

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201800612** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.04.30

(51) Int. Cl. **B64C 27/22 (2006.01)**

(22) Дата подачи заявки
2018.10.23

(54) ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

(96) **KZ2018/064 (KZ) 2018.10.23**

(74) Представитель:
Русакова Н.В. (KZ)

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
**БЕЛАН СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
(KZ)**

(57) Изобретение относится к области авиации, в частности к конструкциям летательных аппаратов вертикального взлета и посадки. Летательный аппарат, состоящий из корпуса, выполненного в виде дискообразного тела вращения с возможностью размещения кабины пилотов, системы управления, системы посадки и привода движителя; соединенного с корпусом через поворотный механизм движителя, выполненного в виде вентиляторного колеса, состоящего из статора вентиляторного колеса, и двух соосных роторов, и снабженного управляемыми радиальными лопастями, причём внутренний диаметр движителя превышает внешний размер корпуса; двигателя. Техническим результатом заявляемого изобретения является создание надёжного в эксплуатации летательного аппарата с вентиляторным колесом относительно простой конструкции. Неожиданным результатом применения двух соосных роторов является проявление гироскопического эффекта, значительно повышающего курсовую устойчивость летательного аппарата.

A1

201800612

201800612

A1

ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Изобретение относится к области авиации, в частности к конструкциям летательных аппаратов вертикального взлета и посадки.

Известен летательный аппарат, раскрытый в патенте RU2617014C1, опубликован 19.04.2017, содержащий корпус, выполненный в виде дискообразного тела вращения, в котором в качестве движителя используется кольцевое вентиляторное колесо, создающее главную подъемную силу, и воздушно-реактивный двигатель (ВРД) противоположного вращения. Кольцевое вентиляторное колесо имеет управляемые лопасти-лопасти. Летательный аппарат содержит первый лопаточный аппарат, направляющий воздушный поток, и второй лопаточный аппарат, обеспечивающий выпрямление воздушного потока, отбрасываемого вентиляторным колесом. Корпус имеет возможность размещения кабины пилотов, системы управления, системы посадки и привода вентиляторного колеса. Воздушно-реактивный двигатель выполнен с возможностью обеспечения двух функций, включающих генерирование электроэнергии для привода вентиляторного колеса, систем управления и потребителей электроэнергии, установленных на борту летательного аппарата, а также выполнен с возможностью обеспечения дополнительной подъемной тяги на стартовом режиме или режиме висения при помощи поворотного сопла.

Недостатком аналога является присутствие момента вращения всего аппарата, обусловленное применением в качестве движителя одного вентиляторного колеса, для компенсации вращения которого применяется воздушно-реактивный двигатель, что значительно усложняет конструкцию аппарата и, следовательно, снижает его надёжность.

Заявляемое изобретение направлено на устранение вышеперечисленных недостатков, а именно: создание относительно простого, надёжного и недорогого в производстве и эксплуатации летательного аппарата вертикального взлёта и посадки.

Поставленная задача решается тем, что в заявляемом летательном аппарате в качестве движителя применяется вентиляторное колесо, внутри статора которого размещен корпус, соединённый с движителем через поворотный механизм, а два соосных ротора, снабженных радиальными управляемыми лопастями, вращаются в противоположных направлениях.

На Фиг. 1 показан общий вид летательного аппарата.

На Фиг. 2 показан разрез двигателя заяляемого летательного аппарата, где:

2 – статор

3 – передний ротор

4 – задний ротор

5 –подвес роторов

6 –лопасть

7 – автомат перекося

8 – механизм поворота лопасти

На Фиг. 3 показан разрез и взаимное расположение корпуса и двигателя при горизонтальном движении летательного аппарата, где:

9 – поворотный механизм корпуса

На Фиг. 4 показан разрез и взаимное расположение корпуса и двигателя при вертикальном движении летательного аппарата (взлёте и посадке).

Устройство летательного аппарата.

Летательный аппарат состоит из корпуса (1), и двигателя в форме вентиляторного колеса. Корпус выполнен обтекаемой формы, в частности, округлой или вытянутой, при виде сверху.

В предпочтительном варианте корпус выполнен с профилем, создающим дополнительную подъёмную силу по мере набора летательным аппаратом горизонтальной скорости.

Корпус летательного аппарата вмещает органы управления, грузовой отсек, отсек для пилота и пассажиров, а так же технический отсек, в котором могут быть расположены двигатель, топливные баки, аккумуляторы и т.д. Отсек для пилота и пассажиров, как и грузовой отсек, могут быть выполнены катапультируемыми. Для посадки летательного аппарата на наклонную или рельефную поверхность корпус может быть снабжен телескопическими стойками - шасси, которые, предпочтительно, управляются, например, с использованием дальномеров.

Двигатель состоит из статора (2), внутренний диаметр которого превышает внешний размер корпуса, соединённого с корпусом через поворотный механизм кабины (9), и двух роторов, переднего (3) и заднего (4), снабженных радиальными управляемыми лопастями (6). Статор и роторы в сборе имеют каплевидный обтекаемый профиль, создающего

дополнительную подъёмную силу во время набора летательным аппаратом горизонтальной скорости. Роторы свободно вращаются на статоре и закреплены на нём, например, посредством системы магнитной левитации (по принципу поезда на магнитной подушке), когда в роторах установлены постоянные магниты, например, неодимовые, а в статоре - система соленоидов, управляемых электроникой для поддержания нужного зазора. Так же подвес роторов может быть осуществлен с помощью пневматической подушки (подобно пневматическому подшипнику с подачей воздуха под давлением). Лопасти выполнены управляемыми и закреплены на роторах посредством механизма поворота лопасти (8), позволяющим изменять угол атаки лопасти, а также механизма аппарата перекоса лопастей (7). В предпочтительном варианте каждая из лопастей снабжена сервоприводом для вращения вокруг своей оси и изменения угла атаки лопасти, причём управление сервоприводами производит система стабилизации летательного аппарата.

При эксплуатации летального аппарата возможно разрушение или значительное повреждение одной из лопастей и, как следствие, разбалансировка ротора. Для предотвращения разбалансировки, предпочтительно, лопасти выполнить с возможностью удаления, например, отстрела (при помощи, например, пиропатрона) как разрушенной лопасти, так противоположащей ей лопасти для сохранения балансировки ротора.

В варианте исполнения в корпусе и внутри вентиляторного колеса предусмотрены пространства для размещения аккумуляторов.

Принцип работы летательного аппарата.

Перед взлётом движитель находится в горизонтальном положении, как и корпус летательного аппарата. Роторы начинают вращаться в противоположных направлениях, при этом, лопасти создают подъёмную силу, и летательный аппарат начинает вертикальное движение. При наборе заданной (безопасной) высоты изменяется угол между плоскостью корпуса и плоскостью движителя, причём передняя часть движителя опускается, а задняя часть движителя поднимается, а угол изменяется за счет изменения тяги на передней и задней частях движителя путём изменения угла атаки лопастей, при этом поворотный механизм корпуса приводит корпус в заданное положение. При таком повороте движителя он создаёт горизонтальный вектор тяги, и летательный аппарат начинает горизонтальное движение. По мере набора горизонтальной скорости движитель всё больше и больше переводится в вертикальное положение, а подъёмная сила создаётся в основном формой корпуса и движителя. Тяга движителя изменяется как поворотом лопастей, изменением угла атаки, так и изменением частоты вращения роторов. Повороты летательного аппарата

осуществляются путём изменения угла атаки соответствующих лопастей с созданием большей тяги на одной из сторон, т.е. для поворота, например, направо создаётся большая тяга лопастями в левой части относительно кабины. Для зависания летательного аппарата над одной точкой движитель возвращается в горизонтальное положение, исключая тем самым горизонтальный вектор тяги. Посадка летательного аппарата производится в основном вертикально, т.е. после снижения горизонтальной скорости до зависания с последующим уменьшением тяги движителя вплоть до посадки.

Изменение частоты вращения роторов может быть микшировано с изменением угла атаки лопастей в автоматическом режиме в различных пропорциях (вариациях?), в том числе нелинейных или прогрессивных для разных режимов полета. Так в режиме взлета и посадки целесообразнее использовать малый шаг и большие обороты, а при переходе в горизонтальное движение шаг может увеличиваться до значительно больших значений, так как скорость набегающего потока растёт. При необходимости, как взлёт так и посадка летательного аппарата возможна с ненулевой горизонтальной скоростью, для чего возможно использование телескопических стоек-шасси. При определённых скоростях вращения роторов возникает гироскопический эффект, добавляющий общей устойчивости летательному аппарату, поэтому при взлёте и посадке предпочтительно использовать повышенные обороты роторов.

Изменение угла атаки лопасти производится любыми известными устройствами, например механизмом аппарата перекоса лопастей, рабочий орган которого может быть любой известной конструкции: механическим, гидравлическим, пневматическим, выполненным на сервоприводах и т.д.

Управление углом атаки лопастей осуществляется автоматом перекоса. Он в свою очередь может быть либо механическим, либо электромеханическим, с использованием электронно управляемых сервоприводов, установленных на каждую лопасть. Источником энергии для вращения роторов может быть любой известный двигатель (внутреннего сгорания, реактивный, электрический и т.д.) размещенный как в корпусе, так и в статоре. Передача момента вращения от двигателя к роторам обеспечивается при помощи любого известного устройства (приводные валы, в том числе карданные, шестерни, цепной привод и т.д.). Источником энергии для механизма аппарата перекоса лопастей, механизма поворота лопастей, механизма поворота кабины и прочих может служить либо основной двигатель, приводящий в движение роторы, либо любые подходящие вспомогательные двигатели, в том числе и электрогенератор, установленный на основном двигателе, при использовании сервоприводов.

В предпочтительном варианте исполнения двигатель, приводящий в движение роторы, выполнен в виде электродвигателя на постоянных магнитах, расположенных в роторах, и соленоидов, создающих вращающееся магнитное поле, расположенных в статоре. В случае использования аккумуляторов, они могут быть расположены как в кабине, так и соответствующих полостях статора и роторов.

Курсовая устойчивость летательного аппарата обеспечивается системой стабилизации любой известной конструкции, корректирующей скорость роторов, положение лопастей и самого движителя в зависимости от внешних воздействий (ветер, перемещение центра тяжести внутри кабины и т.д.).

Управление летательным аппаратом может осуществляться как непосредственно пилотом, так и в автоматическом режиме: беспилотном либо с применением дистанционного управления.

Техническим результатом заявляемого изобретения является создание надёжного в эксплуатации летательного аппарата с вентиляторным колесом относительно простой конструкции. Неожиданным результатом применения двух соосных роторов является проявление гироскопического эффекта, значительно повышающего курсовую устойчивость летательного аппарата.

Формула изобретения

1. Летательный аппарат, содержащий:

- корпус, выполненный в виде дискообразного тела вращения, причем корпус имеет возможность размещения кабины пилотов, системы управления, системы посадки и привода движителя;

- соединенный с корпусом движитель, выполненный в виде вентиляторного колеса, снабженного управляемыми лопастями;

- двигатель;

отличающийся тем, что корпус соединён с движителем через поворотный механизм, а движитель состоит из статора вентиляторного колеса, внутренний диаметр которого превышает внешний размер корпуса, и двух соосных роторов, снабженных радиальными управляемыми лопастями.

2. Летательный аппарат по п. 1 отличающийся тем, что корпус имеет профиль, создающий дополнительную подъёмную силу, во время набора летательным аппаратом горизонтальной скорости.

3. Летательный аппарат по п.п. 1-2 отличающийся тем, что движитель в сборе имеет обтекаемый профиль, создающий дополнительную подъёмную силу во время набора летательным аппаратом горизонтальной скорости.

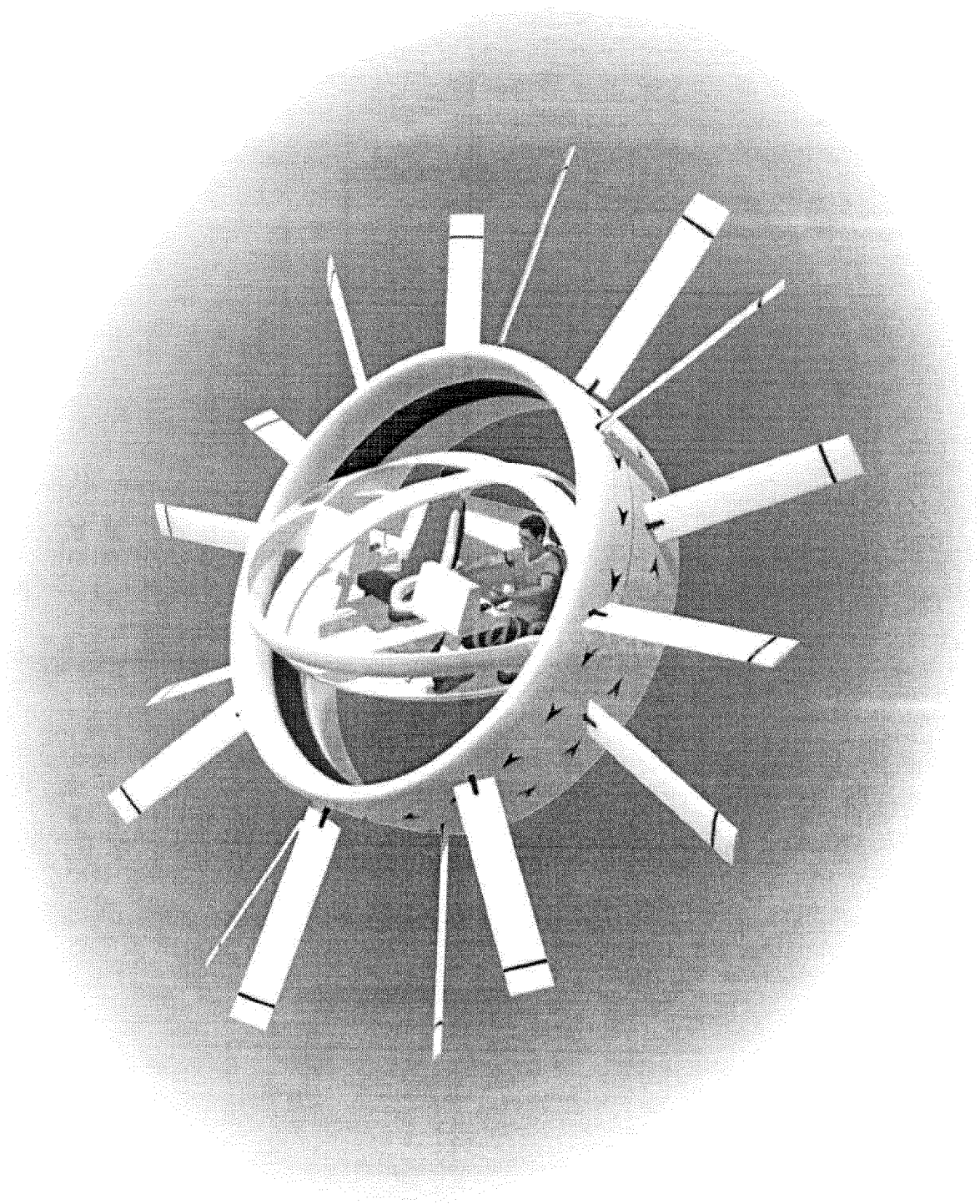
4. Летательный аппарат по п.п. 1-3 отличающийся тем, что отсек для пилота и пассажиров, как и грузовой отсек, выполнены катапультируемыми.

5. Летательный аппарат по п.п. 1-4 отличающийся тем, что кабина снабжена телескопическими стойками – шасси.

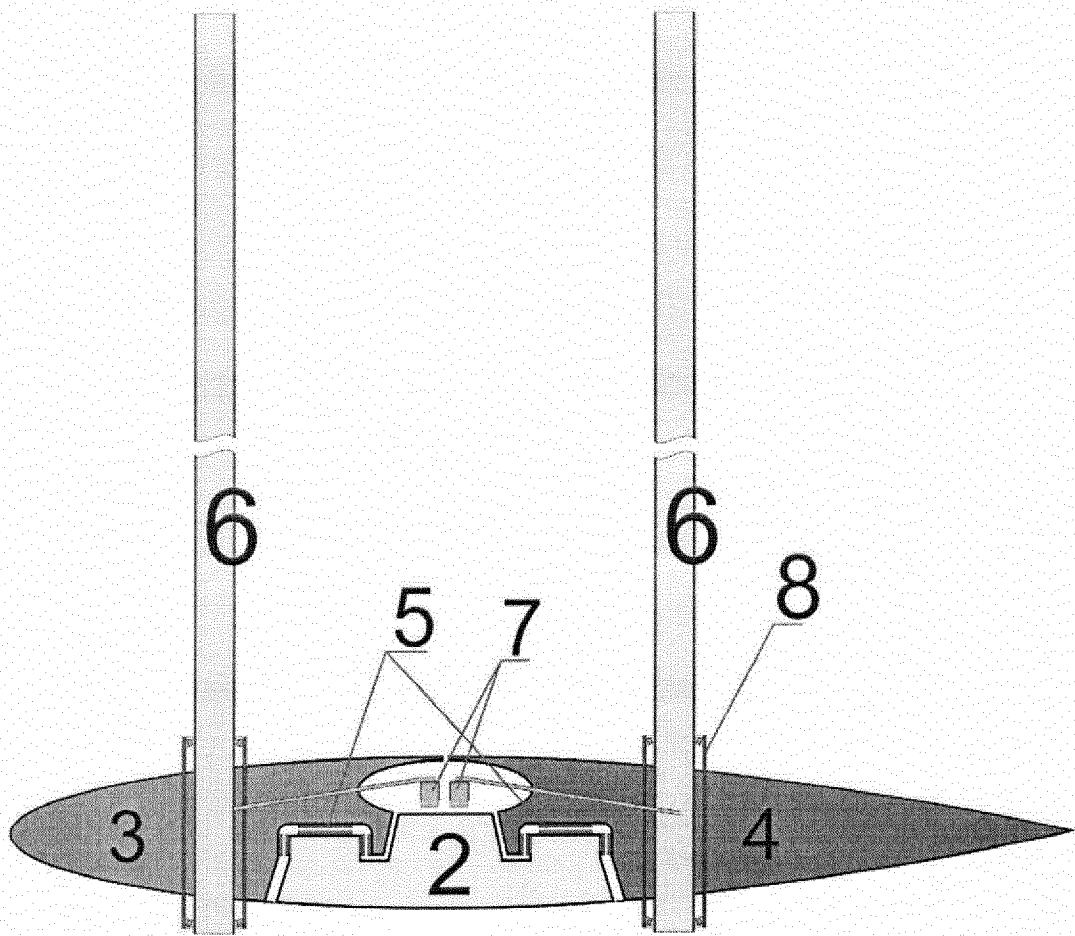
6. Летательный аппарат по п.п. 1-5 отличающийся тем, что лопасти выполнены с возможностью удаления (отстрела).

7. Летательный аппарат по п.п. 1-6 отличающийся тем, что двигатель, приводящий в движение роторы, выполнен в виде электродвигателя на постоянных магнитах, расположенных в роторах, и соленоидов, создающих вращающееся магнитное поле, расположенных в статоре.

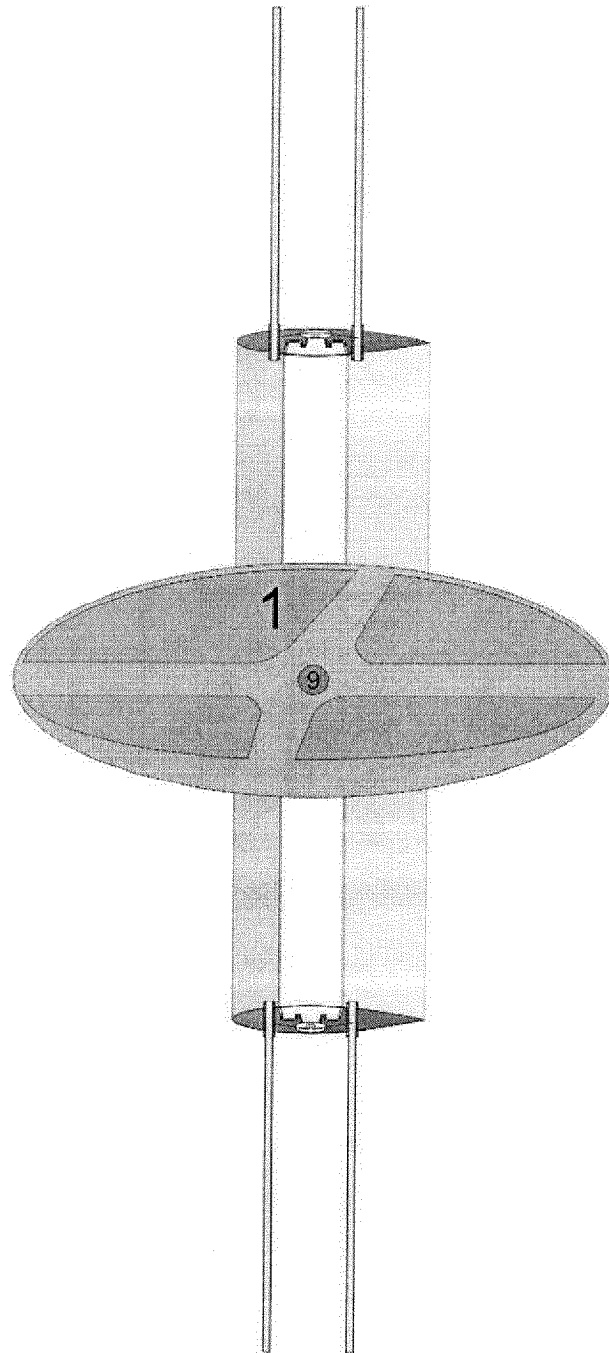
8. Летательный аппарат по п.п. 1-7 отличающийся тем, что в корпусе и движителе предусмотрены пространства для размещения аккумуляторов.



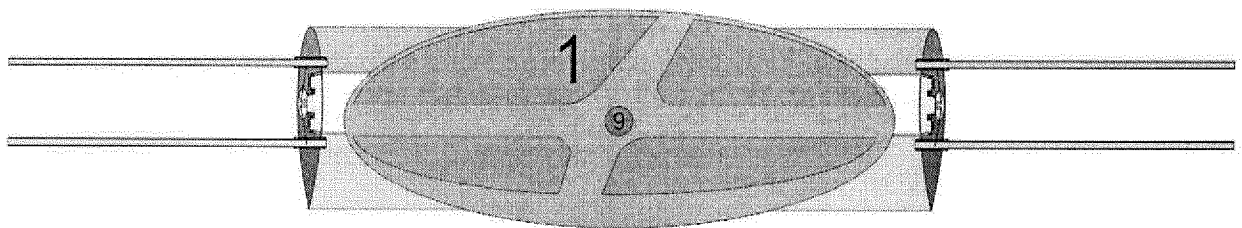
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201800612

Дата подачи: 23 октября 2018 (23.10.2018)		Дата испрашиваемого приоритета:	
Название изобретения: ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ			
Заявитель: Белан Сергей Владимирович			
☐ Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа)			
☐ Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)			
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:		СПК:	
МПК: B64C27/10	(2006.01)	B64C 27/10	(2013-01)
B64C27/12	(2006.01)	B64C27/12	(2013-01)
B64D27/24	(2006.01)	B64D27/24	(2013-01)
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК			
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:			
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК)			
B64C 27/00, 27/08, 27/10, 27/12, 27/22, 29/00, 39/00, 39/02; B64D 27/00, 27/02, 27/24			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:			
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ			
Категори	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей		Относится к пункту №
Y	WO 2004/065208 A2, (UFOZ LLC), 05.08.2004, с. 7 строка 6 - с. 9 строка 9, фиг. 1,2а - 2в, 3а - г, 4 а-с		1-8
Y	SU 480213 A3, (АЛЬБЕРТО КЛИНГ), 09.02.1976, кол. 2 строка 22 - кол. 4 строка 6, фиг. 1-4		1-8
Y	RU 2652477 C1, (ГОРЯЧЕВ ВАСИЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ), 26.04.2018, с. 5 строка 36 - с. 6 строка 6, фиг. 1		4
Y	RU 2617014 C1, (ЗАНЕГИН СВЕТОСЛАВ ВЛАДИМИРОВИЧ), 19.04.2017, с. 6 строка 1-11, фиг. 1		5
☒ последующие документы указаны в продолжении графы В		☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении	
* Особые категории ссылочных документов:		"I" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения	
"A" документ, определяющий общий уровень техники		"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности	
"E" более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее		"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории	
"O" документ, относящийся к вступному раскрытию, экспонированию и т.д.		"L" документ, приведенный в других целях	
"P" документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета			
"D" документ, приведенный в евразийской заявке			
Дата действительного завершения патентного поиска:		07 мая 2019(07.05.2019)	
Наименование и адрес Международного поискового органа:		Уполномоченное лицо:	
Федеральный институт промышленной собственности		Комарова А.Р.	
РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Телефон (499) 240-63-01	

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

Номер евразийской заявки:
201800612

ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ (продолжение графы В)		
Категория	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	RU 2266845 C2, (ГРОХОВСКИЙ Р.Л.), 27.12.2005, формула	6
A	WO 2007/081358 A2, (BOJUC DUMITRU), 19.07.2007, формула, фиг. 1-4	1-8
A	RU 2538737 C9, (КУЗИКОВ СЕРГЕЙ ЮРЬЕВИЧ), 20.12.2016, формула, фиг. 11-14	1-8
A	WO 2017/125923 A1, (N.M.B. MEDICAL APPLICATIONS LTD), 27.07.2017, формула, реферат, фиг. 7-8	1-8