



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B64G 1/64 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017108840, 16.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.03.2017

Дата регистрации:
21.06.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.03.2017

(45) Опубликовано: 21.06.2018 Бюл. № 18

Адрес для переписки:

443009, г. Самара, ул. Земеца, 18, АО "РКЦ
"Прогресс", отдел по управлению правами на
результаты НИОКР военного, двойного,
специального и гражданского назначения

(72) Автор(ы):

Сивов Максим Евгеньевич (RU),

Юдинцев Вадим Вячеславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество

"Ракетно-космический центр "Прогресс" (АО
"РКЦ "Прогресс") (RU)

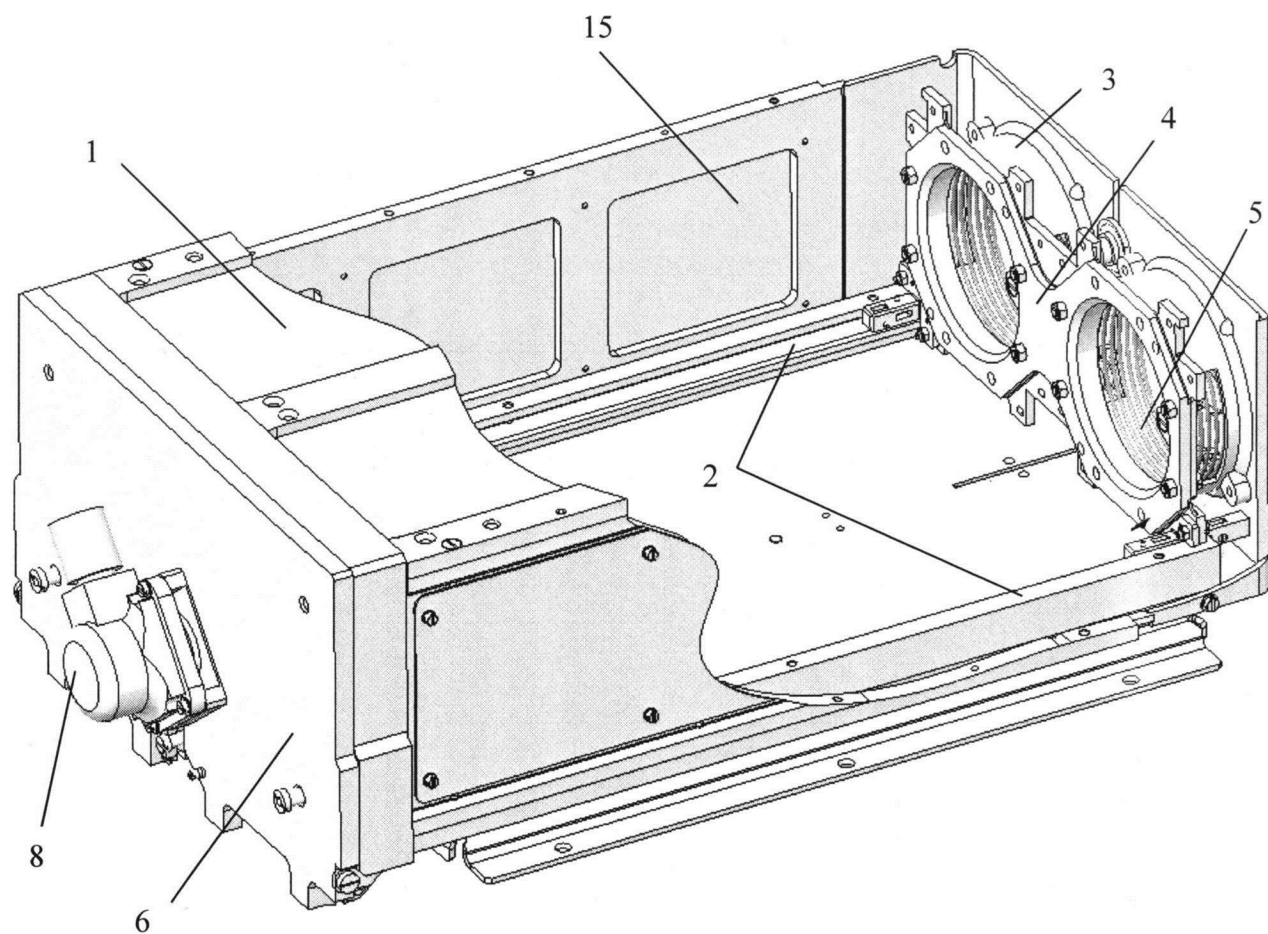
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Tyvak Nanosatellite Launch Adapter
System (NLAS). Mk.II User Guide (TK-
NLASUG-Rev1). TYVAK NANO-SATELLITE
SYSTEMS. 16.01.2015. RU 2541617 C1,
20.02.2015. RU 2558957 C1, 10.08.2015. CN
106081170 A, 09.11.2016.

(54) УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТНО-ПУСКОВОЙ КОНТЕЙНЕР

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ракетно-космической техники, а именно к транспортно-пусковым контейнерам (ТПК) для малых космических аппаратов (МКА). В универсальном транспортно-пусковом контейнере, содержащем корпус с направляющими, толкатель по меньшей мере с одной подвижной платформой и по меньшей мере одну поворотную крышку и ее устройство расфиксации, каждая направляющая съемная и выполнена в виде ступенчатого профиля, ступени которого неравнозначны. На одной из боковых поверхностей направляющих выполнены паз и угловая выборка, взаимодействующие при переустановке направляющих с ответными частями конкретного

запускаемого МКА. На подвижной платформе толкателя смонтированы кронштейны, установленные на направляющих с возможностью перемещения. МКА взаимодействует с подвижной платформой толкателя либо через кронштейны, либо через съемные дистанционные втулки, установленные на кронштейнах, либо через торцевую пластину, закрепленную на подвижной платформе толкателя, и кронштейны с фиксаторами, взаимодействующими с пазами направляющих. Техническим результатом изобретения является расширение эксплуатационных возможностей ТПК. 2 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B64G 1/64 (2006.01)(21)(22) Application: **2017108840, 16.03.2017**(24) Effective date for property rights:
16.03.2017Registration date:
21.06.2018

Priority:

(22) Date of filing: **16.03.2017**(45) Date of publication: **21.06.2018** Bull. № 18

Mail address:

**443009, g. Samara, ul. Zemetsa, 18, AO "RKTS
"Progress", otdel po upravleniyu pravami na
rezultaty NIOKR voennogo, dvojnogo, spetsialnogo
i grazhdanskogo naznacheniya**

(72) Inventor(s):

**Sivov Maksim Evgenevich (RU),
Yudintsev Vadim Vyacheslavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aksionernoe obshchestvo
"Raketno-kosmicheskij tsentr "Progress" (AO
"RKTS "Progress") (RU)**

(54) **GENERAL PURPOSE TRANSPORT-LAUNCHER CONTAINER**

(57) Abstract:

FIELD: rocket and space technology.

SUBSTANCE: invention relates to rocket and space technology, in particular to transporter-launcher containers (TLC) for small spacecraft. In a general purpose transport-launcher container containing a body with guides, a pusher with at least one movable platform and at least one rotatable lid and its release device, each guide is removable and configured as a step profile, the steps of which are not equal. On one of the lateral surfaces of the guides, a groove and an angular rebating are made, interacting with the mating parts of the particular small spacecraft being launched at the

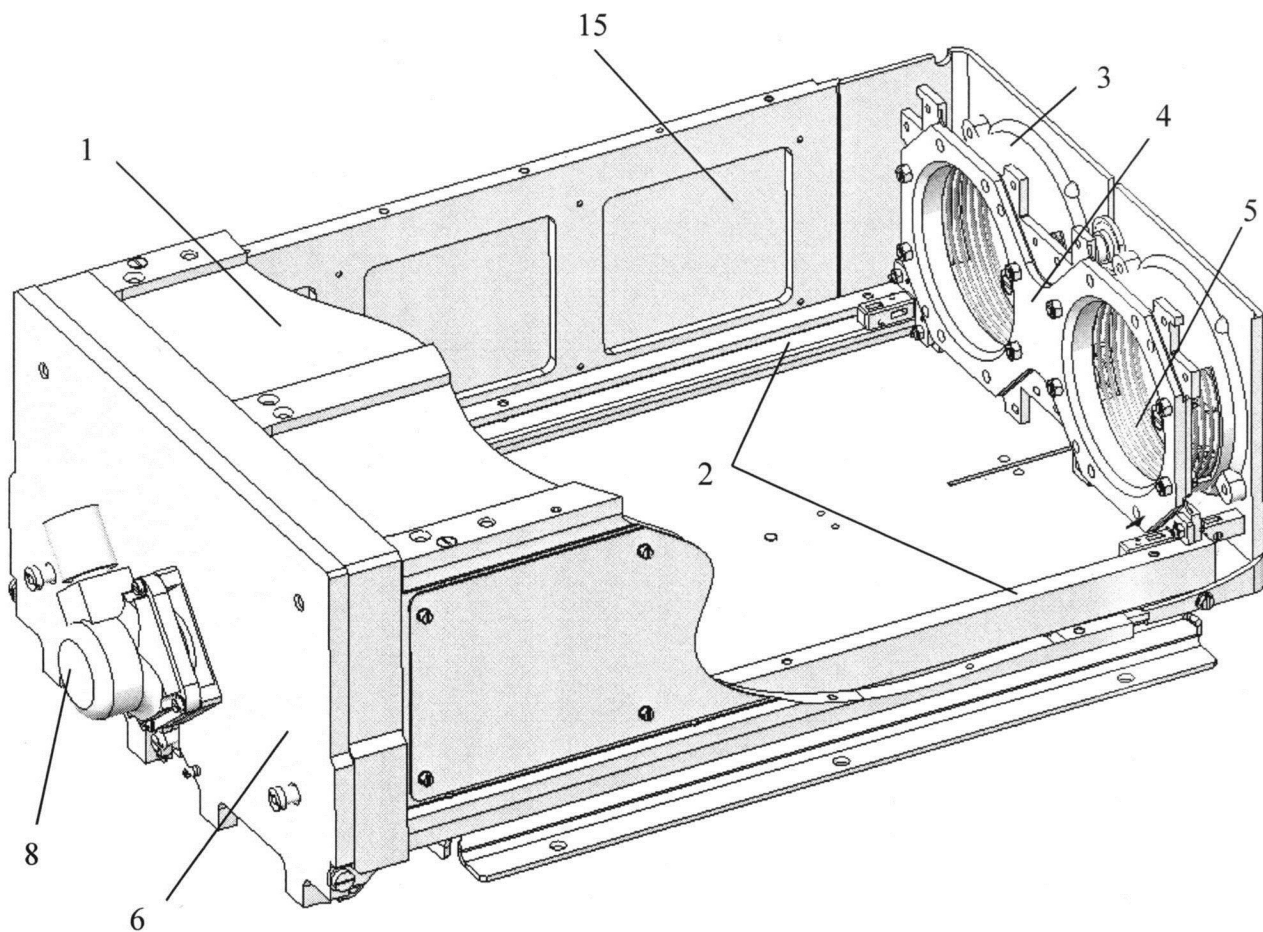
reinstallation of the guides. On the movable platform of the pusher there are brackets mounted on the guides with the ability to move. Small spacecraft interacts with the movable platform of the pusher either through brackets, or through removable distance bushings mounted on the brackets, or through an end plate fixed to the movable platform of the pusher, and brackets with retainers cooperating with the grooves of the guides.

EFFECT: technical result of the invention is the expansion of the operational capabilities of the TLC.

3 cl, 7 dwg

R U 2 6 5 8 4 0 1 C 1

1 C 1 2 6 5 8 4 0 1 R U



Фиг. 1

RU 2658401 C1

RU 2658401 C1

Изобретение относится к области ракетно-космической техники, в частности к транспортно-пусковым контейнерам (ТПК), и может быть использовано для транспортировки и автоматического запуска автономной аппаратуры, а именно малых космических аппаратов (МКА) различных размеров и типов (спутников типа «CubeSat»).

5 Из уровня техники известно, что в зависимости от круга решаемых задач, спутники формата «CubeSat» имеют различные типоразмеры, например базовая модель "1U" представляет собой 10-см куб (один литр в объеме) с массой не более 1,33 кг. На основе ее были разработаны другие общепринятые форматы спутников «CubeSat» ("1,5U", "2U", "3U", "3U+", "6U", "12U", "27U") в основном отличающиеся кратно увеличенными
10 размерами и предельной массой. Общим для всех вышеперечисленных спутников является необходимость наличия у запускающего их устройства двух или четырех направляющих, по которым при запуске будет двигаться спутник.

Существуют различные системы запуска спутников «CubeSat» с транспортно-пусковыми контейнерами. Так известна система выведения спутников, которая может
15 быть выполнена под различные их размеры, но при любом варианте общим является использование при запуске только двух направляющих в транспортно-пусковом контейнере, которые взаимодействуют с ответными элементами спутника (см. патент US 2014/0319283 A1). Хотя данная система позволяет осуществить запуск МКА, спроектированный под четыре направляющие, для этого необходима доработка самого
20 спутника, устанавливая на него элементы, выполняющие роль двух направляющих (см. спецификацию «PAYLOAD SPECIFICATION FOR 3U, 6U, 12U AND 27U», 2002367B, 21-Jul-2014), что не может не накладывать дополнительные риски для МКА.

Известен также транспортно-пусковой контейнер, предназначенный для запуска МКА форматом от 1U до 6U, использующих при запуске четыре направляющие ТПК,
25 состоящий из корпуса с направляющими, одной или двух поворотных крышек с устройствами их расфиксации и одним или двумя подпружиненными толкателями. При комплектации ТПК двумя поворотными крышками с устройствами их расфиксации и двумя толкателями возможно разнесение во времени запусков одного и другого МКА (или групп МКА). Для запуска МКА форматом 6U конструкция данного контейнера
30 предусматривает демонтаж части направляющих (см. руководство пользователя транспортно-пускового контейнера разработки ф. «Tyvak» - «Tyvak Nanosatellite Launch Adapter System (NLAS) Mk. II User Guide (TK-NLASUG-Rev1)»).

Но известная и вышеописанная конструкции ТПК имеют ограниченные возможности в отношении запускаемых аппаратов, так как они обеспечивают запуск только одного
35 типа МКА. Запускаемые с их помощью МКА должны отвечать требованию по форме и количеству направляющих ТПК, по которым движется аппарат при запуске. В первом случае МКА должен быть с двумя направляющими, во втором - с четырьмя. Причем, так как спутник с двумя направляющими незначительно, но шире, чем спутник с четырьмя направляющими, осуществить его запуск с помощью вышеописанной
40 конструкции не представляется возможным.

Кроме того, вышеописанная конструкция хотя и позволяет производить запуск МКА форматом меньше 3U, но запускаться они могут только группами с суммарным объемом 3U или 6U.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является
45 расширение эксплуатационных возможностей ТПК в отношении запускаемых МКА, относящихся к различным типам и размерам, которые можно запускать с помощью одного ТПК, причем как одновременно, так и в разные моменты времени.

Поставленная задача решается, а технический результат достигается за счет того,

что в универсальном транспортно-пусковом контейнере, содержащем корпус с направляющими, толкатель по меньшей мере с одной подвижной платформой и по меньшей мере одну поворотную крышку и ее устройство расфиксации, каждая направляющая съемная и выполнена в виде ступенчатого профиля, ступени которого
 5 неравнозначны, на одной из боковых поверхностей которых выполнены паз и угловая выборка, взаимодействующие при переустановке направляющих с ответными частями конкретного запускаемого малого космического аппарата, при этом на подвижной платформе толкателя смонтированы кронштейны, которые установлены на направляющих с возможностью перемещения, причем МКА взаимодействует с
 10 подвижной платформой толкателя либо через кронштейны, либо через съемные дистанционные втулки, установленные на кронштейнах, либо через торцевую пластину, закрепленную на подвижной платформе толкателя, и кронштейны с фиксаторами, взаимодействующими с пазами направляющих.

При этом при групповом запуске МКА, при котором их общий объем меньше объема
 15 полезной нагрузки ТПК, предусмотрена установка проставок, размер которых зависит от типоразмера МКА. Устройство расфиксации размещено на поворотной крышке или на корпусе ТПК.

Конструкция универсального транспортно-пускового контейнера поясняется чертежами:

20 Фиг. 1. Общий вид ТПК. Конфигурация для запуска МКА формата 6U использующего две направляющие. Часть корпуса и толкателя условно вырезана. Кабель от устройства расфиксации поворотной крышки условно не показан.

Фиг. 2. Общий вид ТПК с запускаемым МКА. Конфигурация для запуска МКА формата 6U, использующего две направляющие.

25 Фиг. 3. Корпус ТПК. Вид со стороны поворотной крышки. Конфигурация для запуска МКА формата 3U, использующего две направляющие (слева) и МКА формата до 3U, использующего четыре направляющие (справа).

Фиг. 4. Профиль направляющей, устанавливаемой в корпусе ТПК.

30 Фиг. 5. Толкатель. Конфигурация для запуска МКА формата 3U, использующего две направляющие (слева), и МКА формата до 3U, использующего четыре направляющие (справа).

Фиг. 6. Общий вид ТПК. Конфигурация для группового запуска МКА с использованием проставки.

35 Фиг. 7. Общий вид ТПК. Вариант установки устройств расфиксации поворотной крышки на корпусе.

Часть элементов на фигурах, поясняющих заявленное устройство, отображены с двух сторон, с обозначением нумерации только с одной стороны, для более удобного восприятия.

Универсальный транспортно-пусковой контейнер содержит корпус 1 с направляющими 2, толкатель 3 по меньшей мере с одной подвижной платформой 4, имеющей возможность перемещаться под действием пружин 5, и по меньшей мере одну поворотную крышку 6, которая служит для исключения движения МКА 7 до заданного
 40 момента времени и ее устройство расфиксации 8, которое освобождает поворотную крышку 6 после подачи соответствующей команды.

45 В состав корпуса входят две горизонтальные 9 и две вертикальные 10 панели. Направляющие 2 устанавливаются как минимум на одной горизонтальной панели 9 и имеют форму ступенчатого профиля, ступени которого неравнозначны, на одной из боковых поверхностей которых выполнены паз 11 и угловая выборка 12. В

представленном на фиг. 1 исполнении направляющие 2 взаимодействуют с МКА 7 поверхностями паза 11. В общем случае расстановка направляющих 2 определяется типом и размером МКА 7, с которыми они взаимодействуют при запуске, и их количество может варьироваться от двух до восьми штук.

5 Поэтому существуют варианты, когда это взаимодействие осуществляется и поверхностями угловой выборки 12 (не показан). Показанные на фиг. 3, в правой ее части, четыре направляющие 2 будут взаимодействовать с МКА 7 поверхностями угловой выборки 12. Могут быть и другие варианты расстановки направляющих 2 в корпусе 1. Указанные на фиг. 4Б паз 11 и угловая выборка 12 направляющей 2 могут
10 иметь дополнительные выборки 13 обусловленные технологией изготовления направляющей 2 и не влияющие на взаимодействие ее с элементами МКА 7. Эти дополнительные выборки 13 могут иметь форму, представленную, например, на фиг. 4Б, а могут и отличаться от нее.

На одной из горизонтальных панелей 9 крепится стойка 14, служащая для фиксации
15 ТПК на изделии. Форма ее зависит от посадочной поверхности, предназначенной для установки ТПК. Но крепление ТПК на изделие может осуществляться непосредственно за одну из горизонтальных панелей 9, используя те же отверстия, что предназначены для крепления стойки 14, которая в этом случае не входит в состав корпуса ТПК.

Вертикальные панели 10 имеют окна, предназначенные для доступа к элементам
20 МКА 7, например, для зарядки батарей, проведения диагностики МКА и т.п. Эти окна прикрыты крышками 15.

В случае группового запуска МКА в корпус может устанавливаться перегородка 16 для отделения МКА друг от друга.

На подвижной платформе 4 толкателя 3 смонтированы кронштейны 17, которые
25 при закрепленном на корпусе 1 толкателе 3 установлены на направляющих 2 с возможностью перемещения. Посредством этих кронштейнов 17 МКА взаимодействует с подвижной платформой 4 толкателя 3.

Возможен вариант, когда из-за особенностей конструкции МКА (его длины) взаимодействие подвижной платформы 4 с ним осуществляется через дистанционные
30 втулки 18, установленные на кронштейнах 17. При этом кронштейны 17 развернуты на 180°.

В случае запуска МКА с двумя направляющими 2 на кронштейны 17 устанавливаются фиксаторы 19, которые при взаимодействии с пазами 11 направляющих 2 способствуют
35 сохранению направления движения подвижной части толкателя 3. Кроме того, при этом на подвижную платформу толкателя через стойки устанавливают торцевую пластину 20, которая в дополнение к кронштейнам 17 взаимодействует с МКА. Она может предназначаться, например, для взаимодействия с датчиком МКА. Форма торцевой пластины 20 определяется конструктивными особенностями МКА и может отличаться от показанной на фиг. 5.

40 Кроме того, в состав толкателя 3, который крепится на корпусе 1 ТПК, входит корпус толкателя 21, на который могут устанавливаться упоры 22, с помощью которых, при закрытой поворотной крышке 6, обеспечивается дополнительное прижатие подвижной платформы 4 толкателя 3 и элементов на ней, закрепленных к МКА.

Возможен вариант, позволяющий осуществить запуск МКА, когда в ТПК часть
45 пространства, предназначенного для полезной нагрузки, остается незаполненным. В этом случае используется специальная проставка 23, размер которой позволяет изменить объем полезной нагрузки ТПК и исключить перемещение МКА при закрытой поворотной крышке 6. Проставка 23 размещается на направляющих 2 корпуса 1 между

МКА и элементами толкателя 3. Со стороны толкателя 3, напротив кронштейнов 17, проставка 23 имеет разжимные втулки (цанги) 24, с помощью которых она фиксируется на элементах толкателя 3 при установке в ТПК.

У описываемого ТПК устройство расфиксации 8 поворотной крышки 6 расположено непосредственно на поворотной крышке 6. Но устройство расфиксации 8 может устанавливаться на корпусе ТПК с помощью кронштейна 25, закрепленного на горизонтальной панели 9.

Устройство работает следующим образом.

После срабатывания устройства расфиксации 8 и поворота под действием пружин кручения (не показаны) поворотной крышки 6 подвижная часть толкателя 3 начинает под действием пружин 5 двигаться по направляющим 2, установленным в корпусе ТПК, толкая перед собой МКА.

В случае, если планируется осуществить групповой запуск МКА с использованием проставки 23 ее размещают на направляющих 2 корпуса 1 и прижимают к элементам толкателя 3 пока не произойдет ее фиксации с помощью цанг 24. После запуска проставка 23 остается в ТПК благодаря соединению цанг 24 с подвижной частью толкателя 3.

Таким образом, предложенное техническое решение позволит расширить эксплуатационные возможности ТПК в отношении запускаемых с его помощью МКА, относящихся к различным типам и размерам, за счет введения в конструкцию элементов, позволяющих на основе базовой модели собирать большое количество его модификаций, тем самым делая его фактически универсальным.

(57) Формула изобретения

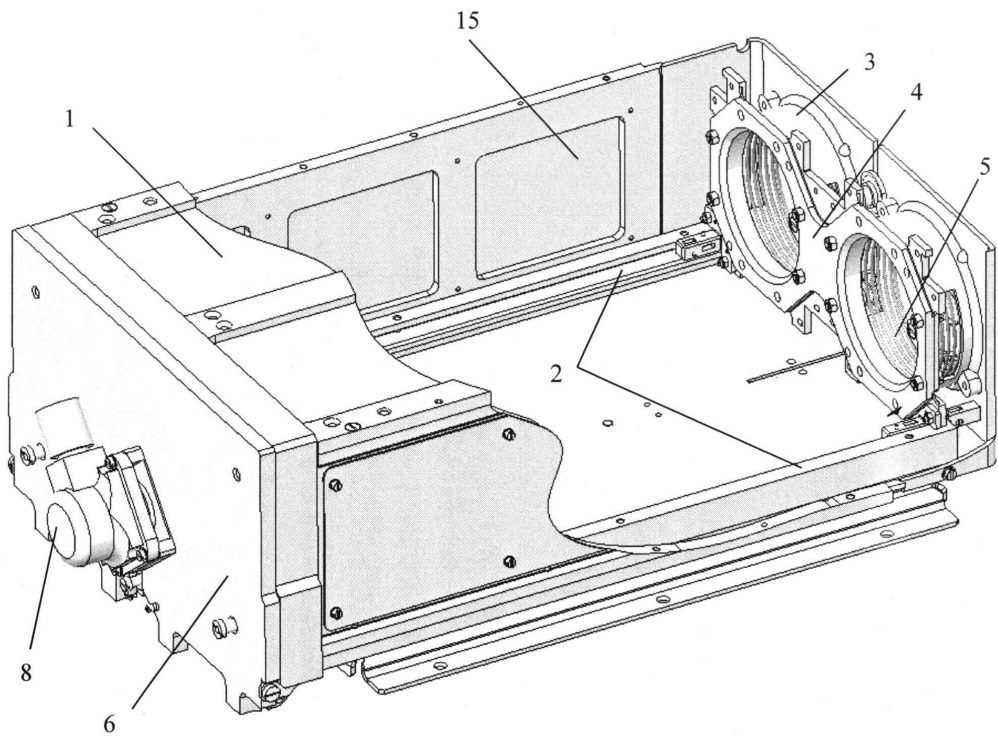
1. Универсальный транспортно-пусковой контейнер (ТПК), содержащий корпус с направляющими, толкатель по меньшей мере с одной подвижной платформой и по меньшей мере одну поворотную крышку и ее устройство расфиксации, отличающийся тем, что каждая направляющая съемная и выполнена в виде ступенчатого профиля, ступени которого неравнозначны, на одной из боковых поверхностей которых выполнены паз и угловая выборка, взаимодействующие при переустановке направляющих с ответными частями конкретного запускаемого малого космического аппарата (МКА), при этом на подвижной платформе толкателя смонтированы кронштейны, которые установлены на направляющих с возможностью перемещения, причем МКА взаимодействует с подвижной платформой толкателя либо через кронштейны, либо через съемные дистанционные втулки, установленные на кронштейнах, либо через торцевую пластину, закрепленную на подвижной платформе толкателя, и кронштейны с фиксаторами, взаимодействующими с пазами направляющих.

2. Универсальный транспортно-пусковой контейнер по п. 1, отличающийся тем, что при групповом запуске МКА, при котором их общий объем меньше объема полезной нагрузки ТПК, предусмотрена установка проставок, размер которых зависит от типоразмера МКА.

3. Универсальный транспортно-пусковой контейнер по п. 1, отличающийся тем, что устройство расфиксации размещено на поворотной крышке или на корпусе ТПК.

1

Универсальный транспортно-пусковой контейнер

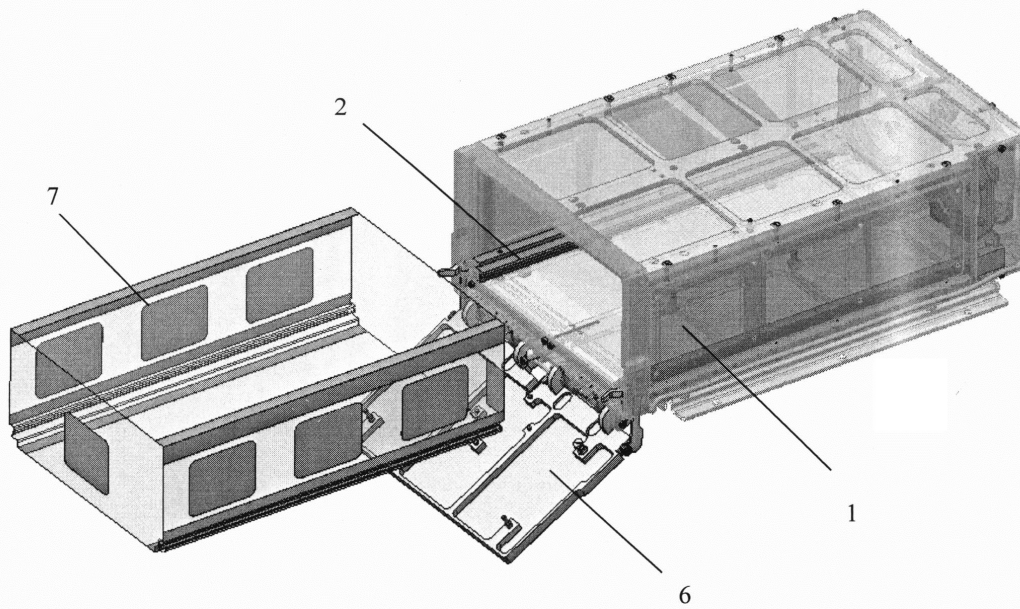


Фиг. 1.

1

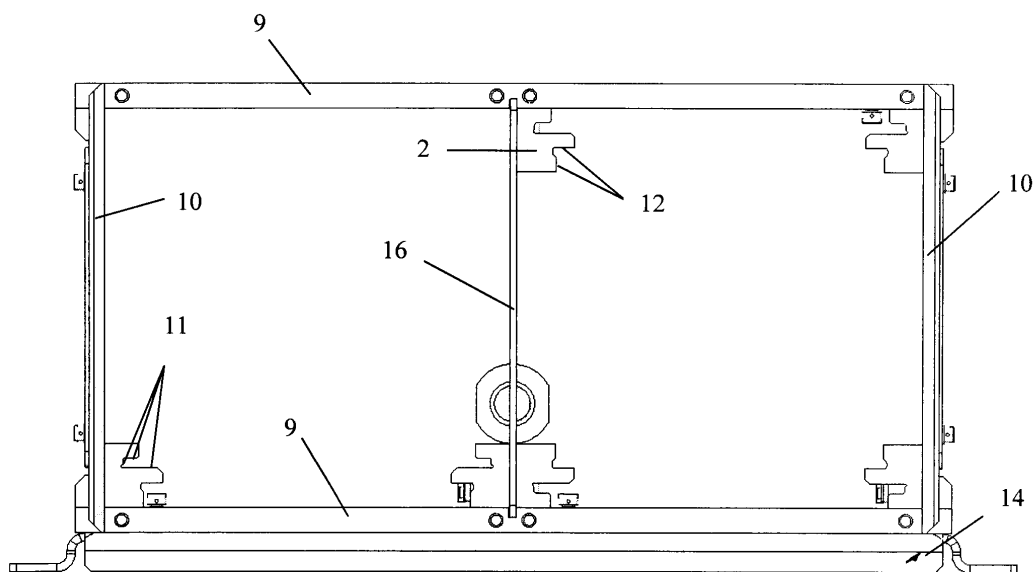
2

Универсальный транспортно-пусковой контейнер

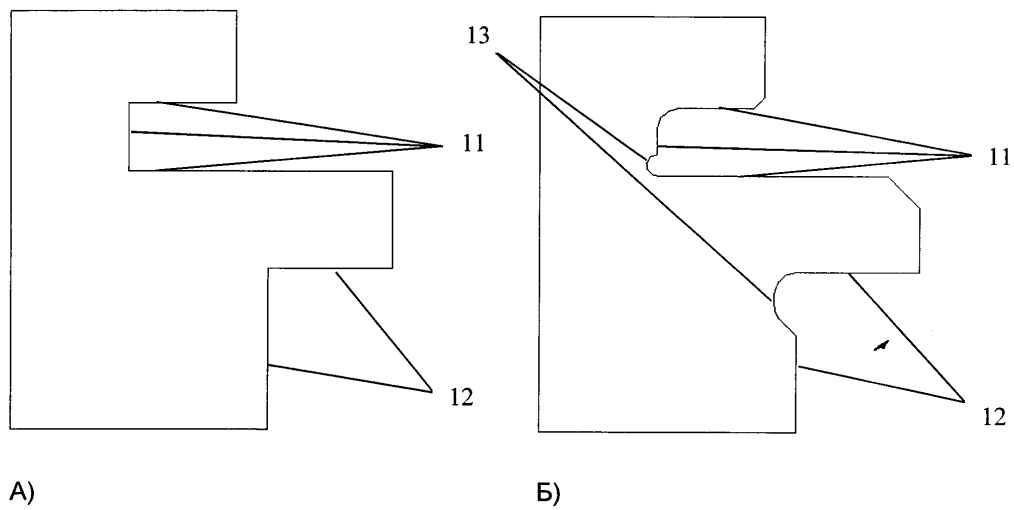


Фиг. 2.

Универсальный транспортно-пусковой контейнер

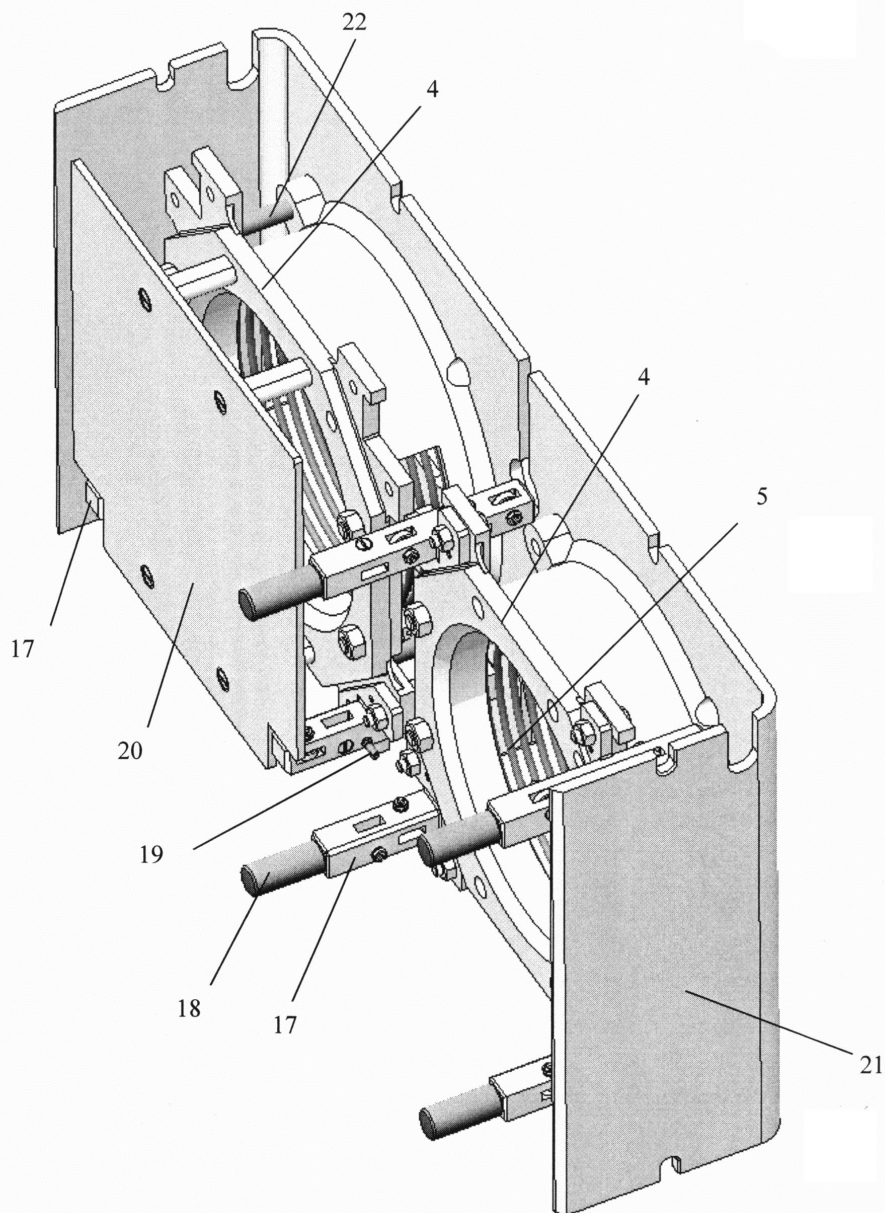


Фиг. 3.



Фиг. 4.

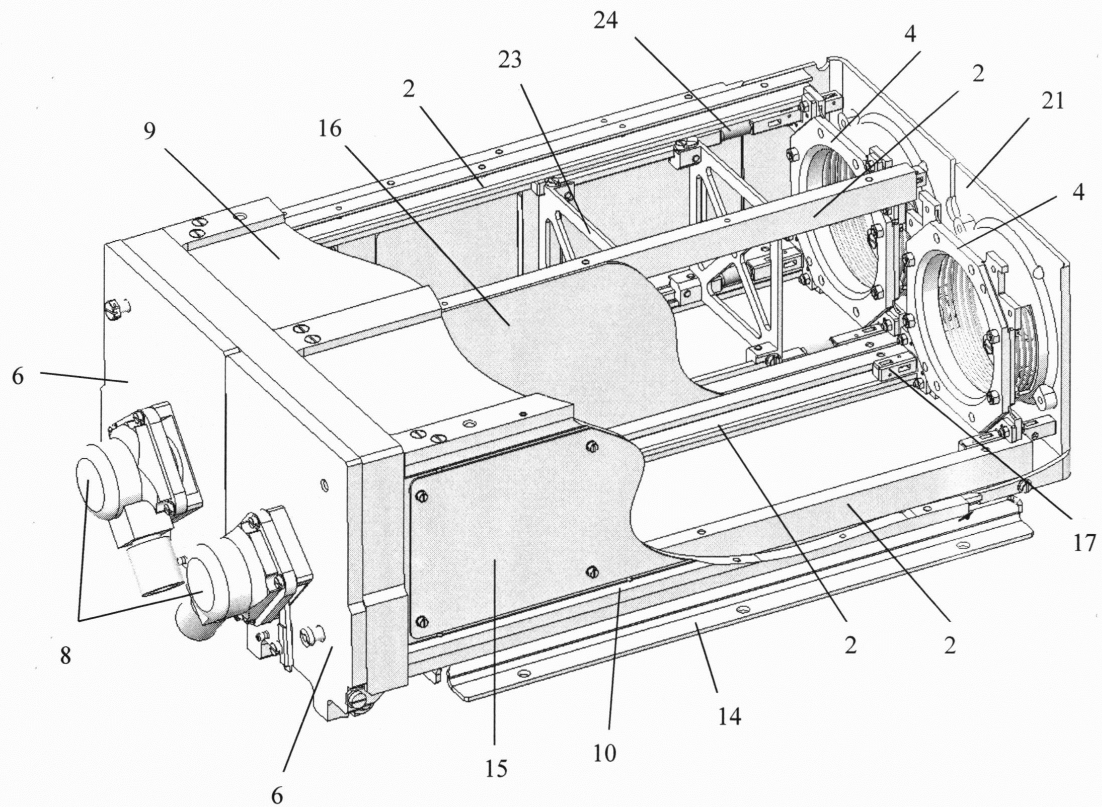
Универсальный транспортно-пусковой контейнер



Фиг. 5.

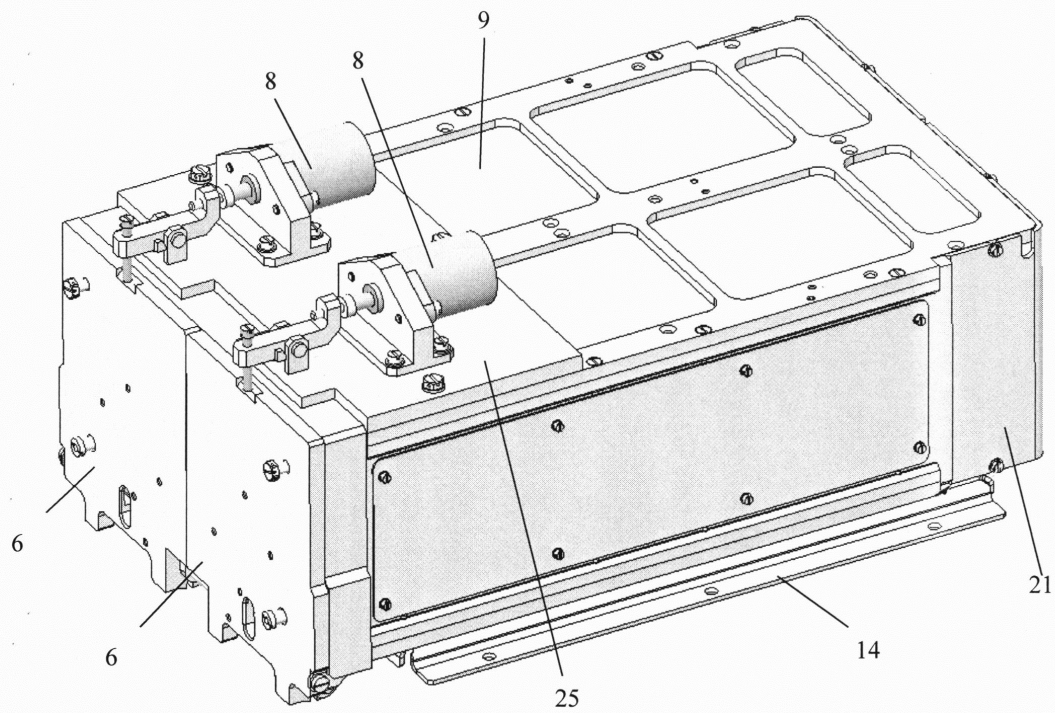
4

Универсальный транспортно-пусковой контейнер



Фиг. 6.

Универсальный транспортно-пусковой контейнер



Фиг. 7.