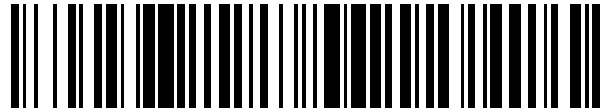


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 826**

51 Int. Cl.:

B64C 27/02 (2006.01)

B64C 27/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2015 PCT/EP20157080034**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16097006**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2015 E 15813042 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3233628**

54 Título: **Autogiro con contorno exterior aerodinámico**

30 Prioridad:

19.12.2014 DE 102014119273

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

12.02.2020

73 Titular/es:

**FRAUNDORFER, CHRISTOPH (100.0%)
Karlsplatz 15
86633 Neuburg a. d. Donau, DE**

72 Inventor/es:

FRAUNDORFER, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 741 826 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

Autogiro con contorno exterior aerodinámico

5 [0001] La presente invención se refiere a un autogiro con un fuselaje, un mástil dispuesto en el área superior del fuselaje, y un rotor que se dispone de forma giratoria en el área del extremo del mástil y puede ponerse en autorrotación mediante un flujo de aire. El autogiro también comprende una hélice dispuesta en el área posterior del fuselaje y que se puede impulsar, la cual origina una propulsión del autogiro, y un empenaje dispuesto detrás de la hélice. Al menos un montante, que se extiende desde la hélice, separado de ella radialmente hacia afuera, en la dirección longitudinal del autogiro, une el empenaje al fuselaje.

10 [0002] Los inicios del autogiro, también denominado girocóptero o aeronave de ala giratoria, se remontan a los años veinte por lo que son muy conocidos en la tecnología de la aviación y, por lo tanto, pertenecen en su formación básica al estado de la técnica.

15 [0003] Un autogiro también se puede clasificar en la categoría de aerodino. Otra forma de aerodino es el helicóptero, que tiene un rotor principal impulsado por un motor. En cambio, el autogiro tiene un rotor principal que puede ponerse de forma giratoria en autorrotación creando una fuerza ascensional. El rotor principal no está impulsado explícitamente por un motor, de modo que se evita la necesidad de un motor de cola que compense el momento de giro.

20 [0004] De DE 693 15 427 T2 se conoce un autogiro de este tipo. Otras características del autogiro son el fuselaje, que contiene todos los instrumentos y aparatos de ayuda para el vuelo, como el motor de accionamiento pero también la cabina para los pasajeros. En un extremo posterior del fuselaje se dispone una hélice, que genera la propulsión del autogiro. Detrás de la hélice se dispone un empenaje, que sirve para la estabilización, pero tiene también un timón de dirección y/o de profundidad con el que se controla el autogiro. El empenaje está sujeto al fuselaje por medio de un montante. Sin embargo, la desventaja en esta realización es que se produzcan remolinos por una corriente de aire detrás de la hélice. Por lo tanto, el empenaje se expone al flujo de turbulencias. Esto lleva a una mayor resistencia al vuelo y, por lo tanto, entre otras cosas, a un mayor consumo de combustible. Además, se empeoran por ello la estabilidad de vuelo y la maniobrabilidad del autogiro.

25 [0005] De US 2008/0251308 A1 se conoce además un autogiro que tiene un fuselaje con una superficie de rodamiento cilíndrica dispuesta en el área media. En esta superficie de rodamiento está montada una hélice de forma giratoria. La desventaja aquí es que se transmiten vibraciones de la hélice al empenaje a través del fuselaje. Esto afecta negativamente a las propiedades de estabilidad y maniobrabilidad del autogiro.

30 [0006] El objeto de la invención es, por lo tanto, proporcionar un autogiro con propiedades de estabilidad y maniobrabilidad mejoradas así como una resistencia reducida al aire.

[0007] El objeto se logra con un autogiro según las reivindicaciones independientes 1 y 14.

35 [0008] Se propone un autogiro con un fuselaje. Preferiblemente, una parte del fuselaje está diseñada como cabina de pasajeros. Pero el fuselaje también puede contener todos los demás componentes necesarios para el funcionamiento del autogiro como, p. ej., tanque de combustible, instrumentos y motor de accionamiento. En un área superior del fuselaje se dispone un mástil, que tiene un rotor dispuesto de forma giratoria en la zona de su extremo. El rotor puede ponerse en autorrotación mediante un flujo de aire, de modo que se produce una fuerza ascensional del autogiro. Además, el rotor puede impulsarse mediante un prerrotador, que pone en rotación el rotor de arranque, en particular cuando el autogiro aún no tiene velocidad. Como resultado, se puede acortar el recorrido de inicio necesario para elevar el autogiro. Por medio del mástil, la fuerza de elevación generada por el rotor se transmite al fuselaje. El flujo de aire generalmente se produce por una velocidad relativa del autogiro con respecto al aire circundante, por lo que es esencialmente dado por un viento de marcha y, por lo tanto, fluye desde la dirección de vuelo hacia el autogiro. En un área trasera del fuselaje se dispone una hélice que puede impulsar. Esta es impulsada en particular por un motor de combustión interna y genera una propulsión del autogiro. Al menos parcialmente, se dispone un empenaje detrás de la hélice. Preferiblemente el empenaje comprende un timón de dirección y/o de profundidad con el que se controla el autogiro. El empenaje está unido al fuselaje al menos por medio de un montante que, separado de la hélice radialmente hacia afuera, se extiende más allá de ella en la dirección longitudinal del autogiro. El montante forma una vía de transmisión de carga primaria que redirige al fuselaje el peso y las cargas de aire del empenaje a través del al menos un montante. Por lo tanto, el montante se extiende separado de la hélice radialmente en una vista trasera del autogiro en la superficie circular del movimiento propulsor. Mediante la unión indirecta del empenaje con el fuselaje por medio del al menos un montante, el empenaje y la hélice se pueden desacoplar mutuamente de las vibraciones. Por consiguiente, el desacoplamiento de la vibración aquí significa que no se pueden transmitir desde el empenaje vibraciones que puedan producirse por las corrientes de aire a la hélice, en particular al árbol del motor. Del mismo modo, se evita que las vibraciones generadas por la hélice y/o su motor de accionamiento, en particular desde el árbol

del motor, se transmitan al empenaje. El árbol del motor puede formarse preferiblemente como un árbol macizo o hueco.

[0009] Según la invención, el empenaje tiene una prolongación de empenaje coaxial dispuesta hacia el extremo posterior del fuselaje. Este se extiende en la dirección longitudinal del autogiro desde el empenaje saliendo hacia delante en dirección al extremo posterior del fuselaje. Además, la prolongación de empenaje, en particular su extremo en el lado del fuselaje, está separada del extremo posterior del fuselaje. Con esto, la prolongación de empenaje puede estar separada, en particular en la dirección longitudinal del autogiro. Además o como alternativa, la prolongación de empenaje puede estar separada en dirección radial del eje longitudinal del autogiro. En este caso, la prolongación de empenaje puede superponerse parcialmente, vista en la dirección longitudinal del autogiro con el extremo de fuselaje y/o una prolongación de hélice. En este caso, preferiblemente el extremo libre de la prolongación de empenaje sobresale parcialmente en una abertura del extremo posterior del fuselaje y/o la prolongación de hélice. Con esto, el extremo posterior del fuselaje y/o el extremo libre de la prolongación de hélice se disponen con preferencia radialmente hacia fuera frente a la prolongación de empenaje posterior, y el extremo libre de la prolongación de empenaje radialmente hacia dentro. De este modo, el aire puede fluir desde el extremo de fuselaje y/o la prolongación de hélice a la prolongación de empenaje adyacente. Por lo tanto, la prolongación de empenaje está separada del extremo posterior del fuselaje y/o de la prolongación de hélice, en particular en relación con el eje longitudinal del autogiro en dirección longitudinal o radial, de tal modo que en el área entre ambos, en particular directamente entre estos dos, se forma un intersticio. El intersticio puede tener en este caso, por ejemplo, una forma sustancialmente cilíndrica y/o cónica. En particular, por medio del intersticio también se puede proporcionar una salida de aire de refrigeración de la unidad de accionamiento. Además, al menos una parte puede formarse como un cilindro hueco y/o cono hueco. La prolongación de empenaje está unida preferiblemente al empenaje y/o se extiende hacia atrás en su contorno en el empenaje, en particular en el empenaje lateral. Por lo tanto, la prolongación de empenaje discurre suavemente por el empenaje, en particular el empenaje lateral. El empenaje lateral es la parte del empenaje que se extiende en dirección vertical al autogiro. Además, por el término "empenaje lateral" se entiende la parte fija y por el término "timón de dirección" la parte o superficie móvil. El empenaje, en particular el empenaje lateral, y la prolongación de empenaje están formadas preferiblemente en una pieza. Además, el fuselaje forma un contorno exterior aerodinámico, al menos en el área del extremo posterior del fuselaje y la prolongación de empenaje juntos. Alrededor de dicho contorno exterior aerodinámico, se dirige un flujo de aire alrededor del fuselaje, en particular alrededor del área del extremo posterior del fuselaje, hacia la prolongación de empenaje y hacia el empenaje. Por lo tanto, el empenaje, en particular el empenaje lateral, se expone a un flujo de aire homogéneo, por lo que se mejora el efecto de control del timón de dirección. Un contorno exterior aerodinámico además tiene la ventaja de que se forma un flujo de aire sustancialmente adyacente que fluye alrededor de este contorno exterior. Los flujos adyacentes tienen pocos o ningún remolino. Menos remolinos llevan a un menor consumo de combustible, a un comportamiento de vuelo más estable del autogiro y a menor generación de ruido. Por lo tanto, por medio de la prolongación de empenaje el flujo de aire puede llevarse al empenaje desde el área del extremo de fuselaje esencialmente adyacente. Además, la unidad de accionamiento dispuesta en el área del extremo de fuselaje, en particular un árbol del motor y/o la hélice, y el empenaje están desacoplados mutuamente de las vibraciones. La prolongación de empenaje está unida al fuselaje no directamente en el área del extremo de fuselaje sino indirectamente, o sea, en particular a través del al menos un montante. El extremo de fuselaje y la prolongación de empenaje están separados entre sí en la dirección longitudinal del autogiro.

[0010] Se obtiene un desarrollo ventajoso de la invención cuando en el área de detrás de la hélice se dispone una prolongación de hélice, que preferiblemente se extiende coaxialmente hacia atrás en la dirección de la prolongación de empenaje. Por la prolongación de hélice, que se extiende opuesta a la prolongación de empenaje, la prolongación de empenaje se puede hacer más corta. A través de este acortamiento de la prolongación de empenaje también se reduce el peso de la prolongación de empenaje, lo que lleva a una descarga del empenaje. Mediante la prolongación de hélice también se proporciona un contorno exterior aerodinámico del fuselaje, en particular del área del extremo posterior del fuselaje, de la prolongación de hélice y de la prolongación de empenaje. Además, el empenaje, en particular el empenaje lateral, se expone a un flujo de aire adyacente. La prolongación de hélice también puede formarse de tal modo que actúe como ventilador radial, en particular para la unidad de accionamiento.

[0011] Además, es ventajoso que la prolongación de hélice esté separada de la prolongación de empenaje para desacoplar ambas prolongaciones de las vibraciones. Las vibraciones generadas por la hélice no son transmitidas por esta a la prolongación de empenaje y, por lo tanto, al empenaje. Del mismo modo, las vibraciones tampoco son redirigidas a la hélice desde el empenaje, y en particular tampoco a través de un árbol del motor a la unidad de accionamiento. Esto es ventajoso, ya que las vibraciones de un componente llevan a un mayor desgaste del mismo, y en este caso provocarían daños prematuros a la unidad de accionamiento. Del mismo modo, el rendimiento del vuelo mejora, ya que un empenaje que vibra también arremolina el aire circundante y entonces el comportamiento y el rendimiento del vuelo se ven afectados negativamente. Con esto, la prolongación de empenaje puede estar separada, en particular en la dirección longitudinal del autogiro. Además o como alternativa, la prolongación de empenaje puede estar separada en dirección radial del eje longitudinal del autogiro. En este caso, la prolongación de empenaje puede superponerse parcialmente, vista en la dirección longitudinal del autogiro con la prolongación de hélice. Con esto, la prolongación de hélice delantera en relación con la dirección de vuelo está dispuesta frente a la prolongación de empenaje detrás de esta, con preferencia radialmente hacia afuera, y la prolongación de empenaje está dispuesta

radialmente hacia dentro. De este modo, el aire puede fluir desde la prolongación de hélice a la prolongación de empenaje adyacente.

5 [0012] Además o como alternativa, es ventajoso que la prolongación de hélice junto con el fuselaje, al menos en el área de su extremo posterior del fuselaje y en la prolongación de empenaje, formen un contorno exterior continuo y aerodinámico. Esto también produce un flujo adyacente alrededor de dicho contorno exterior, lo que lleva a un menor consumo de combustible, menor generación de ruido y un comportamiento de vuelo más silencioso del autogiro.

10 [0013] También es ventajoso que la prolongación de hélice y la prolongación de empenaje tengan la misma longitud, o que una de las dos prolongaciones esté diseñada más larga que la otra. Como las dos prolongaciones están separadas entre sí, se forma un intersticio. Del mismo modo, una prolongación de empenaje más corta, p. ej., lleva a una prolongación de hélice larga (y viceversa). Una prolongación de empenaje más corta tiene un peso correspondiente menor, lo que a su vez descarga el empenaje. En el caso de que la prolongación de hélice esté unida a la hélice de manera resistente a la torsión, puede ser ventajoso que la prolongación de hélice esté diseñada corta. Como resultado, se gira conjuntamente menos masa de la prolongación de hélice, lo que tendría efectos negativos en caso de desequilibrio de la prolongación de hélice. En caso de que ambas prolongaciones tengan la misma longitud, se puede lograr un compromiso entre ambos efectos, una prolongación de empenaje corta y una prolongación de hélice corta.

20 [0014] Además, es ventajoso que la prolongación de hélice y/o de empenaje esté diseñada simétrica en rotación alrededor de un eje longitudinal. La forma simétrica en rotación de las prolongaciones es particularmente fácil de construir y fabricar, ahorrando costes en el acabado y el desarrollo. Además, dicha forma ofrece ventajas aerodinámicas.

25 [0015] Otra ventaja es que la hélice esté diseñada como hélice giratoria. La hélice giratoria tiene un árbol hueco que rota alrededor de un eje. A través de este árbol hueco puede extenderse, en la dirección longitudinal del autogiro, p. ej., un elemento de retención para la prolongación de hélice, por medio del cual la prolongación de hélice se une al fuselaje. Por lo tanto, el fuselaje, el elemento de retención y la prolongación de hélice forman preferiblemente una unidad común. Por lo tanto, el extremo de la prolongación de hélice forma preferiblemente el extremo de fuselaje. Por lo tanto, la hélice está separada hacia delante en la dirección longitudinal del autogiro desde el extremo de fuselaje o el extremo de la prolongación de hélice en relación con la dirección del vuelo. Preferiblemente, el árbol hueco se monta de forma giratoria en el elemento de retención. Como resultado, la prolongación de hélice puede estar fija frente a la hélice giratoria y unirse al fuselaje de manera resistente a la torsión. Dado que la prolongación de hélice no gira conjuntamente con la hélice, se reduce la masa en rotación en conjunto. Al reducir las masas en rotación, se reducen las vibraciones que surgen por el desequilibrio de las masas en rotación.

35 [0016] Si la prolongación de hélice se forma como parte del fuselaje, esto trae consigo otras ventajas. Como resultado, la prolongación de hélice no tiene que construirse como un componente individual, sino que puede fabricarse con el fuselaje como una unidad. Esto ahorra costes durante el desarrollo. De forma ventajosa, el fuselaje en el área de su extremo de fuselaje y la prolongación de hélice están diseñados en una pieza. Preferiblemente, en este caso, el extremo libre de la prolongación de hélice forma el extremo posterior del fuselaje. La hélice diseñada aquí preferiblemente como hélice giratoria se separa en la dirección de vuelo desde el extremo posterior del fuselaje o desde el extremo libre de la prolongación de hélice.

40 [0017] También es ventajoso que la hélice se disponga de manera giratoria en el extremo posterior del fuselaje, en particular en un árbol del motor que sobresalga más allá del extremo posterior del fuselaje, donde el árbol del motor esté diseñado preferiblemente como un árbol macizo. Esta disposición simplifica la construcción del autogiro. También es posible un montaje y/o desmontaje más simples de la hélice, ya que no tienen que quitarse otros componentes. Por el contrario, para ahorrar peso, el árbol del motor también puede diseñarse como árbol hueco.

45 [0018] Una ventaja es que la prolongación de hélice se forme como parte de la hélice y/o esté unida a esta de manera resistente a la torsión. Como resultado, la prolongación de hélice rota conjuntamente con la hélice. Esto también simplifica la construcción y por lo tanto los costes de fabricación.

50 [0019] Es ventajoso que el intersticio se forme directamente entre el extremo posterior del fuselaje, que - en particular en el caso de una hélice giratoria - puede formarse por el extremo libre de la prolongación de hélice, y el extremo de la prolongación de empenaje. En este caso, por lo tanto, el intersticio se extiende desde la prolongación de empenaje, en particular desde su extremo libre señalando en la dirección de vuelo, hasta el fuselaje, en particular hasta su extremo posterior del fuselaje y/o prolongación de hélice señalando en dirección opuesta a la dirección de vuelo.

55 [0020] También es ventajoso que el intersticio se forme indirectamente entre el extremo posterior del fuselaje y el extremo libre de la prolongación de empenaje. En este caso, el fuselaje tiene preferiblemente una prolongación de hélice que puede rotar, donde el intersticio se forma preferiblemente directamente entre la prolongación de hélice y la prolongación de empenaje. En este caso, por lo tanto, el intersticio se extiende desde la prolongación de empenaje,

en particular desde su extremo señalando en la dirección de vuelo, hasta la prolongación de hélice, en particular hasta su extremo señalando en dirección opuesta a la dirección de vuelo.

5 [0021] Para poder garantizar una cierta separación constante del empenaje a pesar del desacoplamiento de las vibraciones producido por el intersticio, es ventajoso que el autogiro tenga un elemento de amortiguación. Sobre el elemento de amortiguación se extiende una vía de transmisión de carga secundaria, que transmite fuerzas de tracción y/o compresión que el empenaje genera a través de un movimiento en la dirección longitudinal del autogiro, en particular con respecto al extremo posterior del fuselaje, sin cambiar significativamente la extensión del intersticio. El elemento de amortiguación comprende un cojinete desacoplado de las vibraciones, por ejemplo, un cojinete de elastómero, de modo que el elemento de amortiguación no transmite ninguna vibración o muy poca. El elemento de amortiguación se extiende preferiblemente en un área parcial del intersticio - es decir, no sobre todo el volumen de espacio libre formado por el intersticio - sobre toda la longitud del intersticio. La longitud del intersticio está formada en este caso por la distancia entre dos componentes diferentes adyacentes de la unidad de fuselaje aerodinámico y de varias piezas, en particular la prolongación de empenaje y la prolongación de hélice. Preferiblemente, el elemento de amortiguación une la prolongación de empenaje que amortigua la vibración con el fuselaje y/o la prolongación de hélice.

20 [0022] También es ventajoso que el elemento de amortiguación esté unido en uno de sus extremos de manera resistente a la torsión con la prolongación de empenaje y/o esté diseñado con esta en una sola pieza. En particular, en el caso de una hélice giratoria, es ventajoso que el elemento de amortiguación esté unido en su otro extremo de manera resistente a la torsión con la prolongación de hélice. De forma alternativa es ventajoso, en una prolongación de hélice que rota conjuntamente con la hélice, que el elemento de amortiguación esté unido con la prolongación de hélice montado de manera giratoria en su otro extremo.

[0023] Es ventajoso que el al menos un montante esté unido directa o indirectamente, en particular a través de un ala, al fuselaje.

25 [0024] También es ventajoso que el empenaje esté unido al fuselaje por medio de un montante, en particular único, que se extienda en el centro en la dirección longitudinal del autogiro. Un único montante es una posibilidad de ahorro de material y de costes para unir el empenaje con el fuselaje. Además, se ahorra en peso, lo que mejora el rendimiento de vuelo del autogiro.

30 [0025] Otra realización ventajosa adicional es que se disponga al menos una ala en cada lado del fuselaje. Estas alas pueden dirigirse ligeramente hacia arriba o hacia abajo. Del mismo modo, las alas se forman como alas de gaviota, por lo que las alas tienen un pliegue en general hacia arriba. Además, las alas pueden tener las llamadas aletas en sus extremos. Las aletas generalmente se usan para reducir los remolinos que se crean en las puntas externas de las alas. Por lo tanto, estas aletas reducen la resistencia de vuelo y con ello ahorran combustible. Todas estas formas de realización sirven, por un lado, para dotar de una mayor fuerza ascensional a cada ala y, por otro lado, para la estabilización del autogiro durante el vuelo.

35 [0026] Si el empenaje está unido al fuselaje por medio de dos montantes que se extienden longitudinalmente en cada una de las alas, esto trae consigo más ventajas. En este caso, los montantes están colocados preferiblemente en un área en el medio de las alas. Con ello el empenaje se sujeta al fuselaje de forma más estable y, con ello, se puede hacer de mayor dimensión para aumentar el efecto de estabilización y control del empenaje.

40 [0027] Otra ventaja es que el empenaje esté unido al fuselaje por medio de dos montantes. Dos montantes aumentan la capacidad de carga del empenaje. Del mismo modo, una unión de los montantes directamente al fuselaje es particularmente fácil de realizar y construir, ya que no se necesita ningún elemento intermedio.

45 [0028] Además, es ventajoso que el empenaje tenga tres secciones de empenaje. Al menos una de estas secciones de empenaje está diseñada como empenaje lateral. Las tres secciones preferiblemente verticales están separadas entre sí ventajosamente en la dirección transversal del autogiro. Preferiblemente, la sección media del empenaje está formada como empenaje lateral. Además o como alternativa, las dos secciones de empenaje externas también pueden formarse como empenaje lateral. A través de las tres secciones de empenaje el autogiro es además estable frente a un giro alrededor de un eje vertical.

50 [0029] Del mismo modo, es ventajoso que las secciones de empenaje se estrechen hacia abajo. Esto ahorra material, y por lo tanto costes y peso en el autogiro. Del mismo modo, las propiedades aerodinámicas, p. ej., la resistencia al aire, de las secciones de empenaje mejoran.

[0030] Un desarrollo adicional ventajoso adicional es que el empenaje tenga en su lado superior una sección de soporte dispuesta en la dirección transversal del autogiro y/o las secciones de empenaje se dispongan orientadas hacia abajo en esta sección de soporte, de modo que dos secciones de empenaje adyacentes y una parte de la sección de soporte formen una U orientada hacia abajo. Por lo tanto, en tres secciones de empenaje se forman dos U adyacentes

orientadas hacia abajo en la dirección transversal del autogiro. Estas estabilizan el autogiro frente a un giro alrededor de un eje vertical del autogiro y un eje transversal del autogiro.

[0031] Es ventajoso que la sección de soporte y las dos secciones de empenaje externas formen una unidad que esté unida a la sección de empenaje media.

5 [0032] Preferiblemente, la sección de empenaje media está diseñada como timón de dirección. Sin embargo, también sería concebible que las dos secciones de empenaje exteriores estén diseñadas como timones de dirección. Como resultado, se aumenta el efecto de control del empenaje.

[0033] Se propone además un autogiro con un fuselaje. Preferiblemente, una parte del fuselaje está diseñada como cabina de pasajeros. Pero el fuselaje también puede contener todos los demás componentes necesarios para el funcionamiento del autogiro como, p. ej., tanque de combustible, instrumentos y motor de accionamiento. En un área superior del fuselaje se dispone un mástil, que tiene un rotor dispuesto de forma giratoria en la zona de su extremo. El rotor puede ponerse en autorrotación mediante un flujo de aire, de modo que se produce una fuerza ascensional del autogiro. Además, el rotor puede impulsarse mediante un prerrotador, que pone en rotación el rotor de arranque, en particular cuando el autogiro aún no tiene velocidad. Como resultado, ya se genera una fuerza ascensional para el arranque, y el tiempo hasta que el autogiro se levanta del suelo se acorta. Por medio del mástil, la fuerza de elevación generada por el rotor se transmite al fuselaje. El flujo de aire generalmente resulta de una velocidad relativa del autogiro con respecto al aire circundante, por lo que es esencialmente dado por un viento de marcha y, por lo tanto, fluye desde la dirección de vuelo hacia el autogiro. En un área trasera del fuselaje se dispone una hélice que puede impulsar. Esta es impulsada en particular por un motor de combustión interna y genera una propulsión del autogiro. Se dispone un empenaje parcialmente detrás de la hélice. Preferiblemente el empenaje comprende timón de dirección y/o de profundidad con el que se controla el autogiro. El empenaje está unido al fuselaje al menos por medio de un montante que, separado de la hélice radialmente hacia afuera, se extiende más allá de ella en la dirección longitudinal del autogiro. El montante forma una vía de transmisión de carga primaria que redirige al fuselaje el peso y las cargas de aire del empenaje a través del al menos un montante. Por lo tanto, el montante se extiende separado de la hélice radialmente en una vista trasera del autogiro en la superficie circular del movimiento propulsor. Mediante la unión indirecta del empenaje con el fuselaje por medio del al menos un montante, el empenaje y la hélice se pueden desacoplar mutuamente de las vibraciones. Por consiguiente, el desacoplamiento de las vibraciones aquí significa que no se pueden transmitir desde el empenaje vibraciones que puedan producirse por corrientes de aire a la hélice, en particular al árbol del motor. Del mismo modo, se evita la transmisión de vibraciones generadas por la hélice y/o su motor de accionamiento, en particular desde el árbol del motor, al empenaje. El árbol del motor puede formarse preferiblemente como un árbol macizo o hueco.

[0034] Según la invención, el mástil está diseñado, en particular dispuesto y/o inclinado frente a la hélice, de modo que las palas de hélice de la hélice en una vista trasera del autogiro se superpongan con el mástil siempre solo parcialmente en un área de superposición respectiva durante la rotación. Como resultado, la pala de hélice no está en ningún momento completamente a sotavento del mástil.

[0035] El flujo de la hélice producido por la velocidad de vuelo y la propulsión provoca una fuerza orientada en la dirección de vuelo en las palas de hélice. Si una pala de hélice desaparece detrás del mástil o se sumerge a sotavento del mástil, el sotavento o estela del mástil provoca un cambio en el flujo resultante, lo que tiene como consecuencia un cambio repentino de carga. Sin embargo, la al menos otra pala de hélice no se encuentra en este momento a sotavento o en la estela del mástil y experimenta un flujo casi ininterrumpido que, en consecuencia, provoca una fuerza uniforme en la pala de hélice. La fuerza que oscila de forma diferente en las palas de hélice lleva a cargas oscilantes y a un desgaste más rápido. Por otro lado, las fuerzas que oscilan las palas de hélice también generan vibraciones que también se propagan al fuselaje, lo que provoca la fatiga del material de los componentes y puede ser incómodo para las personas en el autogiro.

45 [0036] Dado que las palas de hélice no se encuentran en ningún momento completamente a sotavento o en la estela del mástil, sino que siempre se exponen a un flujo de aire ininterrumpidamente al menos en un área sustancial, la fuerza oscilante se mitiga, lo que lleva a una menor fatiga del material de los componentes y a una reducción de las vibraciones.

[0037] Es ventajoso que el mástil esté diseñado con varias piezas. Así, el mástil, p. ej., de dos partes, puede estar diseñado con dos partes laterales, en particular paralelas, que estén preferiblemente separadas entre sí en la dirección transversal del autogiro. Las partes laterales están unidas por un extremo al fuselaje. En el extremo de las partes laterales opuesto al fuselaje se dispone preferiblemente una parte del techo, que aloja de forma giratoria las partes laterales y el rotor. De forma alternativa, las partes laterales también pueden estar inclinadas en la dirección del centro del autogiro, de modo que se alejen extendiéndose una hacia la otra en la dirección del rotor y/o la parte del techo tenga una extensión menor. Del mismo modo, las partes laterales pueden estar inclinadas de modo que converjan en su extremo alejado del fuselaje. Con ello se puede prescindir de la parte del techo. En este caso, las partes laterales no tienen que estar inclinadas en la dirección transversal del autogiro. También es concebible que las partes laterales estén separadas en la dirección longitudinal del autogiro. Además, es posible una combinación de partes laterales que

estén separadas en la dirección transversal y/o en la dirección longitudinal del autogiro. En este caso, un mástil de varias partes tiene una estabilidad mayor.

5 [0038] Además, es ventajoso que el mástil esté diseñado curvado, en particular cóncavo y/o convexo en la dirección transversal del autogiro. Además o como alternativa, el mástil también puede tener un pliegue hacia fuera. A través de, p. ej., una forma cóncava del mástil y una pala de hélice recta, se forma de una manera simple el área de superposición. Como se describió anteriormente, esto lleva a una reducción de las vibraciones, a una reducción del desgaste de los componentes y a una menor generación de ruido.

[0039] Se describen otras ventajas de la invención en los siguientes ejemplos de realización. Se muestra en

- 10 Figura 1 una vista lateral de un autogiro con una prolongación de empenaje que forma una parte de un contorno exterior aerodinámico del autogiro,
- Figura 2 una sección del autogiro en el área posterior del fuselaje, según un ejemplo de realización alternativo del contorno exterior aerodinámico, con una prolongación de hélice adicional,
- Figura 3 una sección del autogiro en el área posterior del fuselaje según un ejemplo de realización alternativo del contorno exterior aerodinámico con una hélice giratoria,
- 15 Figura 4 una vista trasera del autogiro sin empenaje con un mástil dividido, y
- Figura 5 una vista trasera del autogiro con un empenaje que tiene tres secciones de empenaje, y un fuselaje diseñado de forma alternativa.

20 [0040] En la Figura 1 se muestra una vista lateral de un autogiro 1 con un contorno exterior aerodinámico. El cuerpo base del autogiro 1 forma un fuselaje 2. El fuselaje 2 tiene ruedas 12 en su parte inferior. En un área delantera del fuselaje 2 se dispone una cabina para personas 13. En un área en el lado superior del fuselaje 2 se dispone un mástil 3. En un extremo superior del mástil 3, se dispone un rotor 4 de manera giratoria. El rotor 4 se pone en autorrotación por un flujo de aire que viene de la parte delantera, generando así una fuerza ascensional del autogiro 1. El mástil 3 transmite la fuerza de elevación desde el rotor 4 al fuselaje 2.

25 [0041] El fuselaje 2 tiene un extremo posterior de fuselaje 5. En el extremo posterior del fuselaje 5 se dispone una hélice 6 por medio de la cual se puede generar una propulsión del autogiro 1. La hélice 6 se une de manera resistente a la torsión a un árbol de accionamiento 22 que se extiende hacia fuera del fuselaje 2 en el extremo posterior del fuselaje 5. Se dispone un empenaje 7 en la dirección longitudinal del autogiro parcialmente detrás de la hélice 6. En este ejemplo de realización, el empenaje 7 está unido indirectamente al fuselaje 2 por medio de dos montantes 8 en las alas 11. El ala 11 y el montante 8 aparecen simétricos al eje longitudinal del autogiro 1, es decir, el autogiro 1 tiene en su lado izquierdo y derecho un ala 11 y un montante 8. Otra forma de realización para unir el empenaje 7 con el fuselaje 2, es usar solo un montante 8 que una el empenaje 7 centrado en dirección longitudinal bajo la hélice 6 con el fuselaje 2.

30

35 [0042] El empenaje 7 tiene una prolongación de empenaje 9 orientada hacia adelante coaxial al extremo posterior del fuselaje 5. Esta está unida al empenaje 7 y se convierte de forma fluida preferiblemente en un empenaje lateral 18 del empenaje 7. El empenaje lateral 18 se dispone centrado con respecto al eje transversal del autogiro 1. Además, el empenaje lateral 18 se orienta hacia abajo. La prolongación de empenaje 9 forma un contorno exterior aerodinámico al menos con el área del extremo posterior del fuselaje 5. Un flujo de aire alrededor de este contorno exterior aerodinámico forma un flujo adyacente. Dicho contorno exterior aerodinámico del autogiro 1 reduce, por lo tanto, una separación del flujo de aire del contorno exterior aerodinámico, reduce el consumo de combustible y lleva a un comportamiento de vuelo más estable.

40

45 [0043] Un intersticio 10 separa el extremo posterior del fuselaje 5 con la hélice 6 dispuesta allí de la prolongación de empenaje 9 y, por lo tanto, del empenaje 7. A través del intersticio 10, se evita una transmisión de vibraciones generadas por la hélice 6, en el empenaje 7. Del mismo modo, se evita una transmisión de vibraciones desde el empenaje 7 en el fuselaje 2. Como resultado, el rendimiento de vuelo mejora y el comportamiento de vuelo se hace más silencioso por la disminución de vibraciones.

50 [0044] En un ejemplo de realización no representado aquí, el autogiro puede tener un elemento de amortiguación. El elemento de amortiguación comprende un cojinete desacoplado de las vibraciones, por ejemplo, un cojinete de elastómero, por lo que el elemento de amortiguación no envía ninguna vibración o muy poca. El elemento de amortiguación se extiende preferiblemente en un área parcial del intersticio 10 - es decir, no sobre todo el volumen de espacio libre formado por el intersticio 10 - sino sobre toda la longitud del intersticio 10. Como resultado, a pesar del desacoplamiento de las vibraciones producido por el intersticio 10, se puede garantizar una cierta separación constante del empenaje 7. Por lo tanto, el elemento de amortiguación une la prolongación de empenaje 9 con el

fuselaje 2 de una manera que amortigua las vibraciones y/o mantiene la distancia y/o, según el ejemplo de realización descrito a continuación en la Figura 2, con una prolongación de hélice 14.

5 [0045] En la Figura 2 se muestra una sección del autogiro en el área posterior del fuselaje con una prolongación de hélice 14 adicional, según un ejemplo de realización alternativo del contorno exterior aerodinámico. En la presente memoria, la hélice 6 se dispone en el extremo posterior del fuselaje 5. La prolongación de hélice 14 está unida a la hélice 6 de manera resistente a la torsión, de modo que la prolongación de hélice 14 rote conjuntamente durante una rotación de la hélice 6. La forma de la prolongación de hélice 14 se adecúa aerodinámicamente con el fuselaje 2 en el área del extremo posterior del fuselaje 5. Del mismo modo, la forma de la prolongación de hélice 14 se adecúa aerodinámicamente con la prolongación de empenaje 9. Por lo tanto, la prolongación de hélice 14 forma una parte del contorno exterior aerodinámico. Lo mismo se aplica a la prolongación de empenaje 9 y/o al empenaje lateral 18. Por 10 el contorno exterior aerodinámico fluye un flujo de aire esencialmente adyacente, al menos desde el área del extremo posterior del fuselaje 5, a través de la prolongación de hélice 14 hacia la prolongación de empenaje 9, y se redirige al empenaje lateral 18. Dicho flujo de aire adyacente lleva a un menor consumo de combustible, a un comportamiento de vuelo más estable y a una menor generación de ruido.

15 [0046] En este ejemplo de realización, el intersticio 10 se dispone entre la prolongación de hélice 14 y la prolongación de empenaje 9. Por lo tanto, el empenaje 7 está desacoplado de las vibraciones de la hélice 6.

[0047] Para que la hélice 6 pueda girar con respecto al fuselaje 2 junto con la prolongación de hélice 14, se forma un segundo intersticio 23 en la dirección longitudinal del autogiro entre el extremo posterior del fuselaje 5 y la prolongación de hélice 14.

20 [0048] En la Figura 3 se muestra una sección del autogiro en el área posterior del fuselaje con una hélice giratoria, según un ejemplo de realización alternativo del contorno exterior aerodinámico. La hélice 6 se forma en este ejemplo de realización como hélice giratoria 6. Por lo tanto, la hélice 6 se dispone separada del extremo del fuselaje 5 en la dirección del fuselaje 2, y puede rotar alrededor del área posterior del fuselaje 2.

25 [0049] Detrás de la hélice giratoria 6 se dispone la prolongación de hélice 14, que está diseñada como parte del fuselaje 2. La prolongación de hélice 14, por lo tanto, no rota con la hélice 6. La prolongación de hélice 14 forma con el fuselaje 2 una parte del contorno exterior aerodinámico. Del mismo modo, la prolongación de hélice 14 forma con la prolongación de empenaje 9 y el empenaje lateral 18 una parte del contorno exterior aerodinámico. Por el contorno exterior aerodinámico fluye un flujo de aire esencialmente adyacente, al menos desde el área del extremo posterior del fuselaje 5, a través de la prolongación de hélice 14 hacia la prolongación de empenaje 9, y desde allí fuera hacia 30 el empenaje lateral 18. Dicho flujo de aire lleva a un menor consumo de combustible, un comportamiento de vuelo más estable y una menor generación de ruido.

[0050] En este ejemplo de realización, el intersticio 10 se dispone entre la prolongación de hélice 14 y la prolongación de empenaje 9, y desacopla de las vibraciones mecánicamente el empenaje 7 de la hélice 6.

35 [0051] En la Figura 4 se muestra una vista trasera del autogiro sin empenaje con un mástil dividido. En este ejemplo de realización, está diseñado el mástil 3 dividido. El mástil 3 tiene dos partes laterales 19a, 19b que están separadas entre sí en la dirección transversal del autogiro. En sus extremos alejados del fuselaje 2 se dispone una parte de techo 20, que está unida a las partes laterales 19a, 19b. En la parte del techo 20 está montado el rotor 4 de manera giratoria. En este ejemplo de realización, se disponen las partes laterales 19a, 19b perpendicularmente y/o paralelas entre sí. De forma alternativa, las partes laterales 19a, 19b pueden estar según el ejemplo de realización representado en la 40 Figura 5, pero también inclinadas una hacia la otra, de modo que se acorte la parte del techo 20 en la dirección transversal del autogiro. Como alternativa, las partes laterales 19a, 19b pueden estar inclinadas una hacia la otra de tal manera que converjan en la parte superior, por lo que se puede prescindir de una parte del techo 20. En otro ejemplo de realización no mostrado, las partes laterales 19a, 19b pueden ser divergentes. Además o como alternativa, es ventajoso que las partes laterales 19a, 19b y/o la parte del techo 20 estén diseñadas curvas, cóncavas y/o 45 convexas.

[0052] Por la división del mástil 3, como en el ejemplo de realización representado en la Figura 4, ninguna pala de hélice 17a está completamente detrás del mástil 3 en ningún momento. Se forma un área de superposición 21 en el que se solapa la pala de hélice 17a con la parte lateral 19a del mástil 3 en la vista trasera. La pala de hélice 17b está frente a la pala de hélice 17a. De forma alternativa, la hélice 6 también puede tener más de dos palas de hélice 17. La hélice 6 puede diseñarse, p. ej., como una hélice de 3 palas, de 4 palas o de 5 palas. 50

[0053] El flujo de la hélice 6 producido por la velocidad de vuelo y la propulsión provoca una fuerza orientada en la dirección de vuelo en las palas de hélice 17a, 17b. Si una pala de hélice 17 desaparece detrás del mástil 3 o se sumerge a sotavento del mástil 3, el sotavento del mástil 3 provoca un cambio en el flujo resultante, lo que tiene como consecuencia un cambio repentino de carga. Sin embargo, la al menos otra pala de hélice 17 no se encuentra en este momento a sotavento del mástil 3 y experimenta un flujo casi ininterrumpido que, en consecuencia, provoca una fuerza 55

uniforme en la pala de hélice 17. La fuerza que oscila de forma diferente en las palas de hélice 17a, 17b lleva a cargas oscilantes y a un desgaste más rápido. Por otro lado, las fuerzas que oscilan las palas de hélice 17a, 17b también generan vibraciones que también se propagan al fuselaje 2, y allí provoca la fatiga del material de los componentes y puede ser incómodo para las personas en el autogiro 1. Dado que las palas de hélice 17a, 17b no se encuentran en ningún momento completamente a sotavento del mástil 3, sino que siempre se exponen a un flujo de aire ininterrumpidamente al menos en un área sustancial, la fuerza oscilante se mitiga, lo que lleva a una menor fatiga del material de los componentes y a una reducción de las vibraciones.

[0054] En la Figura 5 se muestra una vista trasera del autogiro 1 con el empenaje 7. El mástil 3 está formado en dos partes. En este ejemplo de realización, el mástil 3 comprende las dos partes laterales 19a, 19b, que están inclinadas una hacia la otra hacia el centro del autogiro 1. Las dos partes laterales 19a, 19b están unidas en sus extremos a la parte del techo 20. La parte del techo aloja de manera giratoria el rotor 4. Las dos partes laterales 19a, 19b están inclinadas frente al eje del autogiro.

[0055] El empenaje 7 tiene en el lado superior una sección de soporte 16 que se extiende en la dirección transversal del autogiro. En un ejemplo de realización no representado aquí, una parte de esta sección de soporte 16 puede diseñarse como empenaje horizontal.

[0056] En esta sección de soporte 16 se disponen tres secciones de empenaje 15a, 15b, 15c orientadas hacia abajo. Estas actúan de manera estabilizadora frente a un giro del autogiro 1 alrededor de su eje vertical. En el ejemplo de realización representado, la sección de empenaje 15b central está diseñada como empenaje lateral 18. El empenaje lateral 18 se dispone centrado en la dirección transversal del autogiro 1. Por medio del timón de dirección 15b se puede controlar el autogiro 1.

[0057] En un ejemplo de realización alternativo, las dos secciones de empenaje 15a, 15c exteriores también pueden estar diseñadas como timón de dirección. Las secciones de empenaje pueden estar orientadas paralelas entre sí. Del mismo modo, las dos secciones de empenaje 15a, 15c exteriores pueden estar inclinadas hacia dentro según la Figura 5. De forma alternativa, las secciones de empenaje 15a, 15c pueden estar inclinadas hacia fuera. Las dos secciones de empenaje 15a, 15c exteriores forman con la sección de soporte 16 una unidad abierta en forma de U hacia abajo. Esta se forma con la sección de empenaje 15b central y/o la prolongación de empenaje 9 en una pieza o en varias piezas.

[0058] En el empenaje lateral 18 la prolongación de empenaje 9 se cierra por delante. En este caso, el paso del empenaje lateral 18 a la prolongación de empenaje es fluido, de modo que se forma un contorno exterior aerodinámico. Un flujo de aire alrededor de dicho contorno exterior aerodinámico forma un flujo esencialmente adyacente, por lo que se ahorra combustible, mejora el comportamiento de vuelo y se reduce la generación de ruido.

[0059] Del mismo modo, cada dos secciones de empenaje 15a, 15b, 15c forman una U orientada hacia abajo con la sección de soporte 16. Así las secciones de empenaje 15a, 15b forman una primera U orientada hacia abajo con una parte de la sección de soporte 16. Las secciones de empenaje 15b, 15c forman junto con una parte de la sección de soporte 16 una segunda U orientada hacia abajo.

[0060] En las dos secciones de empenaje 15a, 15c exteriores de este ejemplo de realización se coloca uno de los montantes 8a, 8b respectivamente. Los dos montantes 8a, 8b se extienden hacia delante y pueden estar unidos a las alas, que no se muestran aquí (véase la Figura 1), o directamente al fuselaje 2.

[0061] De forma alternativa, el autogiro 1 también puede tener un único montante 8. El montante 8 une entonces el empenaje 7 al fuselaje 2 a través de la sección de empenaje 15b central. En este caso, el montante 8 se extiende preferiblemente por debajo de la hélice 6 desde la sección de empenaje 15b al fuselaje 2.

Lista de números de referencia

[0062]

- 1. autogiro
- 2. fuselaje
- 3. mástil
- 4. rotor
- 5. extremo posterior del fuselaje
- 6. hélice
- 7. empenaje
- 8. montante
- 9. prolongación de empenaje
- 10. primer intersticio

- 11. ala
- 12. rueda
- 13. cabina para personas
- 14. prolongación de hélice
- 5 15. sección de empenaje
- 16. sección de soporte
- 17. pala de hélice
- 18. empenaje de timón de dirección
- 19. parte lateral
- 10 20. parte del techo
- 21. área de superposición
- 22. árbol de accionamiento
- 23. segundo intersticio

REIVINDICACIONES

1. Autogiro con un fuselaje (2), un mástil (3) dispuesto en el área superior del fuselaje (2), un rotor (4) dispuesto de forma giratoria en el área del extremo del mástil (3) y que puede ponerse en autorrotación mediante un flujo de aire, con una hélice (6) dispuesta en el área de un extremo posterior del fuselaje (5) y que se puede accionar, la cual provoca una propulsión del autogiro (1), con un empenaje (7) dispuesto detrás de la hélice (1), y con al menos un montante (8) que, separado de la hélice (6) radialmente hacia afuera, se extiende más allá de ella en la dirección longitudinal del autogiro, y une el empenaje (7) al fuselaje (2), caracterizado por que el empenaje (7) tiene una prolongación de empenaje (9) dispuesta coaxial al extremo posterior del empenaje (5), la cual se extiende desde el empenaje (7) saliendo hacia adelante en dirección al extremo posterior del fuselaje (5), y la cual está separada del extremo posterior del fuselaje (5) de modo que se forma un intersticio (10) en el área entre ambos, y el fuselaje (2), al menos en el área de su extremo posterior del fuselaje (5), y la prolongación de empenaje (9) forman juntos un contorno exterior aerodinámico.
2. Autogiro según la reivindicación anterior caracterizado por que en el área detrás de la hélice (6) se dispone una prolongación de hélice (14), que preferiblemente se extiende coaxialmente hacia atrás en la dirección de la prolongación de empenaje (9) y/o está separada de esta, y/o por que la prolongación de hélice (14), en particular junto con el fuselaje (2) al menos en el área de su extremo posterior del fuselaje (5) y la prolongación de empenaje (9), forma una parte del contorno exterior aerodinámico.
3. Autogiro según la reivindicación anterior 2 caracterizado por que la hélice (6) está diseñada como hélice giratoria, en donde preferiblemente la prolongación de hélice (14) se forma como parte del fuselaje (2), está unida de forma rígida al fuselaje (2) y/o el extremo de la prolongación de hélice (14) forma el extremo posterior del fuselaje.
4. Autogiro según una o más de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que la hélice (6) se dispone de forma giratoria en el extremo posterior del fuselaje (5), en particular en un árbol del motor que sobresale más allá del extremo posterior del fuselaje (5).
5. Autogiro según una o más de las reivindicaciones anteriores 2 o 3 caracterizado por que la prolongación de hélice (14) está diseñada como parte de la hélice (6) y/o está unida a esta de manera resistente a la torsión, de modo que la prolongación de hélice (14) puede girar conjuntamente con la hélice (6).
6. Autogiro según una o más de las reivindicaciones anteriores 2, 3 o 5 caracterizado por que el intersticio (10) se extiende desde la prolongación de empenaje (9), en particular desde su extremo señalando en la dirección de vuelo, hasta la prolongación de hélice (14), en particular hasta su extremo señalando en dirección opuesta a la dirección de vuelo.
7. Autogiro según una o más de las reivindicaciones anteriores 2, 3, 5 o 6 caracterizado por que el autogiro tiene un elemento de amortiguación que se extiende preferiblemente en un área parcial del intersticio (10) en toda la longitud del intersticio (10), y/o une la prolongación de empenaje (9) al fuselaje (2) y/o a la prolongación de hélice (14) manteniendo la distancia.
8. Autogiro según la reivindicación anterior 7 caracterizado por que el elemento de amortiguación está unido por uno de sus extremos a la prolongación de empenaje (9) de manera resistente a la torsión, y/o en su otro extremo a la prolongación de hélice (14) montada de manera resistente a la torsión o de forma giratoria.
9. Autogiro según una o más de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que al menos un ala (11) se dispone en cada lado del fuselaje (2), y/o por que el empenaje (7) está unido al fuselaje (2) por medio de dos montantes (8) separados entre sí en dirección transversal, en particular en cada una de las alas (11).
10. Autogiro según una o más de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el empenaje (7) comprende un empenaje lateral (18) que se dispone coaxial a la prolongación de empenaje (9), se diseña en una pieza con este y/o forma una parte del contorno exterior aerodinámico.
11. Autogiro según una o más de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el empenaje (7) tiene tres secciones de empenaje (15a, 15b, 15c), en donde al menos una sección de empenaje (15b) está diseñada como empenaje lateral (18) con timón de dirección, y las tres secciones de empenaje (15a, 15b, 15c) están separadas en la dirección transversal del autogiro.
12. Autogiro según una o más de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el empenaje (7) tiene una superficie de soporte (16) dispuesta en la dirección transversal del autogiro, y/o las secciones de empenaje (15) orientadas hacia abajo se disponen en esta superficie de soporte (16), de manera que cada dos secciones de empenaje (15) adyacentes y la superficie de soporte (16) formen una U orientada hacia abajo.

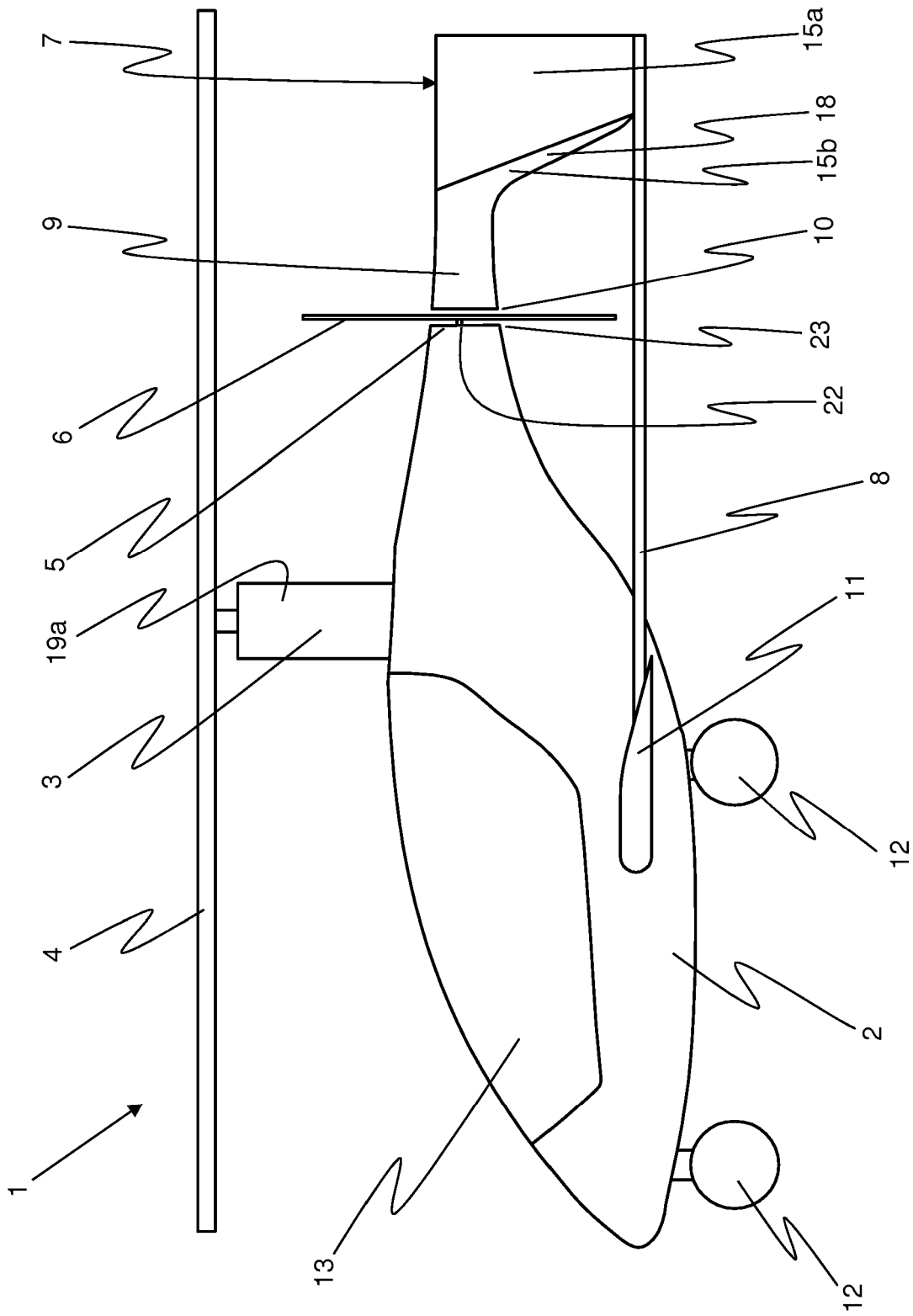


Fig. 1

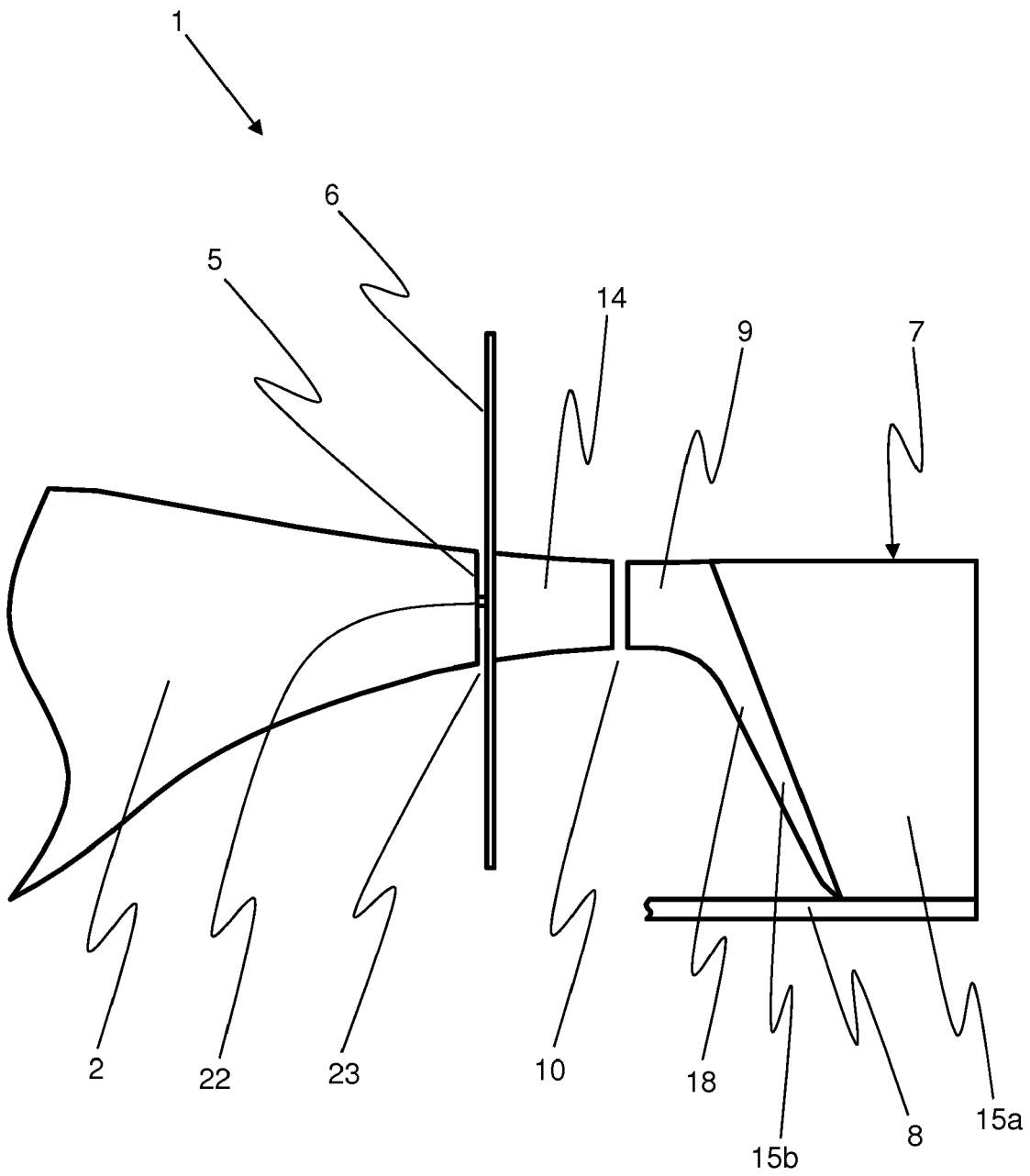


Fig. 2

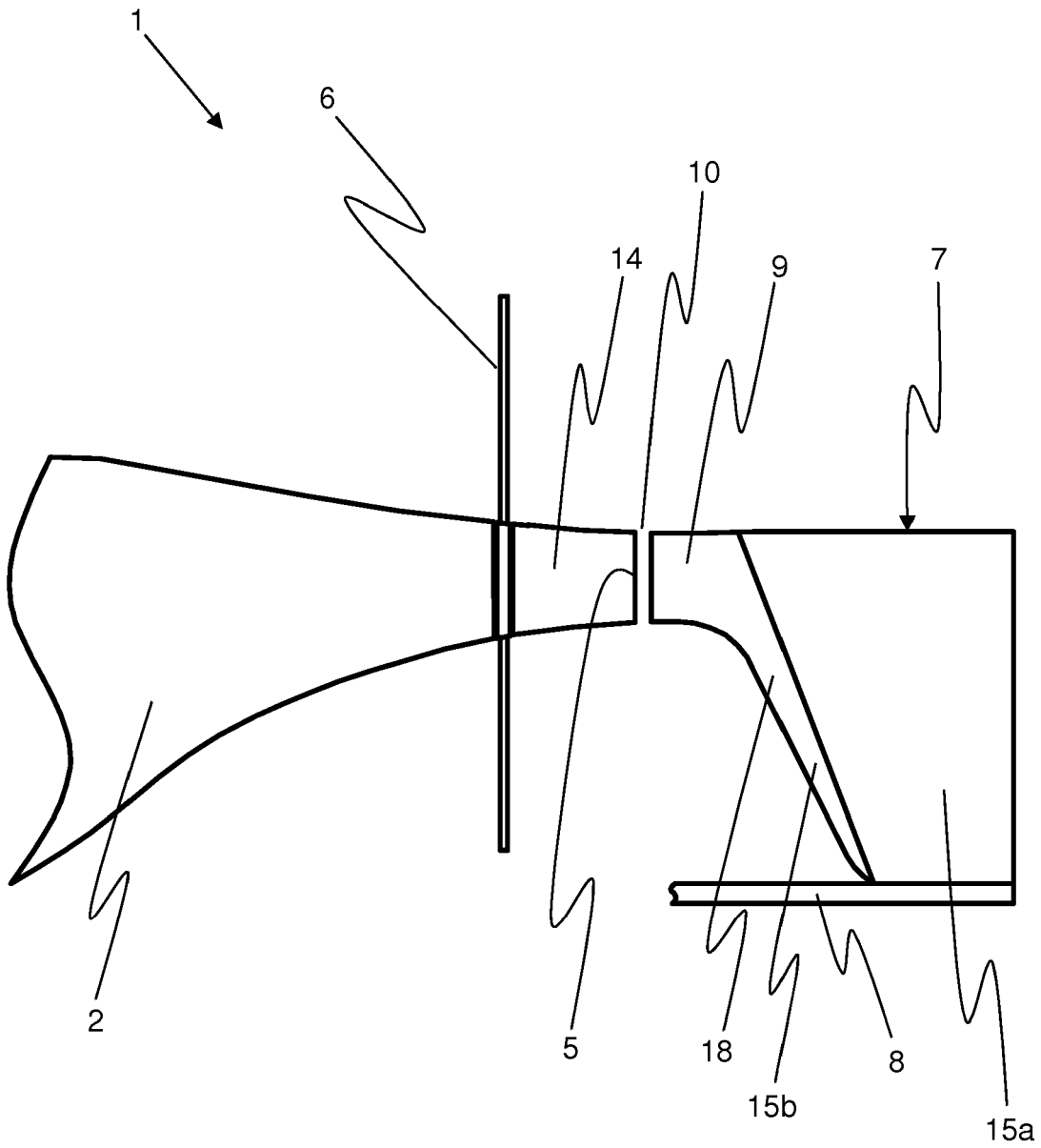


Fig. 3

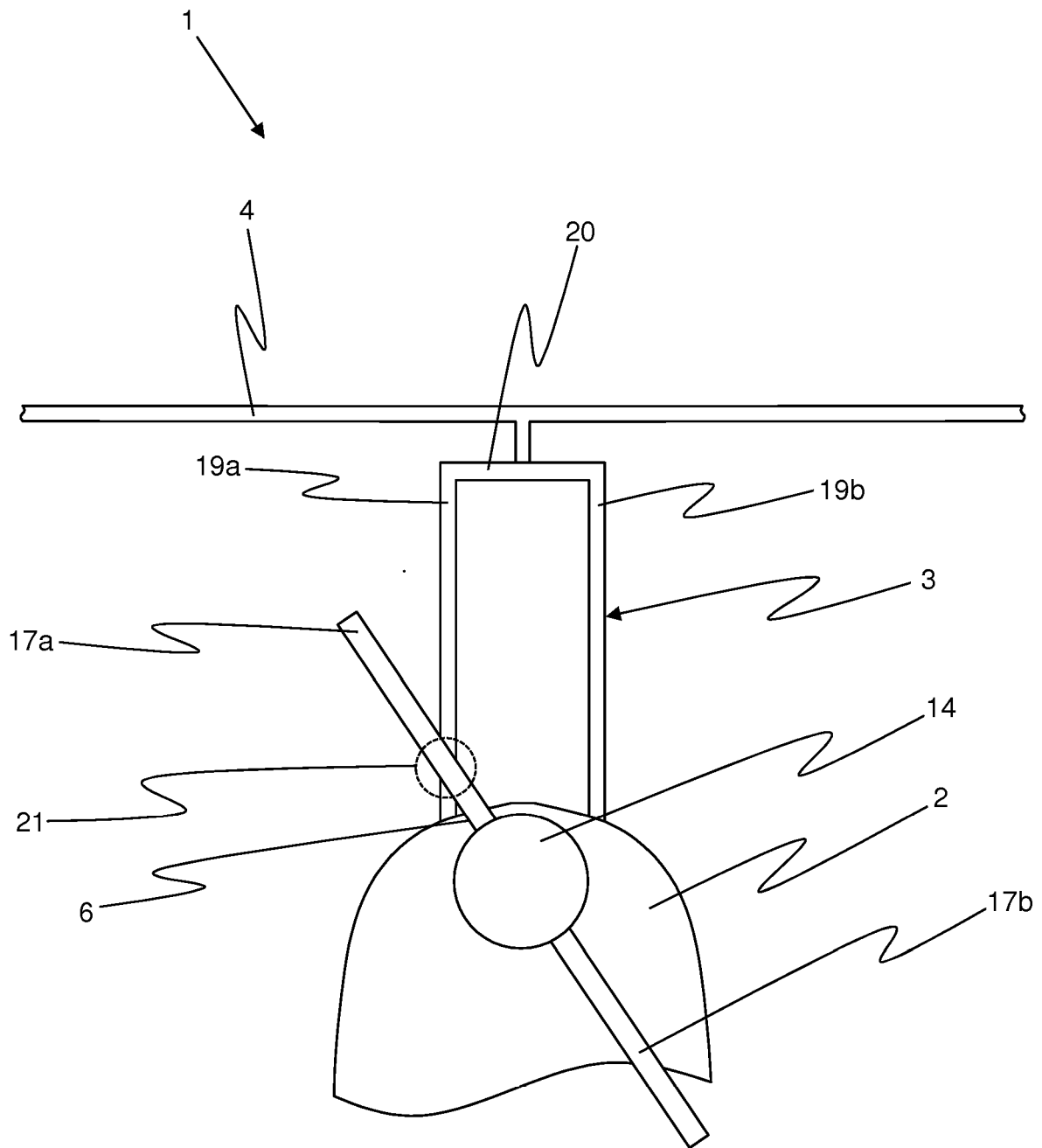


Fig. 4

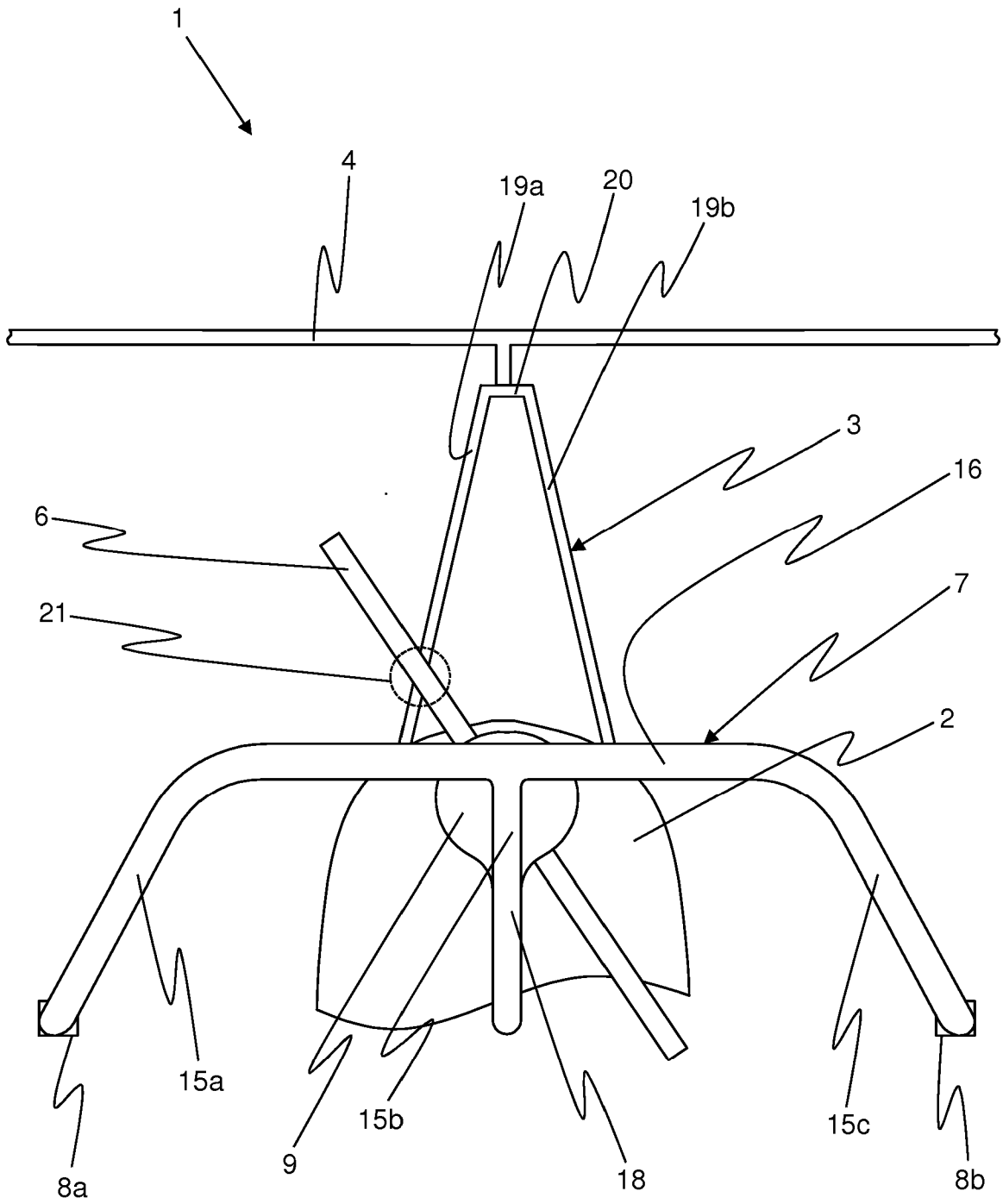


Fig. 5