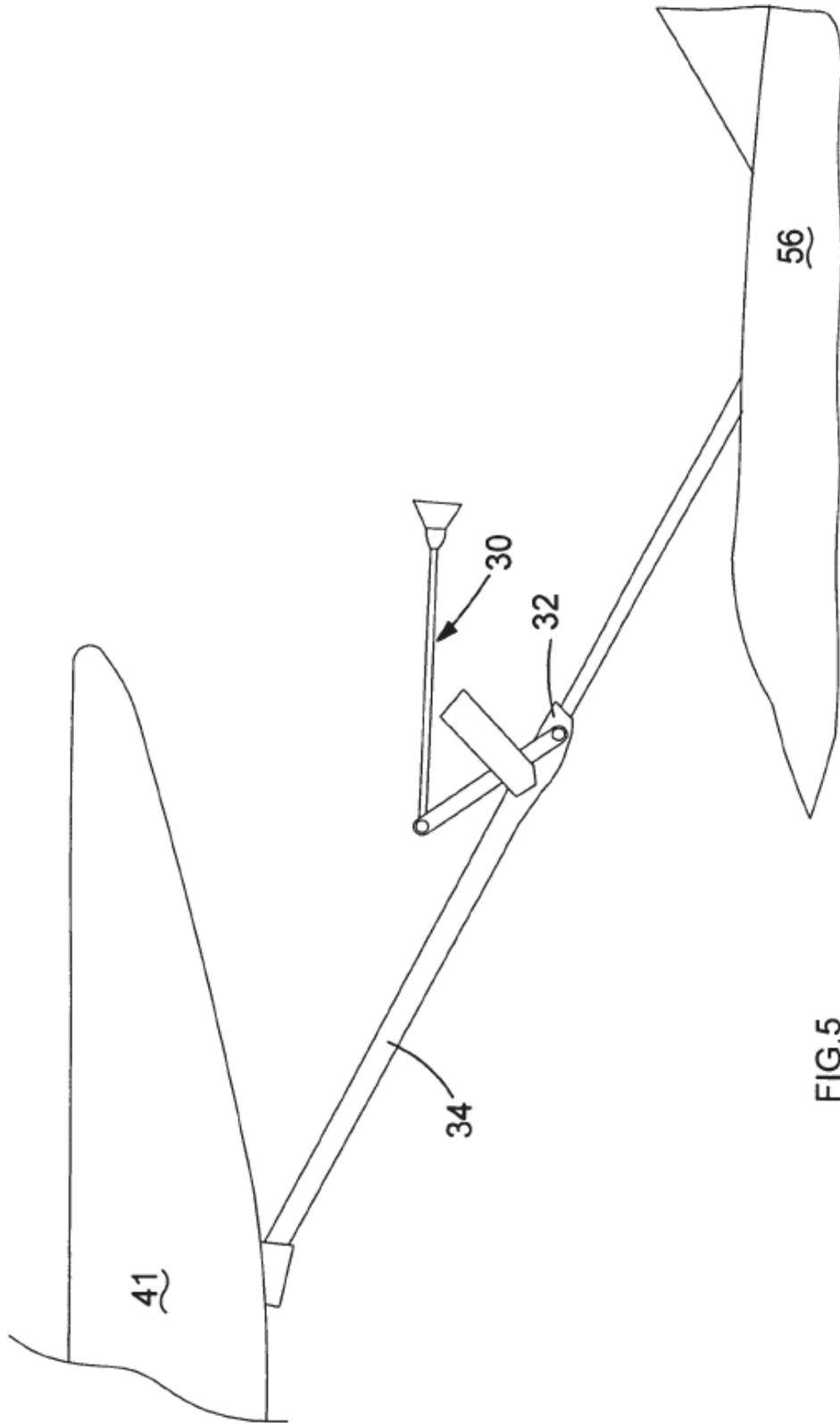


FIG.5

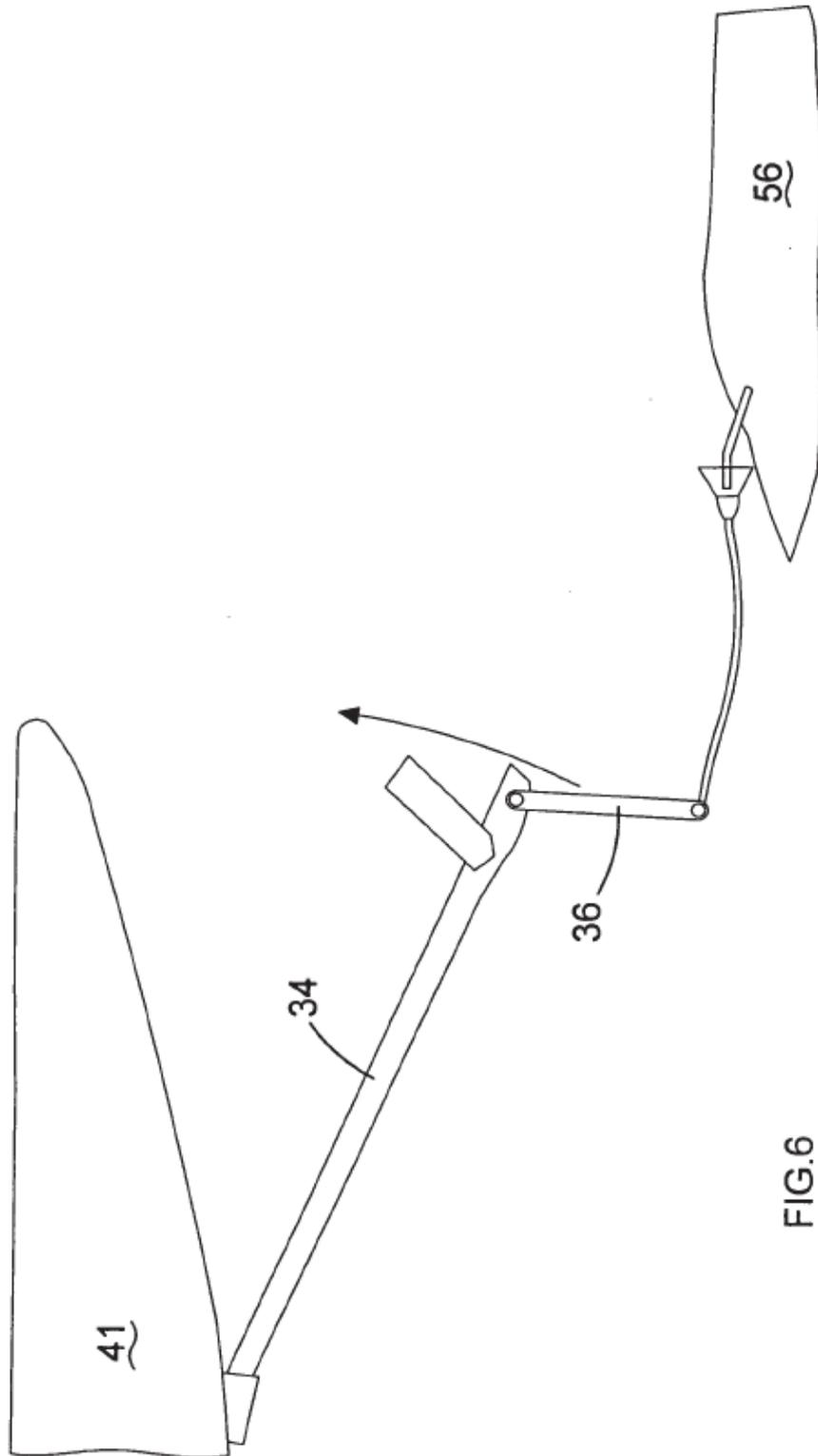


FIG.6

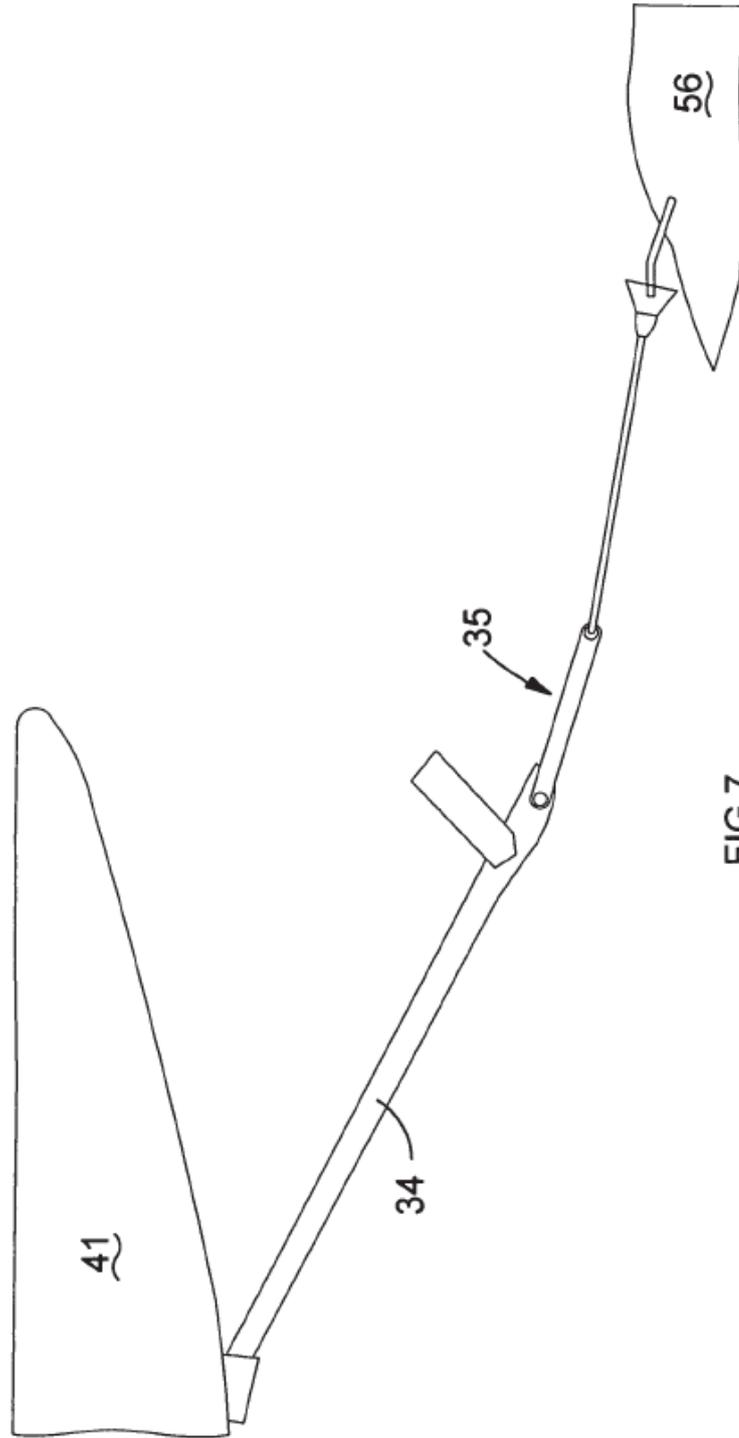


FIG.7

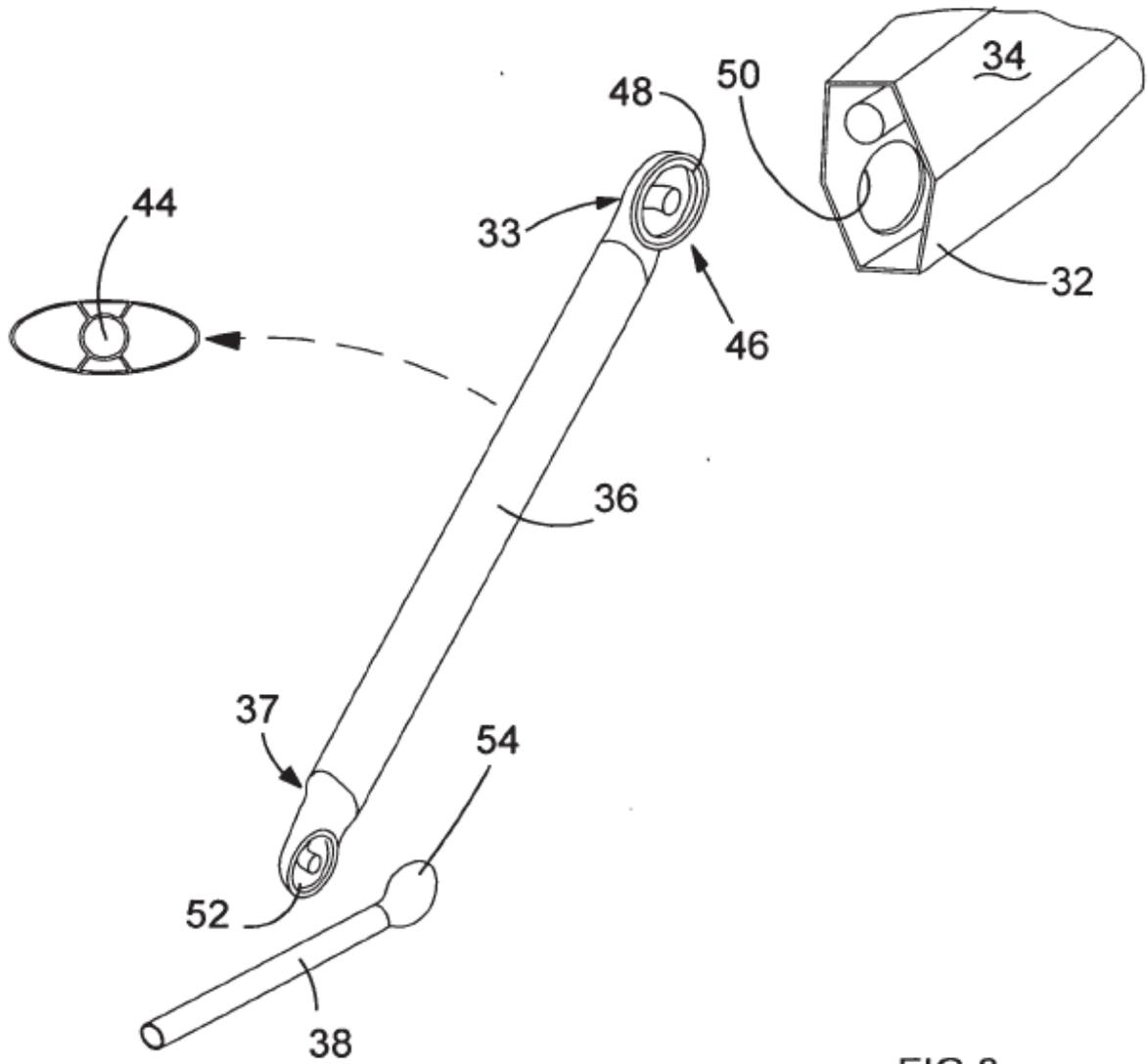


FIG.8

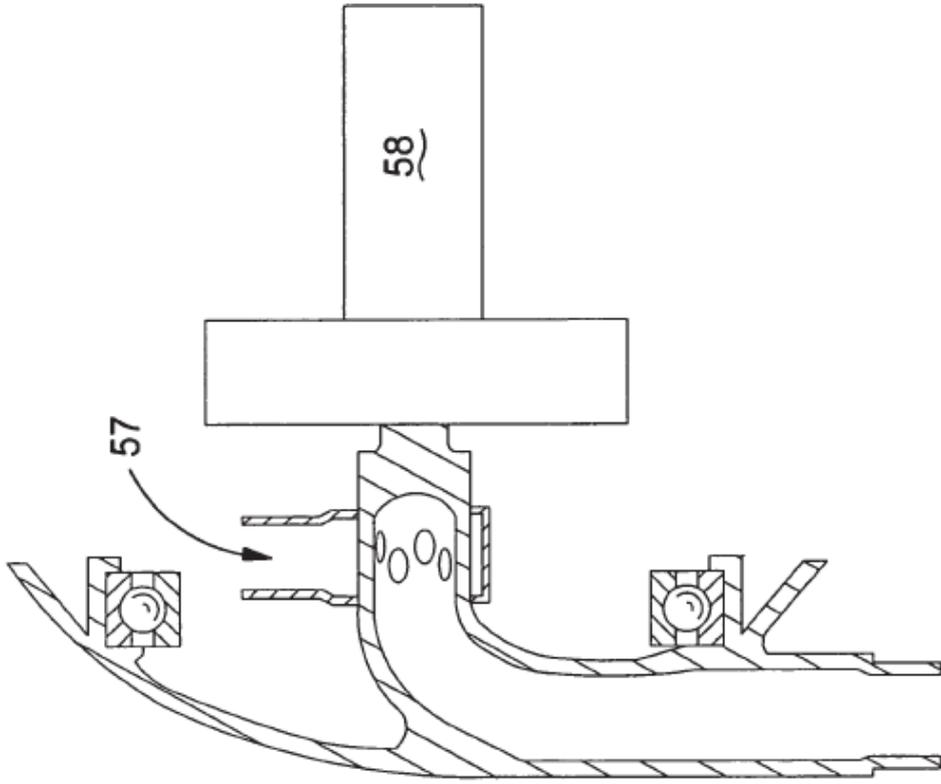


FIG.10

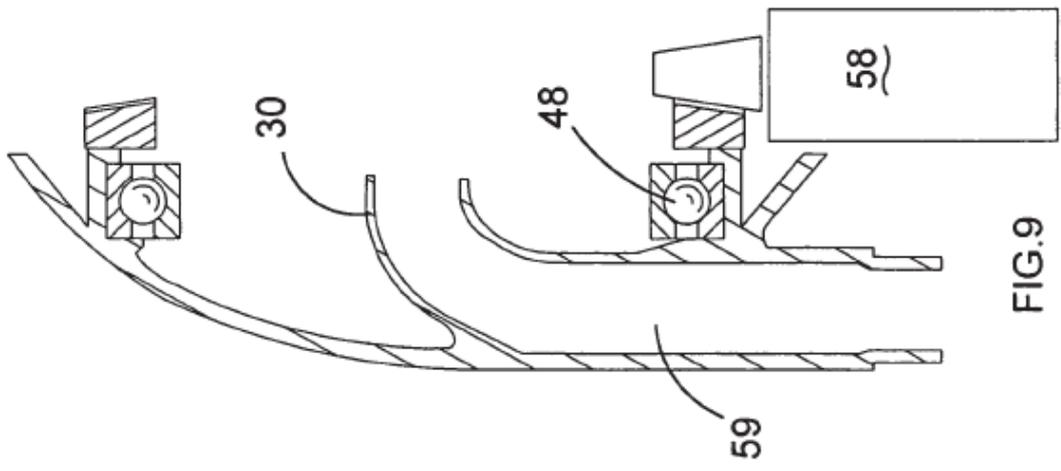


FIG.9

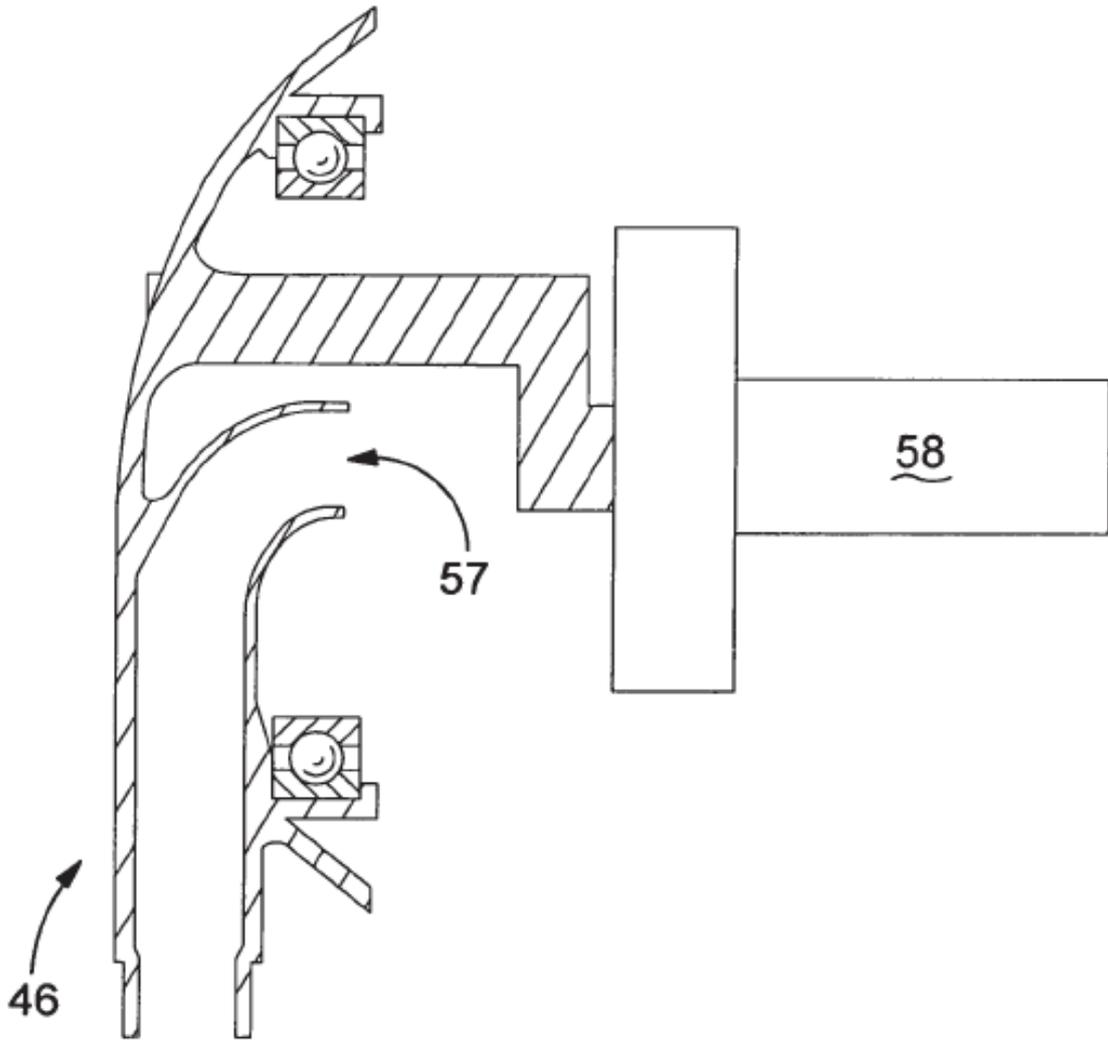


FIG.11

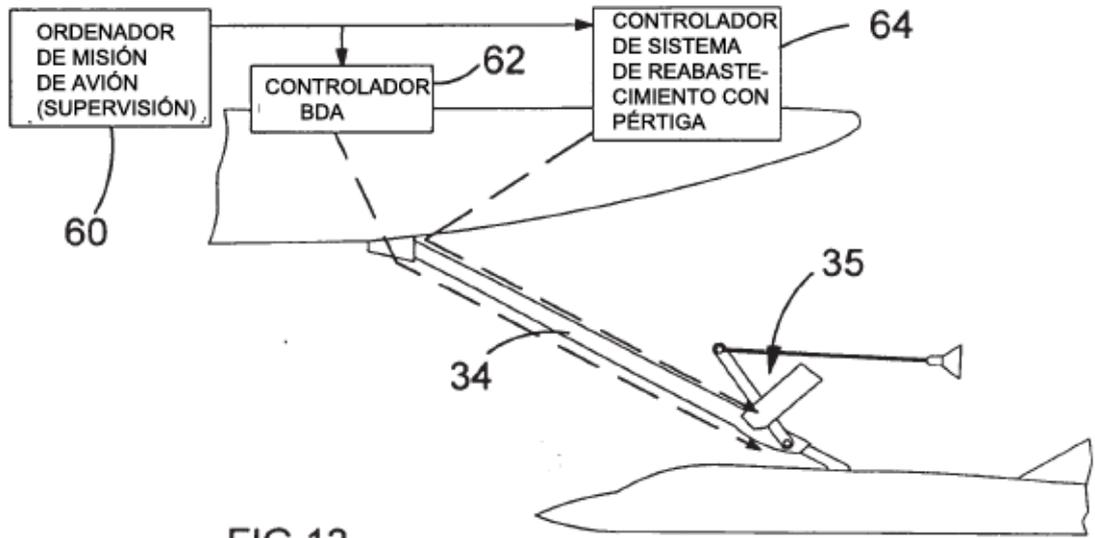


FIG. 12

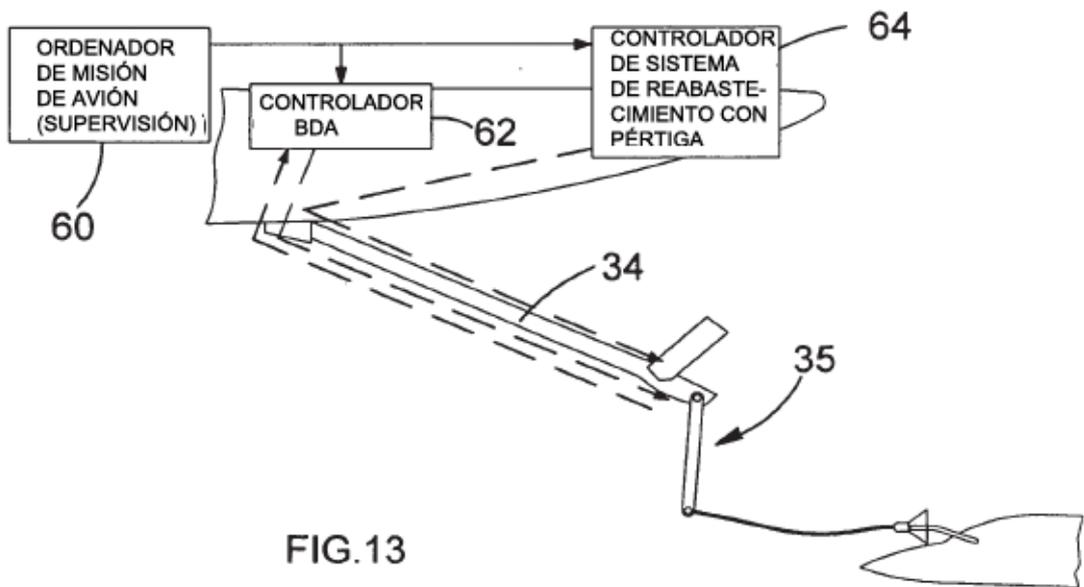


FIG. 13