

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 802**

51 Int. Cl.:

B64C 7/00 (2006.01)

B64C 9/16 (2006.01)

B64C 3/58 (2006.01)

B64C 9/02 (2006.01)

B64C 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2008 E 08874230 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2296964**

54 Título: **Fuselados de carenado de unión de aeronave con porciones fijas y móviles, y sistemas y métodos asociados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2013

73 Titular/es:
THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-2016, US

72 Inventor/es:
LACY, DOUGLAS S.;
BENN, GREGORY S.;
WHEATON, JAMES M.;
SANTINI, GREGORY M.;
SAKURAI, SEIYA y
SMITH, LAWRENCE D.

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 397 802 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

Fuselados de carenado de unión de aeronave con porciones fijas y móviles, y sistemas y métodos asociados

5 Campo de la técnica

La presente divulgación se dirige, en general, a fuselados de carenado de unión de aeronave (por ejemplo, para uniones cuerpo–ala) con porciones fijas y móviles, y a sistemas y métodos asociados.

10 Antecedentes

Las aeronaves de alta velocidad modernas tienen, en general, unas alas delgadas que proporcionan un perfil de resistencia bajo durante el vuelo de alta velocidad o de crucero. Las alas de estas aeronaves incluyen, a menudo, varias superficies móviles para proporcionar a las aeronaves control y/o para configurar las aeronaves para las operaciones a baja velocidad (por ejemplo, despegue y aterrizaje). Por ejemplo, además de portar combustible, las alas de una aeronave de transporte de alta velocidad incluyen, típicamente, unas superficies de alerón, superficies de reductor de sustentación, dispositivos de borde de entrada y superficies de alerón hipersustentador de borde de salida. Estas superficies móviles se encuentran a menudo en, o cerca de, los dispositivos de borde de entrada y de salida del ala, y cada una puede moverse entre una posición replegada y una variedad de posiciones desplegadas, dependiendo de las condiciones de vuelo particulares de las aeronaves.

Las alas de las aeronaves de transporte de alta velocidad modernas se unen al fuselaje en una unión cuerpo–ala. Debido a que cada una de las superficies del ala y el fuselaje tiene unas orientaciones diferentes en la unión cuerpo–ala, esta región incluye, en general, unas interacciones de flujo más complejas que las que son típicas o bien para el ala o bien para el fuselaje en unas regiones separadas de la unión cuerpo–ala. El flujo en esta región puede volverse incluso más complejo cuando unos dispositivos desplegables están colocados en esta región debido a que tales dispositivos aumentan la tridimensionalidad del flujo local.

Un enfoque para reducir los efectos del flujo tridimensional en la unión cuerpo–ala es incluir un carenado de unión o fuselado con el lateral del fuselaje, que proporciona una transición suave para las superficies de flujo externas en la conexión. Cuando unos dispositivos desplegables se encuentran en la región de unión, enfoques de diseño previos han incorporado varias soluciones de compromiso que intentan reducir la complejidad del flujo en esta región, a la vez que mantienen un grado alto de efectividad para los dispositivos desplegados. Un enfoque de este tipo incluye un carenado de unión que está diseñado principalmente para condiciones de crucero. Un inconveniente con el presente enfoque es que el flujo en esta región puede no llegar a ser óptimo, desde el punto de vista del comportamiento, cuando los alerones hipersustentadores de ala y/u otros dispositivos se despliegan en unas condiciones no de crucero. Otro enfoque es proporcionar una junta entre los dispositivos móviles y el fuselaje, estando la junta configurada para funcionar en condiciones tanto de crucero como no de crucero. El presente enfoque requiere, típicamente, unas protuberancias o superficies de “barrido” grandes que cierran la superficie de contacto entre las superficies de dispositivo desplegable hacia el interior y el fuselaje, de una forma que tiene en cuenta el movimiento relativo entre estos componentes. Tales superficies pueden ser complejas de diseñar, y/o pueden añadir peso a las aeronaves. Por consiguiente, existe una necesidad de unos dispositivos mejorados que manejen el flujo en la unión cuerpo–ala.

Se proporcionan ejemplos de la técnica anterior en los documentos US 2526929, US 4471925, US 4576347.

Sumario

El siguiente sumario se proporciona solo para el beneficio del lector, y no se pretende que limite en modo alguno la invención tal como se expone en las reivindicaciones. Un sistema de aeronave de acuerdo con la presente invención se reivindica en la reivindicación 1.

En una realización particular, el ala se conecta a un fuselaje y un primer espacio se encuentra entre el alerón hipersustentador y la estructura hacia delante del alerón hipersustentador cuando el alerón hipersustentador se encuentra en la posición desplegada, estando colocado el primer espacio para permitir el flujo de aire entre el alerón hipersustentador y la estructura hacia delante. Un segundo espacio se encuentra entre la porción de popa del carenado de unión y el fuselaje cuando el alerón hipersustentador se encuentra en la posición desplegada. El sistema comprende además un reductor de sustentación y una porción intermedia entre la porción hacia delante y la porción de popa del carenado de unión, pudiendo moverse la porción intermedia por lo menos aproximadamente de acuerdo con el movimiento del reductor de sustentación, y con la porción intermedia que se proyecta hacia arriba a partir de la superficie superior de alerón hipersustentador. La porción hacia delante, la porción de popa y la porción intermedia se encuentran alineadas, en general, una con otra a lo largo de un eje de popa a proa, y la porción intermedia del carenado de unión no está unida directamente al reductor de sustentación. Una unión mecánica está colocada entre el alerón hipersustentador y la porción intermedia y está colocada para mover la porción intermedia de acuerdo con el movimiento del alerón hipersustentador. El reductor de sustentación puede estar acoplado operativamente con el alerón hipersustentador con una disposición de pilotaje por mandos electrónicos para

moverse de acuerdo con el movimiento del alerón hipersustentador.

Otros aspectos de la divulgación se dirigen a un método para controlar el flujo de aire de aeronave de acuerdo con la reivindicación 15.

5

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración isométrica parcialmente esquemática de una aeronave que tiene una unión cuerpo-ala configurada de acuerdo con una realización de la divulgación.

10 La figura 2 es una vista posterior isométrica ampliada, parcialmente esquemática, de una realización de la aeronave que se muestra en la figura 1.

Las figuras 3A y 3B ilustran un fuselaje, un carenado de unión y un ala que tiene un alerón hipersustentador de borde de salida que se muestra en una posición replegada y una posición desplegada, respectivamente.

15 La figura 4 es una vista posterior en sección transversal, parcialmente esquemática, del fuselaje, el ala, el alerón hipersustentador y el carenado de unión que se muestran en la figura 3B.

Las figuras 5A y 5B ilustran una porción intermedia de carenado de unión, un alerón hipersustentador y el varillaje asociado, con el alerón hipersustentador en una posición replegada y una posición desplegada, respectivamente.

20 La figura 5C ilustra esquemáticamente una porción intermedia de carenado de unión que funciona de acuerdo con otra realización de la divulgación.

La figura 6 es una ilustración en vista lateral parcialmente esquemática de una porción de carenado de unión móvil configurada de acuerdo con otra realización de la divulgación.

Descripción detallada

25

La siguiente divulgación describe unos fuselados de carenado de unión de aeronave con porciones fijas y móviles, y sistemas y métodos asociados. Ciertos detalles específicos se exponen en la siguiente descripción y en las figuras 1-6 para proporcionar una comprensión exhaustiva de varias realizaciones de la divulgación. Otros detalles que describen unas estructuras y sistemas bien conocidos, asociados a menudo con las aeronaves, las alas de aeronaves y los dispositivos desplegables asociados, no se exponen en la siguiente descripción para evitar complicar innecesariamente la descripción de las varias realizaciones.

30

Muchos de los detalles, dimensiones, ángulos y otras especificaciones que se muestran en las figuras son meramente ilustrativos de realizaciones particulares. Por consiguiente, otras realizaciones pueden tener otros detalles, dimensiones y especificaciones sin alejarse de la presente divulgación. Además, otras realizaciones pueden ponerse en práctica sin varios de los detalles que se describen a continuación.

35

La figura 1 es una vista isométrica desde arriba de una aeronave 100 que tiene unas alas 110 y un fuselaje 101. Las porciones exteriores de las alas 110 pueden incluir, de forma opcional, unas aletas de borde marginal. Las porciones interiores de las alas 110 están afianzadas al fuselaje en unas uniones cuerpo-ala 103 correspondientes. El fuselaje 101 puede estar alineado a lo largo de un eje longitudinal 105 y puede incluir un compartimento de pasajeros 102 configurado para portar una pluralidad de pasajeros (que no se muestran). En una realización, el compartimento de pasajeros 102 puede estar configurado para portar por lo menos 50 pasajeros. En otra realización, el compartimento de pasajeros 102 puede estar configurado para portar por lo menos 150 pasajeros. En realizaciones adicionales, el compartimento de pasajeros 102 puede estar configurado para portar otras cantidades de pasajeros, y en realizaciones más adicionales (tal como realizaciones militares), el compartimento de pasajeros 102 puede omitirse o puede estar configurado para portar carga. En una realización particular, las alas 110 incluyen unos dispositivos desplegables, tales como alerones hipersustentadores, y las uniones cuerpo-ala 103 pueden estar configuradas para proporcionar un comportamiento de aeronave mejorado, tanto cuando los alerones hipersustentadores están replegados como cuando los alerones hipersustentadores se despliegan, según se analiza con mayor detalle a continuación.

40

La figura 2 es una vista isométrica posterior (mirando hacia delante), parcialmente esquemática, de la aeronave 100 que se muestra en la figura 1. La figura 2 ilustra con mayor detalle la unión cuerpo-ala 103 entre el fuselaje 101 y la porción interior del ala 110. El ala 110 incluye una superficie superior de ala 111, una superficie inferior 112, y uno o más dispositivos desplegables. Estos dispositivos pueden incluir uno o más alerones hipersustentadores 140 y/o uno o más reductores de sustentación 130. Para fines de ilustración, en la figura 2 solo se muestran el reductor de sustentación 130 y el alerón hipersustentador 140 más cercano al fuselaje 101, a través de la aeronave 100 puede incluir unos reductores de sustentación 130 y/o alerones hipersustentadores 140 exteriores adicionales. Además, la aeronave 100 puede incluir otros dispositivos desplegables (por ejemplo, unos slats de borde de entrada y alerones) que no se muestran en la figura 2.

55

La unión cuerpo-ala 103 puede incluir un carenado de unión 120 que proporciona una transición (por ejemplo, un cambio de contorno liso o de múltiples escalones) entre la superficie externa del fuselaje 101 y las superficies externas del ala 110 y los dispositivos desplegables asociados. En una realización particular que se muestra en la figura 2, el carenado de unión 120 incluye una porción hacia delante 121, una porción de popa 122 y una porción

65

intermedia 123. La porción hacia delante 121 se encuentra alineada, en general, adyacente a la porción fija del ala 110, hacia delante del reductor de sustentación 130 y el alerón hipersustentador 140. La porción hacia delante 121 tiene una posición fija en relación con el fuselaje 101 y el ala 110 se proyecta hacia arriba a partir de la superficie superior de ala 111, y puede estar conectada físicamente a uno o ambos del fuselaje 101 y el ala 110.

La porción de popa 122 puede estar alineada en sentido axial en una dirección longitudinal por detrás de la posición hacia delante 121 (por ejemplo, a lo largo del eje 113 en el sentido de la cuerda del ala) y puede tener, en general, la misma posición axial que el alerón hipersustentador 140. La porción de popa 122 se proyecta hacia arriba a partir de la superficie superior del alerón hipersustentador 140, y en una realización particular, se mueve con, o de una forma que sigue en general el movimiento de, el alerón hipersustentador 140, según se analizará con mayor detalle a continuación. La porción intermedia 123 puede estar alineada a lo largo del eje 113 en el sentido de la cuerda del ala entre la porción hacia delante 121 y la porción de popa 122, y puede tener, en general, la misma posición axial que el reductor de sustentación 130. La porción intermedia 123 puede proyectarse hacia arriba a partir de la superficie superior del reductor de sustentación 130. En algunas realizaciones, la porción intermedia 123 puede seguir por lo menos alguna parte del movimiento del reductor de sustentación 130 y en otras realizaciones, la porción intermedia 123 puede ser fija. Detalles adicionales de realizaciones representativas para las porciones intermedias tanto fija como móvil 123 se describen adicionalmente a continuación.

La figura 3A es una ilustración esquemática de una porción del fuselaje de aeronave 101 y el ala 110, que ilustra el alerón hipersustentador 140 y el reductor de sustentación 130 en sus posiciones replegadas. El alerón hipersustentador 140 puede desplegarse hacia debajo a partir de su posición replegada, tal como se indica mediante la flecha D. El reductor de sustentación 130 puede desplegarse hacia debajo o hacia arriba a partir de su posición replegada, tal como se indica mediante la flecha E. La porción hacia delante 121 del carenado de unión 120 tiene una primera superficie orientada hacia el exterior 124a, la porción de popa 122 tiene una segunda superficie orientada hacia el exterior 124b, y la porción intermedia 123 tiene una tercera superficie orientada hacia el exterior 124c. Cuando el alerón hipersustentador 140 y el reductor de sustentación 130 se encuentran en sus posiciones replegadas, las tres superficies orientadas hacia el exterior 124a–124c se encuentran en general alineadas en sentido axial una con otra (por ejemplo, en general coplanarias) y forman un ángulo obtuso A con la superficie superior de ala 111 con el fin de proporcionar una transición aerodinámicamente suave desde el fuselaje 101 hasta el ala 110 en la dirección en el sentido de la envergadura S. Las tres superficies orientadas hacia el exterior 124a–124c también proporcionan una transición aerodinámicamente suave desde una superficie orientada hacia el exterior hasta la siguiente a lo largo de la unión cuerpo–ala 103 en la dirección en el sentido de la cuerda C.

La figura 3B ilustra esquemáticamente el alerón hipersustentador 140 y el reductor de sustentación 130 en una de varias configuraciones desplegadas disponibles. En esta configuración particular, tanto el alerón hipersustentador 140 como el reductor de sustentación 130 se despliegan hacia debajo para dar una configuración representativa de una configuración de aterrizaje típica. En esta configuración, el alerón hipersustentador 140 ha girado y/o se ha trasladado en relación con el ala 110 para abrir un primer espacio 142 entre un borde de entrada 144 del alerón hipersustentador 140 y la estructura hacia delante del alerón hipersustentador 140 (por ejemplo, el ala 110 y/o el borde de salida del reductor de sustentación 130). La porción de popa 122 del carenado de unión 120 se ha movido con el alerón hipersustentador 140 (por ejemplo, hacia debajo en relación con el ala 110) y, debido a que el fuselaje 101 se curva lejos del ala 110 en esta región, un segundo espacio 143 se ha abierto entre la porción de popa 122 y el fuselaje 101.

El reductor de sustentación 130 se ha movido también (por ejemplo, ha girado) en relación con el ala 110. La porción intermedia 123 se ha movido en relación con el ala 110, con un tercer espacio 146 que está colocado entre el borde de salida de la porción intermedia 123 y el borde de entrada de la porción de popa 122, y un cuarto espacio que está colocado entre el borde de entrada de la porción intermedia 123 y el borde de salida de la porción hacia delante 121. En una realización particular, el espacio entre porciones colindantes del carenado de unión 120 puede estar dimensionado de forma consistente con el espacio de las porciones colindantes correspondientes del ala 110. Por ejemplo, el tercer espacio 146 puede estar dimensionado de forma consistente con (por ejemplo, en general igual a) el primer espacio 142. Por consiguiente, la separación de componentes general puede mantenerse desde el fuselaje 101 hacia fuera en la dirección en el sentido de la envergadura S. No obstante, en otras realizaciones, el tercer espacio 146 puede eliminarse en alguna o todas las posiciones de alerón hipersustentador desplegado hacia debajo. Este resultado puede lograrse activando de forma selectiva la porción intermedia 123 o, según se analiza posteriormente con referencia a la figura 6, conformando de forma apropiada la porción intermedia 123 y la porción de popa 122.

Con el ala 110 en la configuración que se muestra en la figura 3B, la porción hacia delante 121 del carenado de unión 120 proporciona un fuselado aerodinámico suave entre el fuselaje 101 y las superficies hacia delante del ala 110. La porción de popa 122 del carenado de unión 120 se ha movido con el alerón hipersustentador 140 y puede aislar, por consiguiente, el flujo a lo largo de la superficie superior del alerón hipersustentador 141 con respecto al flujo en un segundo espacio 143 adyacente al fuselaje 101. En particular, puede restringirse y/o evitarse que el flujo de aire que pasa a través del primer espacio 142 en el borde de entrada del alerón hipersustentador 140 y que se desplaza en la dirección en el sentido de la cuerda C por encima de la superficie superior del alerón hipersustentador 141 quede expuesto a perturbaciones de flujo en un segundo espacio 143. Tales perturbaciones

pueden producirse cuando un flujo de alta presión sobre la superficie inferior del alerón hipersustentador 140 tiende a envolver el borde interior del alerón hipersustentador 140 y al interior de un segundo espacio 143. De una forma generalmente similar, la porción intermedia 123 del carenado de unión 120 puede evitar que el flujo que pasa a lo largo de la superficie superior 131 del reductor de sustentación 130 se vea afectado por las perturbaciones de flujo en la región entre el reductor de sustentación 130 y el fuselaje 101. Según se analiza con mayor detalle posteriormente, se espera que la presente disposición mejore la eficiencia y/o el comportamiento del flujo en la región de la conexión 103.

En una realización particular, la porción intermedia 123 del carenado de unión 120 no está unida directamente al reductor de sustentación 130, y el borde interior del reductor de sustentación 130 se encuentra directamente en el exterior de la porción intermedia 123. Por consiguiente, cuando el reductor de sustentación 130 se desvía hacia arriba (por ejemplo, para un frenado en el suelo y/o para disminuir la sustentación), este pasa junto a la porción intermedia 123, mientras que la porción intermedia 123 permanece en una posición fija. La porción intermedia 123 puede estar configurada para seguir el movimiento del reductor de sustentación 130 durante los despliegues hacia abajo del reductor de sustentación (lo que se da cuando mantener un flujo uniforme predecible por encima del reductor de sustentación 130 es en general de un valor particular), y puede permanecer fuera de la trayectoria del reductor de sustentación 130 cuando el reductor de sustentación 130 se despliega hacia arriba para actuar como un freno aerodinámico. En su posición hacia arriba, el fin del reductor de sustentación 130 es perturbar el flujo por encima del ala 110 y por consiguiente, el valor de mantener un flujo predecible uniforme por encima del reductor de sustentación 130 en la presente configuración se reduce.

La figura 4 es una vista posterior parcialmente en sección trasversal, parcialmente esquemática, del fuselaje 101 y el ala 110, con el alerón hipersustentador 140 y el reductor de sustentación 130 en la configuración desplegada, similar en general a la que se muestra en la figura 3B. Esta vista ampliada ilustra un segundo espacio 143 que se ha abierto entre la porción de popa 122 y el fuselaje 101 a medida que la porción de popa 122 sigue el alerón hipersustentador 140 hasta su posición desplegada. Tal como se muestra también en la figura 4, la porción de popa 122 puede incluir una superficie orientada hacia el interior 125 que está inclinada hacia dentro con el fin de acoplarse con el contorno colindante del fuselaje 101 cuando el alerón hipersustentador 140 se repliega. Por consiguiente, la porción de popa 122 puede tener una forma en sección transversal generalmente triangular cuando la corta el plano P orientado en general en perpendicular a la superficie superior del alerón hipersustentador 141.

En una realización particular, la porción de popa 122 está conectada directamente al alerón hipersustentador 140 con el fin de seguir el movimiento del alerón hipersustentador 140 a medida que el alerón hipersustentador 140 se mueve desde la posición replegada hasta cualquier posición desplegada. Por consiguiente, la porción de popa 122 no se acciona mediante un varillaje separado. La porción intermedia 123 puede, en por lo menos algunas realizaciones, estar conectada directamente al reductor de sustentación 130 con el fin de moverse con el reductor de sustentación 130 en todas las configuraciones de reductor de sustentación. No obstante, en una realización particular, la porción intermedia 123 no está conectada directamente al reductor de sustentación 130 y, en su lugar, se acciona por separado mediante un varillaje de porción intermedia 126. Según se analizará adicionalmente a continuación con referencia a las figuras 5A y 5B, el varillaje de porción intermedia 126 puede estar acoplado con el alerón hipersustentador 140 de tal modo que la porción intermedia 123 sigue el movimiento del alerón hipersustentador 140 (por ejemplo, para mantener un espacio adecuado, tal como se describe anteriormente con referencia a la figura 3B), a pesar de que se encuentra adyacente al reductor de sustentación 130. En otro aspecto de la presente disposición, el reductor de sustentación 130 puede ser un dispositivo de pilotaje por mandos electrónicos que, bajo la dirección de un controlador 150, sigue en general el movimiento del alerón hipersustentador 140 a medida que el alerón hipersustentador 140 se despliega hacia abajo y/o a popa lejos de su posición replegada. Según se analiza anteriormente, el reductor de sustentación 130 puede desplegarse también hacia arriba a partir de su posición replegada, de una forma que no sigue el movimiento del alerón hipersustentador 140 y, durante, esta porción del movimiento del reductor de sustentación, la porción intermedia 123 puede permanecer en una posición fija.

La figura 5A es una ilustración parcialmente esquemática del alerón hipersustentador 140, la porción de popa 122 y la porción intermedia 123. Para fines de ilustración, el reductor de sustentación 130 (figura 4) y la estructura hacia delante del ala 110 (figura 4) se han omitido con respecto a la vista que se muestra en la figura 5A. Con el alerón hipersustentador 140 en su posición replegada (tal como se muestra en la figura 5A), parte de la porción de popa 122 envuelve, y/o es próxima a, el borde de entrada 144 del alerón hipersustentador 140, por detrás de la porción intermedia 123. Tal como se muestra también en la figura 5A, el varillaje de porción intermedia 126 conecta la porción intermedia 123 con el alerón hipersustentador 140 o el mecanismo de accionamiento conectado al alerón hipersustentador 140.

La figura 5B ilustra el alerón hipersustentador 140 en una posición desplegada. El alerón hipersustentador 140 se ha accionado hasta la posición desplegada mediante un tubo de torsión 145. Tal como se muestra también en la figura 5B, el varillaje de porción intermedia 126 ha accionado la porción intermedia 123 para seguir, en general, el movimiento del reductor de sustentación 130 (figura 4), el cual sigue, a su vez, el movimiento del alerón hipersustentador 140 en los despliegues hacia abajo. Según se analiza anteriormente, la porción intermedia 123 en la presente realización particular no está conectada directamente al reductor de sustentación 130. Por consiguiente,

el reductor de sustentación 130 puede moverse hacia arriba durante los funcionamientos de los frenos aerodinámicos sin interferencia procedente de la porción intermedia 123. En un aspecto particular de la presente realización, el varillaje de porción intermedia 126 incluye una disposición de leva acodada y biela de empuje. Una ventaja de la presente disposición es que la misma puede ser compacta, con el fin de ajustarse dentro de los confines de la región de unión cuerpo–ala, y aún puede proporcionar el nivel deseado de movimiento. En otras realizaciones, la unión mecánica entre el alerón hipersustentador 140 y la porción intermedia 123 puede tener otras disposiciones, por ejemplo, una disposición de rodillo y pista.

La figura 5C es una ilustración esquemática de un mecanismo para mover el reductor de sustentación 130 y la porción intermedia 123 de acuerdo con otra realización de la divulgación. En un aspecto de la presente realización, la porción intermedia 123 está desviado hacia arriba (tal como se indica mediante la flecha U) a través de un miembro forzador 128, por ejemplo, un resorte. El movimiento hacia arriba de la porción intermedia 123 está limitado por un tope 127. Cuando el reductor de sustentación 130 se mueve hacia abajo (tal como se indica mediante la flecha D) a partir de la posición que se muestra en la figura 5C, este acciona la porción intermedia 123 hacia abajo junto con el mismo, lejos del tope 127 y contra la fuerza de recuperación que proporciona el miembro forzador 128. Cuando el reductor de sustentación 130 vuelve a la posición que se muestra en la figura 5C (por ejemplo, la posición replegada), el miembro forzador 128 lleva consigo la porción intermedia 123. Cuando el reductor de sustentación 130 se despliega hacia arriba a partir de la posición que se muestra en la figura 5C, el tope 127 evita que la porción intermedia 123 lo siga.

En aún otra disposición, la porción intermedia 123 puede tener un accionador dedicado que acciona la misma. El accionador puede estar acoplado con un controlador (por ejemplo, un controlador de pilotaje por mandos electrónicos) que mueve la porción intermedia 123 y el reductor de sustentación 130 de forma conjunta para despliegues de reductor de sustentación hacia abajo, y que mueve el reductor de sustentación 130 con independencia de la porción intermedia 123 para los despliegues hacia arriba.

La figura 6 es una vista mirando hacia el interior parcialmente esquemática del fuselaje de aeronave 101, el ala 110 y un carenado de unión 620 configurado de acuerdo con otra realización de la divulgación. En un aspecto particular de la presente realización, el carenado de unión 620 incluye una porción hacia delante 621, una porción intermedia 623 que está fijada en relación con el fuselaje 101 y una porción de popa 622 que está fijada en relación con el alerón hipersustentador 140. En un aspecto particular más de la presente realización, la porción intermedia 623 puede estar fabricado en una sola pieza con la porción hacia delante 621. Por consiguiente, la porción intermedia 623 forma una parte de la porción hacia delante 621, y no se mueve con el reductor de sustentación 130 cuando el reductor de sustentación 130 se despliega hacia abajo. En su lugar, la porción intermedia 623 puede estar dimensionada con el fin de extenderse hacia abajo para proporcionar por lo menos algún aislamiento de flujo entre el flujo sobre la superficie superior del reductor de sustentación 130 y el flujo a lo largo del fuselaje 101, incluso a medida que el reductor de sustentación 130 se mueve hacia abajo. Dicho de otro modo, la porción intermedia 623 puede extenderse junto a, y por debajo de, el reductor de sustentación 130 cuando el reductor de sustentación 130 se repliega. Cuando el reductor de sustentación 130 se mueve hacia abajo, la parte inferior de la porción intermedia 623 queda expuesta y proporciona un canalizador o barrera de flujo entre el flujo a lo largo de la superficie superior de alerón hipersustentador y el flujo a lo largo del fuselaje 101.

La porción de popa 622 puede proporcionar un aislamiento de flujo adicional entre el reductor de sustentación 130 y el fuselaje 101. Por ejemplo, la porción de popa 622 puede extenderse hacia delante con el fin de estar colocada junto al reductor de sustentación 130, y puede ajustarse en una ranura entre la porción intermedia 623 y el fuselaje 101. Cuando el alerón hipersustentador 140 y el reductor de sustentación 130 se despliegan hacia abajo, tal como se muestra en la figura 6, la porción intermedia 623 y la parte hacia delante de la porción de popa 622 pueden proporcionar de forma conjunta un aislamiento de flujo a lo largo del borde interior del reductor de sustentación 130. Cuando el reductor de sustentación 130 y el alerón hipersustentador 140 están replegados, la porción de popa 622 gira hacia arriba con el alerón hipersustentador 140 y se ajusta entre la porción intermedia 623 y el fuselaje 101. En otras realizaciones, la disposición de los componentes anteriores puede ser diferente. Por ejemplo, la porción intermedia 623 puede ajustarse en una ranura entre la porción de popa 622 y el fuselaje 101.

Una característica de por lo menos alguna de las realizaciones anteriores que se describen anteriormente con referencia a las figuras 1–6 es que estas pueden incluir unas porciones de carenado de unión que se mueven con uno o más dispositivos de borde de salida. Un beneficio esperado de la presente disposición es que las porciones de carenado de unión pueden proporcionar para un aislamiento de flujo entre el flujo de aire por encima de las superficies superiores de los dispositivos desplegados y el flujo de aire a lo largo del fuselaje de aeronave, incluso cuando los dispositivos desplegados se mueven a unas posiciones que se desvíen de forma significativa con respecto a sus posiciones replegadas. Como resultado, se espera adicionalmente que la interferencia entre el flujo junto al fuselaje y el flujo a lo largo de la superficie superior de los dispositivos desplegables se reduzca o se elimine. Además, el comportamiento de los dispositivos desplegables puede potenciarse por la uniformidad aumentada del flujo por encima de las superficies superiores de estos dispositivos. Por ejemplo, se espera que la uniformidad aumentada del flujo por encima de los dispositivos de borde de salida pueda reducir las posibles asimetrías de flujo entre los flujos por encima de los dispositivos de borde de salida en el lado izquierdo de la aeronave, y los flujos por encima de los dispositivos de borde de salida por encima del lado derecho de la aeronave. Esto puede simplificar, a

su vez, las características de compensación en vuelo recto y a nivel y/o simplificar el manejo de aeronaves en unos ángulos de alabeo elevados y/o unas condiciones de viento transversal elevado.

Otra ventaja esperada de por lo menos algunas realizaciones en las que la porción intermedia del carenado de unión no está fijada directamente al reductor de sustentación es que la presente disposición puede permitir que el reductor de sustentación se mueva hasta unas posiciones desviadas hacia arriba sin interferencia procedente de la porción intermedia, mientras que sigue permitiendo que la porción intermedia siga al reductor de sustentación (y reducir de ese modo la interferencia con el flujo a lo largo del fuselaje) a medida que el reductor de sustentación se desvía hacia abajo. Este resultado puede lograrse mediante una porción de carenado de unión intermedia que está "acoplada" al movimiento del alerón hipersustentador en los ángulos de despliegue hacia abajo, pero que permanece fija a medida que el reductor de sustentación se mueve a unos ángulos de despliegue hacia arriba. Este resultado puede lograrse también mediante una porción intermedia fija que está dimensionada para proporcionar un aislamiento de flujo en los ángulos de reductor de sustentación hacia abajo, o bien sola o en combinación con una porción de popa móvil de un tamaño adecuado.

Todavía otro beneficio esperado de por lo menos alguna de las realizaciones anteriores es que la presencia de una porción de carenado de unión que se mueve con el alerón hipersustentador y/o el reductor de sustentación puede reducir la presión de diseño para cerrar herméticamente, de forma más particular, precisa y/o completa, las superficies de contacto en la región de unión cuerpo–ala. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 6, el fuselaje 101 puede incluir una abertura de tubo de torsión 606 a través de la cual se extiende el tubo de torsión 145 (figura 5B). A medida que el alerón hipersustentador 140 se despliega, el tubo de torsión se mueve en el interior de la abertura de tubo de torsión con forma de ranura 606. En por lo menos algunas disposiciones existentes, una compuerta móvil que puede cerrarse herméticamente está colocada para tapar y destapar la abertura de tubo de torsión 606 a medida que el tubo de torsión se mueve hacia arriba y hacia abajo en el interior de la abertura 606. No obstante, con la adición de unas porciones de carenado de unión que se mueven con el alerón hipersustentador 140 y/o el reductor de sustentación 130, el requisito de cerrar herméticamente de forma precisa la abertura de tubo de torsión 606 (y evitar de este modo la interferencia entre los flujos en, y alrededor de, la abertura y los flujos por encima del alerón hipersustentador 140 y el reductor de sustentación 130) puede suavizarse o eliminarse. Esto puede simplificar, a su vez, la construcción de los componentes en la región de unión.

A partir de lo anterior, se apreciará que en el presente documento se han descrito realizaciones específicas de la divulgación para fines de ilustración, pero que pueden hacerse varias modificaciones sin alejarse de la divulgación. Por ejemplo, las porciones de los carenados de unión y los dispositivos desplegados asociados pueden tener unas formas y/o disposiciones diferentes de las que se exponen específicamente en la descripción anterior y las figuras. En realizaciones particulares, la porción de popa del carenado de unión puede estar acoplada a, en lugar de estar directamente fijada a, el alerón hipersustentador adyacente. La porción de carenado de unión intermedia puede eliminarse en ciertas realizaciones, por ejemplo, cuando el ala no incluye un reductor de sustentación. En realizaciones particulares, el reductor de sustentación no necesita moverse a unos ángulos de despliegue hacia abajo, caso en el cual la porción intermedia del carenado de unión puede estar fija y, posiblemente, ser más pequeña que la que se muestra en la figura 6. Los dispositivos desplegados pueden simplemente girar, o pueden moverse a través de más unas trayectorias más complejas. En las realizaciones que tengan unas configuraciones de alerón hipersustentador de doble o triple ranura (o superior), los elementos de alerón hipersustentador adicionales pueden tener también unas porciones de carenado de unión móviles correspondientes. En otras realizaciones, el alerón hipersustentador puede no tener espacios, por ejemplo, el alerón hipersustentador puede cerrarse herméticamente o cerrarse de forma aproximadamente hermética con la estructura hacia delante (el ala y/o el reductor de sustentación) en algunas o todas las posiciones desplegadas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de aeronave, que comprende;
un ala (110) que tiene una superficie superior (111), una porción interior y una porción exterior;
5 un alerón hipersustentador desplegable (140) portado por el ala en la porción interior, teniendo el alerón hipersustentador una superficie superior y pudiendo moverse en relación con el ala entre una posición replegada y una posición desplegada, extendiéndose el alerón hipersustentador hacia la popa del ala cuando se encuentra en la posición desplegada;
y caracterizado por
10 un carenado de unión (120, 620) para formar un fuselado aerodinámico en una unión cuerpo–ala entre el ala y el fuselaje (101), incluyendo el carenado de unión:
una porción hacia delante (121, 621) fijada en relación con el ala, proyectándose la porción hacia delante hacia arriba a partir de la superficie superior de ala; y
una porción de popa (122, 622) que está fijada a, y puede moverse con, el alerón hipersustentador, proyectándose
15 la porción de popa hacia arriba a partir de la superficie superior del alerón hipersustentador y estando alineada, en general, con la porción hacia delante en una dirección axial.
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un reductor de sustentación (130) portado por el ala y colocado por lo menos parcialmente hacia delante del alerón hipersustentador, teniendo el reductor de sustentación una superficie superior y pudiendo moverse en relación con el ala entre una posición replegada y
20 múltiples posiciones desplegadas, incluyendo una primera posición desplegada con el reductor de sustentación proyectándose hacia debajo a partir de la superficie superior de ala, y una segunda posición desplegada con el reductor de sustentación proyectándose hacia arriba a partir de la superficie superior de ala.
- 25 3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el carenado de unión incluye además una porción intermedia (123) entre la porción hacia delante y la porción de popa, pudiendo moverse la porción intermedia por lo menos aproximadamente de acuerdo con el movimiento del reductor de sustentación hacia la primera posición desplegada pero no la segunda posición desplegada.
- 30 4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la porción hacia delante (621, 623) se extiende en una dirección hacia popa junto a, y hacia, el interior del reductor de sustentación, y en el que la porción de popa (622) se extiende en una dirección hacia delante junto al reductor de sustentación hacia el interior de la porción hacia delante, pudiendo moverse la porción de popa en el interior de una ranura hacia el interior de la porción hacia delante.
- 35 5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el reductor de sustentación puede moverse hacia arriba y hacia debajo en relación con, y junto a, la porción hacia delante del carenado de unión.
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alerón hipersustentador tiene un borde de entrada redondeado, y en el que la porción de popa del carenado de unión se extiende a partir de la superficie superior del
40 alerón hipersustentador alrededor de por lo menos una porción del borde de entrada redondeado del alerón hipersustentador.
7. Una aeronave (100), que comprende:
45 un fuselaje (101); y
un sistema de aeronave de acuerdo con la reivindicación 1;
y en la que el ala se proyecta a partir del fuselaje y forma una unión cuerpo–ala con el fuselaje;
el alerón hipersustentador desplegable es un alerón hipersustentador de borde de salida de baja velocidad
desplegable, pudiendo moverse el alerón hipersustentador en relación con el ala entre una posición replegada y
50 múltiples posiciones desplegadas, con un espacio de flujo de aire (142) ubicado entre el alerón hipersustentador y el ala cuando el alerón hipersustentador se encuentra en por lo menos una de las posiciones desplegadas;
comprendiendo además el sistema de aeronave un reductor de sustentación (130) portado por el ala y colocado por lo menos parcialmente hacia delante del alerón hipersustentador, pudiendo moverse el reductor de sustentación en relación con el ala entre una posición replegada y múltiples posiciones desplegadas y teniendo
55 una superficie superior;
la porción hacia delante del carenado de unión está fijada al fuselaje y al ala;
la porción de popa está fijada a, y puede moverse con, el alerón hipersustentador, y está colocada entre la superficie superior del alerón hipersustentador y el fuselaje para por lo menos restringir un flujo de aire sobre la superficie superior del alerón hipersustentador frente a la exposición a perturbaciones de flujo en una región
60 entre el alerón hipersustentador y el fuselaje; y
una porción intermedia entre la porción hacia delante y la porción de popa, pudiendo moverse la porción intermedia por lo menos aproximadamente de acuerdo con el movimiento del reductor de sustentación, proyectándose la porción intermedia en una dirección hacia arriba lejos de la superficie superior de alerón hipersustentador, en la que la porción hacia delante, la porción de popa y la porción intermedia se encuentran
65 alineadas, en general, una con otra a lo largo de un eje de popa a proa.

8. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la porción intermedia del carenado de unión no está unida directamente al reductor de sustentación, y en la que la aeronave comprende además una unión mecánica (126) entre el alerón hipersustentador y la porción intermedia, estando colocada la unión mecánica para mover la porción intermedia de acuerdo con el movimiento del alerón hipersustentador, y en la que el reductor de sustentación está acoplado operativamente con el alerón hipersustentador para moverse de acuerdo con el movimiento del alerón hipersustentador.
9. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 8, en la que el reductor de sustentación está acoplado con un controlador de pilotaje por mandos electrónicos, y en la que el controlador se programa con instrucciones para mover el reductor de sustentación de acuerdo con el movimiento del alerón hipersustentador.
10. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la porción intermedia está fijada a, y puede moverse con, el reductor de sustentación.
11. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el carenado de unión tiene una forma en sección transversal generalmente triangular con una superficie orientada hacia el exterior que está orientada en un ángulo obtuso en relación con la superficie superior de ala.
12. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 7, en la que una superficie orientada hacia el exterior de la porción intermedia es generalmente coplanaria con una superficie orientada hacia el exterior de la porción hacia delante cuando el reductor de sustentación se encuentra en la posición replegada, y en la que una superficie orientada hacia el exterior de la porción de popa es generalmente coplanaria con la superficie orientada hacia el exterior de la porción intermedia cuando cada uno del reductor de sustentación y el alerón hipersustentador se encuentra en sus posiciones replegadas respectivas.
13. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 7, en la que una superficie orientada hacia el exterior de la porción de popa del carenado de unión forma un espacio (146) con la superficie orientada hacia el exterior de la porción intermedia del carenado de unión cuando cada uno del reductor de sustentación y el alerón hipersustentador está desplegado hacia debajo en relación con sus posiciones replegadas respectivas.
14. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 13, en la que una porción del carenado de unión que se extiende hacia delante del alerón hipersustentador está colocada entre la porción intermedia del carenado de unión y el fuselaje cuando el alerón hipersustentador y el reductor de sustentación están replegados.
15. Un método para controlar el flujo de aire de aeronave, que comprende:
- dirigir el flujo de aire adyacente a un fuselaje (101), un ala (110) y un alerón hipersustentador de borde de salida (140) de una aeronave (100);
- y caracterizado por**
- dirigir el flujo de aire a lo largo de una superficie superior (111) del ala con una porción de carenado de unión hacia delante (121, 621) que se proyecta hacia arriba a partir de la superficie superior de ala y colocada en una conexión entre el fuselaje y la superficie superior de ala;
- mientras que el alerón hipersustentador de borde de salida se encuentra en una posición replegada, usando una porción de carenado de unión de popa (122, 622) que se proyecta hacia arriba a partir de la superficie superior de alerón hipersustentador y que está alineada, en general, con la porción hacia delante en dirección axial para por lo menos restringir el flujo de aire a lo largo de una superficie superior del alerón hipersustentador frente a la exposición a perturbaciones de flujo en una región entre el alerón hipersustentador y el fuselaje; y
- mientras que el alerón hipersustentador de borde de salida se encuentra en una posición desplegada, por lo menos restringir el flujo de aire a lo largo de la superficie superior del alerón hipersustentador frente a la exposición a perturbaciones de flujo en una región entre el alerón hipersustentador y el fuselaje moviendo la porción de carenado de unión de popa de una forma que está coordinada con el movimiento del alerón hipersustentador.

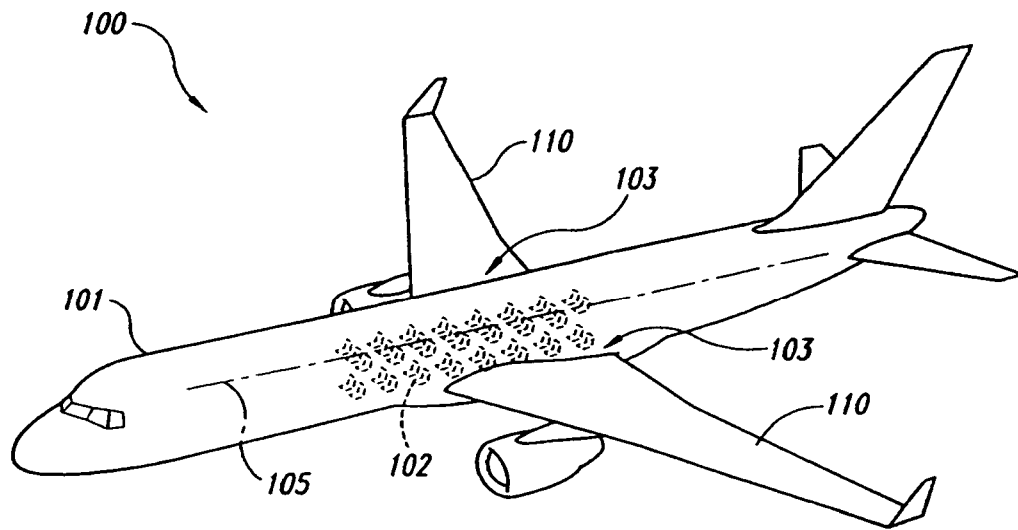


Fig. 1

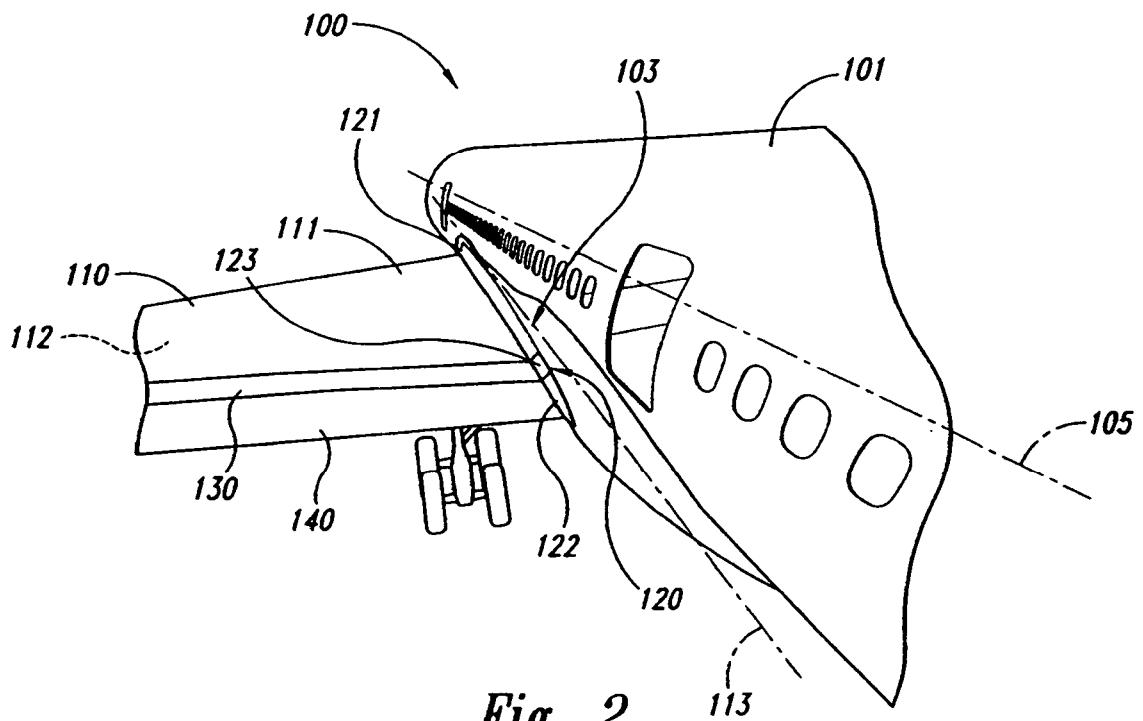
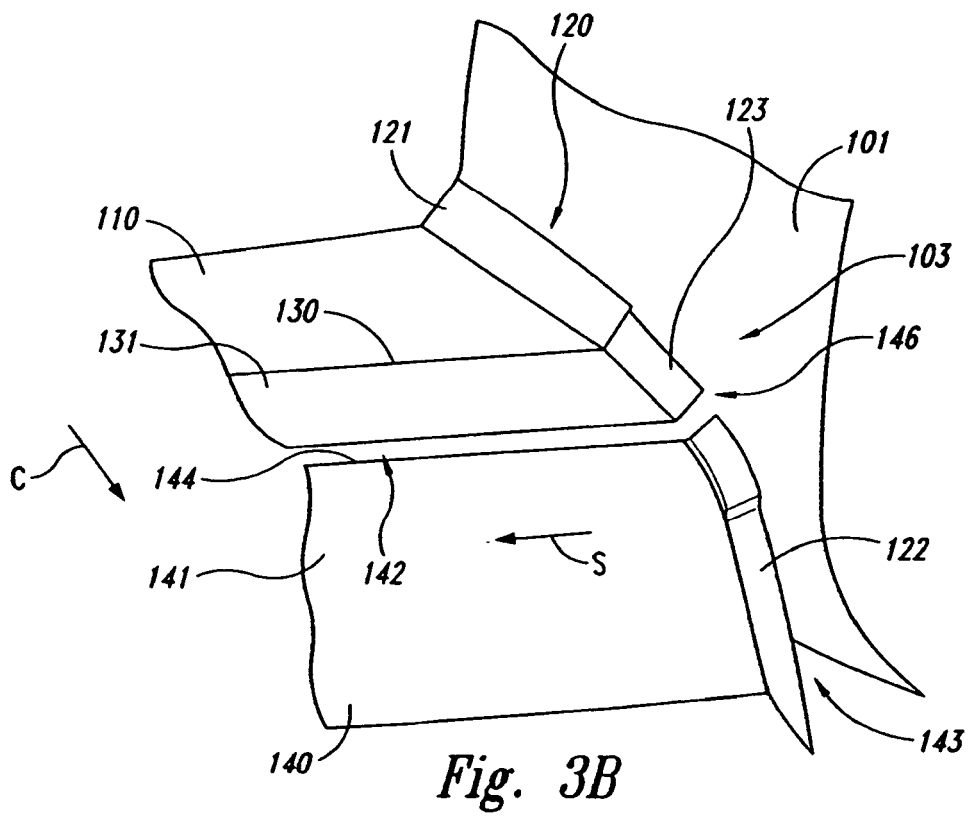
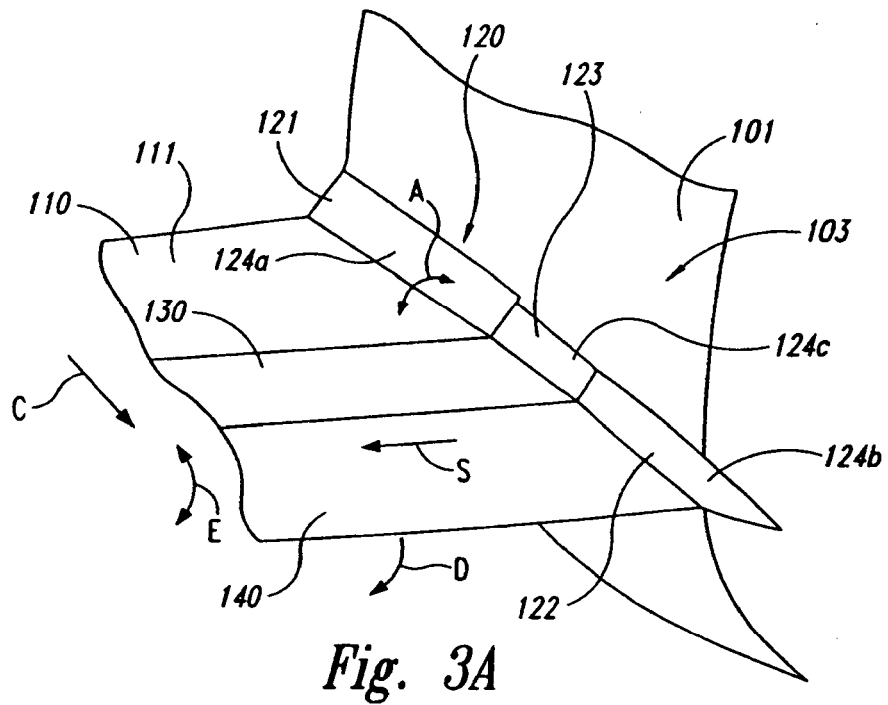


Fig. 2



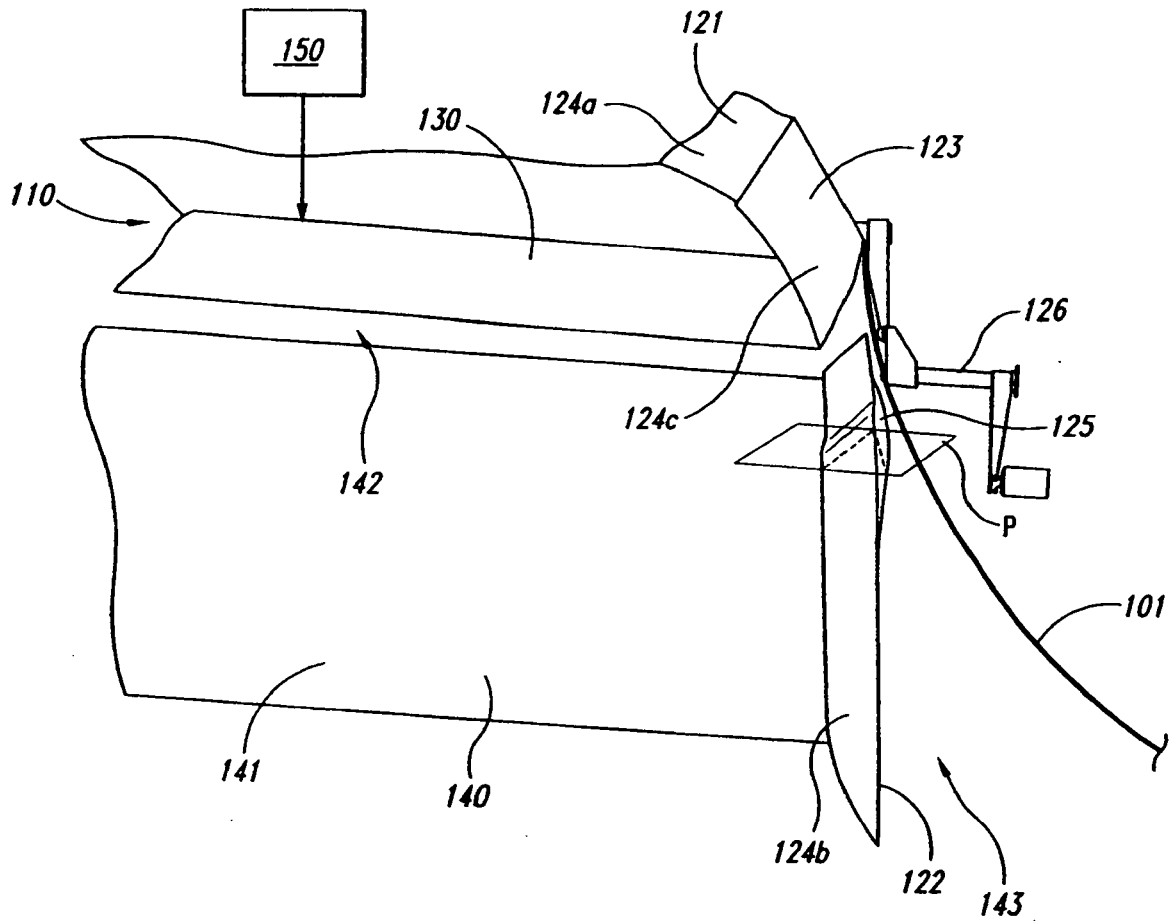


Fig. 4

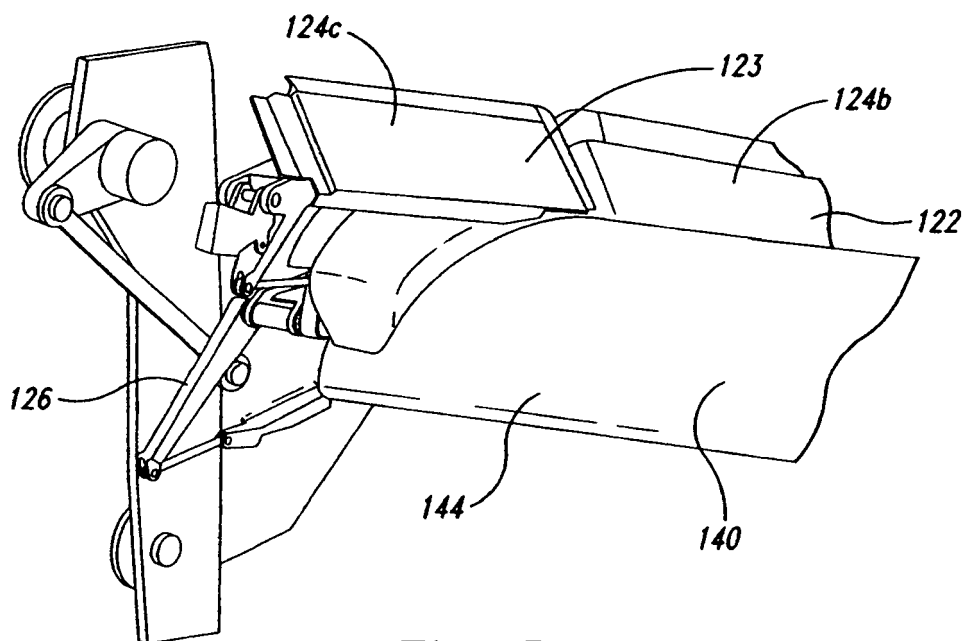


Fig. 5A

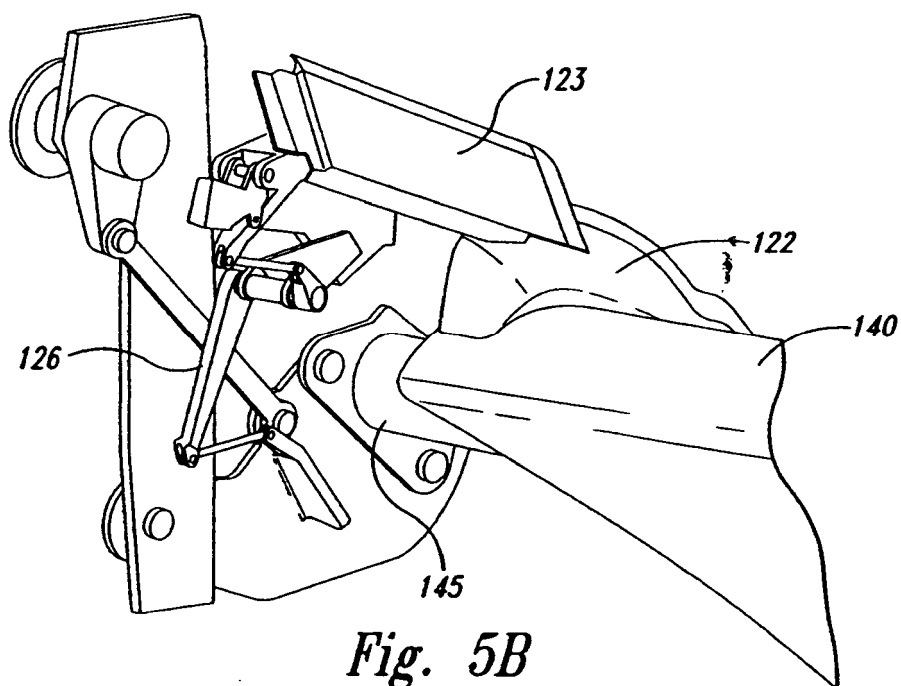


Fig. 5B

