



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107494** (13) **C2**  
(51) МПК  
**F42B 15/38** (2006.01)  
**B64G 1/64** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2012 13333</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Зінов'єв Олексій Михайлович (UA),</b> <b>Кузнецов Олександр Петрович (UA),</b> <b>Плісак Юрій Володимирович (UA),</b> <b>Федоренко Сергій Володимирович (UA),</b> <b>Малахов Олексій Олександрович (UA),</b> <b>Потапов Олександр Михайлович (UA),</b> <b>Коваленко Віктор Олександрович (UA),</b> <b>Ребров Михайло Федорович (UA),</b> <b>Акімов Дмитро Васильович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>22.11.2012</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ</b> <b>ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-</b> <b>ВИРОБНИЧА ФІРМА</b> <b>"ДНІПРОТЕХСЕРВІС",</b> вул. Сімферопольська, 21, оф. 615, м. Дніпропетровськ, 49005 (UA), <b>ДП "КБ "ПІВДЕННЕ",</b> вул. Криворізька, 3, м. Дніпропетровськ, 49008 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>12.01.2015</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2378608 C1; 10.01.2010 RU 2194944 C2; 20.12.2002 RU 2153448 C1; 27.07.2000 RU 2103657 C1; 27.01.1998 US 3200706 A; 17.08.1965 US 3352189 A; 14.11.1967 US 2653504 A; 29.09.1953 JP 2006-29575 A; 02.02.2006
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>26.05.2014, Бюл.№ 10</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.01.2015, Бюл.№ 1</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ З'ЄДНАННЯ ТА НАСТУПНОГО РОЗ'ЄДНАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЇ****(57)** Реферат:

Винахід стосується області авіаційної, переважно ракетно-космічної техніки, і може бути використано при проектуванні та виготовленні систем і пристроїв, що розділяються. Вказаний технічний результат для даного винаходу, за допомогою якого вирішується поставлена задача, досягається тим, що пристрій, для з'єднання та подальшого роз'єднання елементів конструкцій, складається з розривного піроболта з електрозапалом, профільованого кільця. Гайка піроболта безпосередньо входить у ступінчастий циліндричний отвір одного з двох з'єднаних елементів конструкції, циліндрична частина болта проходить через профільоване кільце, а головка спирається на фігурну вставку, через яку підтискається другий з'єднаний елемент конструкції, причому профільоване кільце, що виконано із сталі високої міцності та пластичності і вставлене в другий з'єднаний елемент конструкції через еластичний клейовий прошарок, крім того, в елемент конструкції, що взаємодіє з гайкою, перпендикулярно поздовжній осі піроболта встановлено фіксатор, а в елемент конструкції, що взаємодіє з головкою болта, під кутом до поздовжньої осі піроболта, встановлено відбивач. Таким чином, запропоноване рішення дає

**UA 107494 C2**

можливість при наявності мінімального простору, для встановлювання елементів роз'єднання ступенів ракети-носія, значно зменшити ударні впливи на конструкцію, запобігти руйнуванню елементів конструкції і виключити можливість ураження функціональних елементів ракети-носія частинами піроболта та уникнути руйнування композиційного матеріалу.

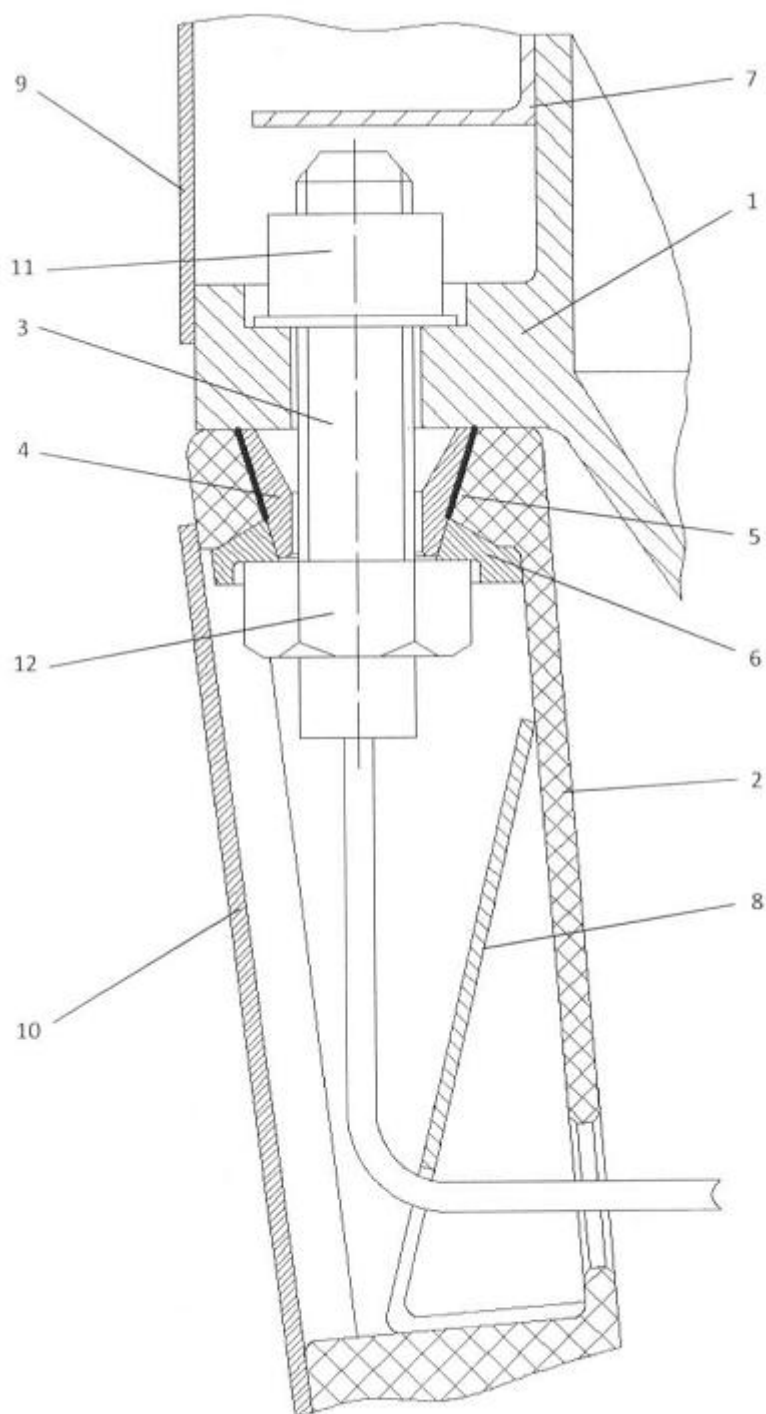


Fig. 1

Винахід стосується області авіаційної, переважно ракетно-космічної техніки, і може бути використано при проектуванні та виготовленні систем і пристроїв, що розділяються.

В даний час є велика кількість різних пристроїв для з'єднання та подальшого роз'єднання елементів конструкцій, які як правило мають вузьке цільове призначення. При розробці спеціальних піротехнічних систем виникає необхідність зниження ударних навантажень на елементи конструкції ступенів ракети-носія (РН) і виключення можливості пошкодження конструкції і функціональних вузлів РН.

Відомий пристрій для з'єднання та подальшого роз'єднання елементів конструкцій. [11]

Також відомий пристрій для з'єднання та подальшого роз'єднання елементів конструкцій. [2]

Загальним недоліком цих пристроїв є те, що запропоновані варіанти пристроїв з'єднання та подальшого роз'єднання елементів конструкцій мають вузьку область застосування.

Оскільки пристрої мають значні габарити, вони не можуть бути використані для стиковки та подальшого роз'єднання ступенів ракет, з обмеженими зонами установки піроболтів у торцевому шпангоуті відсіку РП.

При виконанні відсіку з композиційних матеріалів до складу якого входить вуглеволокно яке має підвищену крихкість, є можливість його руйнування від впливу енергії вибуху при підриві піроболта і як наслідок - пошкодження функціональних вузлів осколками конструкції і частинами розірваного піроболта.

Задачею, на вирішення якого спрямовано даний винахід, є зниження ударних впливів, що передаються на конструкцію ступенів РН при підриві піроболта. Також задачею є мінімізація габаритів пристрою для з'єднання та подальшого роз'єднання елементів конструкцій з можливістю його установки в обмеженому просторі шпангоута. Крім того, задачею винаходу є запобігання руйнуванню відсіку з композиційних матеріалів, до складу якого входить крихке вуглеволокно, при руйнуванні якого можливе створення шкідливих осколків, що можуть вразити функціональне обладнання.

Вказаний технічний результат для даного винаходу, за допомогою якого вирішується поставлена задача, досягається тим, що пристрій, для з'єднання та подальшого роз'єднання елементів конструкцій, складається з розривного піроболта з електрозапалом, профільованого кільця. Гайка піроболта безпосередньо входить у ступінчастий циліндричний отвір одного з двох з'єднаних елементів конструкції, циліндрична частина болта проходить через профільоване кільце, а головка спирається на фігурну вставку, через яку підтискається другий з'єднуваний елемент конструкції, причому профільоване кільце, що виконано із сталі високої міцності та пластичності і вставлене в другий з'єднуваний елемент конструкції через еластичний клейовий прошарок, крім того, в елемент конструкції, що взаємодіє з гайкою, перпендикулярно поздовжній осі піроболта встановлено фіксатор, а в елемент конструкції, що взаємодіє з головкою болта, під кутом до поздовжньої осі піроболта, встановлено відбивач.

Пристрій для з'єднання та наступного роз'єднання елементів конструкцій зображено на фіг. 1.

Частини ракети у вигляді елементів 1 та 2, з'єднано між собою за допомогою піроболта 3, встановленого крізь профільоване кільце 4, на еластичному клейовому прошарку 5, та фігурної вставки 6. Перпендикулярно осі піроболта зі сторони гайки 11 встановлено фіксатор 7, а з протилежної сторони, тобто головки болта 12, під кутом до поздовжньої його осі встановлено відбивач 8. Доступ до піроболта з обох боків перекрито кришками 9 та 10.

Фігурна вставка 6 призначена для виключення безпосередньої дії головки піроболта на елемент 2 виготовлений з композиційних матеріалів до складу якого входить вуглеволокно, а також для зменшення дії зосереджених зусиль від головки болта на елемент 2.

Оскільки згідно з кресленням усі розміри елементів пристрою для з'єднання та наступного роз'єднання елементів конструкцій порівнянні з розмірами піроболта ми маємо можливість з'єднання елементів 1 та 2, навіть при наявності обмеженого простору для установки пристрою.

Елементи пристрою відокремлення ступенів ракети взаємодіють наступним чином.

Для відокремлення елементів 1 та 2 подається відповідна команда. Піроболт 3 спрацює. Внаслідок вибуху внутрішнього піротехнічного заряду, він поділяється на дві частини, тим самим роз'єднуючи елементів 1 та 2 один від одного. Утворюється область високого тиску, яка впливає на елементи 1 та 2.

Для запобігання вильоту частини піроболта 3 з гайкою в поздовжньому напрямку встановлено фіксатор 7, що захищає внутрішні системи відсіку від пошкодження.

Профільоване кільце 4 разом з еластичною клейовою вставкою 5, призначені для захисту від руйнування частини відсіку з композиційного матеріалу.

Зниження ударних впливів досягається за рахунок того, що ударна хвиля вибуху діє на профільоване кільце 4, і частина її відбивається від його поверхні, а інша частина ударної хвилі передається на еластичний клейовий прошарок 5 і розсіюється у ньому.

5 Профільоване кільце 4 виконане із сталі високої міцності та пластичності, на кшталт 30ХГСА, що обумовлює її високі захисні властивості при сприйнятті впливу вибуху. Завдяки цьому зберігається цілісність матеріалу профільованого кільця з одночасним поглинанням ударної хвилі вибуху, та захисту від розтріскування й руйнування елемента відсіку РН, виконаного з композиційних матеріалів.

10 Для запобігання вильоту частини піроболта 3 з головкою в поздовжньому напрямку встановлено відбивач 8, що при ударі по ньому захищає функціональні частини ракети шляхом зміни траєкторії польоту частини піроболта 3 з головкою.

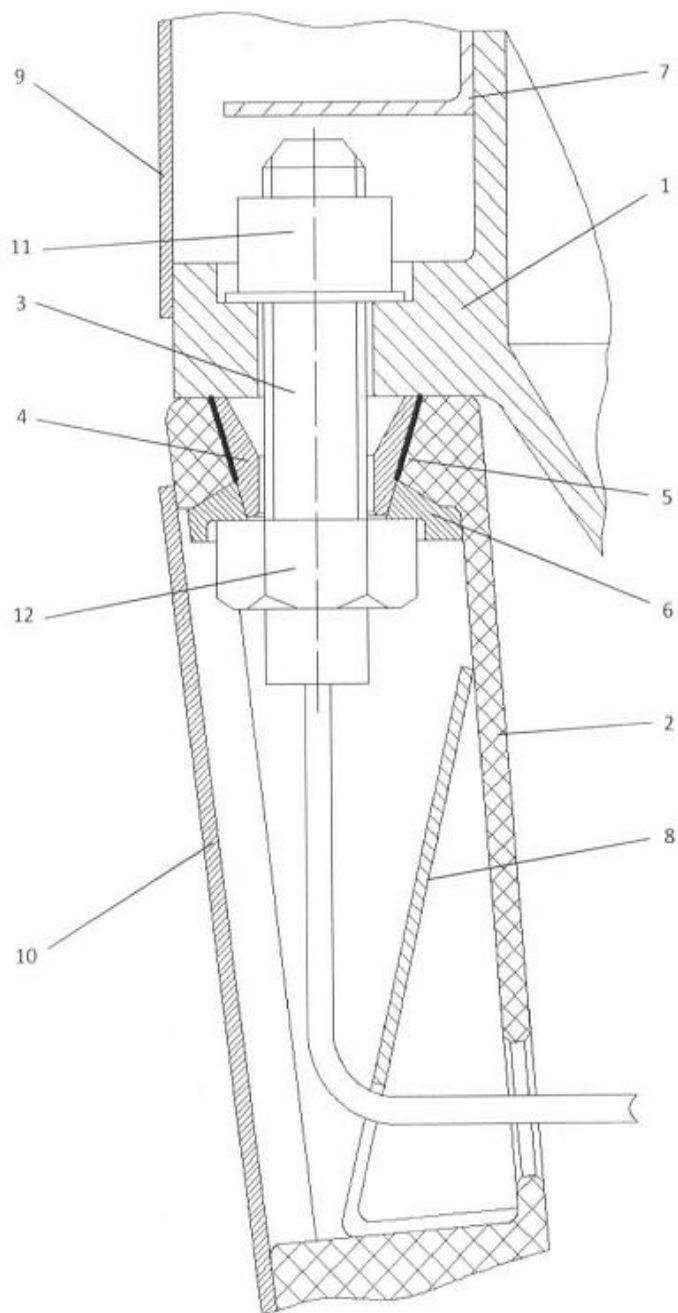
Таким чином, запропоноване рішення дає можливість при наявності мінімального простору, для встановлювання елементів роз'єднання ступенів РН, значно зменшити ударні впливи на конструкцію, запобігти руйнуванню елементів конструкції і виключити можливість ураження 15 функціональних елементів РН частинами піроболта та уникнути руйнування композиційного матеріалу.

1. Патент РФ №. 2194944 C2 "Устройство для соединения и последующего разделения элементов конструкций";

20 2. Патент РФ № 2378608 C1 "Устройство для соединения и последующего разделения элементов конструкций".

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

25 Пристрій для з'єднання та подальшого роз'єднання елементів конструкцій, що складається з розривного піроболта з гайкою і електрозапалом та профільованого кільця, який **відрізняється** тим, що гайка піроболта безпосередньо входить у ступінчастий циліндричний отвір одного з 30 двох з'єднаних елементів конструкції, циліндрична частина болта проходить через профільоване кільце, а головка спирається на фігурну вставку, через яку підтискається другий з'єднаний елемент конструкції, причому профільоване кільце виконано із сталі високої міцності та пластичності і вставлене в другий з'єднаний елемент конструкції через еластичний клейовий прошарок, крім того, в елемент конструкції, що взаємодіє з гайкою, перпендикулярно поздовжній осі піроболта встановлено фіксатор, а в елемент конструкції, що взаємодіє з 30 головкою болта, під кутом до поздовжньої осі піроболта, встановлено відбивач.




---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601