



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B64U 10/20 (2023.08); B64C 39/06 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023107067, 23.03.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.03.2023Дата регистрации:  
13.02.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.03.2023

(45) Опубликовано: 13.02.2024 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков,  
54А, ВУНЦ ВВС "ВВА", Центр ОНР и ПНПК

(72) Автор(ы):

Отекин Роман Сергеевич (RU),  
Грасько Тарас Васильевич (RU),  
Хакимов Тимерхан Мусагитович (RU),  
Федоркевич Иван Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

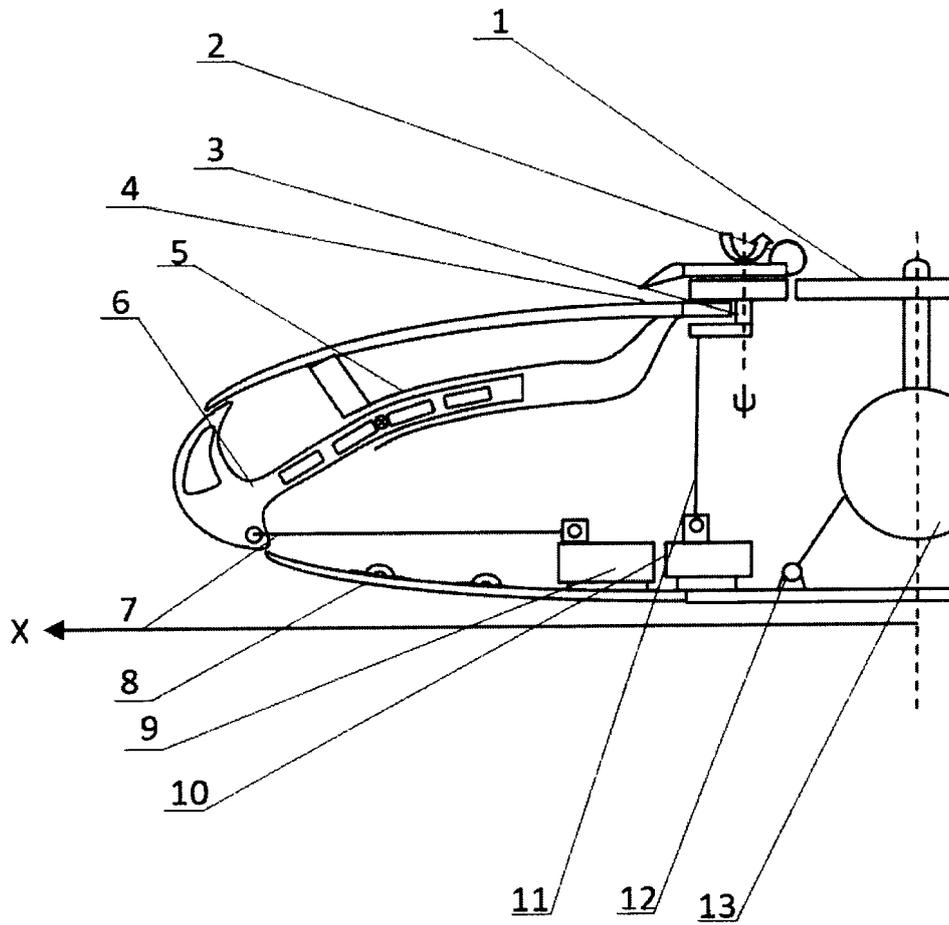
Федеральное государственное казенное  
военное образовательное учреждение  
высшего образования "Военный  
учебно-научный центр Военно-воздушных  
сил "Военно-воздушная академия имени  
профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А.  
Гагарина" (г. Воронеж) Министерства  
обороны Российской Федерации (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2518143 C2, 10.06.2014. US  
8322649 B2, 04.12.2012. RU 2284280 C1,  
27.09.2006. RU 137259 U1, 10.02.2014. CN  
112124592 A, 25.12.2020.

## (54) БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области авиации, в частности к конструкциям беспилотных летательных аппаратов. Беспилотный летательный аппарат содержит фюзеляж, выполненный в виде диска, состоящего из нижнего и верхнего корпусов, а также силовую установку. Верхний корпус разрезан в горизонтальной плоскости на две части, которые установлены на заданном расстоянии друг от друга. Силовая установка выполнена в виде последовательно установленных воздухозаборника, установленного перпендикулярно строительной оси летательного аппарата, нагнетателя воздуха и направляющего

аппарата, состоящего из платформы, радиус которой равен радиусу среза верхнего корпуса, и лопаточных завихрителей, установленных на платформу, высота которых равна высоте щели между срезанными частями верхнего корпуса. По периферии фюзеляжа в его переднем, заднем и боковых участках установлены элементы управления течением воздуха. Элементы управления установлены с возможностью перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Обеспечивается расширение диапазона высот и скоростей за счет управления течением воздуха по всей поверхности летательного аппарата. 6 ил.



Фиг.4



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*B64U 10/20* (2023.01)  
*B64C 39/06* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*B64U 10/20* (2023.08); *B64C 39/06* (2023.08)

(21)(22) Application: **2023107067, 23.03.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**23.03.2023**

Registration date:  
**13.02.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **23.03.2023**

(45) Date of publication: **13.02.2024** Bull. № 5

Mail address:

**394064, g. Voronezh, ul. Starykh Bolshevikov, 54A,  
VUNTS VVS "VVA", Tsentr ONR i PNPK**

(72) Inventor(s):

**Otekin Roman Sergeevich (RU),  
Grasko Taras Vasilevich (RU),  
Khakimov Timerkhan Musagitovich (RU),  
Fedorkevich Ivan Anatolevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe kazennoe voennoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Voennyj uchebno-nauchnyj tsentr  
Voенno-vozdushnykh sil "Voенno-vozdushnaya  
akademiya imeni professora N.E. Zhukovskogo  
i YU.A. Gagarina" (g. Voronezh) Ministerstva  
oborony Rossijskoj Federatsii (RU)**

(54) **UNMANNED AERIAL VEHICLE**

(57) Abstract:

FIELD: aviation.

SUBSTANCE: unmanned aerial vehicle contains a fuselage made in the form of a disk, consisting of the lower and the upper bodies, as well as a power plant. The upper body is cut in a horizontal plane into two parts, which are installed at a given distance from each other. The power plant is made in the form of a sequentially installed air intake installed perpendicular to the construction axis of the aircraft, an air blower and a guide vane, consisting of a platform, the radius of which is equal to the cut radius of the upper body,

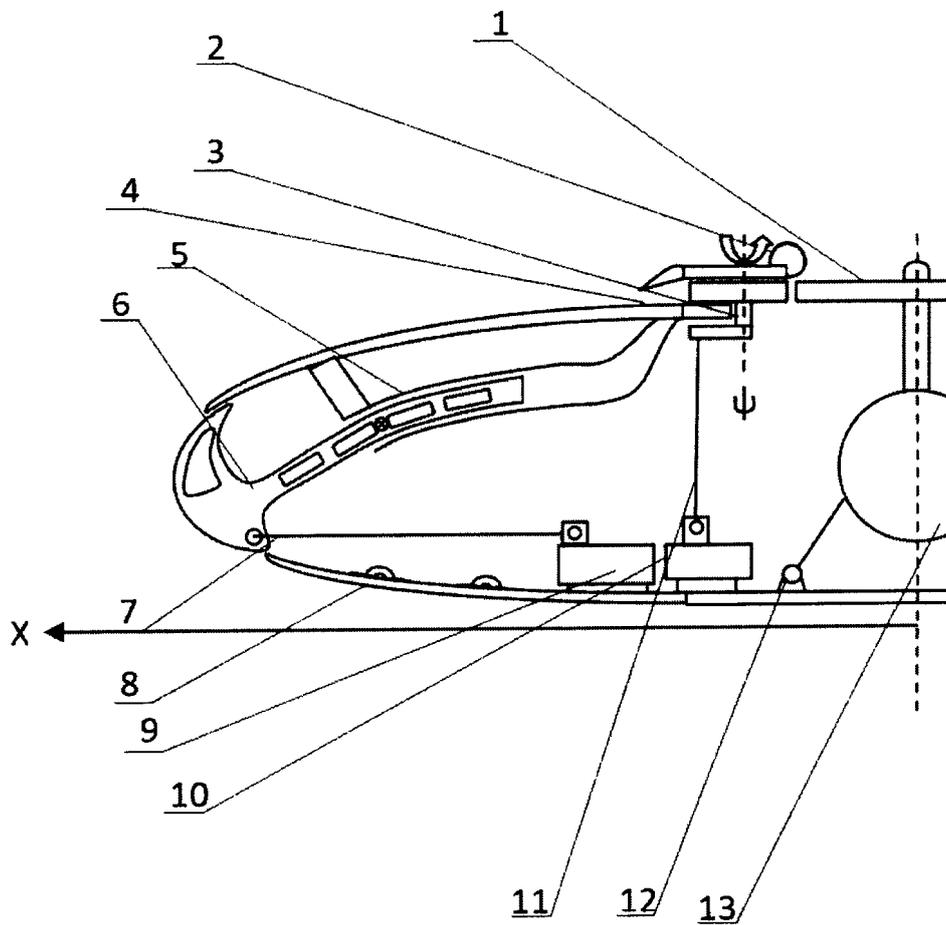
and blade swirlers installed on the platform, the height of which is equal to the height of the gap between the cut parts of the upper body. Air flow control elements are installed along the periphery of the fuselage in its front, rear and side sections. The control elements are installed with the ability to move in the horizontal and the vertical planes.

EFFECT: range of altitudes and speeds is expanded by controlling the air flow over the entire surface of the aircraft.

1 cl, 6 dwg

RU 2 813 611 C1

RU 2 813 611 C1



Фиг.4

Изобретение относится к летательным аппаратам (ЛА) с возможностью вертикального взлета и посадки и может быть использовано, в частности, при разработке беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), например, разведывательного, транспортного и ударного типов.

5 Наиболее близким по технической сущности заявляемого изобретения является летательный аппарат дискообразной формы Джона Фроста VZ-9 Avrocar [Ружицкий Е.И. Европейские самолеты вертикального взлета: Издательство Астрель, 2000. С. 29-30], который состоит из несущего фюзеляжа, силовой установки, в составе трех  
10 газотурбинных двигателей, вентилятора и выходного устройства в виде кольцеобразного сопла, расположенного по периферии корпуса, взлетно-посадочных устройств, систем, обеспечивающих управление, стабилизацию и выполняющих другие вспомогательные функции

Недостатком такого летательного аппарата является узкий диапазон высот и скоростей полета, обусловленный большими потерями в выходном устройстве и  
15 промежуточных газовых каналах.

Техническим результатом изобретения является расширение диапазона высот и скоростей за счет управления течением воздуха по всей поверхности летательного аппарата.

Указанный технический результат достигается тем, что в известном беспилотном  
20 летательном аппарате, содержащем фюзеляж, выполненный в виде диска, состоящего из нижнего и верхнего корпусов, а также силовую установку, согласно изобретению, верхний корпус разрезан в горизонтальной плоскости на две части, которые установлены на заданном расстоянии друг от друга, силовая установка выполнена в виде  
25 последовательно установленных воздухозаборника, установленного перпендикулярно строительной оси летательного аппарата, нагнетателя воздуха и направляющего аппарата, состоящего из платформы, радиус которой равен корпусу, и лопаточных завихрителей, установленных на платформу, высота которых равна высоте щели между  
30 срезанными частями верхнего корпуса, по периферии фюзеляжа в его передней, задней и боковых участках установлены элементы управления течением воздуха, форма поверхности которых соответствует форме поверхности кромки фюзеляжа, при этом  
элементы управления установлены с возможностью перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Сущность изобретения заключается в том, что верхний корпус разрезан в горизонтальной плоскости на две части, которые установлены на заданном расстоянии  
35 друг от друга, силовая установка выполнена в виде последовательно установленных воздухозаборника, установленного перпендикулярно строительной оси летательного аппарата, нагнетателя воздуха и направляющего аппарата, состоящего из платформы, радиус которой равен радиусу среза верхнего корпуса, и лопаточных завихрителей, установленных на платформу, высота которых равна высоте щели между срезанными  
40 частями верхнего корпуса, по периферии фюзеляжа в его передней, задней и боковых участках установлены элементы управления течением воздуха, форма поверхности которых соответствует форме поверхности кромки фюзеляжа, при этом элементы управления установлены с возможностью перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

45 Выполнение верхнего корпуса из двух частей, установленных на заданном расстоянии друг от друга, обеспечивает уменьшение потерь на трение в выходном устройстве за счет уменьшения длины воздушного канала, а следовательно и пути, который необходимо преодолеть воздуху до его выхода в атмосферу [Мукольянц А.А.

Гидравлика. Учебник. - Т.: «fan va tehnologiya», 2016. С. 219]. Силовая установка выполнена в виде последовательно установленных воздухозаборника, обеспечивающего всережимность работы силовой установки по условию газодинамической устойчивости нагнетателя, выбранного из рекомендуемых для воздушных судов данного типа [Хафер. К, Закс. К. Техника вертикального взлета и посадки: Пер. с нем. - М.: Мир, 1985. С. 251-256], установленного перпендикулярно строительной оси летательного аппарата, нагнетателя воздуха и направляющего аппарата, обеспечивающего компенсацию реактивного момента и реализацию управления путем перенаправления воздушного потока в сторону, противоположную реактивному моменту, установленного на платформе, радиус которой равен радиусу среза верхнего корпуса, с высотой от платформы до срезанной части верхнего корпуса, по периферии фюзеляжа в его передней, задней и боковых участках установлены элементы управления течением воздуха, форма поверхности которых соответствует форме поверхности кромки фюзеляжа, при этом элементы управления установлены с возможностью перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях, аналогично выдвигным предкрылкам [Колесников Г.А. Марков В.К. Аэродинамика летательных аппаратов. Под редакцией Колесникова. - М.: Машиностроение, 1993. С. 294-306], реализуя управление в каналах тангажа и крена. Этим достигается указанный в изобретении технический результат.

Сущность изобретения поясняется на фиг. 1-4. На фиг. 1 представлен общий вид летательного аппарата. На фиг. 2 представлен вид в плане на беспилотный летательный аппарат с условными линиями разделения на секторы. На фиг. 1-4 обозначены: 1 - секция с элементом управления, 2 - профилированная щель с заданным расходом воздуха и оптимальным углом выдува потока, 3 - нагнетатель воздуха, 4 - поверхность корпуса, 5 - элементы управления. Фиг. 3 поясняет принцип компенсации и управления балансом моментов. Индексами отмечены: 1 - нагнетатель воздуха, 2 - подшипник скольжения для крепления профилей направляющего аппарата, 3 - лопаточный завихритель, 4 - плоское кольцеобразное сопло в виде щели, образованное разрезом. Внутренне устройство и компоновка беспилотного летательного аппарата сформированы на Фиг. 4. Составные элементы включают: 1 - нагнетатель, 2 - входное устройство, 3 - втулка лопаточного завихрителя, 4 - поверхность фюзеляжа, 5 - направляющая для элемента управления, 7 - тяга элемента управления, 8 - нижняя часть корпуса с элементами силового набора, 9 - рулевая машинка элемента управления, 10 - рулевая машинка лопаточного завихрителя, 11 - тяга управления углом установки лопаточного завихрителя, 12 - опора электромотора, 13 - электромотор. Далее на Фиг 4а, 4б показано возможное перемещение элементов управления и направляющих аппаратов. При этом все элементы управления, установленные на летательном аппарате, для изменения высоты полета находятся в одинаковом положении с равными значениями приращения подъемной силы.

Устройство работает следующим образом: воздух поступает через воздухозаборник 2. Вертикальное расположение воздухозаборника обеспечивает дополнительное разрежение на верхней поверхности летательного аппарата и устойчивую подачу воздуха в нагнетатель 1. Далее воздух сжимается под действием нагнетателя и сужающегося выходного устройства 2. После нагнетателя воздух проходит через лопаточные завихрители, 3, обеспечивающие балансировку моментов во время полета. Пройдя через данную систему воздух выдувается через выходное устройство по касательной к корпусу летательного аппарата. Возникает разрежение на всей верхней поверхности, создается подъемная сила и летательный аппарат поднимается. Управление летательным аппаратом обеспечивается элементами 5, имеющими возможность

перемещения с целью изменения величины разрежения, а как следствие и создания управляющих моментов. При этом функционирование системы управления основано на изменении аэродинамической конфигурации всего летательного аппарата за счет изменения положения направляющих аппаратов, элементов управления и частоты вращения двигателя

(57) Формула изобретения

Беспилотный летательный аппарат, содержащий фюзеляж, выполненный в виде диска, состоящего из нижнего и верхнего корпусов, а также силовую установку, отличающийся тем, что верхний корпус разрезан в горизонтальной плоскости на две части, которые установлены на заданном расстоянии друг от друга, силовая установка выполнена в виде последовательно установленных воздухозаборника, установленного перпендикулярно строительной оси аппарата, нагнетателя воздуха и направляющего аппарата, состоящего из платформы, радиус которой равен радиусу среза верхнего корпуса, и лопаточных завихрителей, установленных на платформу, высота которых равна высоте от платформы до срезанной части верхнего корпуса, по периферии фюзеляжа в его переднем, заднем и боковых участках установлены элементы управления течением воздуха, форма поверхности которых соответствует форме поверхности кромки фюзеляжа, при этом элементы управления установлены с возможностью перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

25

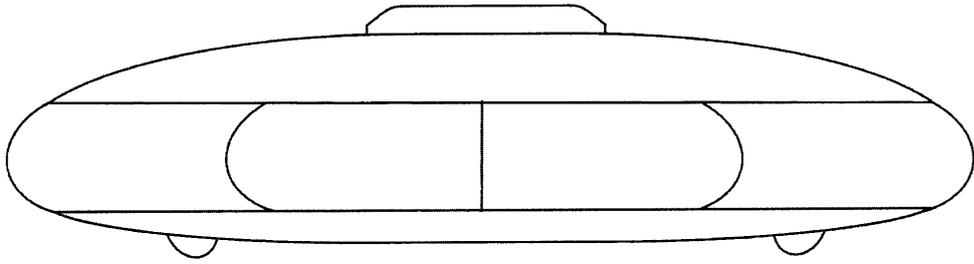
30

35

40

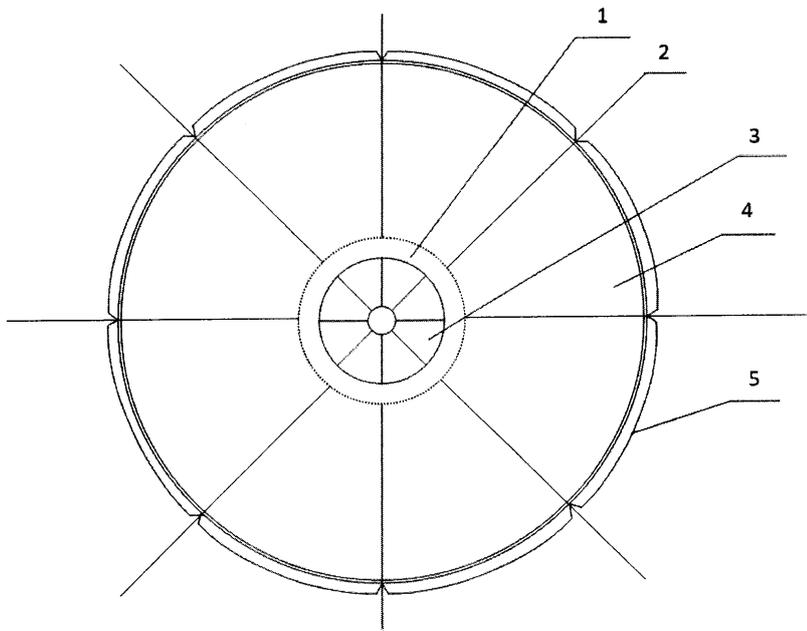
45

1

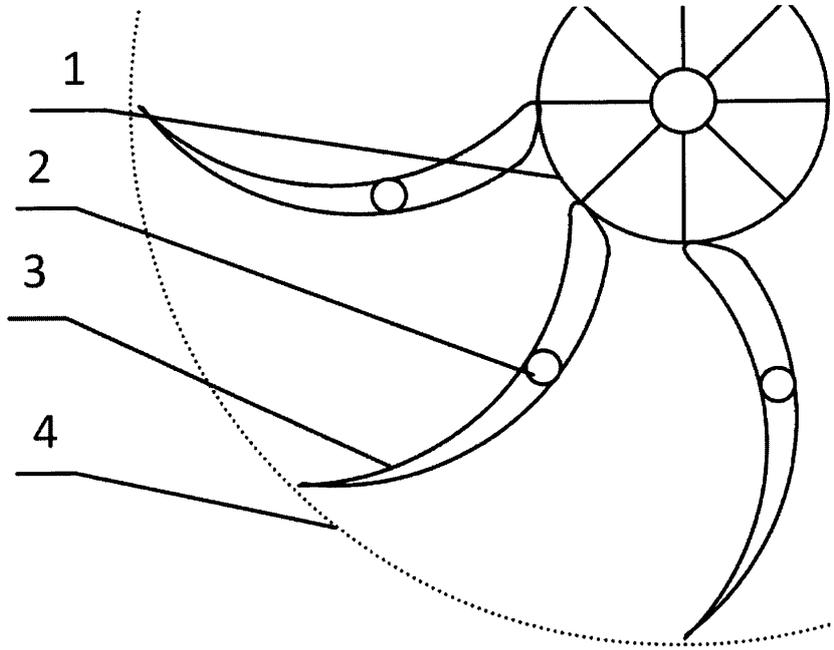


Фиг.1

2

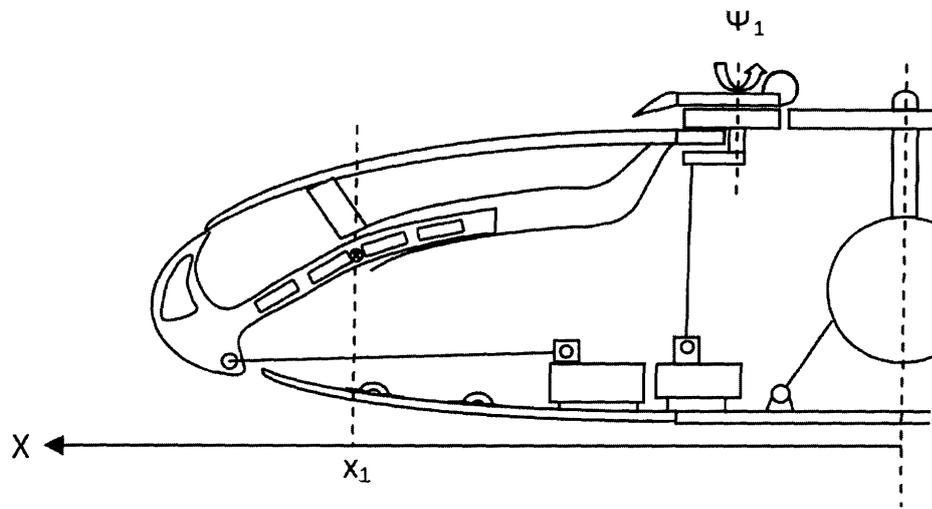


Фиг.2

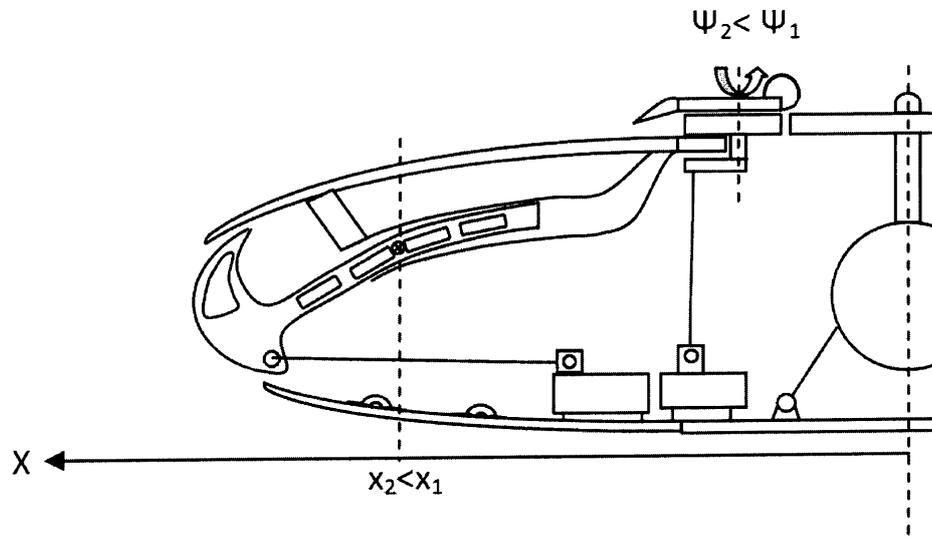


Фиг.3





Фиг.4(а)



Фиг.4(б)