



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012121488/07, 24.05.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.05.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.05.2012

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2013 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 27.06.2014 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2193800 C2, 27.11.2002. RU 2192683 C2, 10.11.2002. EP 0708467 A1, 24.04.1996. US 5010217 A, 23.04.1991. DE 8310623 U1, 08.09.1983

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, а/я 245, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ
им. акад. Забабахина", Отдел интеллектуальной
собственности, Г.В. Бакалову

(72) Автор(ы):

Китаев Владимир Николаевич (RU),
Зайковский Сергей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

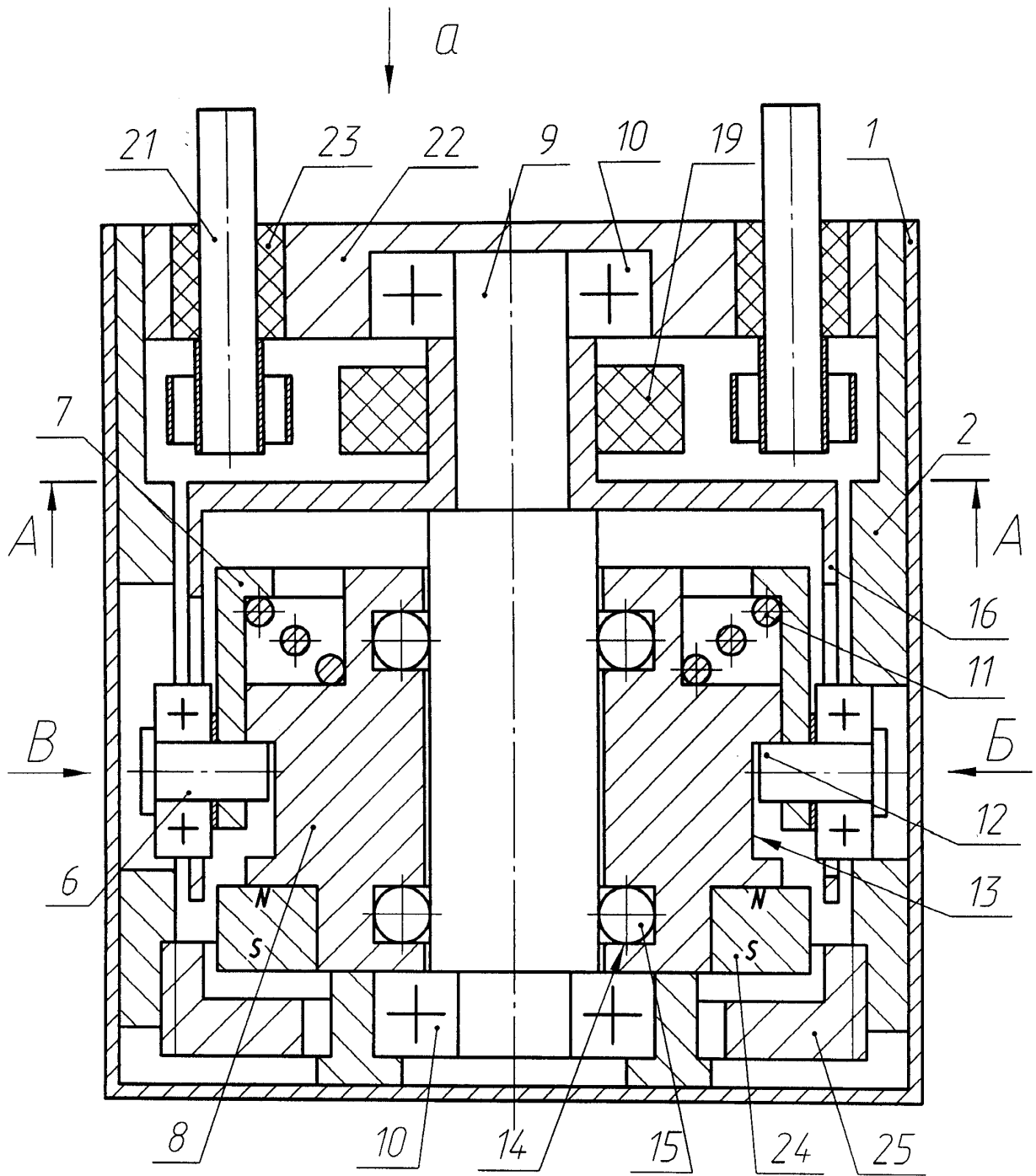
Федеральное государственное унитарное
предприятие "РОССИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР-
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА Е.И. ЗАБАБАХИНА" (RU)

(54) ИНЕРЦИОННЫЙ ВКЛЮЧАТЕЛЬ

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для измерения действующих линейных ускорений в системах автоматики летательных объектов. Инерционный включатель, содержит установленные на оси основное инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, и подвижный поворотный привод с пазом в боковой стенке и размещенным на нем переключателем для переключения контактов контактной системы, корпус с выполненным наклонным пазом с угловой протяженностью, превышающей угловую протяженность паза в подвижном поворотном приводе на угол, достаточный для переключения контактов, два выступа, диаметрально расположенные на дополнительном инерционном теле в виде втулки, взаимодействующие с пазом корпуса и пазом подвижного поворотного привода, втулка установлена на основное

инерционное тело и поджата в осевом направлении пружиной с возможностью взаимного осевого перемещения, при этом осевой ход основного инерционного тела относительно втулки не меньше его возможного осевого хода до упора, усилие, создаваемое пружиной, превышает усилие, создаваемое основным инерционным телом при действии уставочного значения ускорения, на которое настроен инерционный включатель, а диаметрально выступа закреплены на втулке, при этом выступающие внутренние концы выступов заходят в кольцевую проточку, выполненную на основном инерционном теле. Технический результат - увеличение стойкости инерционного включателя к высокоинтенсивным ударным воздействием и расширение области его применения.5 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012121488/07, 24.05.2012

(24) Effective date for property rights:
24.05.2012

Priority:

(22) Date of filing: 24.05.2012

(43) Application published: 27.11.2013 Bull. № 33

(45) Date of publication: 27.06.2014 Bull. № 18

Mail address:

456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul.
Vasil'eva, 13, a/ja 245, FGUP "RFJaTs-VNIITF im.
akad. Zababakhina", Otdel intellektual'noj
sobstvennosti, G.V. Bakalovu

(72) Inventor(s):

**Kitaev Vladimir Nikolaevich (RU),
Zajkovskij Sergej Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatje "ROSSIJSKIJ FEDERAL'NYJ
JaDERNYJ TsENTR-VSEROSSIJSKIJ
NAUChNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ INSTITUT
TEKhNICHESKOJ FIZIKI IMENI
AKADEMIKA E.I. ZABABAKhINA" (RU)**

(54) **INERTIA SWITCH**

(57) Abstract:

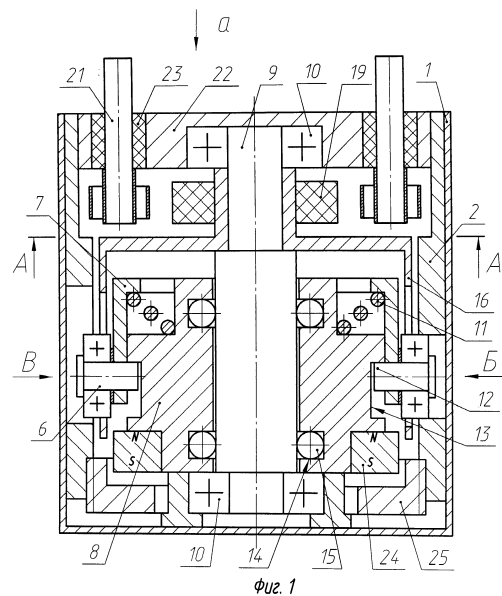
FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: invention is aimed at measurement of applied linear accelerations in the automatic systems of flying objects. An inertia switch comprises the following units set on the axis: a basic inertia block held by a magnetic system, and a movable rotary drive with a groove in the side wall and a bridging unit set on it and intended for switching of contacts of the contact system, a casing with a sloped groove with its angular length exceeding the angular length of the groove in the movable rotary drive by the angle sufficient for contact switching, two projections set diametrically on an additional inertia block made as a bush interacting with the casing groove and the movable rotary drive groove, the bush is mounted on the basic inertia block and is pressed by a spring in the axial direction with the possibility of mutual axial movement, the axial stroke of the basic inertia block in respect to the bush is not less than its possible axial stroke up to full stop, the force produced by the spring exceeds the force produced by the basic inertia block at the operating acceleration set point for which the inertia switch is adjusted, and the diametrical projections are fixed on the bush, the prominent inner ends of the projections are

inserted in the circular grooving made on the basic inertia block.

EFFECT: increased resistance of an inertia switch to highly intensive load impacts and expanded application range.

5 dwg



RU 2 520 596 C2

RU 2 520 596 C2

Изобретение предназначено для измерения действующих линейных ускорений в системах автоматики летательных объектов.

В настоящее время известны самые различные конструкции инерционных выключателей, однако все они, обладая определенными недостатками, не выполняют в 5 полной мере поставленной изобретением задачи.

Известен инерционный выключатель-выключатель, срабатывающий по граничному значению ускорения, содержащий корпус, инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, контакты [№ ЕР 708467 А1, Н01Н 35/14, 1995 г.].

Инерционное тело выключателя не задемпфировано, поэтому его нецелесообразно 10 использовать для срабатывания при действии вибрации, особенно в случаях, когда амплитуды вибрационных воздействий соизмеримы с уставкой - граничным значением ускорения срабатывания, на которое настроен выключатель.

Данный недостаток является основным, что ограничивает области применения известного выключателя.

Известен инерционный выключатель, содержащий корпус, инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, контакты и подвижный поворотный привод 15 контактов. Корпус и привод расположены коаксиально с инерционным телом и имеют на боковых стенках наклонные пазы для взаимодействия с радиальными выступами инерционного тела [патент РФ №2192683, Н01Н 35/14, опубликовано 10.11.2002].

Известный инерционный выключатель не обеспечивает свою работоспособность при 20 и после высокоинтенсивных ударных воздействий, так как радиальные выступы, работающие на срез и изгиб при этом, даже при выполнении из высокопрочных материалов могут разрушиться. То есть области применения такого инерционного выключателя ограничены.

Известен инерционный выключатель, содержащий корпус, контактную систему, 25 установленные на оси основное инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, и подвижный поворотный привод с пазом в боковой стенке и размещенным на нем переключателем для переключения контактов, причем корпус выполнен с наклонным пазом с угловой протяженностью, превышающей угловую протяженность паза в 30 подвижном поворотном приводе на угол, достаточный для переключения контактов, а с наклонным пазом корпуса и пазом подвижного поворотного привода взаимодействуют диаметрально расположенные выступы [патент РФ №2193800, Н01Н 35/14, опубликовано 27.11.2002].

Известный инерционный выключатель так же как и предыдущий не обеспечивает 35 высокой стойкости к высокоинтенсивным ударным воздействиям.

Этот инерционный выключатель рассматривается в качестве прототипа.

Задача, на решение которой направлено изобретение, - создание инерционного выключателя, работоспособного при и после воздействия высокоинтенсивных ударных 40 ускорений.

Технический результат, получаемый при использовании изобретения, - увеличение 45 стойкости инерционного выключателя к высокоинтенсивным ударным воздействиям и расширение области его применения

Указанный технический результат достигается тем, что инерционный выключатель, содержащий корпус, контактную систему, установленные на оси основное инерционное 45 тело, удерживаемое магнитной системой, и подвижный поворотный привод с пазом в боковой стенке и размещенный на нем переключатель для переключения контактов, причем корпус выполнен с наклонным пазом с угловой протяженностью, превышающей угловую протяженность паза в подвижном поворотном приводе на угол, достаточный

для переключения контактов, а с наклонным пазом корпуса и пазом подвижного поворотного привода взаимодействуют диаметрально расположенные выступы, согласно изобретению снабжен дополнительным инерционным телом - втулкой, установленной на основное инерционное тело и поджатой в осевом направлении пружиной, с возможностью взаимного осевого перемещения, при этом осевой ход основного инерционного тела относительно втулки не меньше его возможного осевого хода до упора, причем усилие, создаваемое пружиной, превышает усилие, создаваемое основным инерционным телом при действии уставочного значения ускорения, на которое настроен инерционный включатель, а диаметральные выступы закреплены на втулке, при этом их выступающие внутренние концы заходят в кольцевую проточку, выполненную на основном инерционном теле.

Введение в конструкцию инерционного включателя дополнительного инерционного тела - втулки, установленной на основное инерционное тело и поджатой в осевом направлении пружиной, с возможностью взаимного осевого перемещения, с обеспечением осевого хода основного инерционного тела относительно втулки не меньшего его возможного осевого хода до упора, и обеспечение превышения усилия, создаваемого пружиной, усилия, создаваемого инерционным телом при действии уставочного значения ускорения, на которое настроен инерционный включатель, и закрепление диаметральных выступов на втулке, с заходом их выступающих внутренних концов в кольцевую проточку, выполненную на основном инерционном теле, позволяет «разгрузить» радиальные выступы при высокоинтенсивных ударных воздействиях. Основное инерционное тело, имеющее более значительную массу, чем втулка, перемещаясь в осевом направлении при высокоинтенсивных ударных воздействиях до упора, «не участвует» в создании нагрузок на радиальные выступы, последние при этом нагружаются лишь усилием пружины и инерционной силой втулки. То есть стойкость инерционного включателя к высокоинтенсивным ударным воздействиям значительно повышается.

Наличие в заявляемом изобретении признаков, отличающих его от прототипа, позволяет считать его соответствующим условию «новизна».

Новые признаки, которые содержит отличительная часть формулы изобретения, не выявлены в технических решениях аналогичного назначения. На этом основании можно сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию «изобретательский уровень».

Изобретение иллюстрируется чертежами.

На фиг.1 приведен продольный разрез инерционного включателя в исходном состоянии.

На фиг.2 - поперечный разрез А-А на фиг.1 (контакты в исходном состоянии).

На фиг.3 - форма паза в корпусе.

На фиг.4 - форма паза в подвижном приводе контактной системы.

На фиг.5 - продольный разрез инерционного включателя (положение инерционных тел при действии высокоинтенсивных ускорений малой длительности).

Инерционный включатель содержит кожух 1, в котором размещен корпус 2 с наклонным пазом 3 и противоположным ему окном 4 на боковой стенке, в которые входят шарикоподшипники 5, установленные на диаметральных выступах 6, закрепленных на дополнительном инерционном теле - втулке 7, установленной на основном инерционном теле 8, которое, в свою очередь, установлено на оси 9, снабженной шарикоподшипниками 10. Втулка 7 поджата пружиной 11. Взаимное перемещение основного инерционного тела 8 и втулки 7 ограничивают выступающие

внутренние концы 12 диаметральных выступов 6, входящие в кольцевую проточку 13 основного инерционного тела 8.

Масса дополнительного инерционного тела - втулки 7 значительно меньше массы основного инерционного тела 8.

5 Для уменьшения трения основного инерционного тела 8 на оси 9 в канавках 14 основного инерционного тела 8 размещены шарики 15. На оси 9 также расположен подвижный поворотный привод 16 с пазом 17 в боковой стенке и окном 18. В пазу 17 размещен шарикоподшипник 5 с выступом 6. На подвижном поворотном приводе 16 размещен переключатель в виде кулачка 19 для переключения контактов 20,
10 установленных на токовыводах 21, размещенных в плате 22 через изоляторы 23. Основное инерционное тело 8 удерживается в исходном положении магнитной системой, состоящей из магнита 24, закрепленного в основном инерционном теле 8, и регулировочной гайки 25, являющейся якорем магнитной системы. Кожух 1, корпус 2, основное инерционное тело 8 и подвижный поворотный привод 16 выполнены из
15 немагнитных материалов.

Осевой ход основного инерционного тела 8 относительно втулки 7 превышает его осевой ход до упора торцом в подвижный поворотный привод 16, а усилие, создаваемое пружиной 11 превышает усилие, создаваемое основным инерционным телом 8 при
20 действии уставочного значения ускорения, на которое настроен инерционный включатель (фиг.1-4).

Инерционный включатель работает следующим образом.

При действии ускорения в осевом направлении a величиной, меньшей уставочного, основное инерционное тело 8 и втулка 7 остаются в исходном положении, так как усилие притяжения основного инерционного тела 8 магнитной системой превышает силу,
25 действующую на инерционные тела 7, 8 от ускорения. Инерционный включатель не срабатывает (контакты остаются в исходном состоянии).

При действии ускорения с величиной, равной или большей на определенную величину уставочного ускорения в осевом направлении a , основное инерционное тело 8 вместе с втулкой 7 перемещается в противоположном направлении, одновременно
30 поворачиваясь от взаимодействия одного шарикоподшипника 5 с наклонным пазом 3 корпуса 2.

Подвижный поворотный привод 16 в начале движения основного инерционного тела 8 и втулки 7 не поворачивается. Поворот происходит в конце движения основного инерционного тела 8 и втулки 7 из-за разницы угловых размеров пазов 3, 17. Вместе с
35 подвижным поворотным приводом 16 поворачивается кулачок 19, закрепленный на нем. Кулачок 19 замыкает и размыкает соответствующие контакты 20. Угловая протяженность паза 3 превышает угловую протяженность паза 17 на величину угла поворота кулачка 19 для переключения контактов 20.

После прекращения действия ускорения магнитная система возвращает основное инерционное тело 8 с втулкой 7 в исходное состояние, при этом контакты 20,
40 взаимодействуя с кулачком 19, также принимают исходное состояние.

При действии ускорения с величиной, значительно большей уставочного значения в осевом направлении a (фиг.5), основное инерционное тело 8 перемещается в противоположном направлении до упора, сжимая пружину 11. При этом втулка 7 с
45 запаздыванием относительно основного инерционного тела 8 начинает перемещаться в осевом направлении, одновременно поворачиваясь от взаимодействия одного шарикоподшипника 5 с наклонным пазом 3 корпуса 2. При поступательно-вращательном движении втулки 7 в конце ее хода второй шарикоподшипник 5

5 взаимодействует со стенкой паза 17 подвижного поворотного привода 16 и поворачивает его, переключая кулачком 19 контакты 20. В этом режиме работы инерционного включателя (при действии высокоинтенсивных ускорений) шарикоподшипники 5 и диаметральные выступы 6 будут нагружены только усилием пружины 11 и инерционной силой втулки 7, то есть не разрушатся.

10 При действии в направлении а высокоинтенсивных ударных ускорений малой длительности втулка 7 не успевает сместиться из исходного положения или, сместившись на небольшое расстояние, снова возвращается обратно, не переключая кулачком 19 контакты 20, так как основное инерционное тело 8, не связанное непосредственно с подвижным поворотным приводом 16, после прекращения действия ударного ускорения успевает возвратиться обратно в исходное положение.

15 При действии линейных и вибрационных ускорений в боковых направлениях из-за использования шарикоподшипниковых опор, обеспечивающих малые коэффициенты трения, их влияние на погрешность срабатывания инерционного включателя будет незначительно. Применение шарикоподшипниковых опор также позволяет обеспечивать настройку инерционного включателя на малые ускорения срабатывания.

Регулировка ускорения срабатывания инерционного включателя осуществляется регулировочной гайкой 25, выполненной из магнитомягкого материала.

20 Таким образом, применение заявленного инерционного включателя позволит повысить его стойкость к высокоинтенсивным ударным ускорениям, то есть снять ограничения по действующим линейным ускорениям, что значительно расширит возможные области его применения.

Представленные данные свидетельствуют о выполнении при использовании заявляемого изобретения следующей совокупности условий:

- 25 - средство, воплощающее заявленное изобретение при его осуществлении, предназначено для использования в промышленности, а именно для измерения действующих линейных ускорений в системах автоматики летательных объектов;
- для заявленного устройства в том виде, в котором оно охарактеризовано в пункте формулы изобретения, подтверждена возможность его осуществления;
- 30 - средство, воплощающее заявленное изобретение при его осуществлении, способно обеспечить увеличение стойкости инерционного включателя к высокоинтенсивным ударным воздействиям и расширить области его применения.

Следовательно, заявляемое изобретение соответствует условию "промышленная применимость".

35

Формула изобретения

40 Инерционный включатель, содержащий корпус, контактную систему, установленные на оси основное инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, и подвижный поворотный привод с пазом в боковой стенке и размещенный на нем переключатель для переключения контактов, причем корпус выполнен с наклонным пазом с угловой протяженностью, превышающей угловую протяженность паза в подвижном поворотном приводе на угол, достаточный для переключения контактов, а с наклонным пазом корпуса и пазом подвижного поворотного привода взаимодействуют диаметрально расположенные выступы, отличающийся тем, что он снабжен дополнительным

45 инерционным телом - втулкой, установленной на основное инерционное тело и поджатой в осевом направлении пружиной с возможностью взаимного осевого перемещения, при этом осевой ход основного инерционного тела относительно втулки не меньше его возможного осевого хода до упора, причем усилие, создаваемое пружиной, превышает

усилие, создаваемое основным инерционным телом при действии уставочного значения ускорения, на которое настроен инерционный включатель, а диаметральные выступы закреплены на втулке, при этом их выступающие внутренние концы заходят в кольцевую проточку, выполненную на основном инерционном теле.

5

10

15

20

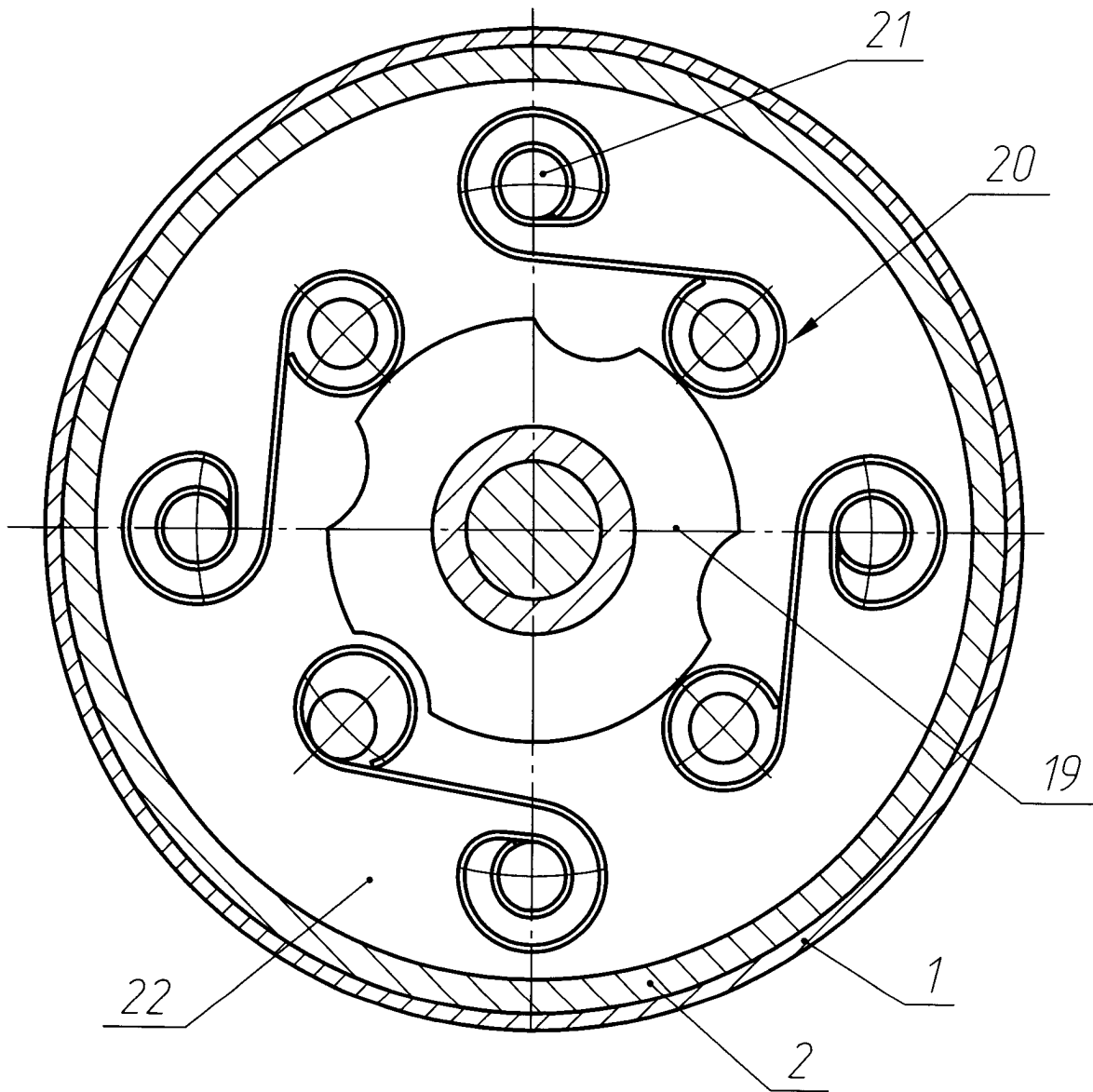
25

30

35

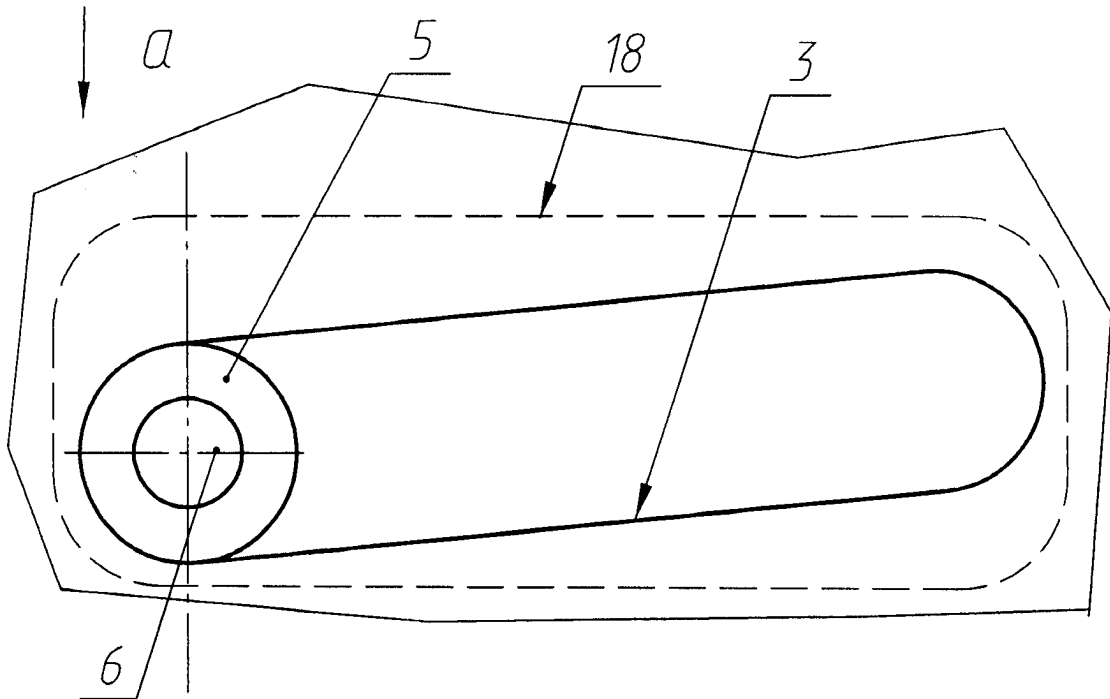
40

45

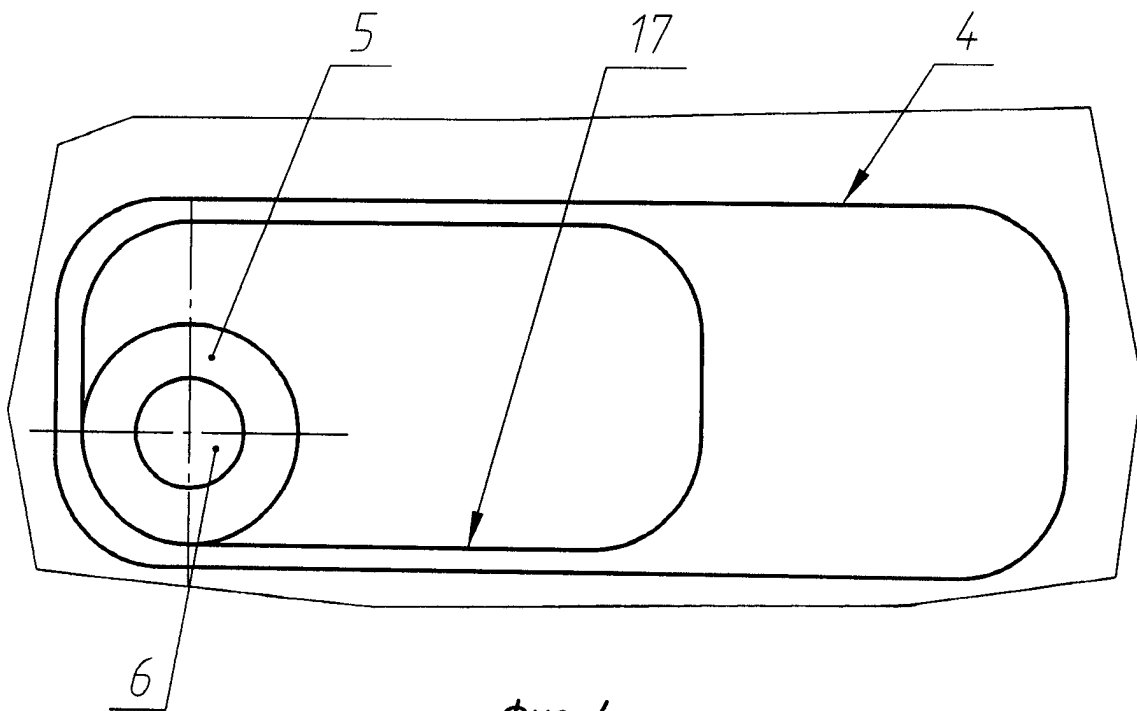


Фиг. 2

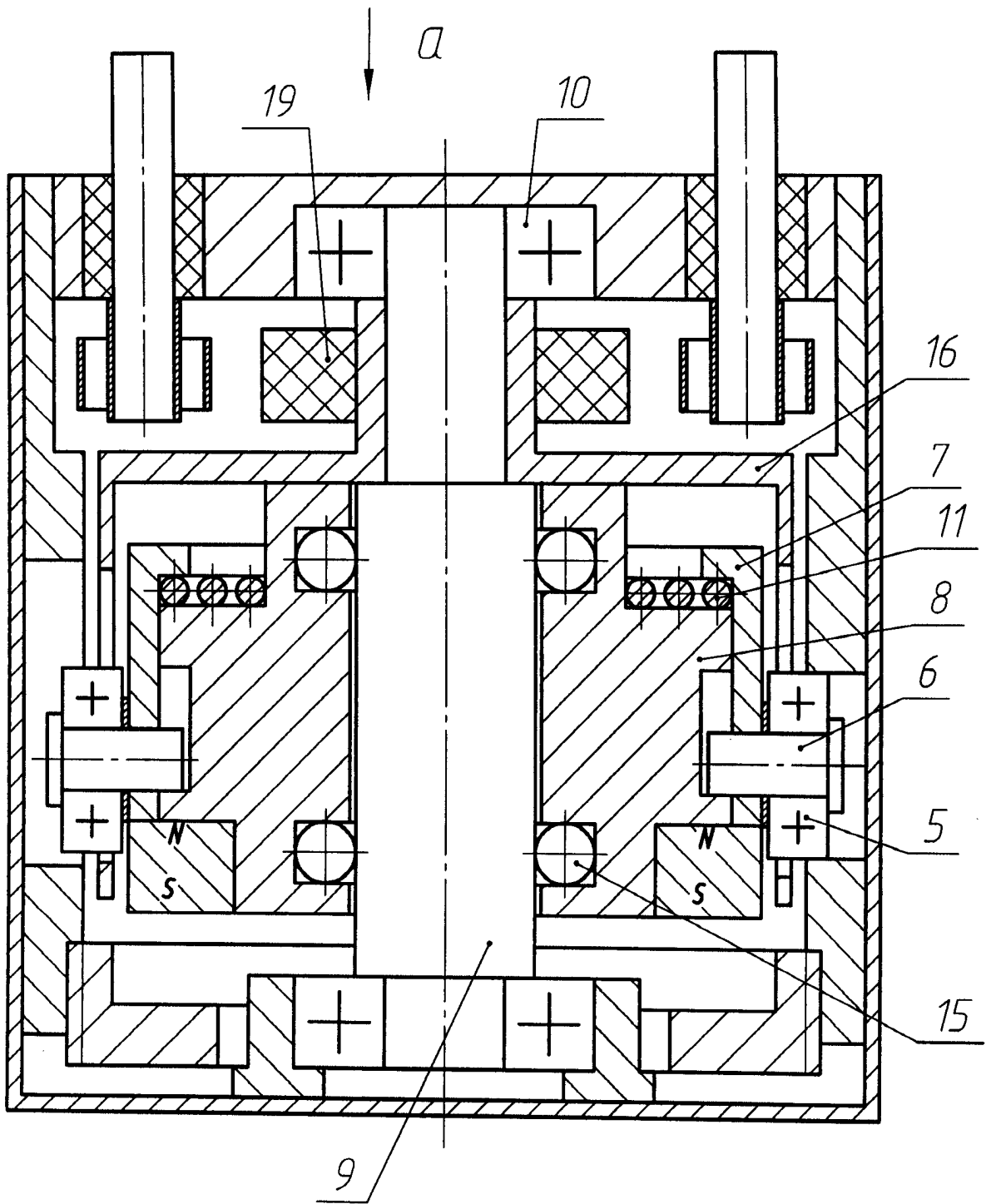
Вид Б



Фиг. 3
Вид В



Фиг. 4



Фиг. 5