



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 292 067**

51 Int. Cl.:
B64C 31/028 (2006.01)
B64C 9/16 (2006.01)
B64C 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05106775 .9**
86 Fecha de presentación : **22.07.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1619119**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.01.2006**

54 Título: **Conjunto de ala para un avión ultraligero, y avión ultraligero dotado de tal conjunto de ala.**

30 Prioridad: **23.07.2004 IT TO04A0513**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es: **I.C.P. S.R.L.**
Via Torino, 12 - Frazione Gallareto
14026 Piova' Massaia, IT

72 Inventor/es: **Razzano, Tancredi**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Conjunto de ala para un avión ultraligero, y avión ultraligero dotado de tal conjunto de ala.

5 La presente invención se refiere a un conjunto de ala para un avión ultraligero y un avión ultraligero dotado de tal conjunto de ala.

10 En el campo del diseño y producción de aviones ultraligeros, es decir, un avión que tenga un peso máximo en el despegue igual a cuatrocientos cincuenta kilogramos y una velocidad de pérdida por debajo de 65 kilómetros por hora, los objetivos de prioridad esenciales que han de conseguirse son básicamente tres: el primero es mantener una velocidad de pérdida limitada para permitir el aterrizaje también en denominadas pistas "cortas", el segundo es permitir alcanzar velocidades de crucero y máxima elevadas, y el tercero es limitar en la medida de lo posible el peso global del avión, siendo el último además también importante para los otros dos objetivos expuestos anteriormente.

15 Una de las partes del avión que requiere la mayoría de la atención para conseguir los objetivos anteriores son las alas. Se conocen por lo tanto aviones en los que cada ala comprende una parte alargada intermedia fija conectada de manera solidaria al fuselaje del avión, una parte delantera comúnmente conocida como *slat* y una parte alargada trasera conocida comúnmente como *flap*. La parte alargada trasera está generalmente unida de manera articulada a la parte intermedia para girar con respecto a la parte alargada fija alrededor de un eje longitudinal (ortogonal a la dirección de desplazamiento del avión) accionada por su propia unidad de mando y control dedicada que el piloto hace funcionar para variar la capacidad de elevación del perfil de ala. La parte alargada delantera está acoplada a la parte alargada fija de manera que se mueve en paralelo con respecto a la parte fija entre dos posiciones finales de carrera extremas únicamente como resultado de la acción aerodinámica. Dicho de otro modo, la parte delantera se mueve libremente sin ningún control por parte del piloto, quién por lo tanto controla el avión variando solamente la posición de la parte trasera. Sin embargo, este control requiere un buen conocimiento del avión y una experiencia de vuelo considerable pero incluso esto no es siempre suficiente para garantizar la seguridad del vuelo.

20 El documento US 2.222.935 da a conocer un conjunto de ala que incluye todas las características del preámbulo de la reivindicación 1 independiente, en la que los medios de transmisión colocados entre las partes móviles de las alas y el actuador principal comprenden una cadena sinfín, y un mecanismo de transmisión por engranajes. El mecanismo de transmisión reductora por engranajes necesario dispuesto entre el motor y la cadena sinfín introduce una holgura en la transmisión, de manera que la transmisión dada a conocer no permite mover las partes móviles de ambas alas de manera simultánea y síncrona.

30 El documento FR 655 603 da a conocer un mecanismo de transmisión en el que una barra giratoria mueve las partes móviles de una única ala.

El objetivo de la presente invención es producir un conjunto de ala para un avión ultraligero que resuelve de manera sencilla y económica los problemas de las soluciones conocidas, y al mismo tiempo da como resultado una eficiencia elevada y una fiabilidad funcional, además de un peso y dimensiones globales limitados.

45 Según la presente invención se proporciona un conjunto de ala para un avión ultraligero, que comprende dos alas opuestas, cada una de las cuales comprende una parte alargada intermedia fija diseñada para conectarse de manera solidaria a un fuselaje del avión, y dos partes alargadas móviles respectivas dispuestas en lados opuestos de la parte alargada intermedia relacionada; un único actuador principal para el funcionamiento de dichas partes móviles alargadas de dichas ambas alas, y medios de transmisión colocados entre dichas partes alargadas móviles y dicho actuador principal, dicho actuador principal comprende un único motor de accionamiento eléctrico; dichos medios de transmisión comprenden medios de transmisión de palanca para mover de manera simultánea y síncrona dichas partes alargadas móviles con respecto a dichas partes alargadas fijas relacionadas.

50 La invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran un ejemplo de implementación no limitativo, en los que:

55 la figura 1 muestra esquemática y parcialmente una vista en planta de una realización preferida del avión dotado del conjunto de ala según la presente invención, y

la figura 2, una sección esquemática en una escala sumamente ampliada y con partes eliminadas por motivos de claridad según la línea II-II de la figura 1;

60 la figura 3 es una figura análoga a la figura 2 e ilustra algunos detalles de la figura 2 dispuestos en una posición funcional diferente, y

las figuras 4 y 5 son secciones esquemáticas en una escala sumamente ampliada y con partes eliminadas por motivos de claridad según la línea IV-IV y, respectivamente, según la línea V-V de la figura 1.

65 En la figura 1, 1 indica, globalmente, un avión ultraligero. El avión 1 comprende un fuselaje B y un conjunto 2 de ala, que comprende a su vez un par de alas 3 que sobresalen desde el fuselaje B en direcciones opuestas y sustancialmente ortogonales a una dirección A longitudinal del avión 1.

Cada ala 3 comprende una parte 4 central alargada conectada de manera solidaria al fuselaje B, y dos partes alargadas laterales indicadas con 5 y 6 dispuestas en la parte delantera y trasera respectivamente de la parte 2 intermedia relacionada en la dirección de desplazamiento del avión 1. Según la ilustración de la figura 1 y, en particular, de las figuras 3 a 5, cada parte 5 está acoplada a la parte 2 intermedia relacionada mediante una pluralidad de conjuntos 10 de rodete y corredera, en sí conocidos, y por lo tanto no descritos detalladamente, que constituyen una parte del conjunto 2 de ala y distribuidos a lo largo de las partes 4 y 5 para permitir que la parte 5 se traslade con respecto a la parte 4 entre una parte extraída, ilustrada en las figuras 3 a 5, en la que las partes 4 y 5 definen entre ellas una sección 12 alargada, y una posición retraída, ilustrada en la figura 2, en la que la parte 5 constituye sustancialmente un alargamiento delantero de la parte 4 relacionada.

De nuevo con referencia a las figuras 2 a 5, cada parte 6 móvil está unida de manera articulada, de una manera conocida, a la parte 4 relacionada para girar alrededor de un eje 13 de articulación horizontal respectivo transversalmente a la dirección A entre una posición alzada, ilustrada en la figura 2, en la que las partes 6 constituyen una extensión trasera de las partes 4 fijas relacionadas, y una posición descendida girada hacia abajo, ilustrada en las figuras 3 a 5.

Las partes 5 y 6 de las alas 2 se mueven de manera simultánea y sincrónica mediante un dispositivo 14 de funcionamiento que puede controlarse por el piloto y que forma parte del conjunto 2 de ala. El dispositivo 14 comprende un único actuador 15 principal (figuras 2 y 3) accionado por un único motor 16 eléctrico o por una manivela o tirador K (figura 2) que el piloto puede hacer funcionar, y un mecanismo 17 de transmisión de palanca mecánico colocado entre el actuador 15 y las partes 5 y 6 alargadas móviles de las alas 3.

El actuador 15 comprende una carcasa 18 externa que está unida de manera articulada a una pared 19 de separación transversal de extremo de una de las alas 3, y desde la cual sobresale una varilla 20 de control (figura 3) trasladándose axialmente debido al empuje generado por el motor 16 o manivela o tirador K. El mecanismo 17 de transmisión comprende una palanca 23 basculante, que está paralela y unida de manera articulada a la pared 19 de separación para pivotar alrededor de un eje 24 y presenta un brazo 22 acoplado a la varilla 20 por medio de un montante/varilla 21 de acoplamiento, y un brazo 25 acoplado, por medio de un conjunto 26 de palanca acodada, a una barra 28 de torsión respectiva unida de manera articulada a la parte 4 intermedia fija relacionada para girar alrededor de un eje 29 fijo paralelo al eje 24. En este caso específico, el conjunto 26 de palanca articulada comprende una manivela 30 insertada en la barra 28 de torsión y un montante/varilla 21 de acoplamiento que conecta la manivela 30 al brazo 25 (figuras 2 y 3).

Para cada conjunto 10 de rodete y corredera, una manivela 33 respectiva (figura 5) está también insertada en cada barra 29, girada en un ángulo con respecto a la manivela 30 relacionada, y que forma parte de un conjunto 34 de manivela-varilla de conexión respectivo, cuya varilla 35 de conexión está unida de manera articulada en un lado a la manivela relacionada y, en el otro, a una corredera 36 del conjunto 10 de rodete y corredera respectivo (figura 5).

De nuevo, con referencia a las figuras 2 y 3, la varilla 20 de control está además unida de manera articulada al extremo libre de una manivela 37 adicional, que está insertada en una barra 38 de torsión adicional y unida de manera articulada al montante/varilla 21 de acoplamiento en el mismo punto de articulación que la varilla 20 para definir, con el montante/varilla 21 de acoplamiento, un ángulo del mecanismo 40 de transmisión de palanca acodada de conexión de la barra 38 con respecto a la palanca 23 basculante. La barra 38 está unida de manera articulada a la parte 4 alargada fija relacionada para girar alrededor de un eje 39 de articulación fijo sustancialmente paralelo al eje 29. Una manivela 41 (figura 4) girada en un ángulo con respecto a la manivela 37 está insertada en la barra 38 de torsión. La manivela 41 forma parte de un conjunto 42 de palanca acodada (figuras 1 y 4) que forma parte del mecanismo 17 de transmisión y que comprende un montante/varilla 43 de acoplamiento unido(a) de manera articulada, en un lado, a la manivela 41, y en el otro, a la parte 6 relacionada.

De nuevo con referencia a la figura 1, cada una de las barras 28 y 38 de torsión de cada ala 3 está conectada de manera solidaria angularmente con una barra 28, 38 de torsión correspondiente de la otra ala 3 por medio de una unidad 44 de conexión mecánica, en sí conocida, que forma parte del mecanismo 17 de transmisión y que comprende un par de secciones 35 de barra de torsión que se extienden a través del fuselaje B, y si es necesario, un actuador 46 auxiliar manual o motorizado conectado en paralelo al actuador 15.

Con respecto a las soluciones conocidas en uso, a través del actuador 15, el piloto varía simultánea y sincronamente las posiciones de las partes 5 delanteras y las partes 6 traseras de cada ala 3 con respecto la parte 4 intermedia fija relacionada. En particular, al hacer funcionar el actuador 15, el mecanismo de transmisión descrito permite al piloto mover las partes 6 traseras a una pluralidad de posiciones funcionales, correspondiendo cada una a una posición unívoca de las partes 5 delanteras. La acción de ajuste combinada de la posición de las partes 5 y 6 móviles significa, de nuevo con respecto a las soluciones conocidas, que la capacidad de elevación del perfil de ala puede aumentarse de manera controlada y/o pueden obtenerse velocidades de pérdida mucho más bajas, haciendo posible por tanto aterrizar en pistas cortas. En particular, cuando las partes 5 delanteras están dispuestas en sus posiciones extendidas y las partes 6 traseras están dispuestas en sus posiciones descendidas, tal como se ilustra en las figuras 3, 4 y 5, la velocidad de pérdida alcanza un valor mínimo que está decididamente por debajo de la del avión conocido, mientras que, cuando las partes 5 delanteras están dispuestas en sus posiciones retraídas y las partes 6 traseras están dispuestas en sus posiciones alzadas, tal como se ilustra en la figura 2, el perfil de ala tiene un grado de penetración mucho más alto que el de los perfiles conocidos, permitiendo al avión alcanzar decididamente velocidades de crucero y máxima más altas que las del avión conocido.

ES 2 292 067 T3

El uso de un único actuador para controlar tanto las partes delanteras como las traseras de ambas alas 3 y un mecanismo de transmisión particularmente sencillo en cuanto a construcción significa que el peso total del avión puede mantenerse muy por debajo del valor máximo establecido. Por último, el método de construcción particular del mecanismo de transmisión y la disposición del actuador 15 con respecto al propio mecanismo de transmisión significa que puede obtenerse una unidad de funcionamiento extremadamente compacta que puede acoplarse a una de las paredes de separación de refuerzo transversales internas del ala o a una pared del fuselaje B, mientras que el uso de las barras de torsión que discurren a lo largo de las alas significa que el control puede transmitirse a unidades distribuidas a lo largo de las mismas alas de una manera extremadamente simple, pero al mismo tiempo de manera precisa ocupando espacio muy limitado. A este respecto, debería observarse que el espacio interno de las alas, parcialmente ocupado por las paredes de separación de refuerzo y/o nervaduras está ocupado en gran medida por los depósitos de combustible.

De lo anterior parece evidente que pueden realizarse modificaciones y variaciones con respecto al avión 1 que no se desvíen del alcance de la presente invención. En particular, el mecanismo de transmisión colocado entre el actuador y las partes alargadas móviles podría modificarse adicionalmente para el propósito de limitar adicionalmente las dimensiones globales y/o el peso o para variar la posición relativa de las partes alargadas delanteras con respecto a las traseras para obtener un rendimiento del avión particular, mientras que se mantenga siempre la característica de control de movimiento paralelo simultáneo de todas las partes alargadas móviles de las alas.

De lo anterior además parece evidente que el conjunto de ala descrito puede aplicarse también en otros tipos de avión.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (2) de ala de un avión (1) ultraligero que comprende dos alas (3) opuestas, cada una de las cuales comprende una parte (4) alargada intermedia fija diseñada para estar conectada de manera solidaria a un fuselaje (B) del avión (1), y dos partes (5) (6) alargadas móviles respectivas dispuestas en lados opuestos de la parte (4) alargada intermedia relacionada; un único actuador (15) principal para el funcionamiento de dichas partes (5) (6) alargadas móviles de dichas ambas alas (3), y medios de transmisión colocados entre dichas partes (5) (6) alargadas móviles y dicho actuador (15) principal, comprendiendo dicho actuador principal único un único motor de accionamiento eléctrico; comprendiendo dichos medios de transmisión medios (17) de transmisión de palanca para mover de manera simultánea y síncrona dichas partes (5) (6) alargadas móviles con respecto a dichas partes (4) alargadas fijas relacionadas; **caracterizado** porque dichos medios (17) de transmisión de palanca comprenden para cada dicha ala (3) dos barras (28) (38) de torsión unidas de manera articulada a dicha parte (4) alargada fija para girar alrededor de ejes (29) (39) de articulación respectivos y acopladas a dicho actuador (15) principal único, en un lado, y a una dicha parte (5) (6) alargada móvil respectiva en el otro, y una unidad (44) de conexión mecánica colocada entre cada dicha barra (28) (38) de torsión de una de las alas (3) y la barra de torsión correspondiente de la otra ala (3) de manera que las barras de torsión correspondientes son solidarias de manera angular entre sí.

2. Conjunto según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho actuador (15) principal comprende al menos una manivela (K) que puede hacerse funcionar manualmente por el piloto.

3. Conjunto según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque dicho actuador (15) principal comprende una única varilla (20) de funcionamiento de traslación acoplada a dichos medios (17) de transmisión.

4. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichos medios (17) de transmisión comprenden una palanca (23) basculante que pivota alrededor de un eje (24) de articulación fijo.

5. Conjunto según la reivindicación 4, **caracterizado** porque cada una de dichas barras (28) (38) de torsión está conectada a dicha palanca (23) basculante por medio de un conjunto (26) (40) de palanca acodada respectivo.

6. Conjunto según la reivindicación 5, **caracterizado** porque una (28) de dichas barras (28) (38) de torsión está conectada a la dicha parte (5) alargada móvil respectiva por medio de al menos un conjunto (34) de manivela-varilla de conexión.

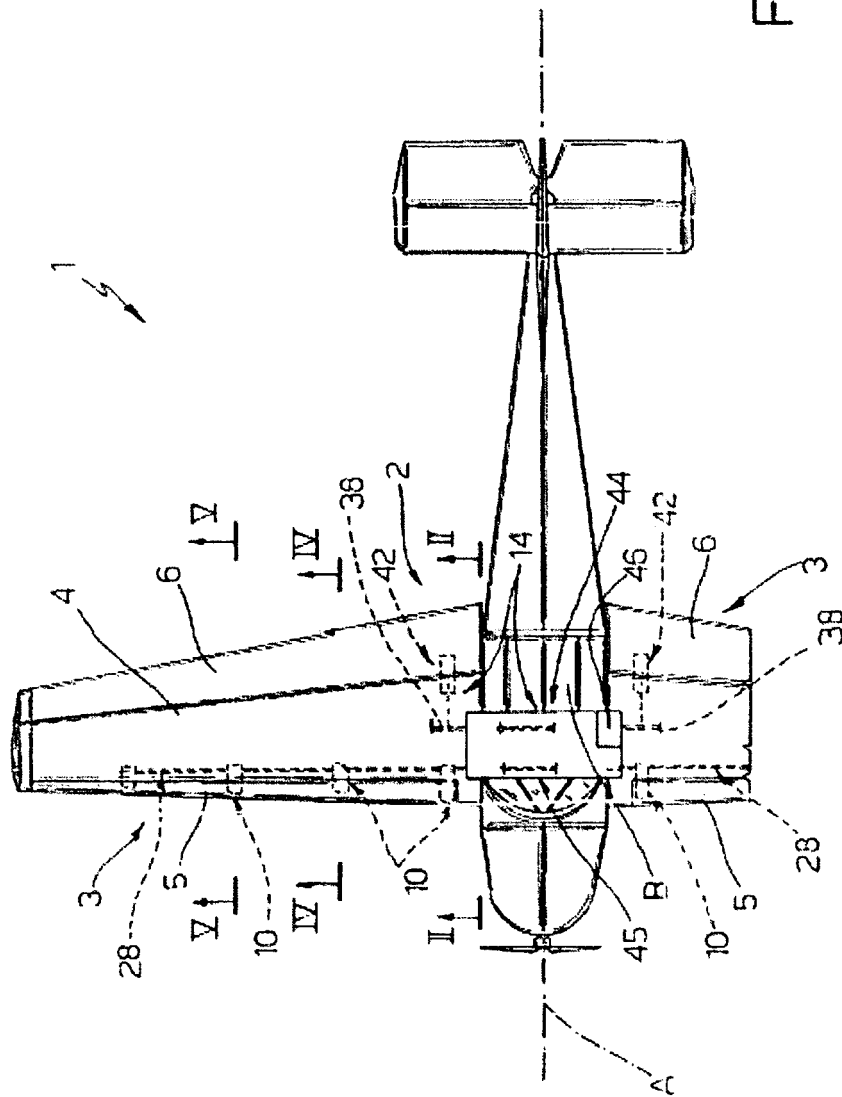
7. Conjunto según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque una (38) de dichas barras (28) (38) de torsión está conectada a la dicha parte (6) alargada móvil respectiva por medio de al menos un conjunto (42) de palanca acodada adicional.

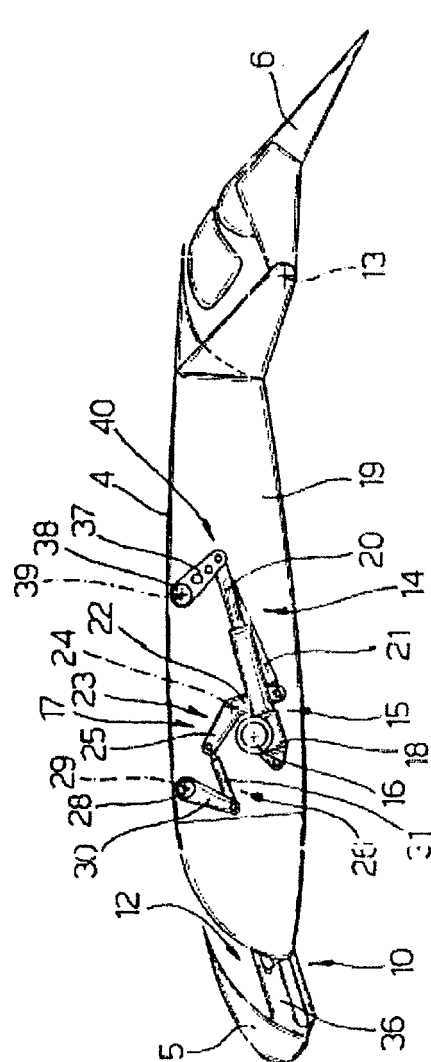
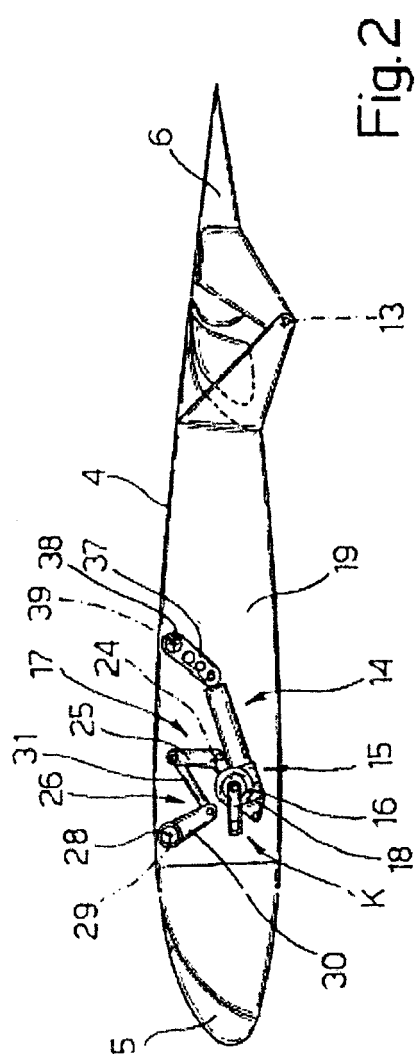
8. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho actuador (15) principal y al menos parte de dichos medios (17) de transmisión están soportados mediante una pared (19) de separación fija entre una de dichas alas (3) y dicho fuselaje (B).

9. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha unidad (44) de conexión mecánica comprende un par de barras (45) de torsión que se extienden a través del fuselaje (B).

10. Avión (1) ultraligero que comprende un fuselaje (B) y un conjunto (2) de ala producido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

11. Avión según la reivindicación 10, **caracterizado** porque dicho fuselaje (B) comprende una parte de montaje que soporta dicho actuador (15) principal y al menos parte de dichos medios (17) de transmisión.





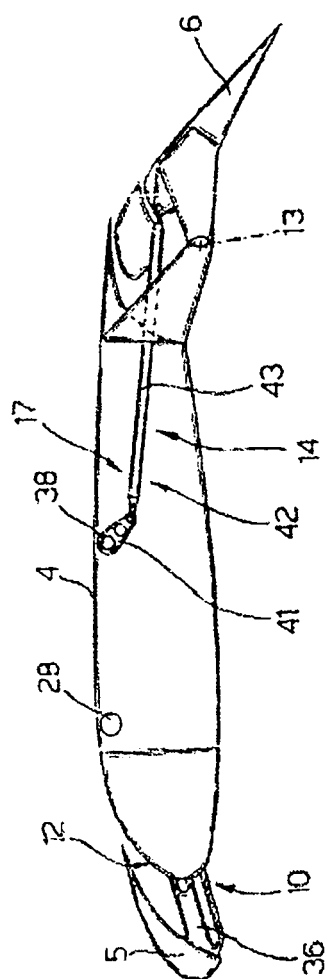


Fig. 4

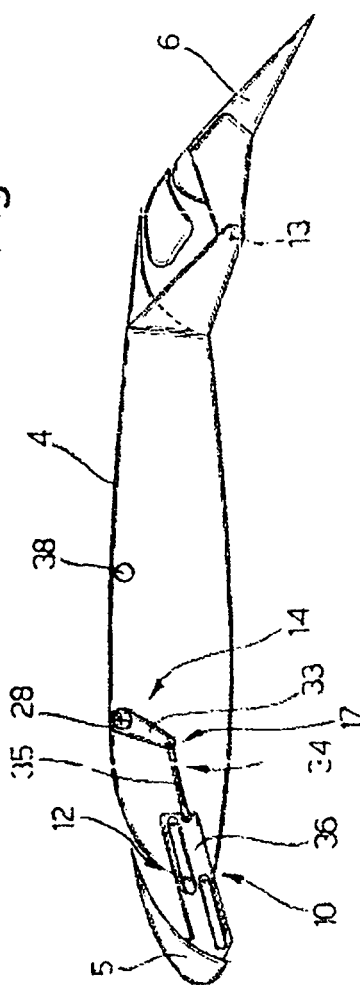


Fig. 5