



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010121045/11, 24.05.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.05.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.05.2010

(45) Опубликовано: 27.06.2011 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Чертежи 14Ф137 8700-0, 14Ф137 8600-0. ФГУП "ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс». - Самара, 2002. RU 2214949 C1, 27.10.2003. RU 2167793 C1, 27.05.2001. US 4392008 A, 05.07.1983. US 3677508 A, 18.07.1972. JP 61-274372 A, 04.12.1986. DE 3228284 A, 01.01.1985.

Адрес для переписки:

443009, г.Самара, ул. Земеца, 18, ФГУП
"ГНПРКЦ "ЦСКБ-Прогресс", отдел 2928

(72) Автор(ы):

Майоров Юрий Николаевич (RU),
Билько Виктор Васильевич (RU),
Богданов Николай Александрович (RU),
Сороколетов Владимир Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное унитарное
предприятие "Государственный научно-
производственный ракетно-космический
центр "ЦСКБ-Прогресс" (ФГУП "ГНПРКЦ
"ЦСКБ-Прогресс") (RU)**(54) УСТРОЙСТВО КРЕПЛЕНИЯ И РАСФИКСАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
КОНСТРУКЦИИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА**

(57) Реферат:

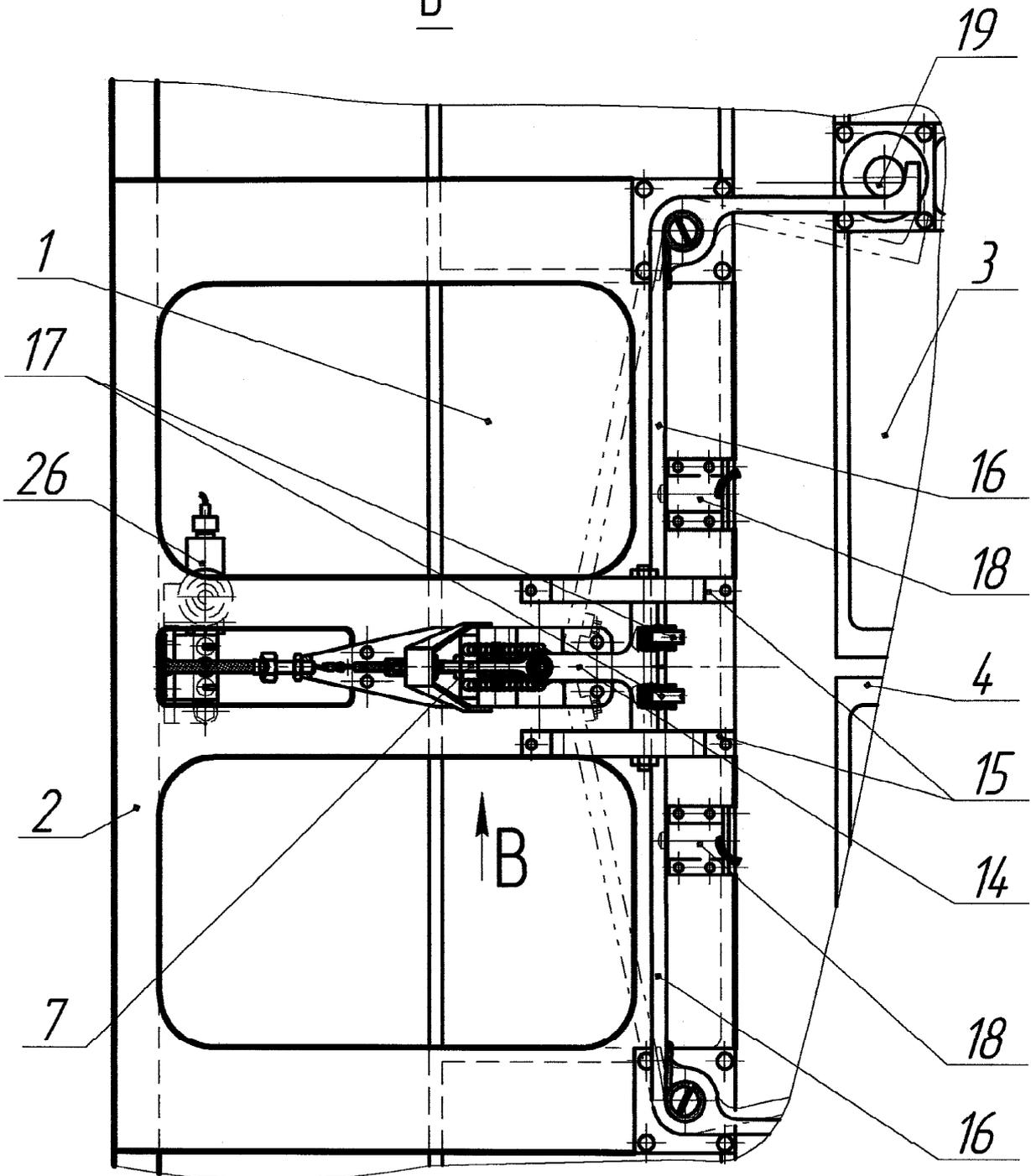
Изобретение относится к элементам конструкции космического аппарата (КА), связанным с таким его оборудованием, как радиолокационные антенны, солнечные батареи и т.п. Устройство содержит неподвижную секцию (1), жестко закрепленную на раме (2), и две шарнирно связанные с ней подвижные секции (3, 4). На боковых сторонах рамы (2) закреплены два узла фиксации (7), каждый из которых снабжен двумя шарнирно установленными в его корпусе рычагами. Один из рычагов взаимодействует с телеметрическим датчиком и с длинным плечом двуплечего рычага (14), шарнирно установленного на стойках (15). Короткое плечо рычага (14) взаимодействует с длинными плечами двух подпружиненных двуплечих рычагов (16) с регуляторами прижима (17). Рычаги (16) взаимодействуют с телеметрическими датчиками (18) и короткими

плечами - с упорами (19) на боковых стенках секций (3, 4). Второй рычаг узла фиксации (7) взаимодействует с наконечником троса регулируемой гибкой тяги. Другой наконечник данного троса взаимодействует с закрепленным на раме (2) пиродержателем (26) через шарнирные губки, зафиксированные в исходном положении чеками соответствующих пиросредств. Срабатывание пиродержателя (26) дублировано по электрической, пиротехнической и механической части. Соотношением плеч двуплечих рычагов и плеч в узлах фиксации и пиродержателя уменьшено усилие, необходимое для выдергивания чек. Это позволяет использовать в устройстве низкоэнергетические пиросредства. В узлах вращения установлены втулки, обеспечивающие возможность вращения поворотных элементов относительно внутренних и наружных поверхностей втулок.

В устройстве уменьшено количество источников ударных импульсов, воздействующих на электронную аппаратуру, а сами источники максимально удалены от секций подвижных элементов КА. Техническим

результатом изобретения является расширение номенклатуры подвижных элементов конструкции КА, для которых применимо данное устройство, с одновременным повышением надежности КА. 10 ил.

Б



Фиг. 3

RU 2 4 2 2 3 3 4 C 1

RU 2 4 2 2 3 3 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010121045/11, 24.05.2010**

(24) Effective date for property rights:
24.05.2010

Priority:

(22) Date of filing: **24.05.2010**

(45) Date of publication: **27.06.2011 Bull. 18**

Mail address:

**443009, g.Samara, ul. Zemetsa, 18, FGUP
"GNPRKTs "TsSKB-Progress", otdel 2928**

(72) Inventor(s):

**Majorov Jurij Nikolaevich (RU),
Bil'ko Viktor Vasil'evich (RU),
Bogdanov Nikolaj Aleksandrovich (RU),
Sorokoletov Vladimir Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatie "Gosudarstvennyj nauchno-
proizvodstvennyj raketno-kosmicheskij tsentr
"TsSKB-Progress" (FGUP "GNPRKTs "TsSKB-
Progress") (RU)**

(54) DEVICE FOR MOUNTING AND RELEASE OF SPACECRAFT STRUCTURE MOVABLE COMPONENTS

(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to spacecraft (SC) structure components associated with such its equipment as radar antennas, solar batteries, etc. The device contains immovable section (1) rigidly mounted on frame (2) and two pivotally connected with it movable sections (3, 4). On the lateral sides of the frame (2), two fixing units (7) are mounted each one of which is equipped with two levers pivotally mounted in its body. One of the levers interacts with remote sensor and with long arm of double-arm lever (14) pivotally mounted on stands (15). Short lever (14) arm interacts with long arms of two spring-loaded double-arm levers (16) with pressing regulators (17). The levers (16) interact with remote sensors (18) and short arms - with thrusts (19) on side walls of sections (3, 4). The second lever of the fixing unit (7) interacts with tip of adjustable tie rod cable. The other tip of

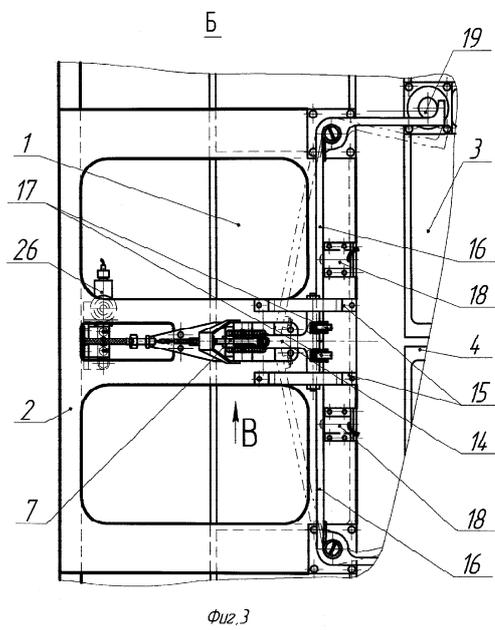
this cable interacts with pyroholder (26) fixed on the frame (2) via hinged grips fixed in initial position by cotters of corresponding pyrotechnics. Operation of pyroholder (26) is duplicated electrically, mechanically and pyrotechnically. The force required to pull out cotters is reduced by the ratio of arms in two-arm levers and arms in fixing units and pyrohlders. This permits to use low-energy pyrotechnics in the device. In the rotary groups, bushings are installed which provide possibility of swivel elements rotation relative to inner and outer surfaces of bushings. The device has reduced amount of sources of impact impulses acting on electronic equipment, and the sources themselves are at maximum distance from sections of SC movable components.

EFFECT: wider range of SC structure movable components to which this device is applicable with simultaneous increase in SC reliability.

2 dwg

RU 2 4 2 2 3 3 4 C 1

RU 2 4 2 2 3 3 4 C 1



RU 2 4 2 2 3 3 4 C 1

RU 2 4 2 2 3 3 4 C 1

Устройство относится к космической технике и предназначено для крепления на космическом аппарате подвижных элементов конструкции и их расфиксации, например, радиолокационных антенн, батарей солнечных и т.п.

Известно устройство крепления и расфиксации батарей солнечных, см. рабочие чертежи 14Ф137 8700-0, 14Ф137 8600-0, - прототип, разработанные ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», г. Самара, 2002 г. (фиг.9, 10).

В состав устройства входят две неподвижные створки батарей солнечных (БС) 1, жестко закрепленные к раме 2, установленной на космическом аппарате (КА), и две подвижные створки БС 3, обращенные в сложенном состоянии рабочими поверхностями к рабочим поверхностям неподвижных створок 1 и с одной стороны шарнирно связанные с ними, а с другой - с помощью четырех стяжных лент 4, каждая пара которых снабжена двумя резаками (основным и дублирующим) 5 с пироустройствами 6, с рамой 2.

Устройство работает следующим образом: после отвода рамы от КА подается команда на срабатывание пироустройств 6 основных резаков 5 и через 2-3 с на срабатывание пироустройств 6 дублирующих резаков; 5 резаки перерезают натянутые стяжные ленты 4, обеспечивая возможность отвода подвижных створок БС 3.

Устройство обеспечивает надежное крепление подвижных створок БС и их расфиксацию, тем самым обеспечивая дальнейшее функционирование БС.

Однако использование данного устройства, например, для крепления и расфиксации раскрываемых секций радиолокационной антенны невозможно, так как в устройстве использованы мощные стяжные ленты, обеспечивающие удержание подвижных створок БС при воздействии на них десятикратных перегрузок при выведении КА на орбиту, и для перерезания этих лент установлены резаки, оснащенные высокоэнергетическими пироустройствами (ПДО), при этом ударные импульсы от срабатывания устройства, воздействуя на электронные блоки радиолокационной антенны, могут вывести их из строя, тем самым снижают надежность функционирования антенны и КА в целом.

Задачей настоящего изобретения является расширение возможностей устройства крепления и расфиксации в части использования его для большей номенклатуры подвижных элементов конструкции КА (радиолокационные антенны и другая аппаратура) с одновременным повышением надежности КА.

Поставленная задача решается тем, в устройстве крепления и расфиксации подвижных элементов конструкции КА, содержащем неподвижную секцию (НС), жестко закрепленную на раме, установленной на КА, и две подвижные секции (ПС), обращенные в сложенном состоянии рабочими поверхностями к рабочей поверхности НС, одними сторонами шарнирно связанные с НС, а другими - с рамой, каждая из ПС в исходном положении контактирует с двумя регулируемым опорами, закрепленными на боковых стенках НС в плоскости, проходящей через центр масс ПС, а в раскрытом - с регулируемой опорой, закрепленной на раме, на боковых сторонах которой закреплены два узла фиксации, каждый из которых снабжен двумя шарнирно установленными в корпусе узла рычагами, связанными между собой пружинами и контактирующими через опорный ролик, при этом один из рычагов каждого из узлов фиксации, контактирующий в исходном положении с телеметрическим датчиком, взаимодействует с длинным плечом двухплечего рычага, шарнирно установленного на стойках, а короткое плечо этого рычага взаимодействует с длинными плечами двух подпружиненных двухплечих рычагов, оснащенных регуляторами прижима и контактирующих с телеметрическими

датчиками, причем стойки и шарнирные опоры рычагов закреплены, как и узлы фиксации на боковых сторонах рамы, а их короткие плечи взаимодействуют с упорами, установленными в подшипниковых узлах на боковых стенках ПС, второй рычаг узла фиксации взаимодействует с одним из наконечников троса гибкой тяги, оснащенной регулятором натяжения троса и регулятором жесткости оболочки гибкой тяги, а другой наконечник троса гибкой тяги взаимодействует с пиродержателем, закрепленным в середине рамы, через шарнирно установленные на корпус пиродержателя и подпружиненные между собой губки, свободные концы которых зафиксированы чеками, выполненными заодно с поршнями, взаимодействующими с пирогазами, образующимися при срабатывании пироустройств, при этом с губками взаимодействует и наконечник троса второй гибкой тяги, идущей от второго узла фиксации.

Заявляемая конструкция устройства приведена на чертежах:

Фиг.1 Общий вид устройства;

Фиг.2 Вид А на фиг.1;

Фиг.3 Выносной элемент Б на фиг.1;

Фиг.4 Вид В на фиг.3;

Фиг.5 Выносной элемент Г на фиг.4;

Фиг.6 Выносной элемент Д на фиг.2;

Фиг.7 Вид К на фиг.6;

Фиг.8 Выносной элемент Е на фиг.7.

Устройство содержит неподвижную секцию радиолокационной антенны 1, жестко закрепленную на раме 2, установленной на КА, и две подвижные секции 3 и 4, каждая из которых одной стороной шарнирно связана с неподвижной секцией радиолокационной антенны 1, а другой - с рамой 2.

Каждая из ПС 3, 4 в исходном положении для исключения перекосов рабочей поверхности радиолокационной антенны 1 контактирует с двумя регулируемыми опорами 5, установленными на боковых стенках НС радиолокационной антенны 1 в плоскости центра масс ПС 3, 4, а в открытом - с регулируемой опорой 6, закрепленной на раме 2.

На боковых сторонах рамы 2 закреплены два узла фиксации 7, каждый из которых снабжен двумя шарнирно установленными в корпусе 8 узла фиксации 7, рычагами 9, 10, связанными между собой пружинами 11 и контактирующими через опорный ролик 12, при этом рычаг 10, контактирующий в исходном положении с телеметрическим датчиком 13, взаимодействует с длинным плечом двуплечего рычага 14, шарнирно установленного на стойках 15, а короткое плечо рычага 14 взаимодействует с длинными плечами двух подпружиненных двуплечих рычагов 16, оснащенных регуляторами прижима 17 и контактирующими с телеметрическими датчиками 18, а короткие плечи рычагов 16 взаимодействуют с упорами 19, установленными в подшипниковых узлах 20 на боковых стенках подвижных секций 3, 4, рычаг 9 узла фиксации 7 взаимодействует с одним из наконечников троса 21 гибкой тяги 22, оснащенной регулятором натяжения троса 23 и регулятором жесткости 24 оболочки 25 гибкой тяги 22, а другой наконечник троса 21 гибкой тяги 22 взаимодействует с пиродержателем 26, закрепленным в середине рамы 2 через шарнирно установленные на корпусе 27 и подпружиненные между собой губки 28 и 29, свободные концы губок зафиксированы в исходном положении чеками 30 и 31, выполненными заодно с поршнями 32, 33, взаимодействующими с пирогазами, образующимися при срабатывании низкоэнергетических пироустройств основного 34

и дублирующего 35, при этом с губками 28, 29 взаимодействует и наконечник троса 21 гибкой тяги 22, идущей от второго узла фиксации 7.

В узлах фиксации 7 носики 36 рычагов 10 снабжены винтами 37 для прижима длинного плеча двухплечего рычага 14 к установочным элементам 38 и зажимными болтами 39, позволяющими в процессе наземных отработок расфиксировать и открывать ПС 3, 4 без срабатывания всего устройства в целом.

Ход рычагов 10 после срабатывания узлов фиксации 7 ограничивается упорами 40, закрепленными в корпусах 8 узлов фиксации.

Корпус 27 пиродержателя 26 снабжен ограничительными стенками 41, исключающими возможность перемещения гибких тяг 22 после срабатывания пиродержателя, а для ограничения хода губок 28 и 29 на них выполнены упоры 42, 43, взаимодействующие с ограничителем 44, выполненным на корпусе 27 пиродержателя 26.

Приведенная на фиг.6 конструктивная схема пиродержателя позволяет использовать его (при необходимости) для обеспечения срабатывания еще четырех узлов фиксации других подвижных элементов конструкции КА.

Срабатывание устройства осуществляется следующим образом. При подаче напряжения на основное пироустройство 34 пиродержателя 26 происходит его срабатывание. Чека 31 выдергивается из проушины губки 28, которая под действием пружины поворачивается в оси, освобождая тросы 21 гибких тяг 22.

Аналогично осуществляется срабатывание пиродержателя 26 при подаче напряжения на дублирующее пироустройство 35, при этом освобождение тросов 21 гибких тяг 22 дублируется поворотом в оси губки 29.

Далее при отсутствии натяжения в тросах 21 гибких тяг 22 в узлах фиксации 7 под действием пружин 11 (основной и дублирующей) происходит разворот кулачков 9, при этом опорные ролики 12 выходят из зацепления с рычагами 10.

Рычаги 10, разворачиваясь вместе с носиками 36 и винтами 37, освобождают длинные плечи двухплечих рычагов 14, которые, в свою очередь, поворачиваются в осях под действием подпружиненных двухплечих рычагов 16, короткие плечи которых, плавно скатываясь с вращающихся упоров 19, освобождают подвижные секции радиоэлектронных антенн, позволяя приводам (на чертежах не показаны) развернуть ПС в рабочее положение.

В систему телеметрической информации поступают сигналы от датчиков телеметрического контроля 13 и 18 о фактах срабатывания узлов фиксации 7 и разворота двухплечих рычагов 16.

Настройка заданного усилия прижатия ПС к регулируемым опорам 5 при сборке устройства (для исключения «дребезга» при воздействии на КА штатных нагрузок) осуществляется с помощью регуляторов прижима 17, винтов 37, регуляторов натяжения 23 тросов 21 гибких тяг 22.

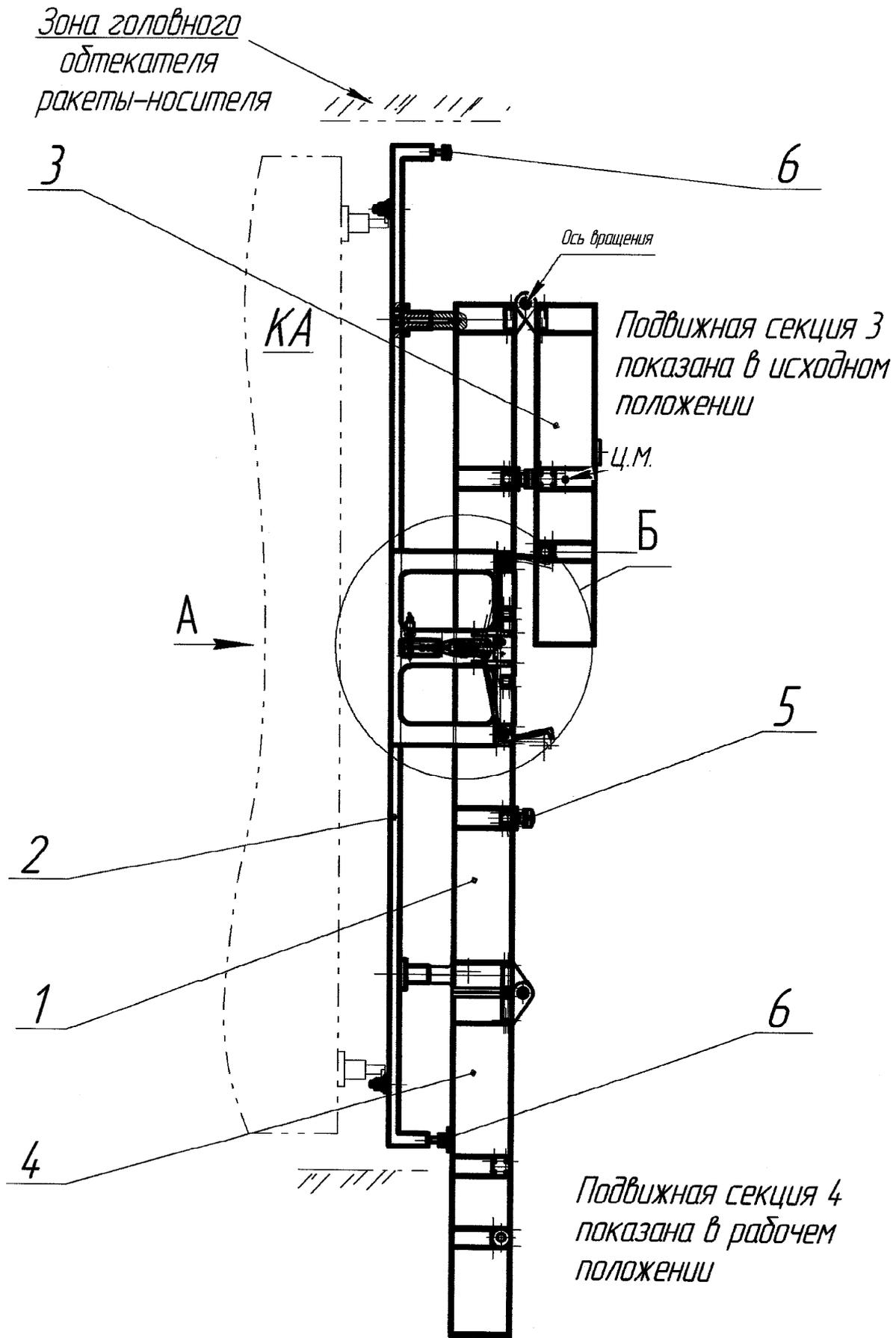
В заявляемом устройстве крепления и расфиксации подвижных элементов конструкции КА получение высокой надежности достигается тем, что при обеспечении заданных габаритов устройства уменьшено количество источников ударных импульсов, воздействующих на электронную аппаратуру КА при их срабатывании, а сами источники максимально удалены от нее, в пиродержателе, узлах фиксации и узлах вращения поворотных элементов обеспечено дублирование функций устройства, в частности, в пиродержателе осуществлено дублирование срабатывания по электрической, пиротехнической и механической части, а за счет соотношения плеч двухплечих рычагов и плеч в узлах фиксации и пиродержателе уменьшено усилие,

необходимое для выдергивания чек, обеспечивающих процесс срабатывания устройства, а это позволяет использовать в устройстве низкоэнергетические пироустройства, например, электровоспламенители ЭВ-У-1.

Предложенное техническое решение позволяет расширить возможности устройства в части использования его для большей номенклатуры подвижных элементов конструкции КА (радиолокационные антенны и другая аппаратура) с одновременным повышением надежности КА.

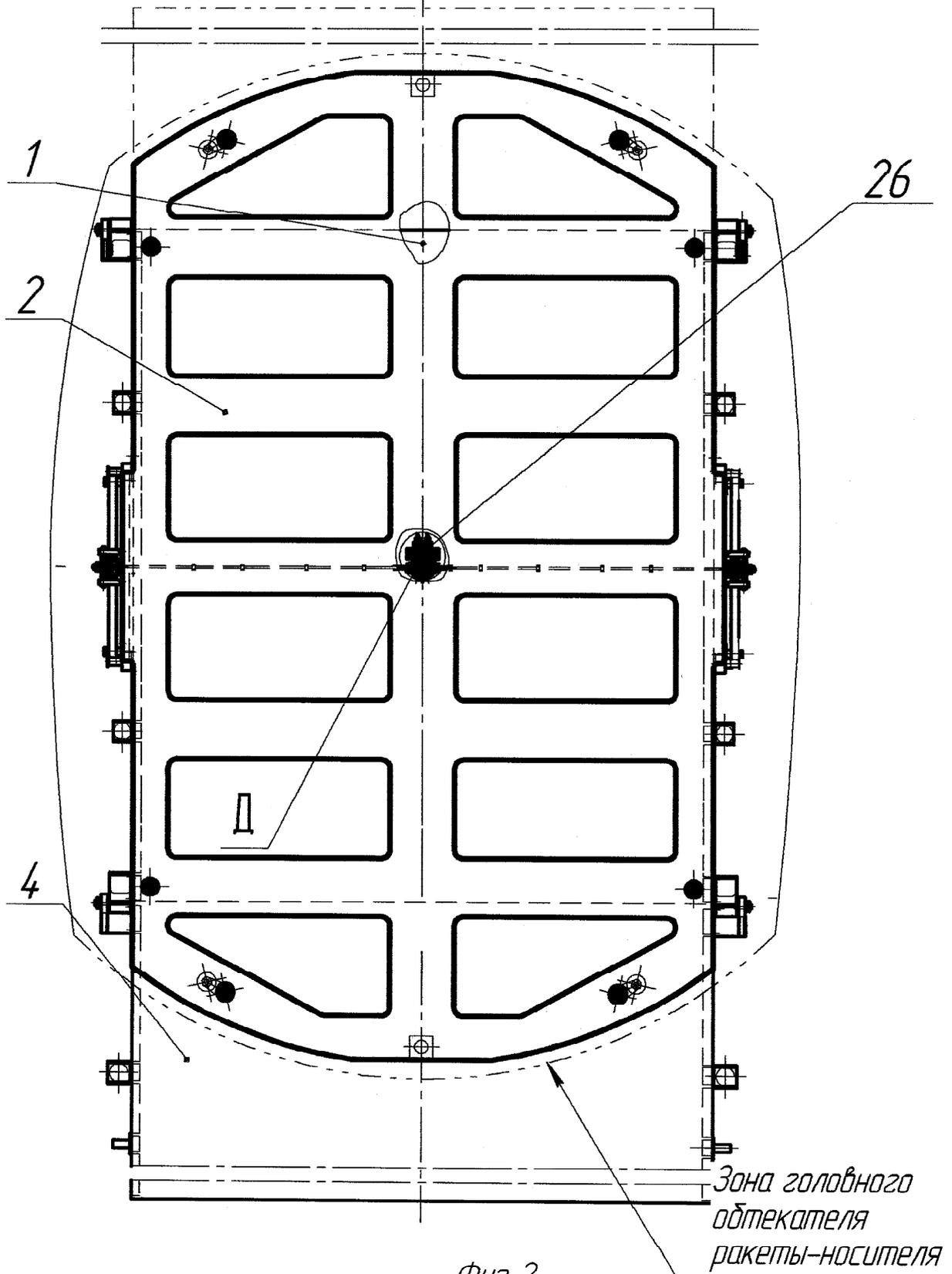
Формула изобретения

Устройство крепления и расфиксации подвижных элементов конструкции КА, содержащее неподвижную секцию, жестко закрепленную на раме, установленной на КА, и две подвижные секции, обращенные в сложенном состоянии рабочими поверхностями к рабочей поверхности неподвижной секции, одними сторонами шарнирно связанные с неподвижной секцией, а другими - с рамой, отличающееся тем, что каждая из подвижных секций в исходном положении контактирует с двумя регулируемы опорами, закрепленными на боковых стенках неподвижной секции в плоскости, проходящей через центр масс подвижной секции, а в раскрытом - с регулируемой опорой, закрепленной на раме, на боковых сторонах которой закреплены два узла фиксации, каждый из которых снабжен двумя шарнирно установленными в корпусе узла рычагами, связанными между собой пружинами и контактирующими через опорный ролик, при этом один из рычагов каждого из узлов фиксации, контактирующий в исходном положении с телеметрическим датчиком, взаимодействует с длинным плечом двуплечего рычага, шарнирно установленного на стойках, а короткое плечо этого рычага взаимодействует с длинными плечами двух подпружиненных двуплечих рычагов, оснащенных регуляторами прижима и контактирующих с телеметрическими датчиками, причем стойки и шарнирные опоры рычагов закреплены, как и узлы фиксации, на боковых сторонах рамы, а их короткие плечи взаимодействуют с упорами, установленными в подшипниковых узлах на боковых стенках подвижных секций, второй рычаг узла фиксации взаимодействует с одним из наконечников троса гибкой тяги, оснащенной регулятором натяжения троса и регулятором жесткости оболочки гибкой тяги, а другой наконечник троса гибкой тяги взаимодействует с пиродержателем, закрепленным в середине рамы, через шарнирно установленные на корпусе пиродержателя и подпружиненные между собой губки, свободные концы которых зафиксированы чеками, выполненными заодно с поршнями, взаимодействующими с пирогазами, образующимися при срабатывании пироустройств, при этом с губками взаимодействует и наконечник троса второй гибкой тяги, идущей от второго узла фиксации.

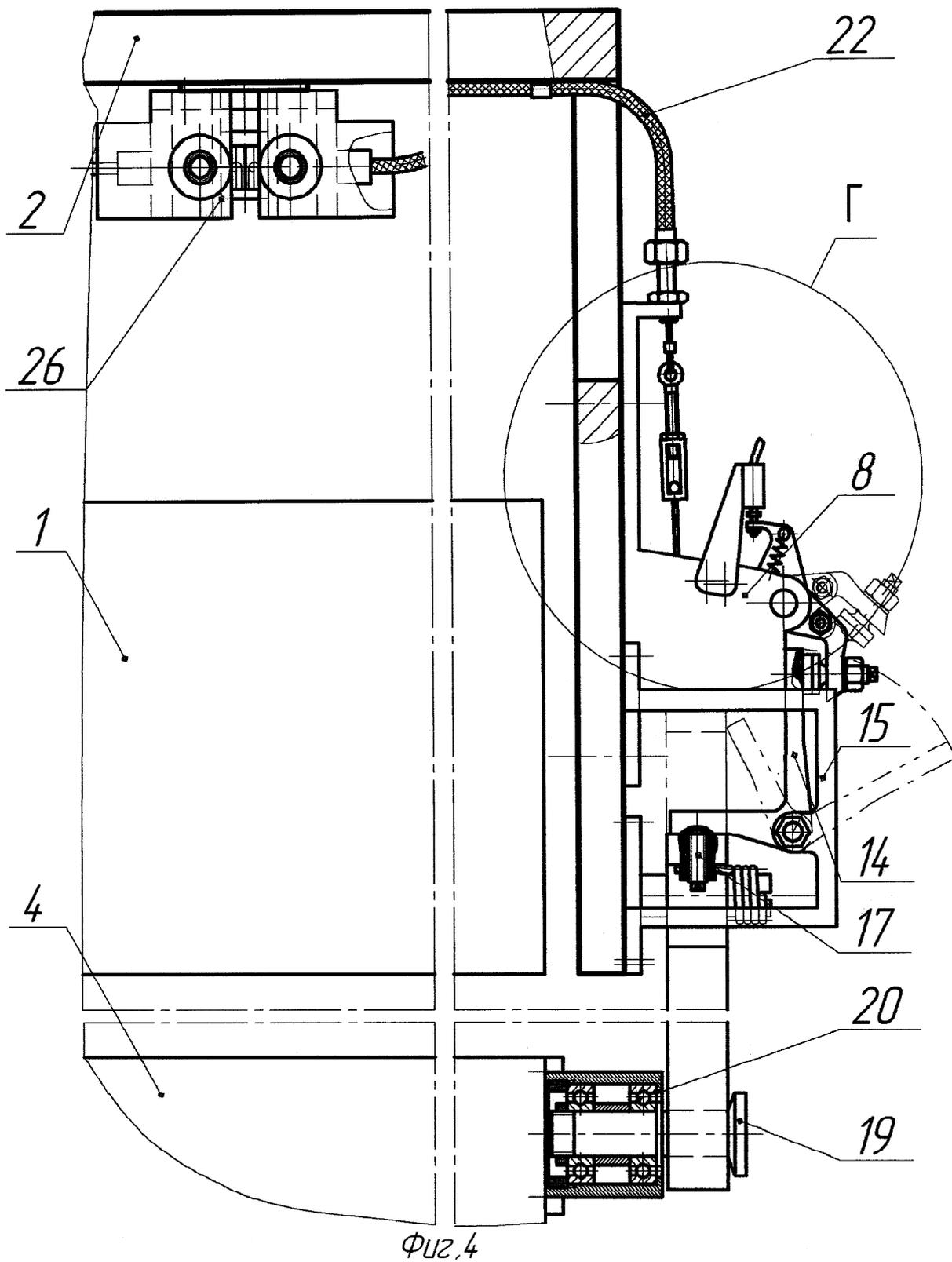


Фиг.1

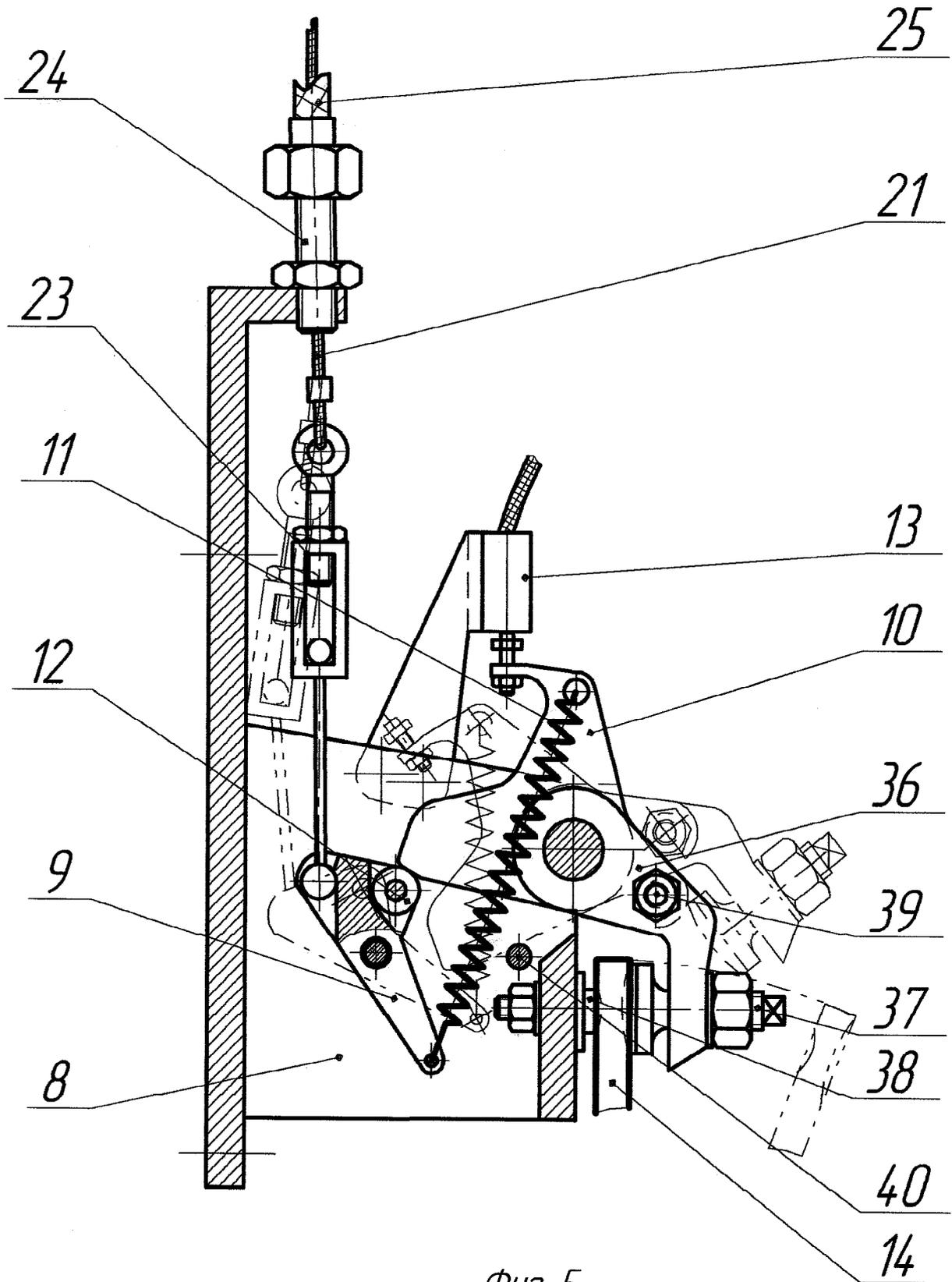
Вид А



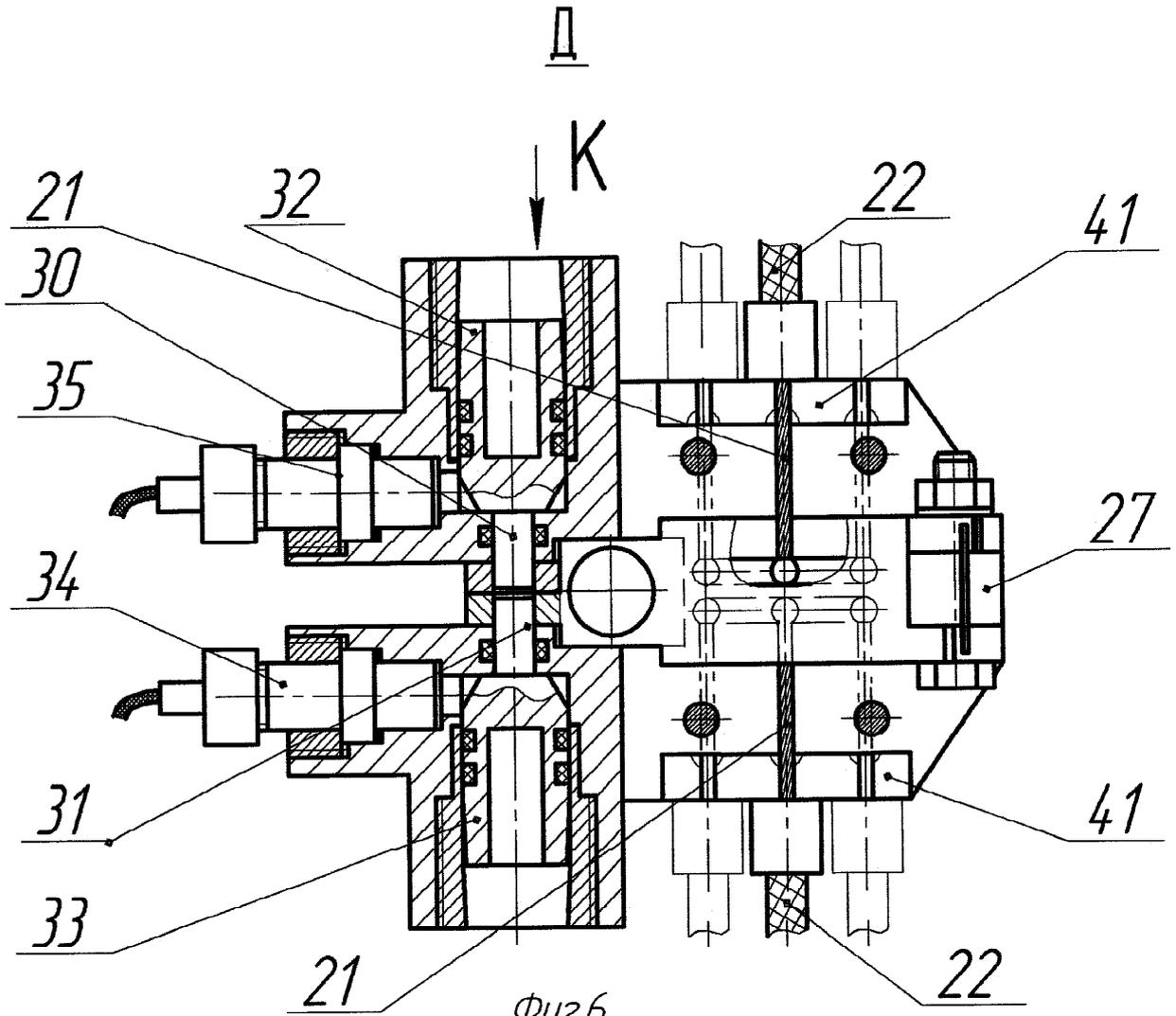
Вид В



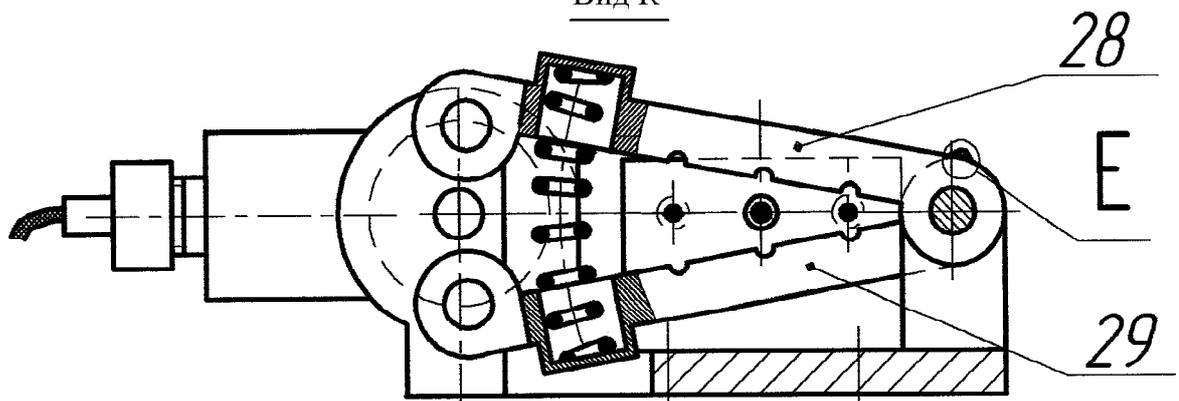
Г



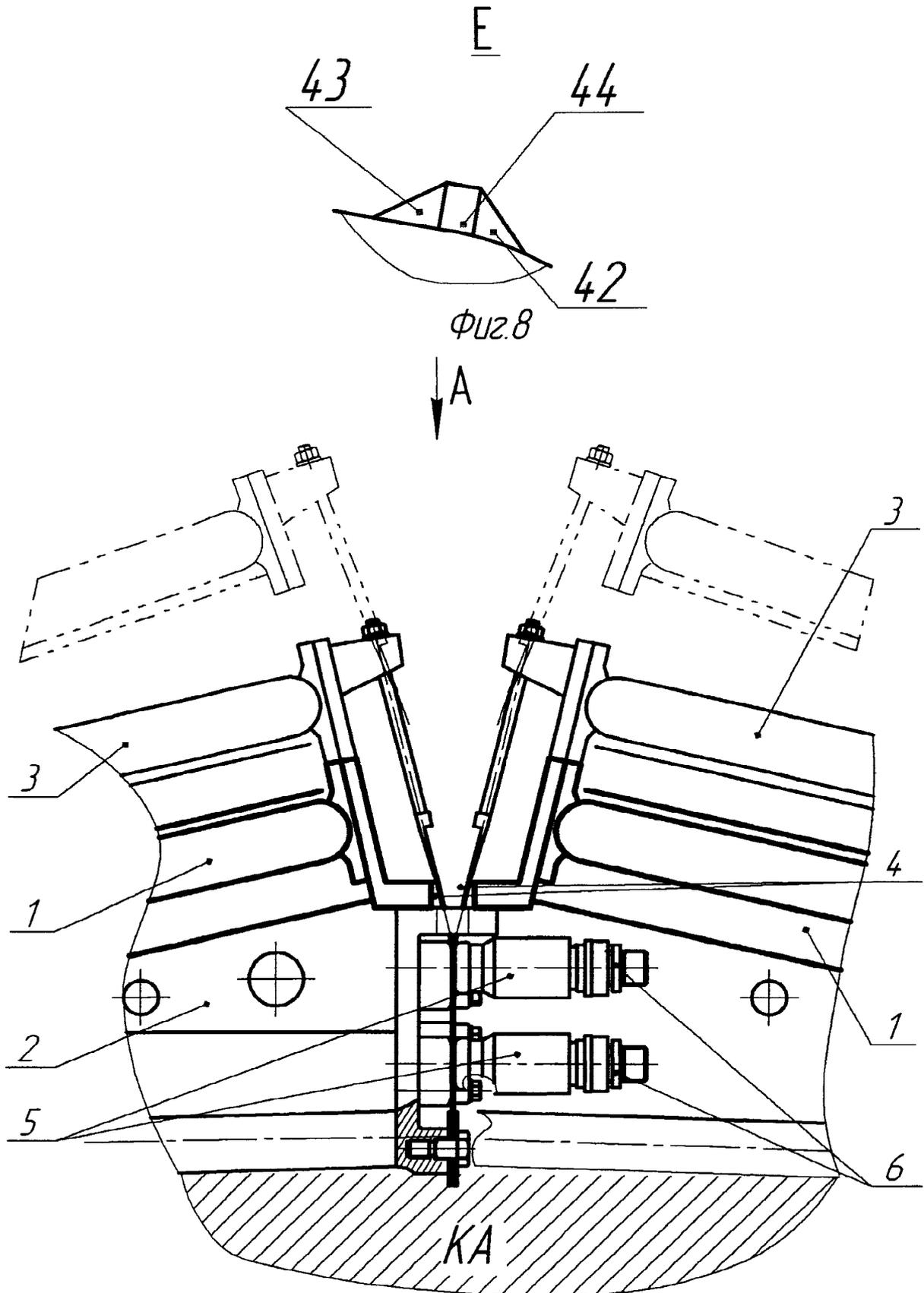
Фиг. 5



Фиг. 6
Вид К

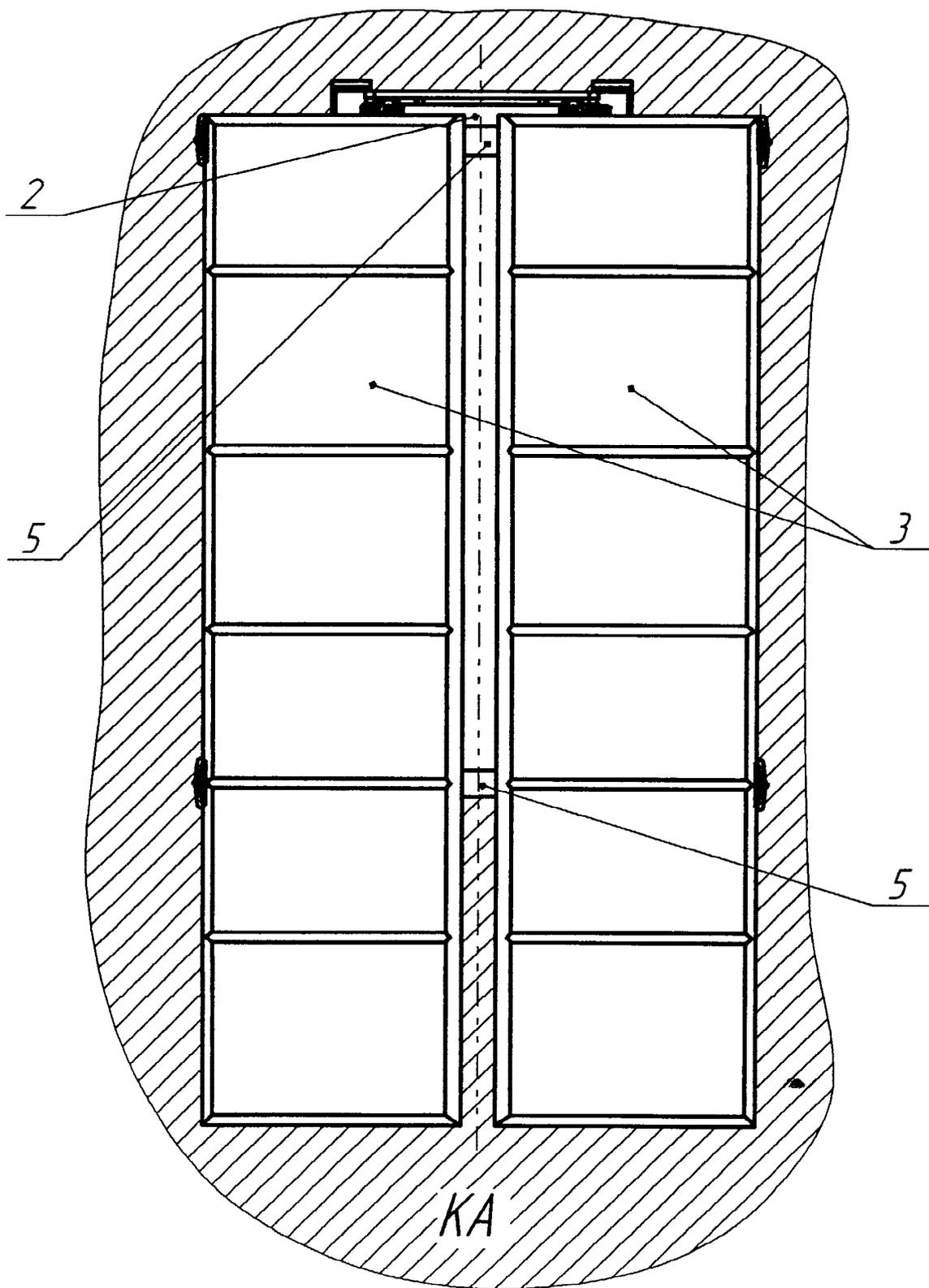


Пиродержатель после срабатывания
Фиг. 7



Фиг. 9

Вид А



Фиг.10