



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B64C 29/00 (2006.01); B64C 27/22 (2006.01); B64C 39/02 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017109937, 27.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.03.2017

Дата регистрации:  
28.05.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.03.2017

(45) Опубликовано: 28.05.2018 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

620100, Свердловская обл., г. Екатеринбург, а/я  
963, Левкину А.Ю., ООО "Царская привилегия"

(72) Автор(ы):

Гайдаренко Александр Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Гайдаренко Александр Михайлович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2015157114 A1, 15.10.2015. WO  
2015092389 A1, 25.06.2015. US 9114871 B2,  
25.08.2015. RU 2523873 C1, 27.07.2014. RU  
2323850 C2, 10.05.2008.

(54) Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки

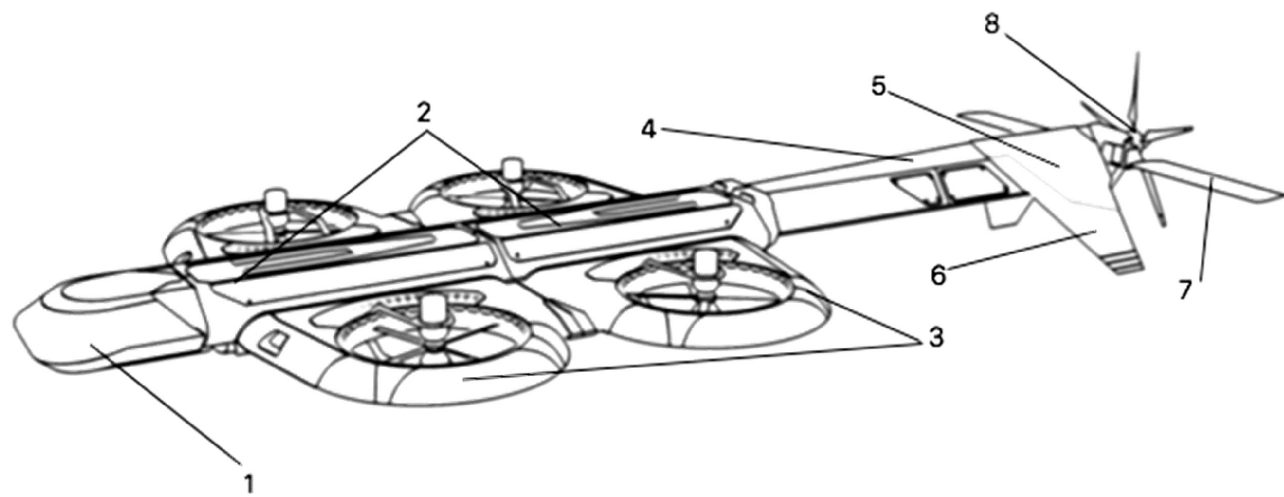
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области устройств, относящихся к сборным летающим платформам, в частности к конструкциям беспилотных летательных аппаратов, предназначенных для перевозки по воздуху грузов или пассажиров.

Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки содержит модуль управления, модуль фюзеляжа и модули основных силовых установок и

отличается тем, что комплект модулей дополнительно содержит модуль хвостовой части.

Техническим результатом, достигаемым заявляемой полезной моделью, является увеличение количества изменяемых летно-тактических характеристик модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, а также диапазона их изменения. 5 з.п. ф-лы, 3 фиг.



Фиг.3

Полезная модель относится к области устройств, относящихся к сборным летающим платформам, в частности к конструкциям беспилотных летательных аппаратов, предназначенных для перевозки по воздуху грузов или пассажиров.

Беспилотный летательный аппарат представляет собой устройство, предназначенное для перемещения по воздуху и не имеющее экипажа на борту. Беспилотный летательный аппарат может обладать разной степенью автономности – от управляемого дистанционно до полностью автоматического, а управление беспилотным летательным аппаратом может осуществляться эпизодической подачей команд или непрерывно. Беспилотный летательный аппарат может представлять собой различные конструкции, среди которых могут быть дроны, которым необходима организация взлётно-посадочной полосы, либо это могут быть коптеры, обладающие возможностью совершения вертикального взлета и посадки. Конструкция беспилотных летательных аппаратов вертикального взлета и посадки подразумевает наличие силовых установок, обеспечивающих создание вертикальной подъемной силы, позволяющей беспилотному летательному аппарату вертикального взлета и посадки отрываться от земли и удерживаться в воздухе.

Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки собирается из комплекта модулей, при этом каждый модуль представляет собой деталь определенного назначения. Комплект модулей должен обеспечивать возможность сборки исправно функционирующего модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, способного выполнять конкретные задачи. Минимальный комплект модулей, как правило, содержит модуль управления, модули фюзеляжа и модули основных силовых установок. В зависимости от назначения модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки комплект может содержать различные типы модулей, при этом количество модулей одного и того же типа может быть не ограничено.

Известна конструкция модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, представляющего собой грузовой коптер, состоящий из управляющего модуля, модуля фюзеляжа и модулей основных силовых установок, при этом количество модулей основных силовых установок варьируется в зависимости от массы транспортируемого груза. [Патент №JP3677748, дата приоритета 07.07.2004 г., дата публикации 20.05.2005 г., МПК: B64C29/00].

Известна конструкция модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, представляющего собой коптер военного назначения, состоящий из модуля фюзеляжа, модуля управления и модуля винтомоторных групп, комбинация которых обеспечивает возможность выполнения определенных задач. [Патент №DE102013000409, дата приоритета 11.01.2013 г., дата публикации 17.06.2014 г., МПК: B64C27/22].

В качестве прототипа выбран модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки, представляющий собой коптер, состоящий из комплекта модулей, который содержит модуль управления, модули фюзеляжа и модули силовых установок. [Патент №DE202015005962, дата приоритета 22.08.2015 г., дата публикации 14.09.2015 г., МПК: B64C27/20].

Преимуществами прототипа является то, что он состоит из комплекта отделяемых модулей, что обеспечивает возможность изменения тягово-грузовых характеристик коптера, необходимых для выполнения определенных задач. При необходимости изменения тягово-грузовых характеристик, коптер либо оснащается дополнительными модулями фюзеляжа, на которые устанавливаются модули винтомоторных групп, либо

лишние модули демонтируются. Однако существенным недостатком прототипа является малое количество изменяемых характеристик коптера, вследствие того, что комплект содержит ограниченное количество типов модулей, что позволяет изменять только тягово-грузовые характеристики, в значительной степени ограничивая функционал и область применения коптера.

Технической проблемой, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является расширение функционала и области применения модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки.

Техническим результатом, достигаемым заявляемой полезной моделью, является увеличение количества изменяемых летно-тактических характеристик модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, а также диапазона их изменения.

Сущность заявляемой полезной модели заключается в следующем.

Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки состоит из модуля управления, модуля фюзеляжа и модулей основных силовых установок. В отличие от прототипа, модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки дополнительно оснащен модулем хвостовой части.

Модуль хвостовой части предназначен для установки в задней части модульного беспилотного летательного аппарата и может представлять собой хвостовую балку, снабженную вертикальным и/или горизонтальным стабилизаторами. Вертикальный стабилизатор предназначен для обеспечения путевой устойчивости, а горизонтальный – для обеспечения продольной устойчивости модульного беспилотного летательного аппарата. Вертикальный и горизонтальный стабилизаторы могут представлять собой обтекаемые плоскости и содержать органы аэродинамического управления. Органы аэродинамического управления могут быть представлены рулем изменения направления и/или рулем изменения высоты. Руль изменения направления и руль изменения высоты могут приводиться в движение тягами, сервомоторами или иными приводными механизмами.

Дополнительно модуль хвостовой части может содержать модуль маршевой силовой установки, присоединённый к хвостовой балке. Модуль маршевой силовой установки может представлять собой винтомоторную группу, состоящую из маршевого двигателя и маршевого винта с лопастями, или может быть представлен реактивным двигателем или импеллером. Модуль маршевой силовой установки обеспечивает возможность создания вектора тяги, обеспечивающего увеличение скоростных характеристик модульного беспилотного летательного аппарата. Также модуль маршевой силовой установки может быть снабжен приводным механизмом, обеспечивающим возможность поворота модуля маршевой силовой установки из продольного в поперечное положение, изменения вектора тяги и увеличения скорости вращения модульного беспилотного летательного аппарата вокруг вертикальной оси.

Модуль управления может быть установлен в передней или любой другой части модульного беспилотного летательного аппарата или он может быть расположен внутри любого другого модуля. Модуль управления может содержать комплекс систем, обеспечивающих возможность автоматизации управления полетными параметрами, такими как скорость, высота и направление полета модульного беспилотного летательного аппарата. Также модуль управления может содержать системы связи и геопозиционирования.

Модуль фюзеляжа выполняет функции платформы, на базе которой собирается модульный беспилотный летательный аппарат. Модуль фюзеляжа может быть полым

внутри и обеспечивать возможность размещения во внутренней полости полезного груза. Модуль фюзеляжа может содержать присоединенные к его нижней поверхности взлетно-посадочные устройства, представляющие собой колесные, ползковые или поплавковые приспособления, обеспечивающие возможность совершения взлета и посадки с поверхности суши или воды.

Модули основной силовой установки могут быть установлены на боковые, нижние или верхние поверхности модулей фюзеляжа. Модули основной силовой установки обеспечивают создание тягового усилия, необходимого для совершения взлета и перемещения модульного беспилотного летательного аппарата. Модуль основной силовой установки может содержать вертикальное сквозное отверстие, внутри которого могут быть установлены штанги или растяжки, предназначенные для крепления основной силовой установки. Основная силовая установка может быть представлена винтомоторной группой и состоять из движителя и горизонтально расположенного несущего винта. Движитель может представлять собой электрический мотор или двигатель внутреннего сгорания. Несущий винт может быть снабжен автоматом перекоса, обеспечивающим возможность изменения угла наклона лопастей и управления вектором тяги, создаваемым винтом. Кроме того, основная силовая установка модульного беспилотного летательного аппарата может быть представлена импеллером или реактивным двигателем.

Все модули имеют обтекаемую, аэродинамическую форму и могут быть изготовлены из любых известных авиационных материалов, например, алюминиевых, титановых или магниевых сплавов, либо композитов. Модули могут быть соединены между собой посредством фланцевого, муфтового или раструбного соединения. При этом электронные системы модульного беспилотного летательного аппарата могут соединяться между собой посредством штекеров, разъемов и иных известных способов, обеспечивающих передачу электрического сигнала. Модули могут быть подвижно соединены посредством шарниров, а для изменения положения модулей относительно друг друга могут применяться приводные механизмы, или изменение положения может производиться вручную. Модули могут быть полыми, а во внутреннем пространстве содержат средства энергообеспечения модульного беспилотного летательного аппарата. Средства энергообеспечения могут быть представлены элементами питания или топливными баками. Также модули могут содержать навигационные огни, установленные по наружному контуру и предназначенные для обозначения характера передвижений модульного беспилотного летательного аппарата. Модули могут быть снабжены аппаратурой для проведения аэрофотосъемки. Дополнительно снаружи модули могут содержать вертикальное и горизонтальное оперение, обеспечивающее возможность увеличения управляемости и устойчивости модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки.

Заявляемая полезная модель обладает ранее неизвестной из уровня техники совокупностью существенных признаков, отличающейся тем, что модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки содержит модуль хвостовой части, обеспечивающий осуществление контроля путевой и продольной устойчивости модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, что обеспечивает возможность изменения таких характеристик, как управляемость и устойчивость, и позволяет достигнуть технического результата, заключающегося в увеличении количества изменяемых лётно-тактических характеристик модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, а также диапазона их изменения, тем самым, расширяя его функционал и область

применения.

Наличие новых отличительных существенных признаков свидетельствует о соответствии заявляемой полезной модели критерию патентоспособности «новизна».

Заявляемая полезная модель может быть выполнена из известных материалов с помощью известных средств, что свидетельствует о соответствии заявляемой полезной модели критерию патентоспособности «промышленная применимость».

Заявляемая полезная модель поясняется следующими чертежами.

Фиг.1 – Модульный беспилотный квадрокоптер, общий вид.

Фиг.2 – Модульный беспилотный квадрокоптер с модулем хвостовой части общий вид.

Фиг.3 – Модульный беспилотный октокоптер с модулем хвостовой части и модулем маршевой винтомоторной группы, общий вид.

Для иллюстрации достигаемого технического результата приведены варианты осуществления, которые могут быть любым образом изменены или дополнены, при этом настоящая полезная модель не ограничивается представленными вариантами и будет включать все варианты осуществления, попадающие под независимые пункты формулы полезной модели.

В качестве варианта осуществления заявляемой полезной модели использовался комплект модулей для сборки модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, который состоит из модуля 1 управления, двух модулей 2 фюзеляжа, четырех модулей 3 основных винтомоторных групп, модуля 4 хвостовой части, содержащего вертикальный стабилизатор 5, снабженный рулем 6 изменения направления, горизонтальный стабилизатор 7, представляющий собой руль изменения высоты полета и модуль 8 маршевой винтомоторной группы.

Во всех примерах осуществления за основу взят беспилотный модульный квадрокоптер, собранный из минимального комплекта модулей и обладающий набором базовых летно-технических характеристик, обеспечивающих возможность выполнения простейших задач, который последовательно оснащался дополнительными модулями. При этом оценка летно-технических характеристик проводилась при условии израсходования в процессе тестирования полностью заряженных элементов питания и относительно равных погодных условиях. Во время проведения испытаний рассматривались изменения следующих летно-технических характеристик:

- Максимальная высота полета, характеризующая потолок высоты, достигаемый модульным беспилотным летательным аппаратом и дальность полета, характеризующая способность беспилотного летательного аппарата удаляться на определенные дистанции. При этом на изменение этих характеристик влияет величина площади горизонтальных плоскостей, в том числе руля высоты модульного беспилотного летательного аппарата.

- Максимальная скорость и грузоподъемность, характеризующие способность модульного беспилотного летательного аппарата двигаться и нести на борту полезную нагрузку, при этом на изменение этих параметров влияет количество и мощность силовых установок.

- Устойчивость, характеризующая способность модульного беспилотного летательного аппарата сохранять заданный режим и направление полета вне зависимости от погодных и иных условий, и управляемость, характеризующая способность модульного беспилотного летательного аппарата должным образом реагировать на изменение положения органов аэродинамического управления. При этом на изменение этих характеристик влияет количество и площадь подвижных и неподвижных горизонтальных и вертикальных обтекаемых плоскостей модульного

беспилотного летательного аппарата.

Пример 1. Модульный беспилотный квадрокоптер.

Модульный беспилотный квадрокоптер собирали из модуля 1 управления, модулей 2 фюзеляжа и модулей 3 основных винтомоторных групп, при этом модульный

беспилотный квадрокоптер обладал базовыми летно-тактическими характеристиками.

Пример 2. Модульный беспилотный квадрокоптер с модулем хвостовой части.

Модульный беспилотный квадрокоптер по примеру 1 дополнительно оснащали модулем 4 хвостовой части, что увеличило управляемость и устойчивость модульного беспилотного квадрокоптера.

Пример 3. Модульный беспилотный квадрокоптер с модулем хвостовой части и модулем маршевой винтомоторной группы.

Модульный беспилотный квадрокоптер по примеру 2 дополнительно оснащали модулем 8 маршевой винтомоторной группы, тем самым значительно увеличив дальность полета и максимальную скорость полета, при этом также увеличилась максимальная высота полета, грузоподъемность, управляемость и устойчивость за

счет создания дополнительной тяги.

Таким образом, при использовании модуля хвостовой части обеспечивается существенное увеличение количества изменяемых летно-тактических характеристик модульного беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, увеличение диапазона максимальной высоты полета, дальности полета, максимальной скорости полета и грузоподъемности, а также дополнительный прирост характеристик управляемости и устойчивости, что позволяет использовать модульный беспилотный летательный аппарат в различных сферах и по различному назначению и, как следствие, расширяет его функционал и область применения, позволяя заменить ряд отдельных специализированных беспилотных летательных аппаратов, обладающих узким набором летно-тактических характеристик, обеспечивающих возможность выполнения задач

определенного рода и ограничивающих применение беспилотных летательных аппаратов по иному назначению.

#### (57) Формула полезной модели

1. Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки, состоящий из модуля управления, модуля фюзеляжа и модулей основных силовых установок, отличающийся тем, что он дополнительно оснащен модулем хвостовой части.

2. Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки по п.1, отличающийся тем, что модуль хвостовой части представляет собой хвостовую балку, снабженную вертикальным и горизонтальным стабилизатором.

3. Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки по п.2, отличающийся тем, что вертикальный и горизонтальный стабилизаторы снабжены органами аэродинамического управления.

4. Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки по п.3, отличающийся тем, что органы аэродинамического управления представляют собой руль изменения направления и руль изменения высоты.

5. Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки по п.2, отличающийся тем, что модуль хвостовой части содержит модуль маршевой силовой установки.

6. Модульный беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки по п.5, отличающийся тем, что модуль маршевой силовой установки присоединен к

модулю хвостовой части посредством приводного механизма.

5

10

15

20

25

30

35

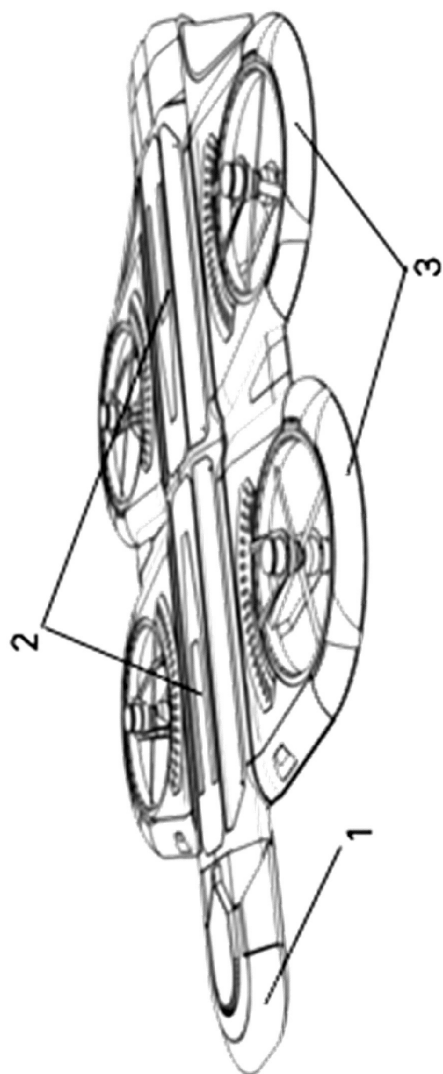
40

45



1

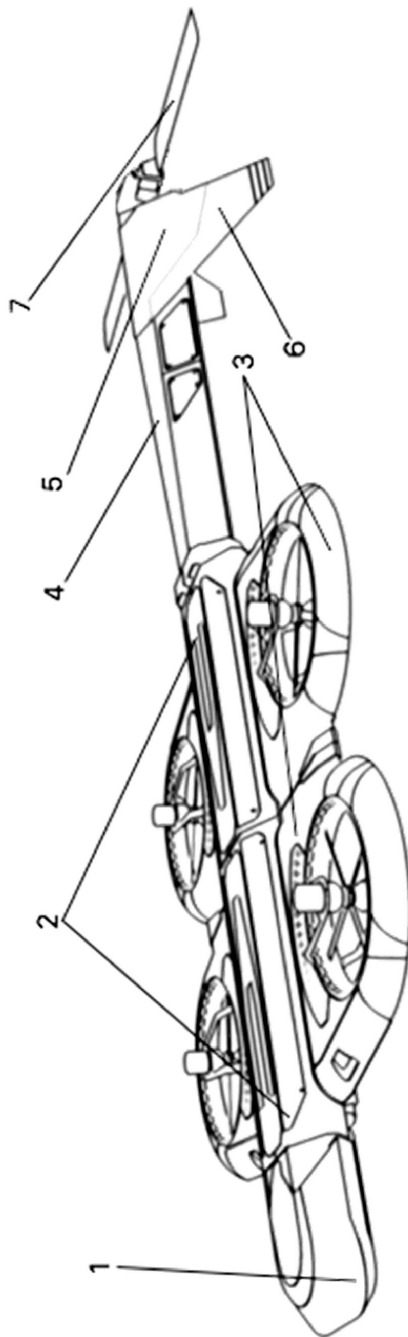
МОДУЛЬНЫЙ БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ  
ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ И КОМПЛЕКТ ДЛЯ ЕГО СБОРКИ



Фиг.1

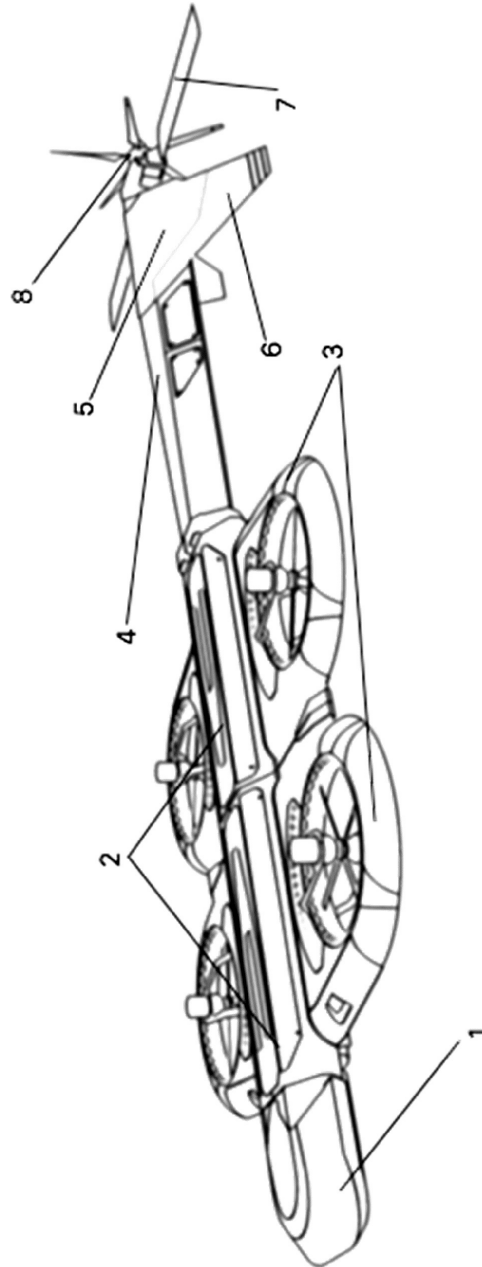
2

МОДУЛЬНЫЙ БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ  
ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ И КОМПЛЕКТ ДЛЯ ЕГО СБОРКИ



Фиг.2

МОДУЛЬНЫЙ БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ  
ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ И КОМПЛЕКТ ДЛЯ ЕГО СБОРКИ



Фиг.3