

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 024**

51 Int. Cl.:

B64C 23/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2017** **E 17382018 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019** **EP 3348471**

54 Título: **Superficie de elevación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
18.05.2020

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%)
Avda. John Lennon s/n
28906 Getafe Madrid, ES

72 Inventor/es:

GARCÍA NIETO, CARLOS;
VÉLEZ DE MENDIZÁBAL ALONSO, IKER;
CRESPO PEÑA, SOLEDAD;
GUINALDO FERNÁNDEZ, ENRIQUE;
VÁZQUEZ CASTRO, JESÚS JAVIER y
TORRES SALAS, ÁLVARO

ES 2 761 024 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

Superficie de elevación

Campo de la invención

La invención se refiere a una superficie de elevación que tiene generadores de vórtice en su superficie.

Estado de la técnica

- 5 Un generador de vórtice es una superficie aerodinámica, que consiste en un pequeño álabe o protuberancia que crea un vórtice. Los generadores de vortex demoran la separación del flujo y la pérdida aerodinámica mejorando así la eficacia de las superficies de elevación / control.

- 10 Los generadores de vórtice se colocan de tal manera que tienen un ángulo de ataque con respecto al flujo de aire local. Un generador de vórtice crea una punta de vórtice que atrae el aire que se mueve rápida y energéticamente desde el exterior de la capa límite de movimiento lento hacia el contacto con el revestimiento de la aeronave. La capa límite se espesa normalmente a medida que se mueve a lo largo de la superficie de la aeronave, reduciendo la eficacia de las superficies de control de borde de arrastre. Los generadores de vórtice pueden utilizarse para remediar este problema, entre otros, mediante la reenergización de la capa límite permitiendo que el perfil aerodinámico funcione a ángulos de ataque mayores sin separación del flujo de aire.

- 15 En términos de operabilidad de la aeronave, los principales beneficios del uso de estos dispositivos se aplican a:

- Incremento en el peso máximo de despegue.
- Incremento en el peso máximo de aterrizaje.
- Reducción del ruido de las aeronaves.
- Incremento de eficiencia de las superficies de control de la aeronave.

- 20 Aunque los generadores de vórtice son conocidos y se han utilizado durante muchos años, siguen siendo uno de los dispositivos de control de flujo más eficaces. Sin embargo, también se sabe que si se fijan para mejorar el rendimiento en un régimen de vuelo, suelen penalizar el rendimiento en otras condiciones operativas.

- 25 Es conocido el documento US3586267 que divulga un dispositivo para la regulación del ángulo de reglaje de una superficie de control como un flap o un timón de una aeronave que comprende una bolsa inflable localizada entre la superficie de control y el fuselaje.

Sumario de la invención

La superficie de control objeto de la invención comprende:

- 30
- una discontinuidad móvil situada en la superficie de la superficie de elevación; siendo móvil la discontinuidad entre:
 - una posición activa, en la que la discontinuidad móvil actúa como generador de vórtice, y
 - una posición pasiva, en la que la discontinuidad móvil está integrada en la superficie de la superficie de elevación sin actuar como generador de vórtice,

- un conducto situado en la dirección de envergadura de la superficie de elevación y que está situado en comunicación con la discontinuidad móvil, comprendiendo la superficie de elevación al menos dos aberturas en su superficie alejadas entre sí en la dirección de la envergadura y en comunicación con el conducto de tal manera que cuando las aberturas están abiertas un flujo de aire entra a través de una de las aberturas y sale por la otra abertura,

estando configurada la discontinuidad móvil y el conducto de manera que cuando un flujo de aire pasa a través del conducto, este flujo de aire activa la discontinuidad móvil para actuar como un generador de vórtice de la superficie de elevación.

La circulación de dicho flujo de aire es posible tanto debido a una apertura y cierre activos de las aberturas o a través de una acción pasiva debido a la existencia de un gradiente de presión en la envergadura en las caras superior e inferior de la superficie de elevación.

Preferentemente, las aberturas están situadas en el borde de salida. Como las dos aberturas están separadas en la dirección de la envergadura una distancia dada, cuando las aberturas están abiertas, debido al gradiente de presión mencionado anteriormente, un flujo de aire discurre a lo largo del conducto. Una corriente de aire interna se crea por diferencia de presión entre las dos posiciones de la envergadura en el "borde de salida" con aberturas.

Descripción de las figuras

Para completar la descripción y con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman parte integrante de la descripción e ilustran realizaciones preferidas de la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras.

La figura 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de una superficie de elevación que tiene un borde de salida y una superficie de control.

La figura 2 muestra una vista esquemática en perspectiva de una parte de la superficie de una superficie de elevación.

Las Figuras 3A y 3B muestran una vista en perspectiva esquemática de una sección transversal de un primer ejemplo de realización de las discontinuidades y su conducto.

La figura 4 muestra una vista esquemática en perspectiva desde la cara superior del revestimiento superior de una superficie de elevación que muestra otro ejemplo de realización de dos discontinuidades móviles en una posición activa.

La figura 5 muestra una vista transversal esquemática de dos discontinuidades móviles en una posición activa y una posición pasiva.

La figura 6 muestra una aeronave que tiene una superficie de elevación de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de una superficie de elevación completa que tiene un borde de salida (10) y una superficie de control (11), estando dos discontinuidades móviles (1) situadas en el borde de salida (10) de la superficie de elevación, por lo que aguas arriba de la superficie de control (11) en la dirección del flujo entrante. Además, también se muestran dos aberturas (3). La figura 2 muestra una vista esquemática en perspectiva de una parte de la superficie de la superficie de elevación mostrada en la figura 1.

Otra posibilidad sería tener más de dos aberturas (3) y controlar la apertura y el cierre de las aberturas (3) para permitir la activación de sólo algunas de las discontinuidades móviles (1). La apertura y el cierre de las aberturas (3) pueden

realizarse de forma activa o pasiva, es decir, las aberturas pueden activarse por un orden o por medios pasivos relacionados con el gradiente de presión.

5 La figura 3 muestra el conducto (2) en la dirección de envergadura y un primer ejemplo de realización de las discontinuidades (1). La figura 3A muestra la discontinuidad móvil (1) en una posición activa y la figura 3B en una posición pasiva.

10 La discontinuidad móvil (1) comprende una primera parte (4) que se puede mover entre una posición activa en la que se despliega desde la superficie de la superficie de elevación y una posición pasiva en la que está situada en un receso de la superficie de elevación manteniendo la continuidad del revestimiento como se muestra en la figura 3B. La discontinuidad móvil (1) comprende una línea articulada (5) para mover la primera parte (4) entre las posiciones activa y pasiva.

15 La discontinuidad móvil (1) comprende además una segunda parte (6) que se puede mover entre una posición activa en la que está situada en el receso de la superficie de elevación cubriendo de este modo dicho receso y una posición pasiva en la que está situada en el conducto (2). Dicha segunda parte (6) cubre, por tanto, el orificio dejado por el despliegue de la primera parte (4) y, por lo tanto, cuando el generador de vórtice está fuera del receso, dicho receso queda cubierto.

El aire que fluye en el interior del conducto (2) empuja la primera parte (4) a desplegarse y, por lo tanto, actúa como un generador de vórtice. En caso de ser necesario, se puede implementar una filosofía con "topes" para evitar la sobrerotación de las posiciones activa o pasiva de la discontinuidad móvil, como, por ejemplo, incluir algunas marcas en la superficie de elevación.

20 Las formas de los generadores de vórtice pueden ser diferentes, es decir, rectangulares, triangulares, ogivales, parabólicas, góticas, triangulares inversas, ... y las figuras incluidas son sólo representativas de una posible forma, sin limitarse a esto.

Las figuras 4 y 5 muestran otro ejemplo de realización de las discontinuidades móviles (1).

25 La discontinuidad (1) comprende una parte de un revestimiento flexible (7) de la superficie de elevación, siendo dicho revestimiento flexible (7) móvil entre una posición pasiva en la que está situada a ras con el resto del perfil teórico de la superficie de elevación y una posición activa en la que se separa de la superficie de la superficie de elevación.

En el ejemplo de realización mostrado, el revestimiento flexible (7) es aspirado formando un receso en la superficie de la superficie de elevación y formando de este modo un generador de vórtice. Particularmente, el receso se forma entre dos costillas consecutivas (8) del borde de salida (10) en el ejemplo de realización mostrado en la figura 4.

30 En este ejemplo de realización, los generadores de vórtice no son resaltes sino "depresiones" producidas por una succión interna debido a la menor presión dentro del conducto (2). Cuando el aire se mueve en el conducto (2), la presión disminuye debido a la corriente de aire y por lo tanto la presión dentro del conducto (2) es menor que fuera de él.

35 Una vez que la succión interna desaparece, el revestimiento que es lo suficientemente flexible para permitir la deformación pero suficientemente rígida para aceptar la pretensión, vuelve a la posición de equilibrio como se puede ver en la figura 5.

Preferiblemente, las aberturas (3) estarán situadas en la superficie de la superficie de elevación que tiene un gradiente de presión negativa o lo que es el mismo, en el que se producen las presiones de succión en lugar de en la cara de presiones positivas de la superficie de elevación.

40

REIVINDICACIONES

1.- Superficie de elevación que comprende:

- una discontinuidad móvil (1) situada en la superficie de la superficie de elevación, pudiendo moverse la discontinuidad móvil (1) entre:

5 y - una posición activa en la que la discontinuidad móvil (1) actúa como generador de vórtice,

- una posición pasiva en la que la discontinuidad móvil (1) está integrada en la superficie de la superficie de elevación sin actuar como generador de vórtice,

- 10 • un conducto (2) que está situado en comunicación con la discontinuidad móvil (1), comprendiendo la superficie de elevación al menos dos aberturas (3) en su superficie en comunicación con el conducto (2) dispuesto de manera que cuando las aberturas (3) están abiertas, un flujo de aire entra a través de una de las aberturas (3) y sale por la otra abertura (3),

15 configurándose la discontinuidad móvil (1) y el conducto (2) de manera que cuando un flujo de aire pasa a través del conducto (2), este flujo de aire activa la discontinuidad móvil (1) para actuar como un generador de vórtice de la superficie de elevación,

caracterizado en que el conducto (2) está situado en la dirección de la envergadura de la superficie de elevación, las dos aberturas (3) estando distanciadas entre sí en la dirección de la envergadura y la discontinuidad móvil (1) estando localizada entre las dos aberturas (3) en la dirección de la envergadura.

20 2.- Superficie de elevación, según la reivindicación 1, en la que la discontinuidad móvil (1) está situada en el borde de salida (10) de la superficie de elevación.

3.- Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de aberturas (3) en su superficie distantes unas de otras en la dirección de la envergadura y en comunicación con el conducto (2).

25 4.- Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las aberturas (3) están situadas en la superficie de la superficie de elevación que tiene un gradiente de presión negativa.

5.- Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la discontinuidad móvil (1) comprende una primera parte (4) móvil entre la posición activa en la que se despliega desde la superficie de la superficie de elevación y una posición pasiva en la que está situada en un receso de la superficie de elevación.

6.- Superficie de elevación, según la reivindicación 5, en la que la discontinuidad móvil (1) comprende una línea articulada (5) para mover la primera parte (4) entre las posiciones activa y pasiva.

7.- Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 5 ó 6, en la que la discontinuidad móvil (1) comprende además una segunda parte (6) conectada rígidamente a la primera parte (4) y móvil entre la posición activa en la que está situada en un receso de la superficie de elevación que cubre dicho receso y una posición pasiva en la que está situada en el conducto (2).

35 8.- Superficie de elevación, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la discontinuidad (1) comprende una parte de una piel flexible de la superficie de la superficie de elevación, pudiendo moverse dicha piel flexible (7) entre la posición pasiva en la que la piel flexible (7) se sitúa siguiendo el perfil aerodinámico de la superficie

de elevación y la posición activa en la que la piel flexible (7) se separa de la superficie aerodinámica de la superficie de elevación para actuar como generador de vórtice.

9.- Superficie de elevación, según la reivindicación 8, en la que la piel flexible (7) se hunde dentro de un receso en la superficie de la superficie de elevación.

5 10.- Superficie de elevación, según la reivindicación 9, en la que el receso está situado entre dos costillas consecutivas (8).

11.- Aeronave, que comprende una superficie de elevación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

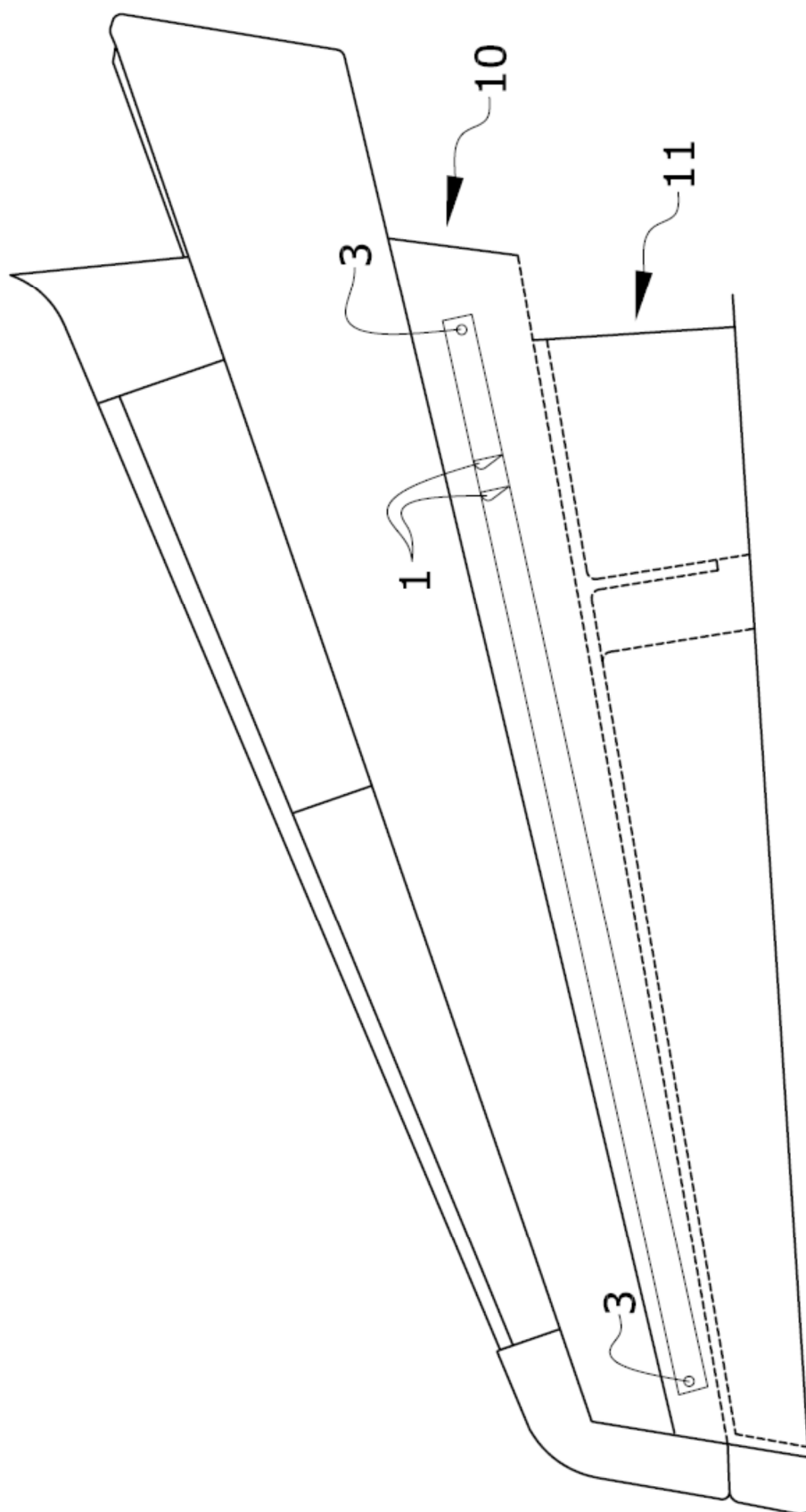


FIG.1

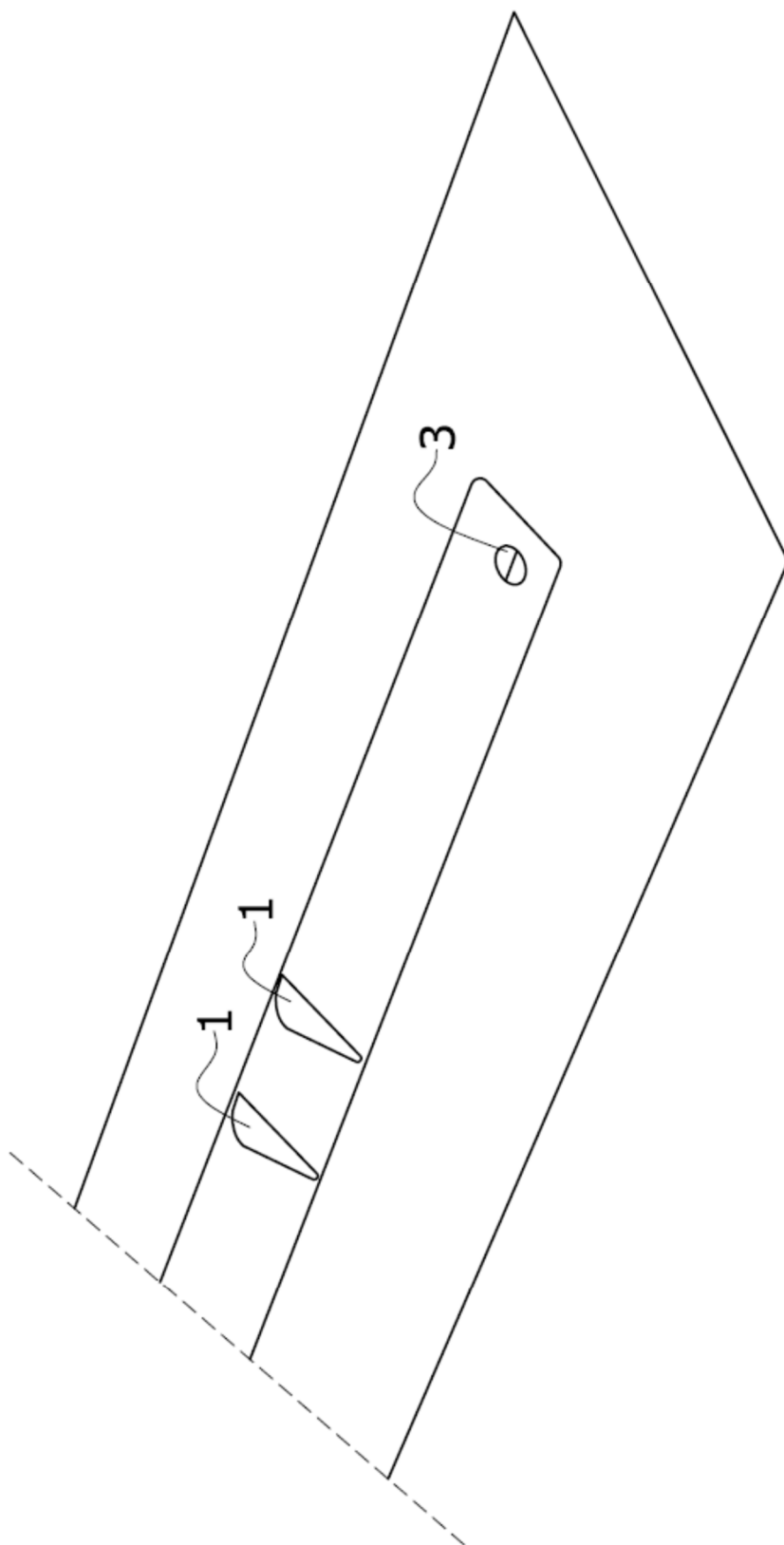


FIG.2

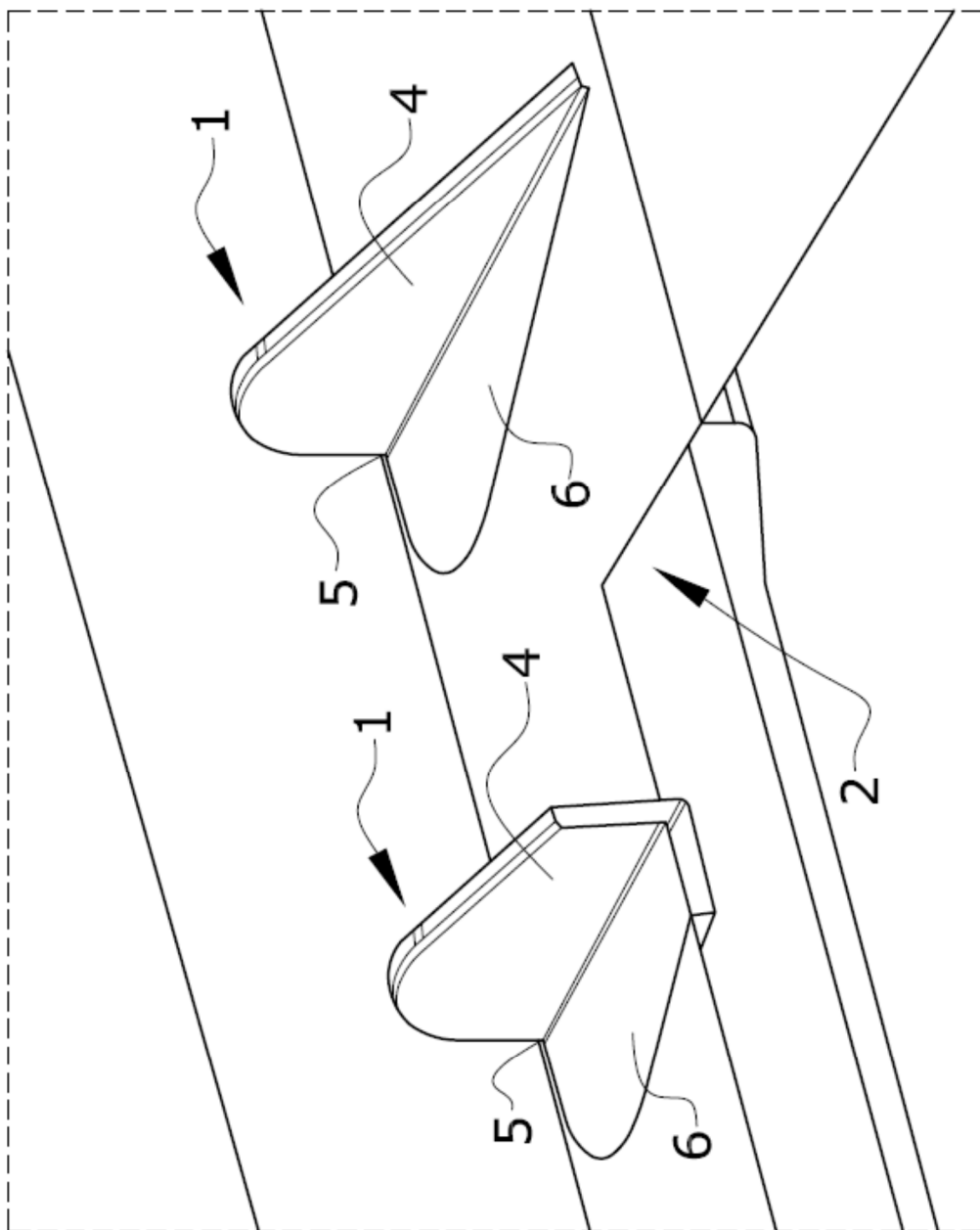


FIG.3A

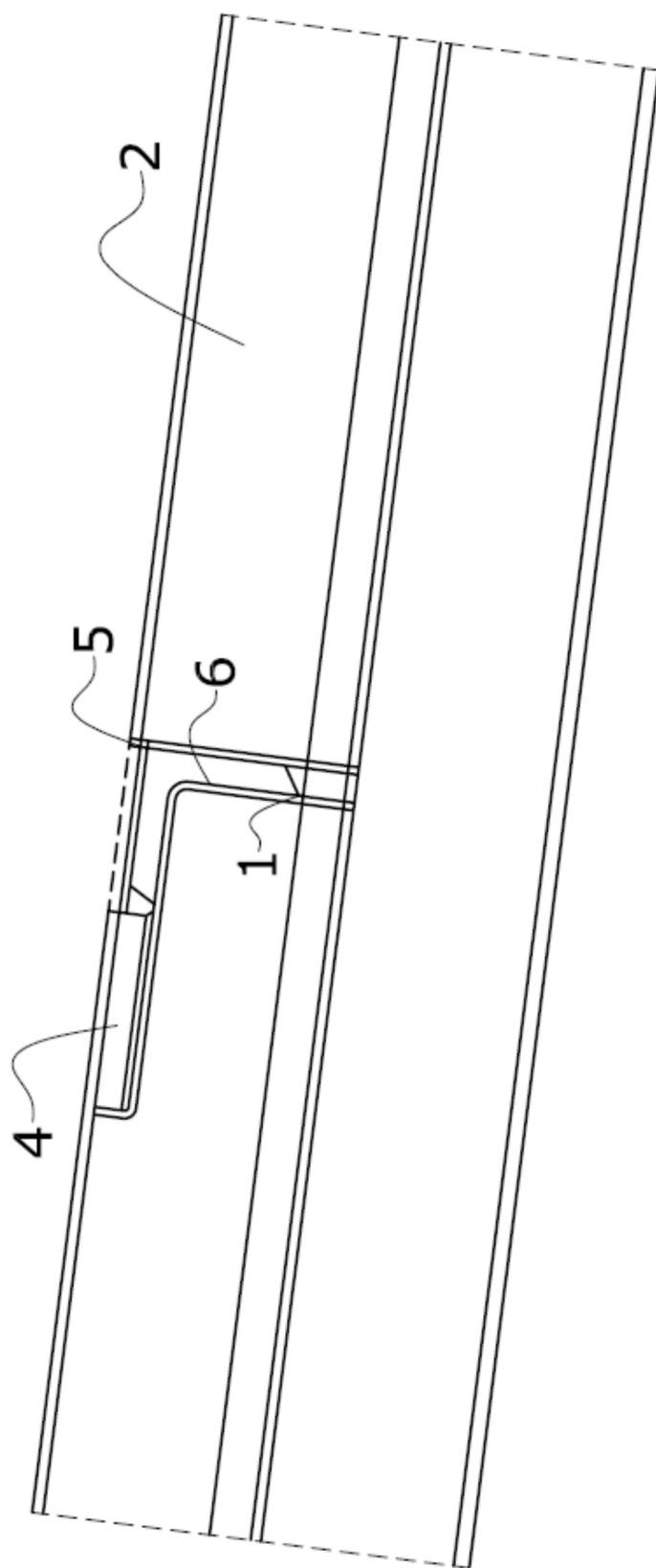


FIG.3B

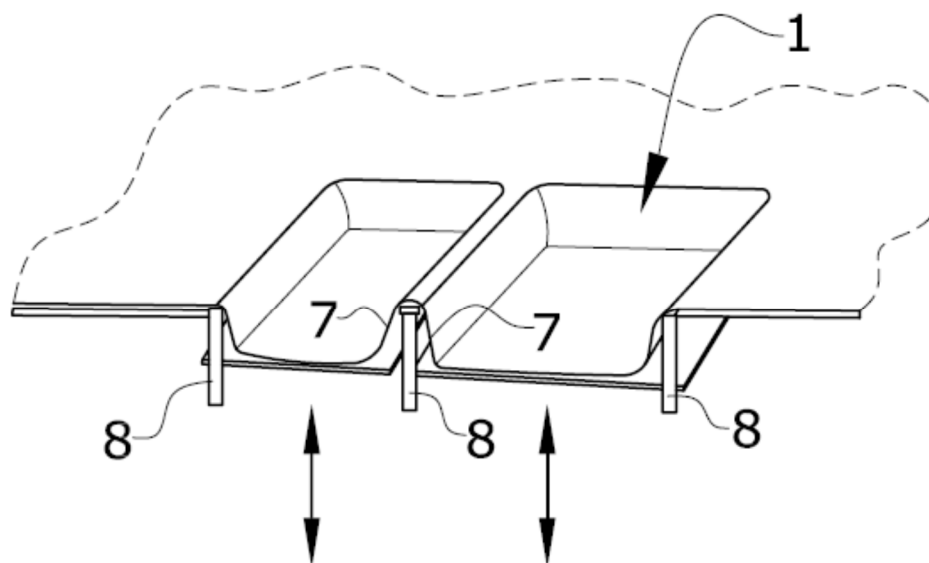


FIG. 4

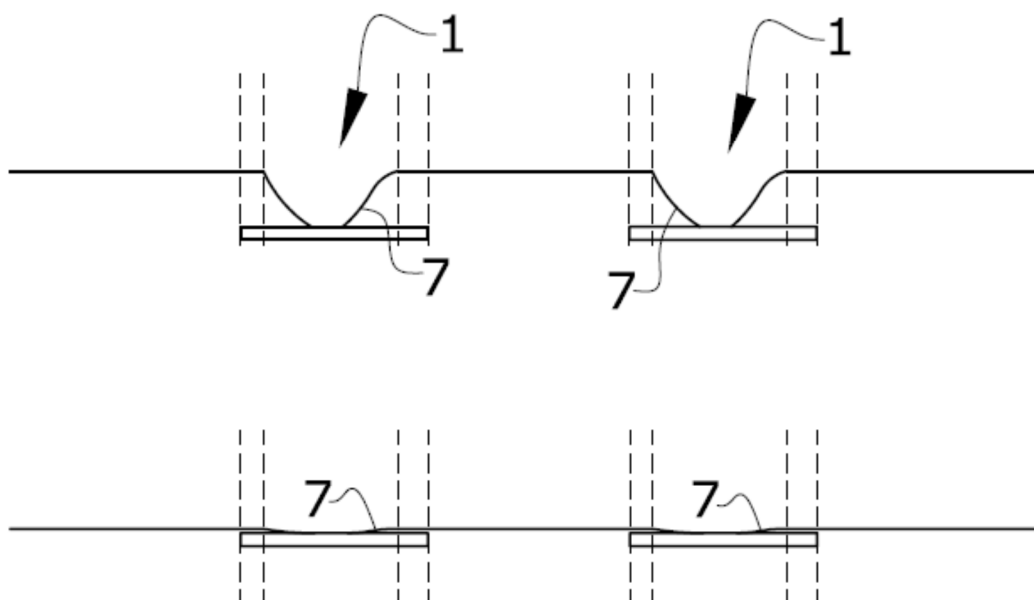


FIG. 5



FIG.6