



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*B64G 1/56 (2018.08)*

(21)(22) Заявка: 2018113161, 11.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.04.2018

Дата регистрации:  
31.01.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.04.2018

(45) Опубликовано: 31.01.2019 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

129110, Москва, ул. Щепкина, 42, стр. 1, 2,  
Госкорпорация "Роскосмос", начальнику  
отдела учета и анализа результатов научно-  
технической деятельности, Н.Г. Горбановскому

(72) Автор(ы):

Яковлев Михаил Викторович (RU),  
Архипов Владимир Афанасьевич (RU),  
Логинов Сергей Степанович (RU),  
Усовик Игорь Вячеславович (RU),  
Дублева Анастасия Павловна (RU),  
Марчук Виктория Анатольевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Российская Федерация, от имени которой  
выступает Государственная корпорация по  
космической деятельности "Роскосмос" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2628542 C1, 18.08.2017. RU  
2532003 C1, 27.10.2014. RU 2374150 C1,  
27.11.2009. US 8567725 B2, 29.10.2013.

(54) Способ защиты космического аппарата от столкновения с активно сближающимся объектом

(57) Реферат:

Изобретение относится к космической технике и может использоваться для защиты космического аппарата с активно сближающимся объектом. Защита космического аппарата от столкновения с активно сближающимся объектом осуществляется по регистрации непрерывной последовательности сигналов с нарастающей амплитудой в оптическом диапазоне спектра, что позволяет определить пространственную ориентацию активно сближающегося объекта.

Защиту осуществляют с помощью экрана – облака мелкодисперсной фракции из полимерных частиц с металлическим напылением, отражающего излучение и маскирующего защищаемый космический аппарат. Техническим результатом является обеспечение защиты и предотвращения столкновения космического аппарата и активно сближающегося с ним объекта.

RU 2 678 759 C1

RU 2 678 759 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*B64G 1/56 (2018.08)*

(21)(22) Application: **2018113161, 11.04.2018**

(24) Effective date for property rights:  
**11.04.2018**

Registration date:  
**31.01.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **11.04.2018**

(45) Date of publication: **31.01.2019** Bull. № 4

Mail address:

**129110, Moskva, ul. Shchepkina, 42, str. 1, 2,  
Goskorporatsiya "Roskosmos", nachalniku otdela  
ucheta i analiza rezultatov nauchno-tekhnicheskoy  
deyatelnosti, N.G. Gorbanovskomu**

(72) Inventor(s):

**Yakovlev Mikhail Viktorovich (RU),  
Arkhipov Vladimir Afanasevich (RU),  
Loginov Sergej Stepanovich (RU),  
Usovik Igor Vyacheslavovich (RU),  
Dubleva Anastasiya Pavlovna (RU),  
Marchuk Viktoriya Anatolevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskaya Federatsiya, ot imeni katoroj  
vystupaet Gosudarstvennaya korporatsiya po  
kosmicheskoy deyatelnosti "Roskosmos" (RU)**

(54) **METHOD FOR PROTECTION OF SPACECRAFT FROM COLLISION WITH ACTIVELY APPROACHING OBJECT**

(57) Abstract:

FIELD: astronautics.

SUBSTANCE: invention relates to space technology and can be used to protect a spacecraft from an actively approaching object. Protection of the spacecraft from collision with an actively approaching object is carried out by registering a continuous sequence of signals with an increasing amplitude in the optical range of the spectrum, which allows to determine the spatial orientation of the actively approaching object.

Protection is carried out with the help of a screen – a cloud of a fine fraction from polymeric particles with metallic spraying, reflecting radiation and masking the protected spacecraft.

EFFECT: technical result is to protect and prevent the collision of a spacecraft and an object actively approaching it.

1 cl

**RU 2 678 759 C1**

**RU 2 678 759 C1**

Изобретение относится к области обеспечения долговременного устойчивого развития космической деятельности и может быть использовано для защиты космического аппарата от столкновения с активно сближающимся объектом.

Известно защищенное патентом изобретение - аналог: заявка №95115874/11, МПК В64G 9/00, 1995 год «Способ селекции космических объектов» (Атнашев А.Б., Атнашев В.Б., Докукин В.Ф., Землянов А.Б., Чуев В.И.), предназначенное для селекции пассивных космических объектов и обнаружения с борта космической станции (КС) фрагментов частиц, движущихся по траекториям опасного сближения. Сущность изобретения заключается в том, что проводят пеленгацию космических объектов, находящихся вблизи КС (в зоне действия пеленгатора). При этом измеряют два параметра: текущее взаимное положение КС и пеленгуемого объекта, а также относительную радиальную скорость. На основании этих данных осуществляют идентификацию космического объекта. К недостаткам способа следует отнести необходимость применения радиолокационной аппаратуры на борту КС, что приводит к увеличению массы, габаритных размеров и бортовой энергии КС, а также отсутствие возможности его использования для защиты КА от воздействия преднамеренно приближающихся активных объектов.

Известно защищенное патентом изобретение - аналог: заявка №2011131723/11, МПК В64G 1/00, В64G 1/56, 2011 год «Способ разрушения фрагментов космического мусора» (Мирошников С.Ю., Сорокин С.В., Хмельщиков М.В., Тимофеев Ю.Т.), которое предназначено для защиты от космического мусора, метеоритов и других опасных объектов, а также для очистки околоземного космического пространства от КА, прекративших активное существование, и их обломков. Предложенный способ может быть использован, например, для предотвращения столкновения крупных фрагментов космического мусора с Землей. Способ разрушения космического мусора заключается в воздействии на опасный объект взрывами взрывчатых веществ в приповерхностных слоях вещества с использованием последовательно запускаемых к опасному объекту космических перехватчиков. Взрывы производят последовательно серий с изменяющейся частотой, согласованной с геометрическими размерами и плотностью опасного объекта, в том числе метеоритно-кометного происхождения. Необходимую информацию о свойствах опасного объекта получают с использованием дистанционного зондирования и спектрографических исследований. Взрывы последовательно увеличиваются по мощности. Достигается повышение производительности и эффективности разрушения фрагментов космического мусора с широким спектром их характеристик. К недостаткам способа относится необходимость предварительного дистанционного зондирования и проведения спектрографических исследований, что выполняется с использованием наземных средств контроля космического пространства.

Известно защищенное патентом изобретение - аналог: заявка №2000108969/02, МПК F41H 3/00, H01Q 17/00, 2000 год, «Широкодиапазонное маскировочное покрытие и способ его изготовления» (Куликовский Э.И., Поляхов Ю.Б., Буланова А.Н., Цыбизов Е.И., Новиков В.А., Тарасов С.А.). Покрытие позволяет повысить эффективность маскировки наземных объектов, обеспечить требуемую стабильность уровня снижения мощности отраженного сигнала в диапазоне  $\lambda=0,2-0,5$  см, улучшить эксплуатационные характеристики маскировочного покрытия и снизить трудоемкость его изготовления. Сущность изобретения: в основу в виде сети вплетаются отдельные элементы электропроводящего материала. Каждый отдельный элемент содержит основной несущий слой в виде радиопрозрачной полимерной пленки, дополнительный поверхностный слой металла, нанесенный на полимерную пленку с одной ее стороны

путем вакуумного напыления, и два крайних защитный слоя эмали, включающих пигментные наполнители и антипиреновые добавки. Упомянутые элементы выполнены в виде гибкой гирлянды спиралеобразной формы, с радиально расходящимися относительно центра окружности в виде "ресничек" полосками прямоугольной формы шириной 1 - 2 мм. Диаметр внутренней окружности гирлянды вдоль оси закрутки по всей длине элемента постоянен и составляет 3-5 мм. Недостатком изобретения - аналога является ограниченный диапазон длин волн электромагнитного излучения, в пределах которого обеспечиваются эксплуатационные характеристики маскировочного покрытия.

Известно защищенное патентом изобретение - аналог: заявка №2008108324/11, МПК В64G 1/52, В64G 1/56, 2008 год «Способ защиты космических аппаратов» (Новосельцев Д.А.), которое предназначено для защиты космических аппаратов от столкновения с объектами естественного и искусственного происхождения различной массы и степени дисперсности. Способ заключается в том, что в направлении потенциально опасных объектов перед КА направляют экран, который выполняют в виде твердого тела малой плотности. Экран выдувают газом из полимерного материала с малым временем затвердевания в условиях вне защищаемого КА. Полимерный материал или его смесь с указанным газом обладают свойством детонации при столкновении с опасными объектами. Габаритные размеры и массу экрана выбирают достаточными для разрушения указанных объектов и отклонения их фрагментов от КА. В направлении опасных объектов может быть направлено, при необходимости, несколько экранов необходимой массы и габаритных размеров. Экраны могут формироваться непосредственно перед отделением от КА из вспененного полимерного материала или аэрогеля путем вспенивания жидкого полимерного материала или выдувания порошкообразного компонента газом. Техническим результатом изобретения является обеспечение многократной и эффективной защиты КА от столкновений с потенциально опасными объектами и их группами при минимальной массе используемых для этого средств. Данный способ требует использования наземных средств контроля космического пространства, которые не обладают достаточной эффективностью при работе в области высоких орбит и геостационарной орбиты, особенно в случае малых размеров космических объектов, сближающихся с космическим аппаратом и представляющих опасность. Помимо сложности обнаружения опасных объектов малой размерности дополнительным недостатком способа-прототипа является задержка выдачи команды на отделение защитного экрана за счет использования наземного контура управления, что повышает вероятность столкновения космического аппарата с приближающимся активным объектом.

Известно защищенное патентом изобретение - аналог: заявка №2016112622/11 (019908), В64G 1/00, 2016 год, (Решение о выдаче патента на изобретение от 07.07.2017 г.) «Способ защиты космического аппарата от столкновения с преднамеренно сближающимся активным объектом» (авторы: Яковлев М.В., Яковлева Т.М., Яковлев Д.М.), согласно которому выпускают защитный экран в направлении активного объекта, причем экран выпускают при обнаружении непрерывной последовательности сигналов с нарастающей амплитудой, а направление движения экрана определяют по данным о пространственной ориентации детекторов с максимальными показаниями амплитуды регистрируемых сигналов среди набора плоских детекторов, расположенных на поверхности двух сферических оболочек, которые устанавливают на защищаемом космическом аппарате и на малом космическом аппарате, сопровождающем защищаемый космический аппарат. Недостатком изобретения - прототипа является необходимость применения достаточно массивных защитных экранов для исключения

