



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01H 71/10 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2017140336, 22.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.04.2016

Дата регистрации:
30.07.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.04.2016

(43) Дата публикации заявки: 28.05.2019 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 30.07.2019 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.11.2017

(86) Заявка РСТ:
CN 2016/079969 (22.04.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/173463 (03.11.2016)

Адрес для переписки:
192282, Санкт-Петербург, а/я 03, Теслюк Т.П.

(72) Автор(ы):

ЛИ Юн (CN),
СУНЬ Цзишэн (CN)

(73) Патентообладатель(и):

СЭАРИ ЭЛЕКТРИК ТЕХНОЛОДЖИ КО,
ЛТД. (CN),
ЧЖЭЙЛАН ЧИНТ ЭЛЕКТРИКС КО,
ЛТД. (CN)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: CN 201594512 U, 29.09.2010. RU
2524543 C2, 27.07.2014. RU 103038 U1 20.03.2011.
SU 1003190 A1, 07.03.1983. RU 2120149 C1,
10.10.1998. RU 67332 U1, 10.10.2007. CN
202084494 U, 21.12.2011. US 6407653 B1,
18.06.2002. US 6255925 B1, 03.07.2001.

(54) УСТРОЙСТВО ТЕРМОМАГНИТНОЙ ЗАЩИТЫ, УЗЕЛ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ И УЗЕЛ МАГНИТНОЙ ЗАЩИТЫ

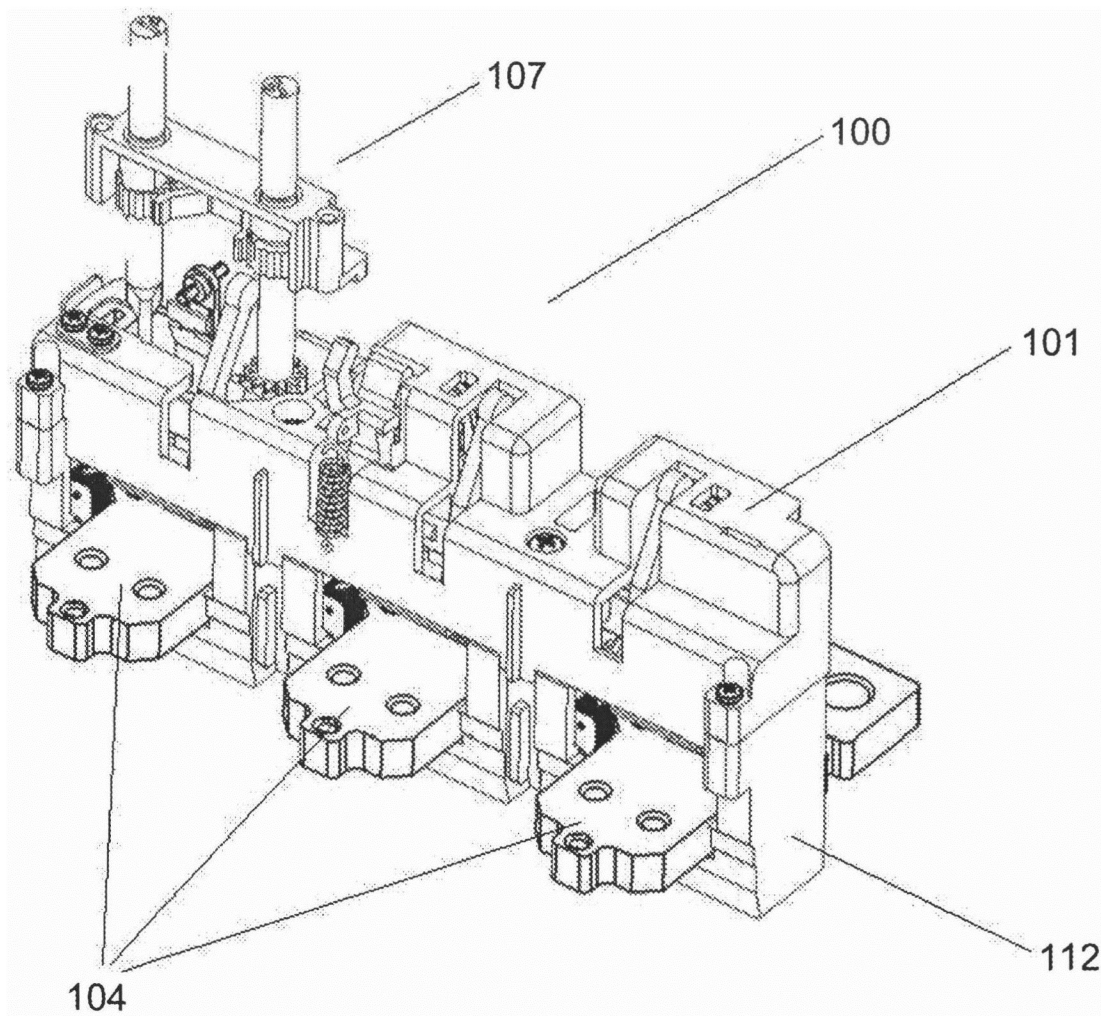
(57) Реферат:

Изобретение относится к области электрических приборов низкого напряжения, а именно к устройствам терромагнитной защиты многополюсного автоматического прерывателя. Устройство терромагнитной защиты включает: корпус, многополюсный защитный блок, накопитель энергии и узел (107) регулировки. Корпус состоит из верхнего кожуха (101) и основания (112). Многополюсный защитный блок установлен внутри корпуса и включает в себя множество терромагнитных защитных устройств, каждое из которых соответствует одному полюсу многополюсного автоматического прерывателя. Каждое терромагнитное защитное устройство

включает узел тепловой защиты и узел магнитной защиты. Многополюсный защитный блок содержит стержень для регулировки воздушного зазора узла магнитной защиты. Накопитель энергии монтируется внутри корпуса и взаимодействует с узлом тепловой защиты. При возникновении тока перегрузки накопитель энергии входит в контакт с узлом тепловой защиты и приводит в действие исполнительный механизм автоматического прерывателя. Узел регулировки монтируется на корпусе и взаимодействует со стержнем и накопителем энергии. Узел регулировки регулирует номинальный ток перегрузки посредством

регулировки расстояния между накопителем энергии и узлом тепловой защиты и регулирует номинальный переходный ток посредством регулировки стержня. Благодаря наличию

единственного параметра, который необходимо регулировать, - воздушного зазора, упрощается конструкция. 3 н. и 17 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 1

RU 2696005 C2

RU 2696005 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H01H 71/10 (2019.05)

(21)(22) Application: **2017140336, 22.04.2016**

(24) Effective date for property rights:
22.04.2016

Registration date:
30.07.2019

Priority:

(22) Date of filing: **22.04.2016**

(43) Application published: **28.05.2019** Bull. № 16

(45) Date of publication: **30.07.2019** Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: **28.11.2017**

(86) PCT application:
CN 2016/079969 (22.04.2016)

(87) PCT publication:
WO 2016/173463 (03.11.2016)

Mail address:
192282, Sankt-Peterburg, a/ya 03, Teslyuk T.P.

(72) Inventor(s):

**LI Yun (CN),
SUN Tszishen (CN)**

(73) Proprietor(s):

**SEARI ELEKTRIK TEKHNOLODZHI KO.,
LTD. (CN),
CHZHEJLAN CHINT ELEKTRIKS KO., LTD.
(CN)**

(54) **THERMOMAGNETIC PROTECTION DEVICE, THERMAL PROTECTION ASSEMBLY AND MAGNETIC PROTECTION ASSEMBLY**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to the field of low voltage electric devices, namely to devices of thermomagnetic protection of the multi-pole automatic circuit breaker. Thermomagnetic protection device includes a housing, a multipolar protective unit, an energy storage unit and adjustment unit (107). Housing consists of upper casing (101) and base (112). Multipolar protective unit is installed inside the housing and includes a plurality of thermomagnetic protective devices, each of which corresponds to one pole of a multipolar automatic circuit breaker. Each thermomagnetic protection device includes a thermal protection assembly and a magnetic protection assembly. Multipolar protective unit contains a rod

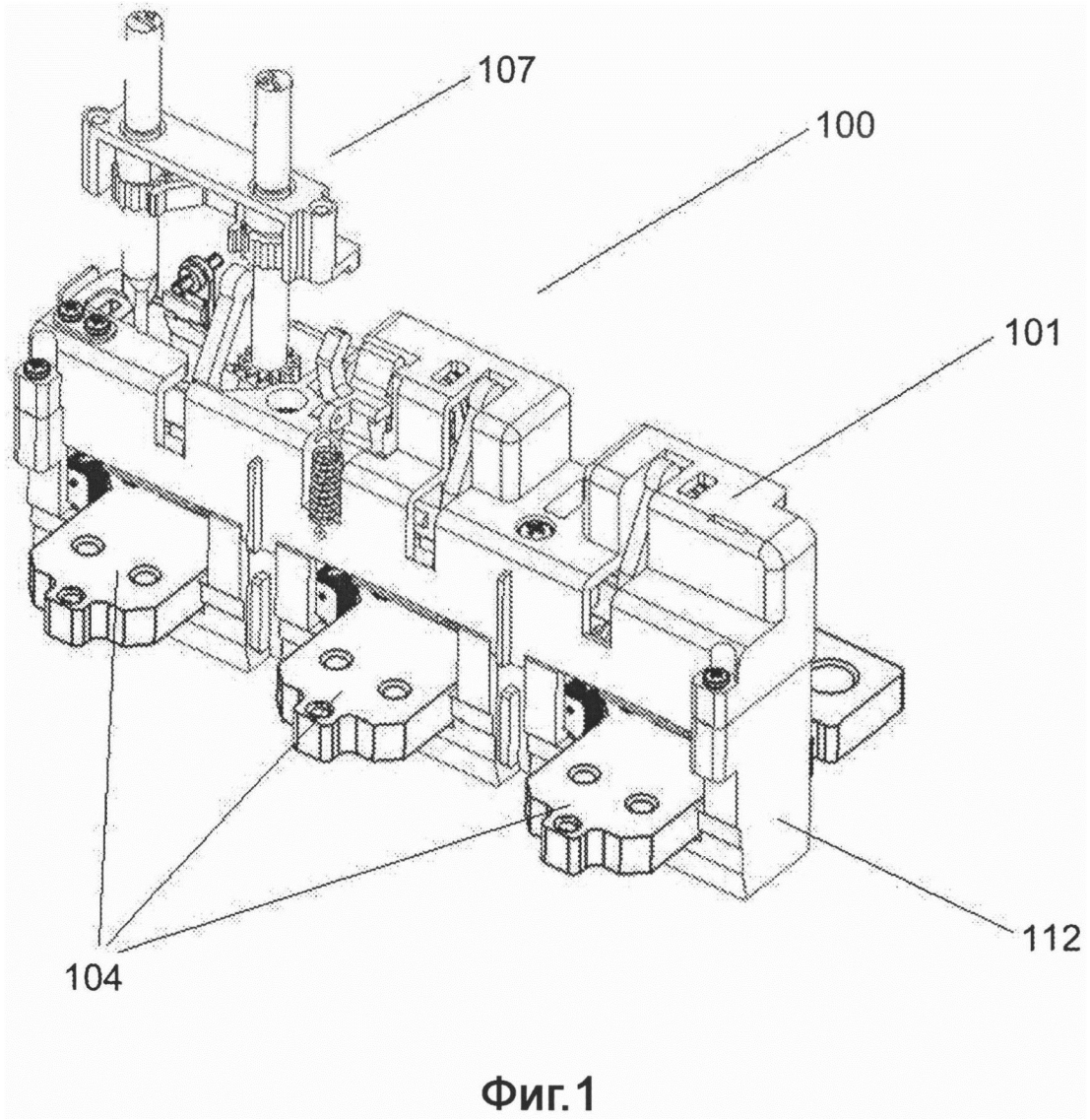
for adjustment of the air gap of the magnetic protection assembly. Energy accumulator is mounted inside the housing and interacts with the thermal protection unit. In case of overload current, energy accumulator comes into contact with heat protection unit and actuates automatic interrupter actuator. Adjustment assembly is mounted on housing and interacts with rod and energy accumulator. Adjustment assembly controls the rated overload current by adjusting the distance between the energy accumulator and the thermal protection unit and adjusts the rated transient current by adjusting the rod.

EFFECT: due to the presence of a single parameter to be controlled, an air gap, the structure is simplified.

20 cl, 11 dwg

RU 2 696 005 C 2

RU 2 696 005 C 2



Фиг.1

Область техники

Изобретение относится к области электрических приборов низкого напряжения, а конкретнее - к устройству термомагнитной защиты многополюсного автоматического прерывателя, а также к узлу тепловой защиты и узлу магнитной защиты, включенным
5 в его состав.

Предшествующий уровень техники Устройство термомагнитной защиты предназначено для защиты коммутационного устройства от перегрузки и короткого замыкания. Защита коммутационного устройства, такого, как автоматический прерыватель, обычно контролируется устройством термомагнитной защиты. Устройства
10 термомагнитной защиты широко применяются совместно с автоматическими прерывателями малой мощности. Для автоматических прерывателей большой мощности с номинальным током выше 1000А обычно используется электронное защитное устройство. Согласно принципу работы электронного защитного устройства, ток в замкнутой системе индуцируется катушкой взаимной индуктивности и контролируется
15 устройством управления (контроллером). Для выполнения операции отключения используется магнитное размыкание. Устройство термомагнитной защиты редко используется для автоматических прерывателей большой мощности с номинальным током свыше 1000А.

Однако, учитывая потребности рынка и стоимость эксплуатации, если устройство
20 термомагнитной защиты адаптировать для автоматических прерывателей большой мощности с номинальным током свыше 1000А, удастся достигнуть высокого коэффициента экономической эффективности и широких возможностей для применения на рынке. Согласно принципу действия устройства термомагнитной защиты традиционной конструкции, узел магнитной защиты нагревает биметаллический лист
25 с помощью вихревого потока, и при этом происходит тепловая деформация. Рабочий механизм автоматического прерывателя запускается за счет силы, создаваемой тепловой деформацией. В конструкции узла магнитной защиты используется электромагнит, служащий для регулировки противодействующей силы пружины, и воздушный зазор, так что множитель мгновенного воздействия поддается регулировке. Для содействия
30 отключению исполнительного механизма используется ряд рабочих стержней. В традиционной конструкции узла магнитной защиты термомагнитного защитного устройства используется технология нагрева вихревым потоком, которая с трудом поддается контролю. Количество элементов в этой конструкции велико, а преимущество в цене незначительное. Кроме того, сила, создаваемая деформацией биметаллического
35 листа, обычно мала. В конструкции исполнительного механизма автоматического прерывателя высокой мощности биметаллическому листу затруднительно непосредственно запускать исполнительный механизм для автоматического отключения, так как требуется большая сила отключения. Узел магнитной защиты традиционной
40 конструкции должен одновременно регулировать противодействующую силу пружины и воздушный зазор. В этом режиме существует два переменных параметра, которые трудно рассчитать и проверить. Кроме того, противодействующее усилие пружины относительно велико, поэтому пользователю неудобно его регулировать. Более того, количество элементов узла автоматического отключения магнитной защиты велико и быстрое срабатывание автоматического прерывателя невозможно.

Раскрытие изобретения

Настоящее изобретение представляет собой устройство термомагнитной защиты, применимое к автоматическому прерывателю высокой мощности, а также к узлу
тепловой защиты и к узлу магнитной защиты.

Устройство термомагнитной защиты многополюсного автоматического прерывателя включает: корпус, состоящий из верхнего кожуха и основания, многополюсный защитный блок, установленный внутри корпуса, включающий комплекс термомагнитных защитных устройств, каждое из которых соответствует одному полюсу многополюсного автоматического прерывателя и включает узел тепловой защиты и узел магнитной защиты, причем многополюсный защитный блок включает стержень для регулировки воздушного зазора узла магнитной защиты, при этом накопитель энергии установлен внутри корпуса с возможностью вхождения в контакт с узлом тепловой защиты при возникновении тока перегрузки, активируется узлом тепловой защиты и приводит в действие исполнительный механизм автоматического прерывателя, причем узел регулировки установлен на корпусе с возможностью взаимодействия со стержнем и накопителем энергии и выполнен с возможностью регулирования номинального тока перегрузки посредством регулировки расстояния между накопителем энергии и узлом тепловой защиты, и с возможностью регулировки номинального переходного тока посредством регулировки стержня.

Устройство может содержать узел тепловой защиты, включающий в себя биметаллический лист, и узел магнитной защиты, включающий в себя подвижный и статический железные сердечники и торсионную пружину, причем между статическим и подвижным железными сердечниками предусмотрен регулируемый воздушный зазор, при этом фиксированная внутренняя противодействующая сила обеспечена пружиной кручения; биметаллический лист может быть изогнут и закреплен на сборной шине, а рабочая поверхность биметаллического листа представляет собой наклонную поверхность.

Преимущественно, узел магнитной защиты включает: статический кронштейн, на котором смонтирован статический железный сердечник, подвижный кронштейн, на котором смонтирован подвижный железный сердечник, причем подвижный кронштейн установлен с возможностью вращения на статическом кронштейне вокруг оси вращающегося вала, при этом регулировочная опора расположена на валу вращения в контакте с подвижным кронштейном, причем на вращающемся валу установлена торсионная пружина, выполненная с возможностью прикладывания фиксированного внутреннего противодействующего усилия к подвижному кронштейну через регулировочную опору, на которой закреплен один конец торсионной пружины, при этом торсионная пружина выполнена с возможностью поддержания воздушного зазора между подвижным и статическим железными сердечниками.

Регулировочная опора может быть снабжена множеством точек крепления пружины, причем один конец торсионной пружины закреплен на разных точках крепления пружины для получения различных фиксированных внутренних противодействующих сил.

Стержень может быть выполнен с наклонной поверхностью, в контакте с которой находится регулирующая опора, причем регулировочная опора находится в контакте с различными точками на наклонной поверхности, чтобы получить различные воздушные зазоры между подвижным и статическим железными сердечниками, при этом накопитель энергии содержит энергонакопительный стержень, биметаллический регулировочный стержень и энергонакопительную пружину, причем при нормальной работе биметаллический регулировочный стержень не соприкасается с биметаллическим листом, а биметаллический регулировочный стержень и энергонакопительный стержень соединяются друг с другом, при этом энергонакопительная пружина сохраняет энергию, а при возникновении тока перегрузки, биметаллический лист деформируется и толкает

биметаллический регулировочный стержень и энергонакопительный стержень, которые разъединяются, при этом энергонакопительная пружина высвобождает энергию и толкает биметаллический регулировочный стержень, который приводит в действие исполнительный механизм прерывателя.

5 Узел регулировки, преимущественно, содержит первый регулировочный стержень и второй регулировочный стержень, причем первый регулировочный стержень выполнен с возможностью регулирования расстояния между биметаллическим регулировочным стержнем и рабочей поверхностью биметаллического листа для контроля номинального тока перегрузки, а второй регулировочный стержень выполнен с возможностью
10 регулирования штока для контроля номинального переходного тока посредством регулировки воздушного зазора, при этом первый регулировочный стержень и второй регулировочный стержень могут быть выполнены с возможностью совершения ступенчатого или демпфирующего вращения.

Узел тепловой защиты устройства терромагнитной защиты многополюсного автоматического прерывателя содержит биметаллический лист, установленный на
15 сборной шине, причем рабочая поверхность биметаллического листа представляет собой наклонную поверхность.

В конкретном примере биметаллический лист выполнен с возможностью изгиба, принимая форму буквы «Г», причем поперечная часть Г-образного биметаллического
20 листа установлена на сборной шине, а верхний конец продольной части Г-образного биметаллического листа представляет собой рабочую поверхность.

Узел тепловой защиты, преимущественно, выполнен с возможностью вхождения в контакт с узлом тепловой защиты при возникновении тока перегрузки и с возможностью активирования накопителя энергии, который приводит в действие исполнительный
25 механизм автоматического прерывателя.

В конкретном примере при нормальной работе накопитель энергии блокируется, и между накопителем энергии и рабочей поверхностью биметаллического листа имеется зазор, а при возникновении тока перегрузки биметаллический лист деформируется и контактирует с накопителем энергии, так что накопитель энергии разблокируется и
30 приводится в действие, при этом накопитель энергии содержит энергонакопительный стержень, биметаллический регулировочный стержень и энергонакопительную пружину, причем биметаллический регулировочный стержень снабжен контактным стержнем, при этом при возникновении тока перегрузки рабочая поверхность биметаллического листа входит в контакт с контактным стержнем и давит на биметаллический
35 регулировочный стержень, причем контактный стержень выполнен с возможностью занимать различные положения на рабочей поверхности биметаллического листа для регулирования зазора между контактным стержнем и рабочей поверхностью, позволяющего получить различные значения номинального тока перегрузки.

Узел магнитной защиты устройства терромагнитной защиты многополюсного автоматического прерывателя содержит подвижный и статический железные сердечники и торсионную пружину, причем между статическим и подвижным железными
40 сердечниками предусмотрен регулируемый воздушный зазор, при этом фиксированная внутренняя противодействующая сила обеспечена торсионной пружиной.

Преимущественно, узел магнитной защиты включает: статический кронштейн, на котором смонтирован статический железный сердечник, подвижный кронштейн, на котором смонтирован подвижный железный сердечник, причем подвижный кронштейн установлен с возможностью вращения на статическом кронштейне вокруг оси
45 вращающегося вала, при этом на вращающемся валу в контакте с подвижным

кронштейном расположена регулировочная опора, причем на вращающемся валу установлена торсионная пружина, выполненная с возможностью прикладывания фиксированного внутреннего противодействующего усилия к подвижному кронштейну через регулировочную опору, на которой закреплен один конец торсионной пружины, при этом торсионная пружина выполнена с возможностью поддержания воздушного зазора между подвижным и статическим железными сердечниками.

Регулировочная опора может быть снабжена множеством точек крепления пружины, причем один конец торсионной пружины закреплен на разных точках крепления пружины для получения различных фиксированных внутренних противодействующих сил.

Узел магнитной защиты может включать две регулировочные опоры, расположенные близко к внутренним сторонам двух соответствующих боковых стенок статического кронштейна, при этом узел включает две торсионные пружины, каждая из которых закреплена на соответствующей регулировочной опоре, причем один конец торсионной пружины закреплена на одной из точек фиксации пружины на регулировочной опоре, а другой конец - свободный, при этом регулировочная опора снабжена стопорным блоком, который находится в контакте с контактной поверхностью на подвижном кронштейне.

Узел магнитной защиты в конкретном примере входит в контакт со стержнем многополюсного защитного блока, а стержень находится в контакте с регулировочной опорой, при этом воздушный зазор регулируется через регулировочную опору. При этом регулировочная опора может быть снабжена выступающим штифтом, а стержень выполнен с наклонной поверхностью, причем выступающий штифт контактирует с различными точками наклонной поверхности, так что регулировочная опора вращается вокруг вала и приводит в движение подвижный кронштейн, который, вращаясь, регулирует воздушный зазор, при этом возвратная пружина установлена на вращающемся валу и заставляет выступающий штифт давить на наклонную поверхность, причем при перемещении стержня выступающий штифт находится в контакте с различными точками на наклонных поверхностях, и регулируется воздушный зазор, позволяющий получить различные значения номинальных переходных токов.

В конструкции узла тепловой защиты устройства термомагнитной защиты используется биметаллический лист для запуска накопителя энергии с целью выполнения операции автоматического отключения. Он имеет единую структуру и высокое быстродействие. Накопитель энергии может поддерживать силу автоматического отключения на постоянном уровне. В конструкции узла магнитной защиты устройства термомагнитной защиты используется пружина для обеспечения фиксированной внутренней противодействующей силы, так что воздушный зазор является единственным параметром, который необходимо регулировать, что упрощает конструкцию.

Краткое описание чертежей Конкретные особенности и преимущества изобретения далее изложены со ссылкой на чертежи, на которых схематично представлено:

- на Фиг. 1 - структурная схема устройства термомагнитной защиты;
- на Фиг. 2 - структурная схема узла тепловой защиты устройства термомагнитной защиты;
- на Фиг. 3А - структурная схема узла магнитной защиты устройства термомагнитной защиты;
- на Фиг. 3В и 3С - показаны точки крепления пружины узла магнитной защиты;
- на Фиг. 4 - структурная схема узла тепловой защиты и магнитной защиты устройства термомагнитной защиты после монтажа;

- на Фиг. 5 - монтажная схема комплекса терромагнитных защитных устройств и основание устройства терромагнитной защиты;

- на Фиг. 6 - структурная схема верхнего кожуха и основания устройства терромагнитной защиты;

5 - на Фиг. 7 - принципиальная схема регулировки воздушного зазора между статическим и подвижным кронштейнами;

- на Фиг. 8А, 8В и 8С - структурные схемы накопителя энергии устройства терромагнитной защиты;

10 - на Фиг. 9А и 9В - структурные схемы узла регулировки устройства терромагнитной защиты;

- на Фиг. 10А и 10В - структурные схемы узла регулировки устройства терромагнитной защиты;

- на Фиг. 11А и 11В - монтажная схема узла регулировки устройства терромагнитной защиты.

15 Конкретный пример осуществления изобретения Как видно на Фиг. 1, устройство 100 терромагнитной защиты включает в себя: верхний кожух 101, основание 112, многополюсный защитный блок 105, который включает в себя комплекс терромагнитных защитных устройств 104, накопитель 106 энергии и узел 107 регулировки. Верхний кожух 101 и основание 112 в сборе образуют корпус устройства терромагнитной защиты. Многополюсный защитный блок 105, накопитель 106 энергии и узел 107 регулировки монтируются внутри корпуса, состоящего из верхнего кожуха 101 и основания 112. Каждое терромагнитное защитное устройство 104 установлено на одном полюсе автоматического прерывателя и соответствует одной фазе цепи. Каждое терромагнитное защитное устройство 104 состоит из узла 102 тепловой защиты и узла 103 магнитной защиты. Комплекс терромагнитных защитных устройств 104 расположен на основании 112, формируя многополюсный защитный блок 105. Многополюсный защитный блок 105 включает в себя стержень 501 для регулировки воздушного зазора между статическим и подвижным кронштейнами узла 103 магнитной защиты. Накопитель 106 энергии установлен на верхнем кожухе 101. Накопитель 106 энергии включает в себя энергонакопительный стержень 602, биметаллический регулировочный стержень 601, энергонакопительную пружину и регулировочный винт 604. Накопитель 106 энергии взаимодействует с узлом 102 тепловой защиты. Узел 107 регулировки включает в себя первый регулировочный стержень 171 и второй регулировочный стержень 172. Первый регулировочный стержень 171 взаимодействует с накопителем 106 энергии и узлом 102 тепловой защиты для регулирования номинального тока перегрузки. Второй регулировочный стержень 172 взаимодействует со стержнем 501 для регулировки номинального переходного тока посредством регулировки воздушного зазора.

На Фиг. 2 представлена структурная схема узла 102 тепловой защиты устройства терромагнитной защиты. Узел 102 тепловой защиты включает в себя биметаллический лист 121. Биметаллический лист 121 изгибается, принимая форму буквы «Г» Нижняя часть биметаллического листа 121, то есть поперечная часть Г-образного биметаллического листа, непосредственно устанавливается на сборной шине 123 с помощью винта 124. Верхняя часть биметаллического листа 121, то есть продольная часть Г-образного биметаллического листа, образует контактный конец. Контактная поверхность 122 контактного конца представляет собой наклонную поверхность. Наклонная поверхность 122 является рабочей поверхностью биметаллического листа 121, что обеспечивает возможность регулировки коэффициента защиты от перегрузки.

На Фиг. 3А, представлена структурная схема узла 103 магнитной защиты устройства термомагнитной защиты. Узел 103 магнитной защиты включает в себя следующие компоненты: статический железный сердечник 303, подвижный железный сердечник 302, статический кронштейн 305, подвижный кронштейн 301, вращающийся вал 304, регулировочные опоры 306 и 307, торсионные пружины 308 и 310 и возвратную пружину 309. Статический железный сердечник 303 образован из нескольких слоев магнитопроводящих листов и установлен на статическом кронштейне 305. Статический железный сердечник 303 и статический кронштейн 305 имеют форму рамки со сквозным отверстием посередине. Сквозное отверстие используется для прохода шины 123. Подвижный железный сердечник 302 установлен на подвижном кронштейне 301. Подвижный кронштейн 301 установлен на статическом кронштейне 305 с возможностью вращения вокруг оси вала 304. Подвижный кронштейн 301 и подвижный железный сердечник 302 способны вращаться вокруг оси вала 304 относительно статического кронштейна 305 и статического железного сердечника 303. Регулировочные опоры 306 и 307 расположены близко к внутренним сторонам двух соответствующих боковых стенок статического кронштейна 305. Регулировочные опоры 306 и 307 также установлены на вращающемся валу 304 и также вращаются вокруг его оси. Регулировочные опоры 306 и 307 снабжены соответствующим выступающим штифтом 306Н, 307Н, который направлен вертикально. Регулировочные опоры 306 и 307 имеют группу точек крепления пружин 306В, 307В. Группы точек крепления пружин 306 В, 307 В соответственно включают в себя множество точек крепления пружин. Группы точек крепления пружин 306В, 307В сформированы в местах изгиба соответствующих регулировочных опор 306 и 307 и соответствуют друг другу. Торсионная пружина 308 установлена на вращающемся валу 304 и закреплена регулировочной опорой 306. Один конец торсионной пружины 308 закреплён на одной из точек крепления пружины 306В регулировочной опоры 306, а другой конец торсионной пружины 308 - свободный. Аналогичным образом, торсионная пружина 310 установлена на вращающемся валу 304 и закреплена регулировочной опорой 307. Один конец торсионной пружины 310 закреплён на одной из точек крепления пружины 307В регулировочной опоры 307, а другой конец торсионной пружины 310 - свободный. На регулировочных опорах 306 и 307 предусмотрены стопорные блоки 306G и 307G (см. Фиг. 7). Стопорные блоки 306G и 307G контактируют с контактной поверхностью 301G на подвижном кронштейне 301 соответственно, так что регулировочные опоры 306 и 307 прикладывают усилие к подвижному кронштейну 301. Подвижный кронштейн 301 принимает постоянное внутреннее противодействующее усилие через симметрично расположенные регулировочные опоры 306 и 307, а также симметрично расположенные торсионные пружины 308 и 310. Путем регулировки различных точек крепления пружин на регулировочных опорах 306 и 307, на которых закреплено по одному концу пружин кручения 308 и 310, можно получать различные значения постоянных внутренних сил противодействия. Фиг. 3В и 3С иллюстрируют различные варианты точек крепления пружин. Согласно варианту точек крепления пружины, показанному на Фиг. 3В, два положения в верхнем и нижнем варианте компоновки соответственно предусмотрены в местах изгиба регулировочных опор 306 и 307; в каждом положении расположена одна точка крепления пружины; на чертежах положения обозначены как 306В1, 306В2, 307В1 и 307В2 соответственно. Согласно варианту точек крепления пружины, показанному на Фиг. 3С, три положения в наклонном варианте компоновки соответственно предусмотрены в местах изгиба регулировочных опор 306 и 307; в каждом положении расположена одна точка крепления пружины; на чертежах

положения обозначены как 306В1, 306В2, 306В3, 307В1, 307В2 и 307В3, соответственно. Возвратная пружина 309 установлена на вращающемся валу 304 и представляет собой торсионную пружину с длинными штифтами рамочного типа. Возвратная пружина 309 расположена между регулировочными опорами 306 и 307. Один длинный штифт 5
возвратной пружины 309 рамочного типа контактирует с подвижным кронштейном 301, а другой длинный штифт рамочного типа закреплен на узле 102 тепловой защиты. В собранном узле 103 магнитной защиты между статическим железным сердечником 303 и подвижным железным сердечником 302 имеется воздушный зазор 311.

На Фиг. 4 представлена структурная схема узла тепловой защиты и магнитного 10
элемента устройства термоманитной защиты после монтажа. Узел 102 тепловой защиты и узел 103 магнитной защиты собраны, сборная шина 123 проходит через сквозные отверстия посередине статического железного сердечника 303 и статического кронштейна 305, биметаллический лист 121 проходит между вращающимся валом 304 и подвижным кронштейном 301. Один длинный штифт возвратной пружины 309 рамочного типа 15
закреплен на узле 102 тепловой защиты. Как показано на чертежах, длинный штифт рамочного типа вставлен в зазор, образованный сборной шиной 123 и поперечной частью биметаллического листа 121. Узел 102 тепловой защиты и узел 103 магнитной защиты в сборе образуют устройство 104 термоманитной защиты, которое используется для определенного полюса многофазного автоматического прерывателя и соответствует 20
определенной фазе контура.

На Фиг. 5 представлены монтажная схема комплекса термоманитных защитных устройств и основание устройства термоманитной защиты. Фиг. 5 представляет собой вид сзади относительно Фиг. 1. Комплекс термоманитных защитных устройств 104 25
установлен на основании 112, формируя многополюсный защитный блок 105. Многополюсный защитный блок 105 взаимодействует с многополюсным автоматическим прерывателем. Каждое устройство термоманитной защиты из комплекса устройств 104 соответствует одному полюсу многополюсного автоматического прерывателя и используется для одной фазы цепи. Многополюсный 30
защитный блок 105 включает в себя стержень 501. Стержень 501 установлен в направляющем пазе, образованном после сборки верхнего кожуха 101 и основания 112. Как показано на Фиг. 6, верхний кожух 101 и основание 112 в сборе образуют корпус. В корпусе выполнены направляющие пазы 101А и 101В. Стержень 501 скользит в направляющих пазах 101А и 101В. На стержне 501, в положениях, соответствующих определенным термоманитным защитным устройствам 104 сформированы наклонные 35
структуры. Каждая наклонная структура включает в себя две наклонные поверхности 502 и 503, которые соответствуют регулировочным опорам 306 и 307 каждого термоманитного защитного устройства 104 комплекса. Наклонная поверхность 502 соответствует регулировочной опоре 306, а выступающий штифт 306Н регулировочной опоры 306 находится в контакте с наклонной поверхностью 502. Наклонная поверхность 40
503 соответствует регулировочной опоре 307, а выступающий штифт 307Н регулировочной опоры 307 находится в контакте с наклонной поверхностью 503. Возвратная пружина 309 генерирует крутящий момент и приводит в действие регулировочные опоры 306 и 307, вращая их по направлению к стержню 501. Под действием возвратной пружины 309 выступающие штифты 306Н и 307Н регулировочных 45
опор 306 и 307 всегда давят на наклонные поверхности 502 и 503 и сохраняют определенное давление. На Фиг. 7 показана принципиальная схема регулировки воздушного зазора 311 между статическим железным сердечником и подвижным железным сердечником. Как показано на Фиг. 7, возвратная пружина 309 заставляет

выступающие штифты 306Н и 307Н постоянно давить на наклонные поверхности 502 и 503. Когда стержень 501 перемещается, изменяются контактные положения выступающих штифтов 306Н и 307Н и наклонных поверхностей 502 и 503. Такое изменение положения заставляет выступающие штифты 306Н и 307Н вращать

5 регулировочные опоры 306 и 307 вокруг оси вала 304. Поскольку один из штифтов торсионных пружин 308 и 310 закреплен на регулировочных опорах 306 и 307, вращение регулировочных опор 306 и 307 будет приводить в движение торсионные пружины 308 и 310, которые также вращаются. Торсионные пружины 308 и 310 вращают подвижный

10 кронштейн 301 вокруг вала 304, так что воздушный зазор 311 между подвижным железным сердечником 302 и статическим железным сердечником 303 изменяется. Поэтому регулировка воздушного зазора 311 может быть реализована путем перемещения стержня 501 вдоль направляющих канавок 101а и 101б. Как показано на Фиг. 5, на стержне 501 предусмотрена шестерня 504. Шток 501 может приводиться в движение по направляющим канавкам 101а и 101б через передаточный элемент 504.

15 На Фиг. 8А, 8В и 8С представлена структурная схема накопителя энергии устройства термомагнитной защиты. На Фиг. 8В показано поперечное сечение части А на Фиг. 8А. На Фиг. 8С показано поперечное сечение части В на Фиг. 8А. Фиг. 8А представляет собой вид сзади относительно Фиг. 1. Накопитель 106 энергии установлен на верхнем кожухе 101. Накопитель 106 энергии включает в себя энергонакопительный стержень

20 602, биметаллический регулировочный стержень 601, энергонакопительную пружину и регулировочный винт 604. Энергонакопительные пружины представлены пружиной 603 и пружиной 610. Биметаллический регулировочный стержень 601 охватывает весь верхний кожух 101 и взаимодействует со множеством полюсов многополюсного автоматического прерывателя. Контактные стержни 601В предусмотрены на

25 биметаллическом регулировочном стержне 601 в положениях, соответствующих определенным полюсам многополюсного автоматического прерывателя. Каждый контактный стержень 601В соответствует одному термомагнитному защитному устройству 104, контактный стержень 601 В взаимодействует с биметаллическим листом 121 узла тепловой защиты в термомагнитном защитном устройстве 104. Контактный

30 стержень 601В взаимодействует с наклонной поверхностью 122 на верхнем конце биметаллического листа 121. При нормальной работе контактный стержень 601В отстоит от наклонной поверхности 122. Когда возникает перегрузка, биметаллический лист деформируется так, что наклонная поверхность 122 контактирует с контактным стержнем 601В. Биметаллический регулировочный стержень 601 дополнительно

35 включает в себя фиксирующий стержень 601А. Фиксирующий стержень 601А позволяет биметаллическому соединительному стержню 601 и энергонакопительному стержню 602 соединиться в виде затвора. Как показано на Фиг. 8С, фиксирующий стержень 601А и фиксирующая поверхность 602А накопителя энергии 520 образуют затвор. Регулировочный винт 604 используется для регулировки затвора фиксирующего стержня

40 601А и фиксирующей поверхности 602А. Когда регулировочный винт 604 вращается, контактная поверхность между фиксирующим стержнем 601А и фиксирующей поверхностью 602А, то есть величина затвора, изменяется. Энергонакопительная пружина 603 соединена с биметаллическим регулировочным стержнем 601. Когда биметаллический лист 121 нагревается и деформируется, он толкает контактный

45 стержень 601В и приводит в действие биметаллический регулировочный стержень 601, который поворачивается вокруг своего центра 601С вращения. После того, как биметаллический поворотный стержень 601 повернулся, фиксирующий стержень 601А с фиксирующей поверхностью 602А разблокируются. После разблокировки

энергонакопительная пружина 603 приводит в действие биметаллический стержень 601, и с включением в работу энергонакопительной пружины 610, исполнительный механизм автоматического прерывателя активируется биметаллическим регулировочным стержнем 601, при срабатывании которого достигается защита от перегрузки. В соответствии с принципом действия накопителя энергии биметаллический лист 121 функционирует как пусковое устройство, а активирующее действие обеспечивается энергонакопительными пружинами 603 и 610; тогда рабочая сила для активации исполнительного механизма стабильна.

На Фиг. 9А и 9В представлена структурная схема узла регулировки устройства термомагнитной защиты. На Фиг. 11А и Фиг. 11В показана монтажная структура узла регулировки. Как показано на чертежах, узел 107 регулировки установлен на основании автоматического прерывателя.

Узел 107 регулировки включает в себя монтажный кронштейн 173, первый регулировочный стержень 171 и второй регулировочный стержень 172. Первый регулировочный стержень 171 и второй регулировочный стержень 172 установлены с возможностью вращения на монтажном кронштейне 173. Прокладки 705 предусмотрены на стыке первого регулировочного стержня 171 и монтажного кронштейна 173, а также в месте соединения второго регулировочного стержня 172 и монтажного кронштейна 173. Первый регулировочный стержень 171 снабжен первой регулировочной шестерней 704, расположенной посередине; также на нем имеется первый выступ 708 в центре нижней части и конический выступ 701 в нижней части. На коническом конце конического выступа 701 предусмотрен установочный стержень. Как показано на Фиг. 8А, кронштейн 161 установлен на верхнем кожухе 101, а кронштейн 161 снабжен монтажным отверстием 605 в его изогнутой части. Первый выступ 708 первого регулировочного стержня 171 зафиксирован в монтажном отверстии 605, образуя вращающуюся пару. Установочный стержень на коническом выступе 701 первого регулировочного стержня 171 вставляется в регулировочную канавку 601F биметаллического регулировочного стержня 601. Второй регулировочный стержень 172 снабжен второй регулировочной шестерней 703 в середине, третьей регулировочной шестерней 702 внизу и вторым выступом 707 в центре нижней части. Как показано на Фиг. 8А, монтажное отверстие 606 предусмотрено на верхнем кожухе 101. Второй выступ 707 второго регулировочного стержня 171 зафиксирован в монтажном отверстии 606, образуя вращающуюся пару. Третья регулировочная шестерня 702 второго регулировочного стержня 172 сцеплена с шестерней 504 на стержне 501. Для более точного вращения первого регулировочного стержня 171 и второго регулировочного стержня 172 на монтажном кронштейне 173 предусмотрена ступенчатая опора. Оба конца ступенчатой опоры представляют собой зубчатые концы. Зубчатый конец 706 контактирует с первой регулировочной шестерней 704 и сцепляется с ней, а зубчатый конец 705 контактирует со второй регулировочной шестерней 705. Первый регулировочный стержень 171 или второй регулировочный стержень 172 вращается, зубчатые концы и регулировочные механизмы позволяют регулировочному стержню вращаться поступательно, на один зубец за один раз.

На Фиг. 10А и 10В показаны структурные схемы узла регулировки в соответствии с другим вариантом осуществления. Согласно этому варианту осуществления первый регулировочный стержень 171 и второй регулировочный стержень 172 работают в режиме демпфирующего вращения. По сравнению с вариантом осуществления, показанным на Фиг. 9А и 9В, отличие варианта осуществления, показанного на Фиг. 10А и 10В заключается в том, что ступенчатая опора отсутствует. Метод зажимной

точки применяется таким образом, что между цилиндрической поверхностью корпуса регулировочного стержня и сквозным отверстием монтажного кронштейна создается посадка с натягом. Как показано на чертежах, в монтажном кронштейне 173 предусмотрены монтажные отверстия 174; первый регулировочный стержень 171 и второй регулировочный стержень 172 проходят через монтажные отверстия. В установочных отверстиях 174 предусмотрено множество точек зажима 710. Внутренние диаметры монтажных отверстий 714 немного больше внешних диаметров корпусов стержня 720 первого регулировочного стержня 171 и второго регулировочного стержня 172, а внутренние диаметры образованы множеством зажимных точек 710 и немного меньше внешних диаметров корпусов стержня 720. Следовательно, между зажимной точкой 710 и корпусом стержня 720 сформирована посадка с натягом, и достигается эффект демпфирующего вращения. Следует отметить, что не требуется, чтобы диаметры первого регулировочного стержня 171 и второго регулировочного стержня 172 были равны, требуется только, чтобы диаметры первого регулировочного стержня 171 и второго регулировочного стержня 172 соответствовали размеру соответствующего монтажного отверстия 174.

Как показано на Фиг. 11А и 11В, узел 107 регулировки соответственно взаимодействует с шестерней 504 и биметаллическим регулировочным стержнем 601, обеспечивая регулировку номинального тока перегрузки и номинального переходного тока. Установочный стержень на коническом выступе 701 первого регулировочного штока 171 вставляется в регулировочную канавку 601F биметаллического регулировочного стержня 601. Когда первый регулировочный стержень 171 вращается, установочный стержень конического выступа 701 приводится в движение и приводит в действие биметаллический регулировочный стержень 601 для поперечного перемещения в регулировочной канавке 601F. Поскольку рабочая поверхность биметаллического листа 121 является наклонной поверхностью 122, после того, как биметаллический регулировочный стержень 601 перемещается в поперечном направлении, расстояние F между контактным стержнем 601В и наклонной поверхностью 122 изменяется. Шкала номинального тока перегрузки может быть отрегулирована при изменении расстояния F. Третья регулировочная шестерня 702 второго регулировочного стержня 172 взаимодействует с шестерней 504 на стержне 501. Когда второй регулировочный стержень 172 вращается, он приводит в движение стержень 501, который перемещается в поперечном направлении благодаря взаимодействию с шестерней. Размер воздушного зазора между подвижным железным сердечником и статическим железным сердечником регулируется, когда стержень 501 перемещается в поперечном направлении, а изменение размера воздушного зазора обеспечивает регулировку предельных значений номинального переходного тока.

В конструкции узла тепловой защиты устройства терромагнитной защиты используется биметаллический лист, функционирующий в качестве пускового устройства для запуска операции автоматического отключения накопителем энергии. Он имеет единую структуру и высокое быстроедействие. Накопитель энергии может поддерживать силу автоматического отключения на постоянном уровне. В конструкции узла магнитной защиты устройства терромагнитной защиты используется пружина для обеспечения фиксированной внутренней противодействующей силы, так что воздушный зазор является единственным параметром, который необходимо регулировать, что упрощает конструкцию.

(57) Формула изобретения

1. Устройство терромагнитной защиты многополюсного автоматического прерывателя, включающее: корпус, состоящий из верхнего кожуха и основания, многополюсный защитный блок, установленный внутри корпуса, включающий комплекс терромагнитных защитных устройств, каждое из которых соответствует одному полюсу многополюсного автоматического прерывателя и включает узел тепловой защиты и узел магнитной защиты, причем многополюсный защитный блок включает стержень для регулировки воздушного зазора узла магнитной защиты, при этом накопитель энергии установлен внутри корпуса с возможностью вхождения в контакт с узлом тепловой защиты при возникновении тока перегрузки, активируется узлом тепловой защиты и приводит в действие исполнительный механизм автоматического прерывателя, причем узел регулировки установлен на корпусе с возможностью взаимодействия со стержнем и накопителем энергии и выполнен с возможностью регулирования номинального тока перегрузки посредством регулировки расстояния между накопителем энергии и узлом тепловой защиты и с возможностью регулировки номинального переходного тока посредством регулировки стержня.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оно содержит узел тепловой защиты, включающий в себя биметаллический лист, и узел магнитной защиты, включающий в себя подвижный и статический железные сердечники и торсионную пружину, причем между статическим и подвижным железными сердечниками предусмотрен регулируемый воздушный зазор, при этом фиксированная внутренняя противодействующая сила обеспечена пружиной кручения.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что биметаллический лист изогнут и закреплен на сборной шине, а рабочая поверхность биметаллического листа представляет собой наклонную поверхность.

4. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что узел магнитной защиты включает: статический кронштейн, на котором смонтирован статический железный сердечник, подвижный кронштейн, на котором смонтирован подвижный железный сердечник, причем подвижный кронштейн установлен с возможностью вращения на статическом кронштейне вокруг оси вращающегося вала, при этом регулировочная опора расположена на валу вращения в контакте с подвижным кронштейном, причем на вращающемся валу установлена торсионная пружина, выполненная с возможностью прикладывания фиксированного внутреннего противодействующего усилия к подвижному кронштейну через регулировочную опору, на которой закреплен один конец торсионной пружины, при этом торсионная пружина выполнена с возможностью поддержания воздушного зазора между подвижным и статическим железными сердечниками.

5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что регулировочная опора снабжена множеством точек крепления пружины, причем один конец торсионной пружины закреплен на разных точках крепления пружины для получения различных фиксированных внутренних противодействующих сил.

6. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что стержень выполнен с наклонной поверхностью, в контакте с которой находится регулировочная опора, причем регулировочная опора находится в контакте с различными точками на наклонной поверхности, чтобы получить различные воздушные зазоры между подвижным и статическим железными сердечниками.

7. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что накопитель энергии содержит энергонакопительный стержень, биметаллический регулировочный стержень и энергонакопительную пружину, причем при нормальной работе биметаллический

регулирующий стержень не соприкасается с биметаллическим листом, а биметаллический регулирующий стержень и энергонакопительный стержень соединяются друг с другом, при этом энергонакопительная пружина сохраняет энергию, а при возникновении тока перегрузки биметаллический лист деформируется и толкает биметаллический регулирующий стержень и энергонакопительный стержень, которые разъединяются, при этом энергонакопительная пружина высвобождает энергию и толкает биметаллический регулирующий стержень, который приводит в действие исполнительный механизм прерывателя.

8. Устройство по п. 7, отличающееся тем, что узел магнитной защиты содержит первый регулирующий стержень и второй регулирующий стержень, причем первый регулирующий стержень выполнен с возможностью регулирования расстояния между биметаллическим регуливающим стержнем и рабочей поверхностью биметаллического листа для контроля номинального тока перегрузки, а второй регулирующий стержень выполнен с возможностью регулирования штока для контроля номинального переходного тока посредством регулировки воздушного зазора.

9. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что первый регулирующий стержень и второй регулирующий стержень выполнены с возможностью совершения ступенчатого или демпфирующего вращения.

10. Узел тепловой защиты устройства терромагнитной защиты многополюсного автоматического прерывателя по п. 1, содержащий биметаллический лист, установленный на сборной шине, причем рабочая поверхность биметаллического листа представляет собой наклонную поверхность.

11. Узел по п. 10, отличающийся тем, что биметаллический лист выполнен с возможностью изгиба, принимая форму буквы «Г», причем поперечная часть Г-образного биметаллического листа установлена на сборной шине, а верхний конец продольной части Г-образного биметаллического листа представляет собой рабочую поверхность.

12. Узел по п. 10, отличающийся тем, что он выполнен с возможностью вхождения в контакт с узлом тепловой защиты при возникновении тока перегрузки и с возможностью активирования накопителя энергии, который приводит в действие исполнительный механизм автоматического прерывателя.

13. Узел по п. 12, отличающийся тем, что при нормальной работе накопитель энергии блокируется и между накопителем энергии и рабочей поверхностью биметаллического листа имеется зазор, а при возникновении тока перегрузки биметаллический лист деформируется и контактирует с накопителем энергии, так что накопитель энергии разблокируется и приводится в действие.

14. Узел по п. 13, отличающийся тем, что накопитель энергии содержит энергонакопительный стержень, биметаллический регулирующий стержень и энергонакопительную пружину, причем биметаллический регулирующий стержень снабжен контактными стержнями, при этом при возникновении тока перегрузки рабочая поверхность биметаллического листа входит в контакт с контактными стержнями и давит на биметаллический регулирующий стержень, причем контактные стержни выполнены с возможностью занимать различные положения на рабочей поверхности биметаллического листа для регулирования зазора между контактными стержнями и рабочей поверхностью, позволяющего получить различные значения номинального тока перегрузки.

15. Узел магнитной защиты устройства терромагнитной защиты многополюсного автоматического прерывателя по п. 1, содержащий подвижный и статический железные

сердечники и торсионную пружину, причем между статическим и подвижным железными сердечниками предусмотрен регулируемый воздушный зазор, при этом фиксированная внутренняя противодействующая сила обеспечена торсионной пружинной.

5 16. Узел по п. 15, отличающийся тем, что он включает: статический кронштейн, на котором смонтирован статический железный сердечник, подвижный кронштейн, на котором смонтирован подвижный железный сердечник, причем подвижный кронштейн установлен с возможностью вращения на статическом кронштейне вокруг оси вращающегося вала, при этом на вращающемся валу в контакте с подвижным кронштейном расположена регулировочная опора, причем на вращающемся валу
10 установлена торсионная пружина, выполненная с возможностью прикладывания фиксированного внутреннего противодействующего усилия к подвижному кронштейну через регулировочную опору, на которой закреплен один конец торсионной пружины, при этом торсионная пружина выполнена с возможностью поддержания воздушного зазора между подвижным и статическим железными сердечниками.

15 17. Узел по п. 16, отличающийся тем, что регулировочная опора снабжена множеством точек крепления пружины, причем один конец торсионной пружины закреплен на разных точках крепления пружины для получения различных фиксированных внутренних противодействующих сил.

18. Узел по п. 16, отличающийся тем, что он включает две регулировочные опоры,
20 расположенные близко к внутренним сторонам двух соответствующих боковых стенок статического кронштейна, при этом узел включает две торсионные пружины, каждая из которых закреплена на соответствующей регулировочной опоре, причем один конец торсионной пружины закреплен на одной из точек фиксации пружины на регулировочной опоре, а другой конец - свободный, при этом регулировочная опора
25 снабжена стопорным блоком, который находится в контакте с контактной поверхностью на подвижном кронштейне.

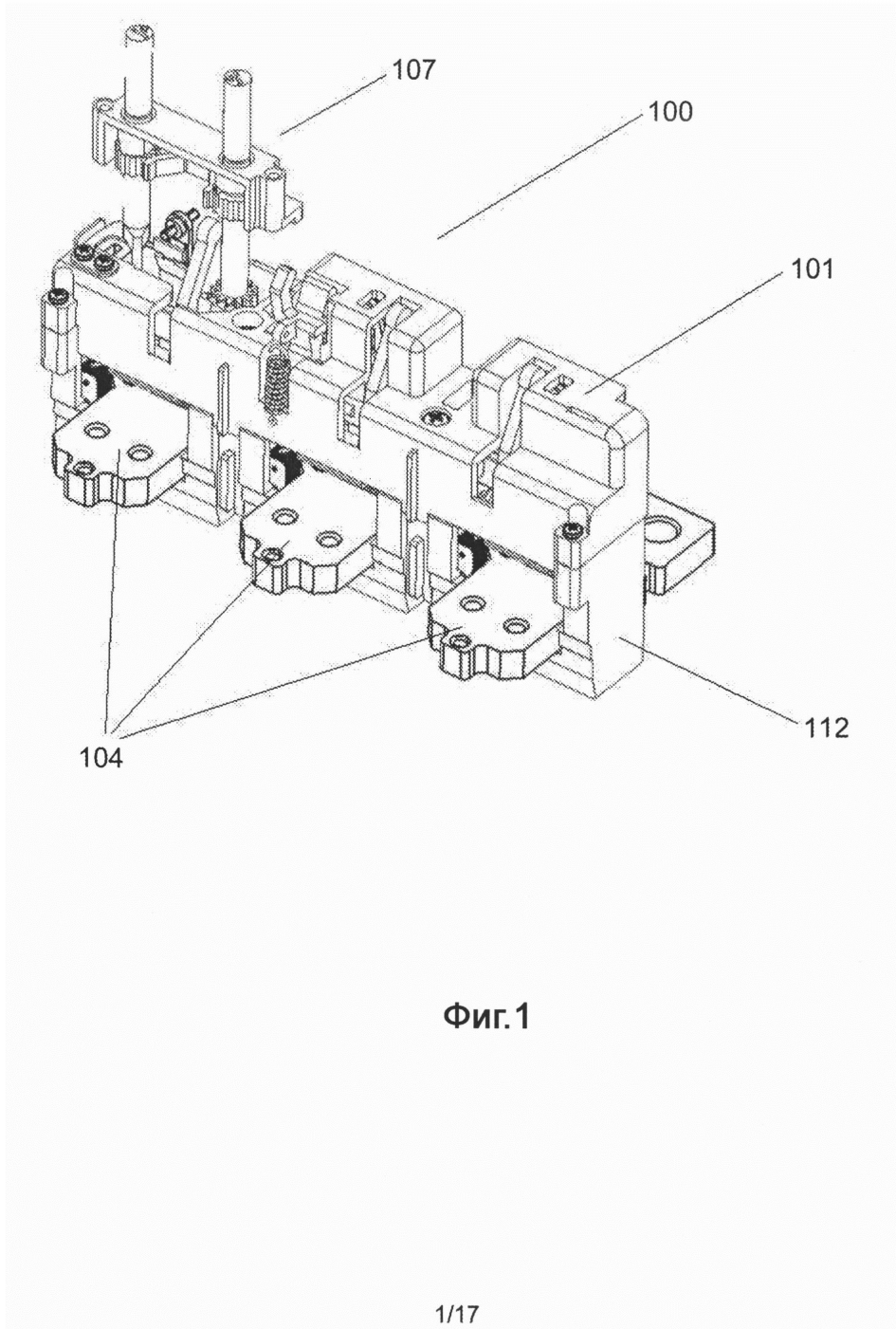
19. Узел по п. 16, отличающийся тем, что он входит в контакт со стержнем многополюсного защитного блока, а стержень находится в контакте с регулировочной опорой, при этом воздушный зазор регулируется через регулировочную опору.

30 20. Узел по п. 19, отличающийся тем, что регулировочная опора снабжена выступающим штифтом, а стержень выполнен с наклонной поверхностью, причем выступающий штифт контактирует с различными точками наклонной поверхности, так что регулировочная опора вращается вокруг вала и приводит в движение подвижный кронштейн, который, вращаясь, регулирует воздушный зазор, при этом возвратная
35 пружина установлена на вращающемся валу и заставляет выступающий штифт давить на наклонную поверхность, причем при перемещении стержня выступающий штифт находится в контакте с различными точками на наклонных поверхностях и регулируется воздушный зазор, позволяющий получить различные значения номинальных переходных токов.

40

45

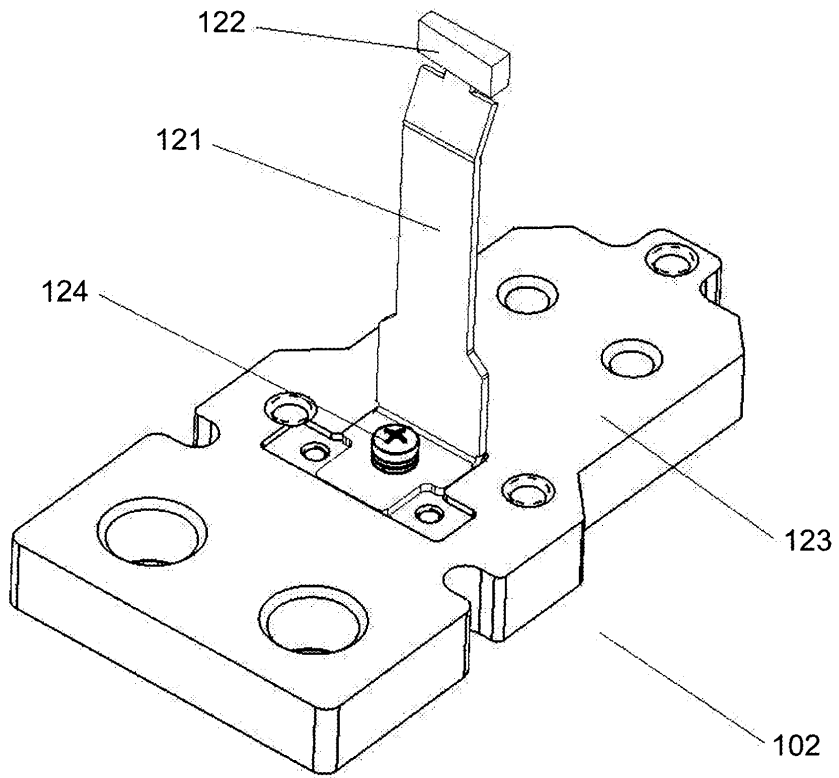
1



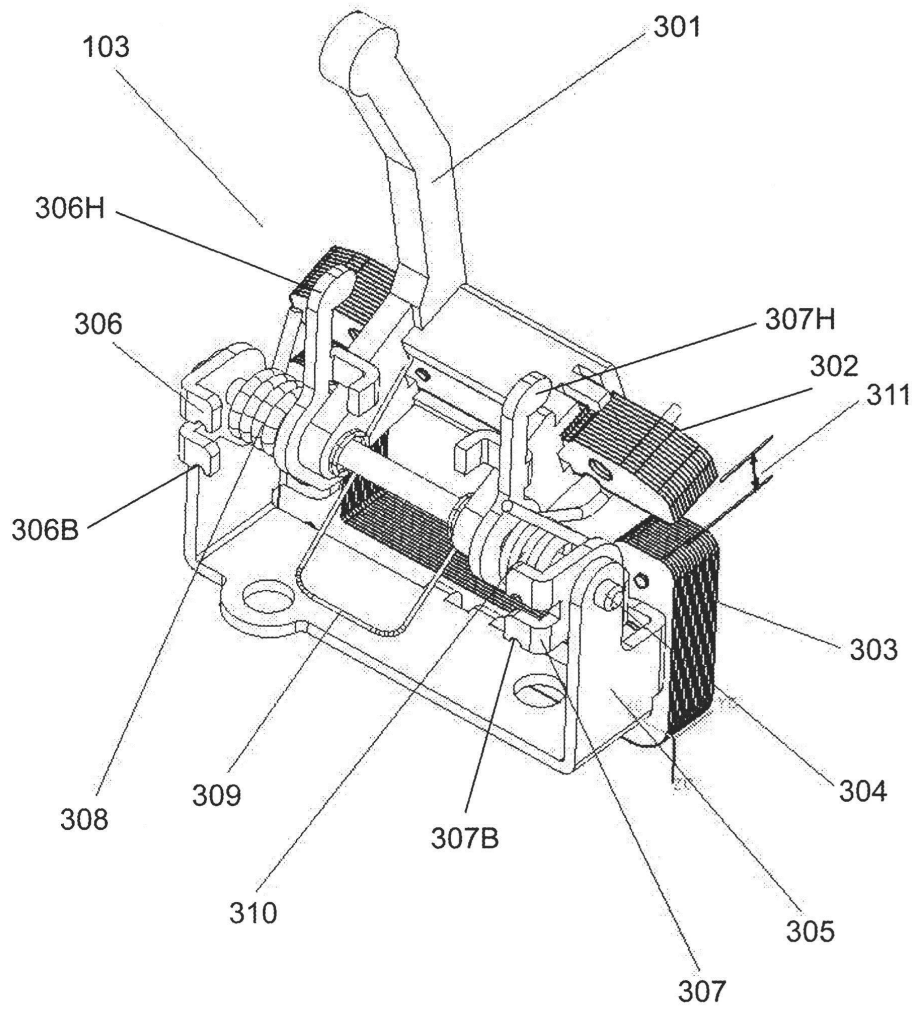
Фиг.1

1/17

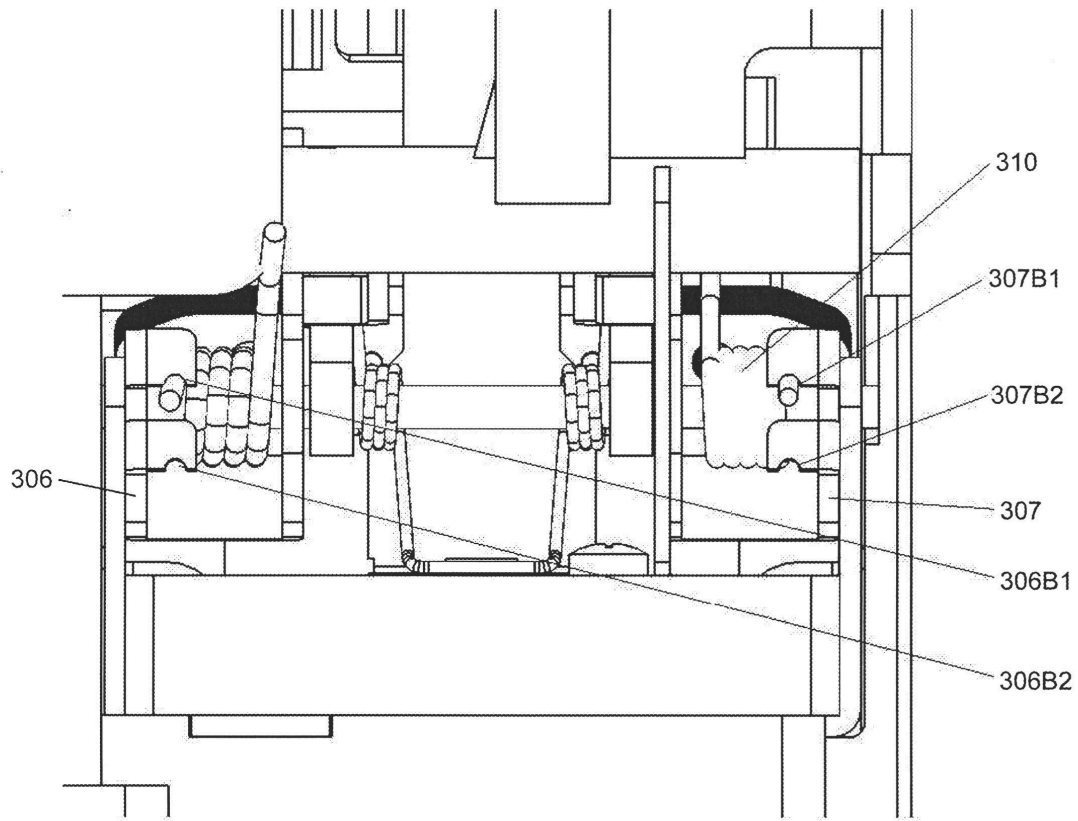
2



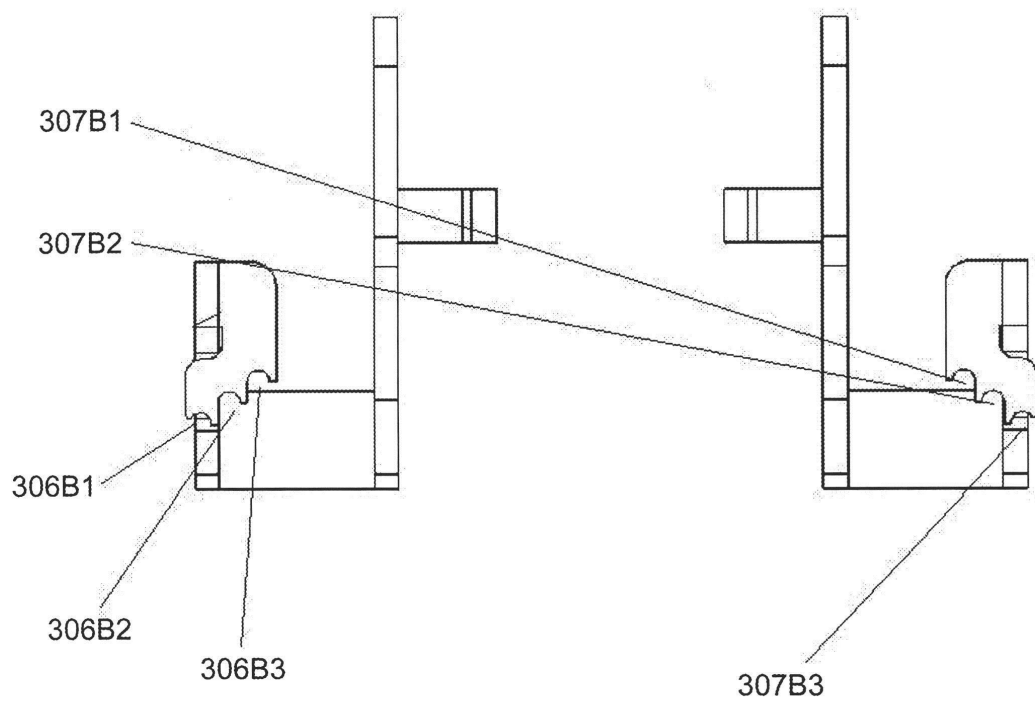
Фиг.2



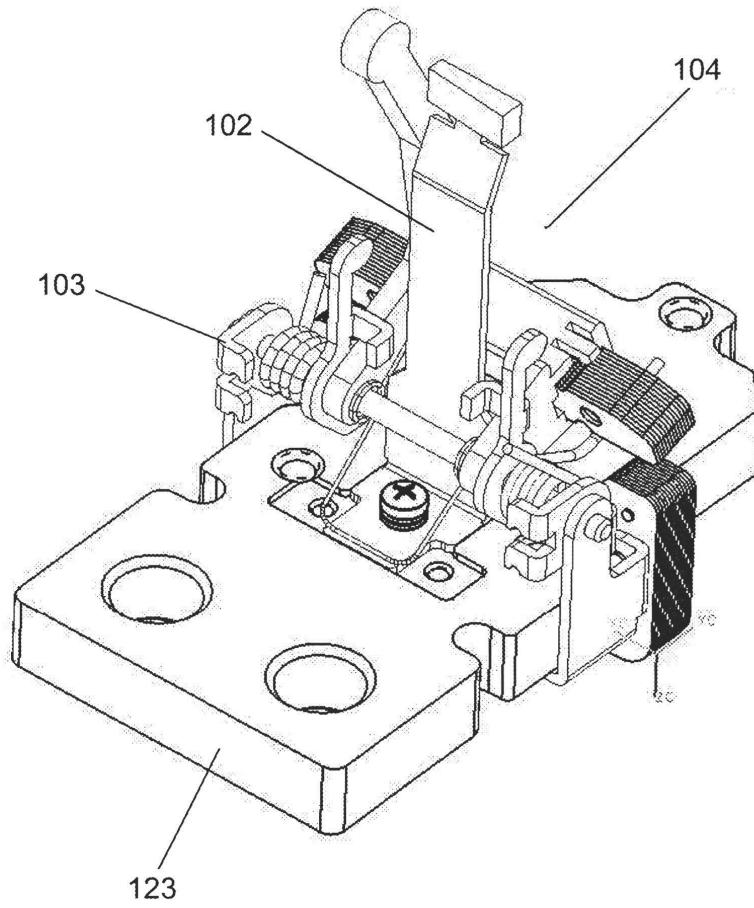
Фиг. 3А



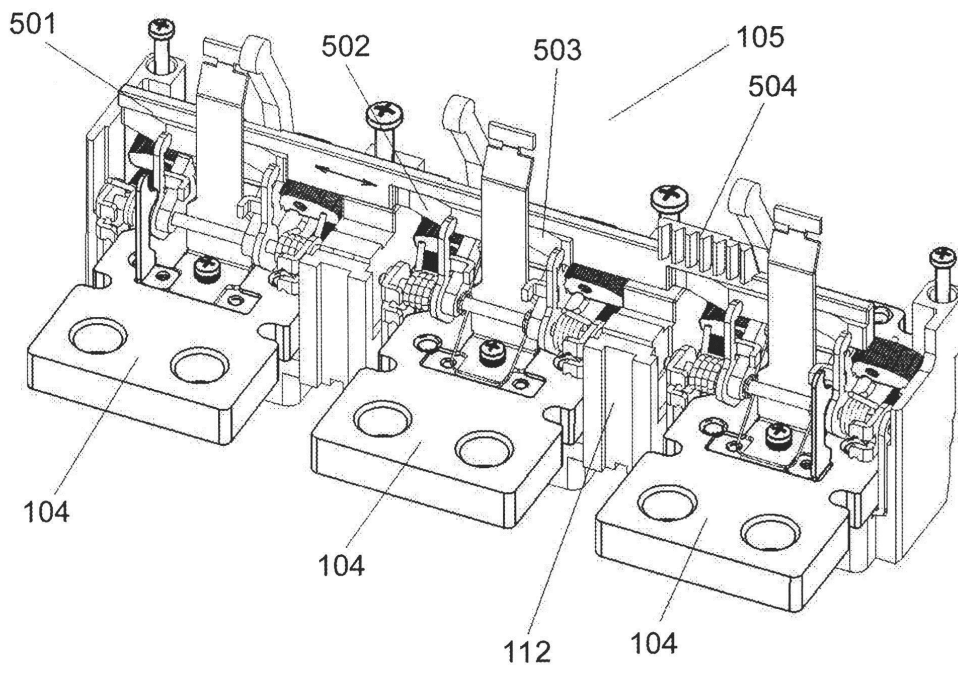
Фиг. 3В



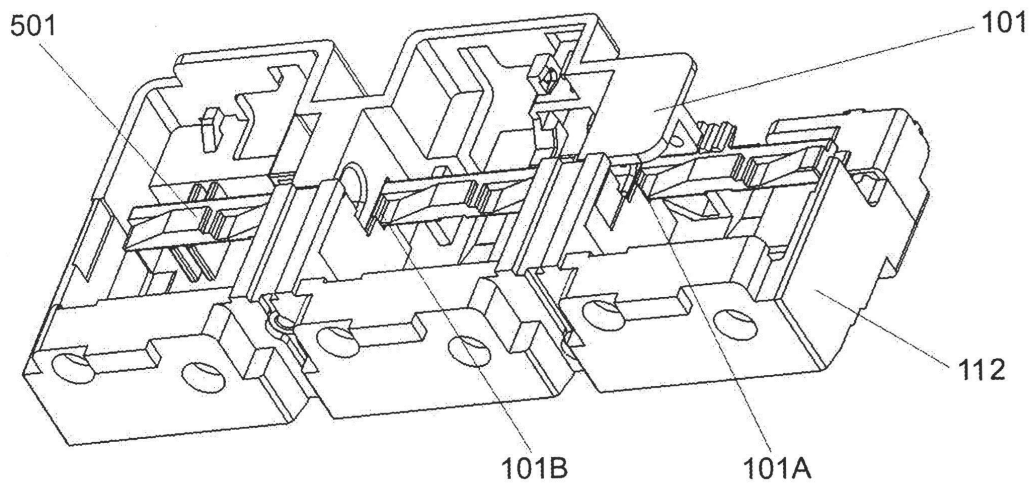
Фиг. 3С



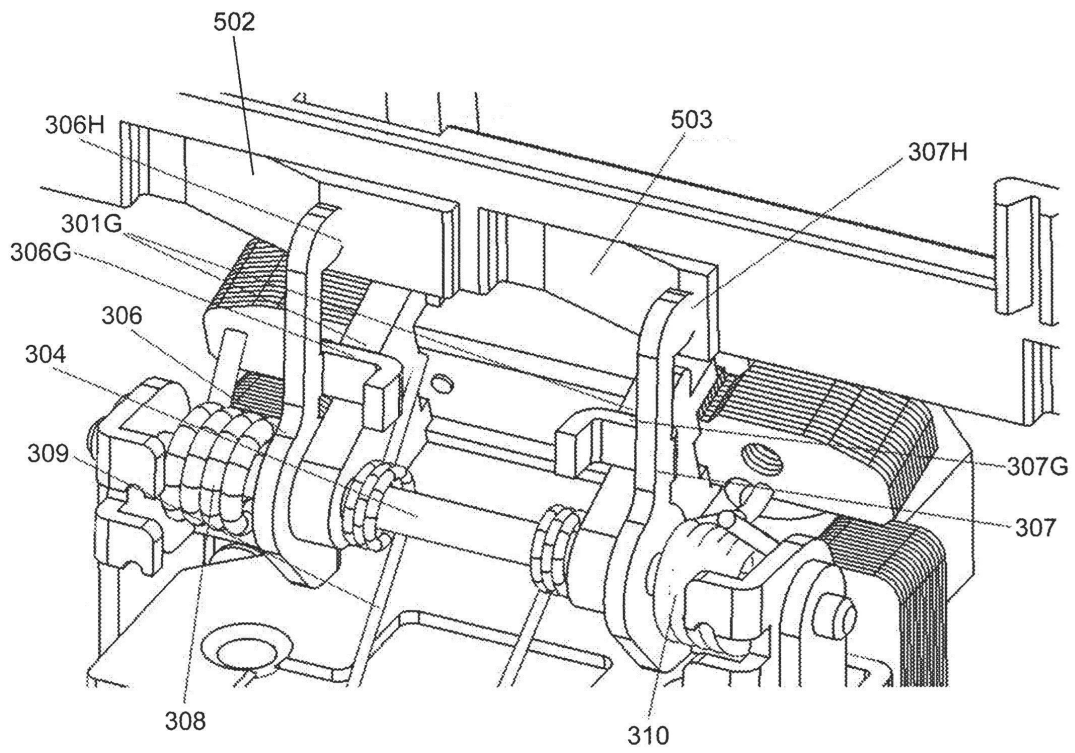
Фиг. 4



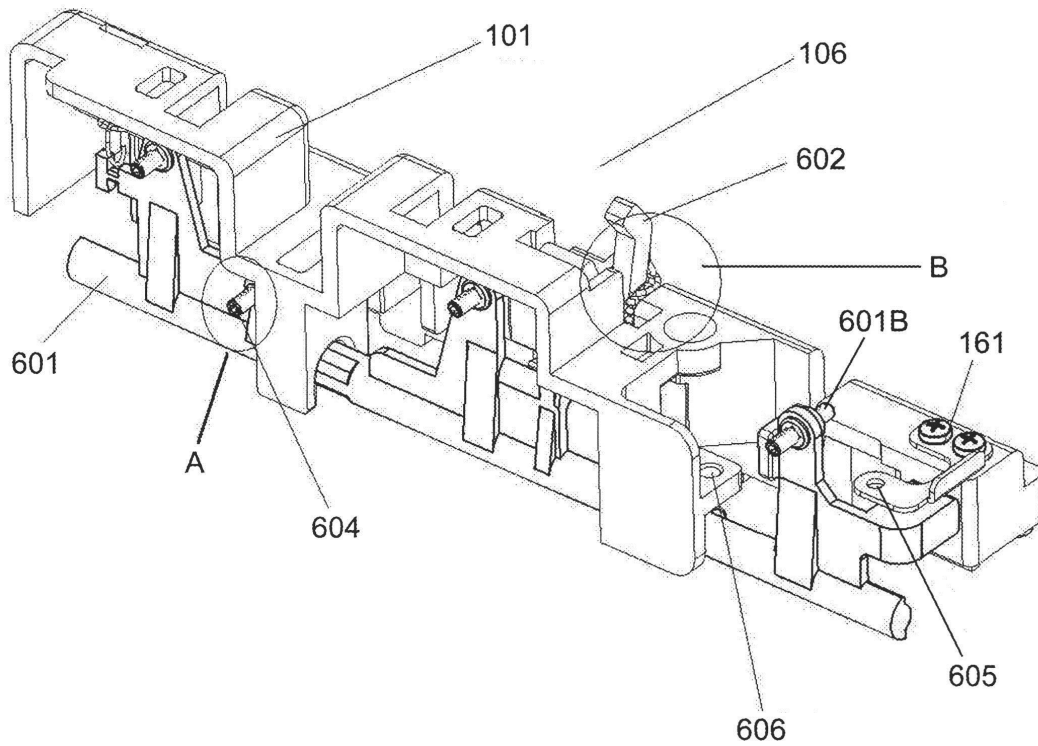
Фиг. 5



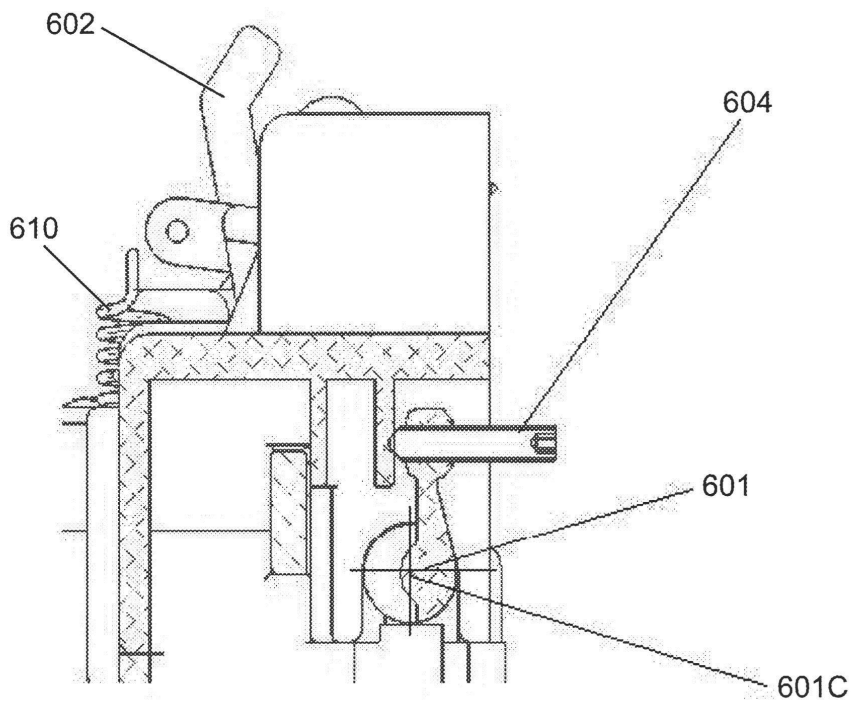
Фиг. 6



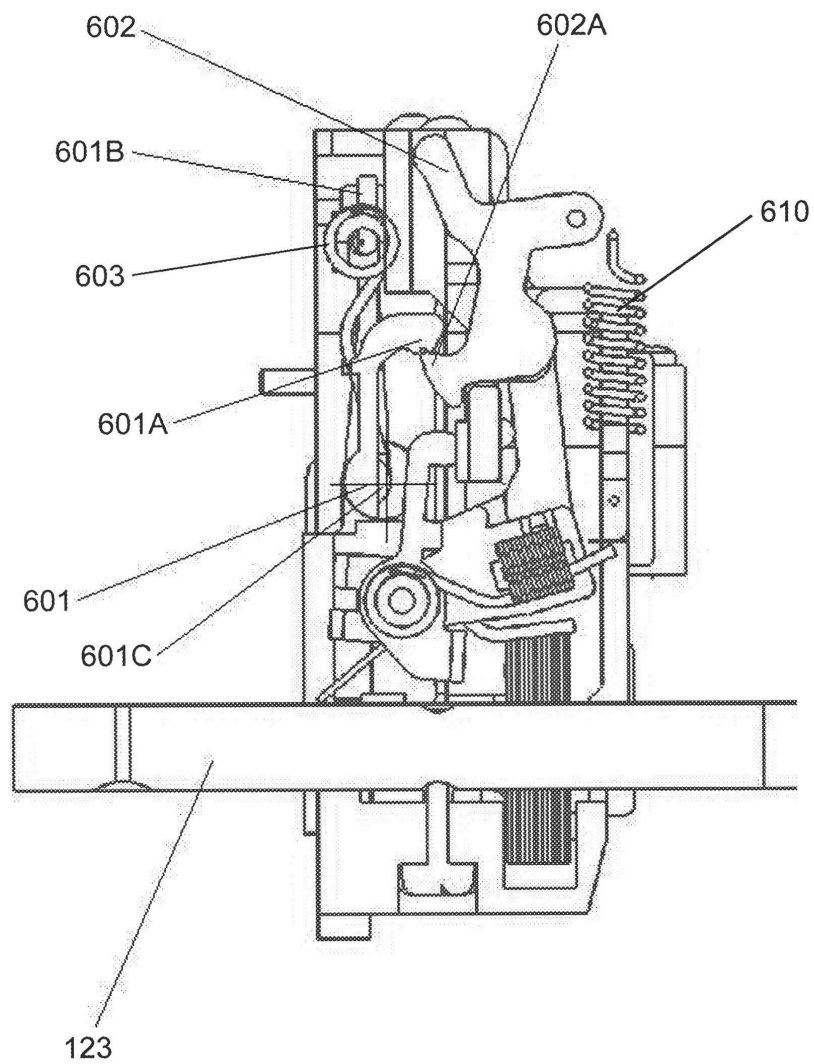
Фиг.7



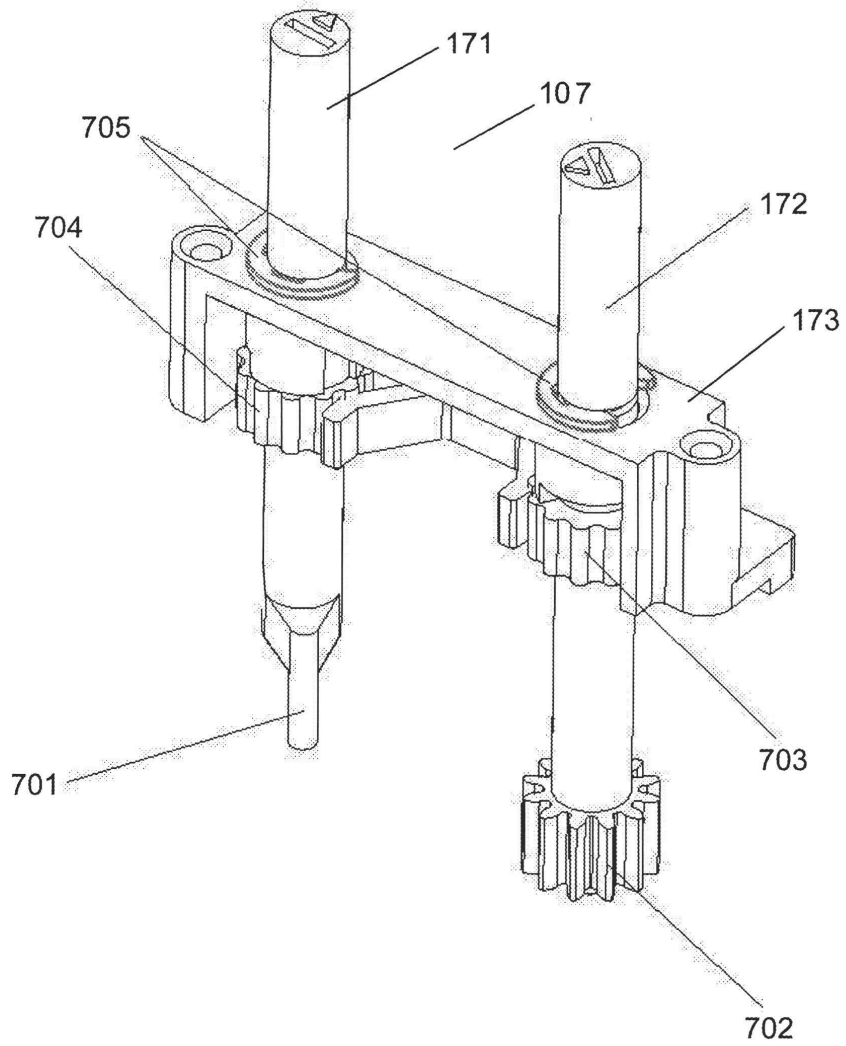
Фиг. 8А



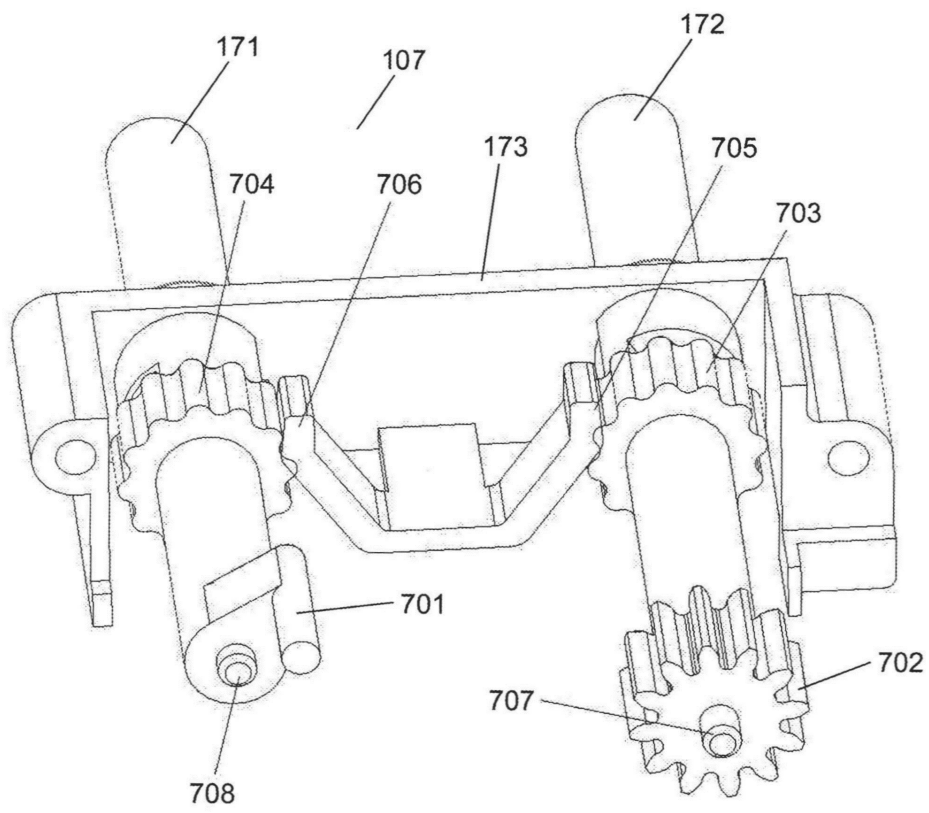
Фиг. 8В



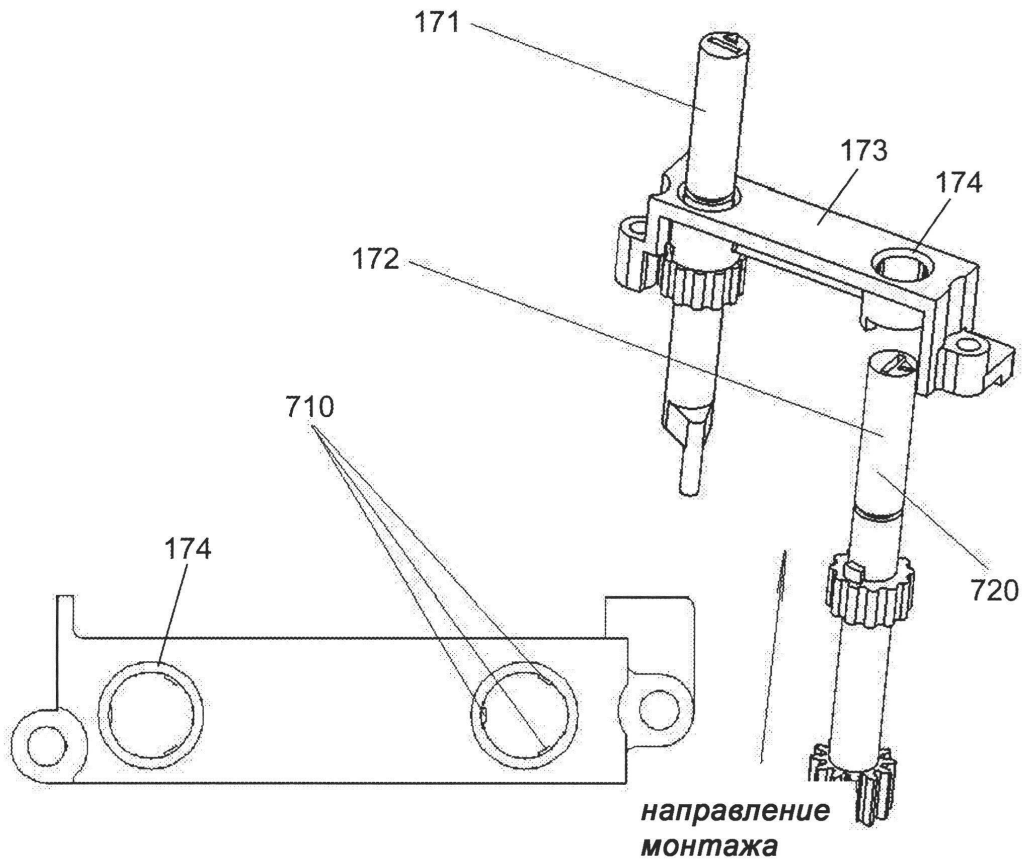
Фиг. 8С



Фиг. 9А

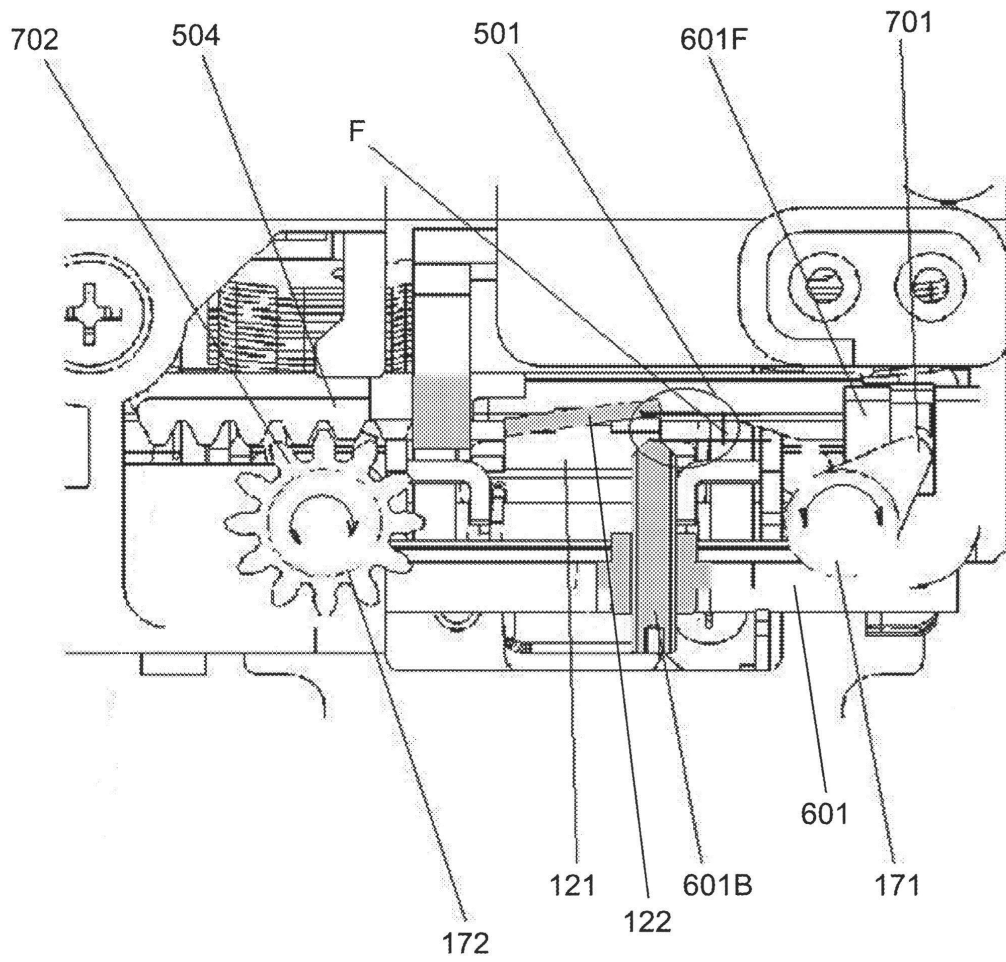


Фиг. 9В

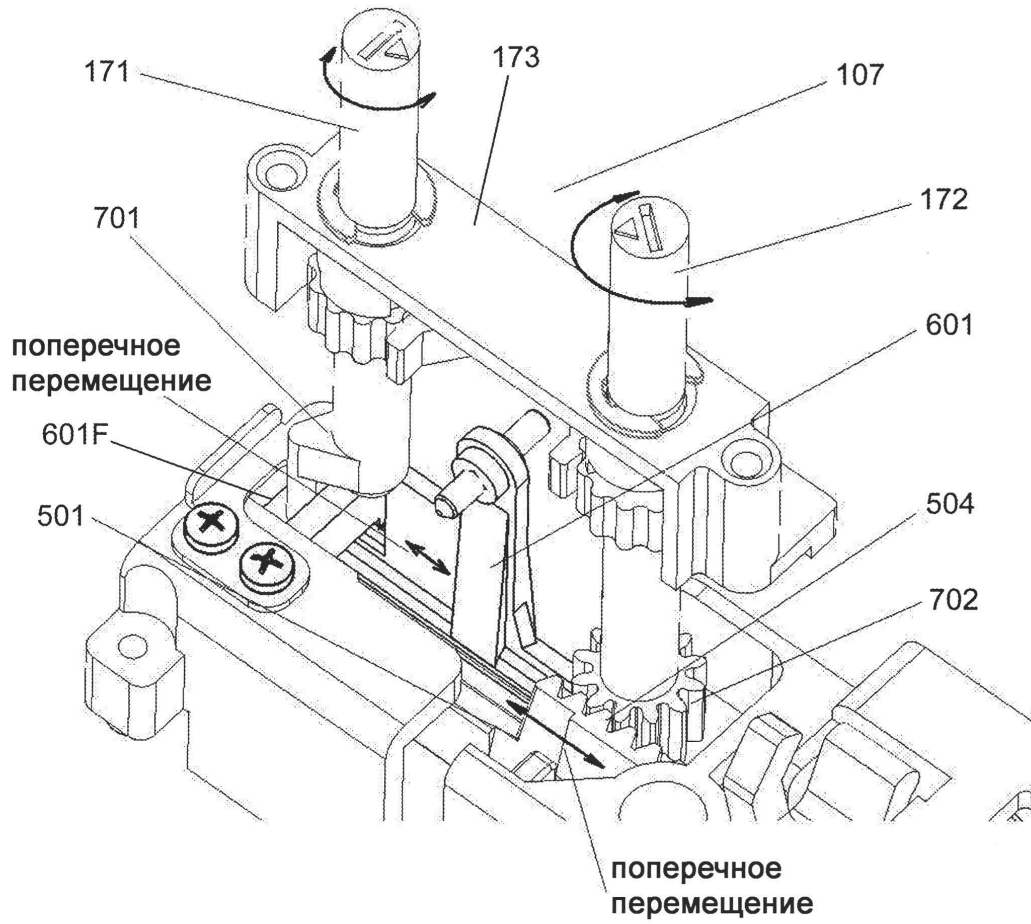


Фиг. 10В

Фиг. 10А



Фиг. 11А



Фиг. 11В