



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009127271/07, 15.07.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.07.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **15.07.2009**(43) Дата публикации заявки: **20.01.2011** Бюл. № 2(45) Опубликовано: **27.07.2012** Бюл. № 21(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 75788 U1, 20.08.2008. RU 75895 U1, 27.08.2008. GB 2002178 A, 14.02.1979. JP 11297185 A, 29.10.1999.**

Адрес для переписки:

305000, г.Курск, ул. Луначарского, 8, ЗАО "КЭАЗ"

(72) Автор(ы):

**Сараев Николай Петрович (RU),
Сидилев Николай Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Закрытое акционерное общество "Курский
электроаппаратный завод" (ЗАО "КЭАЗ")
(RU)****(54) ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ**

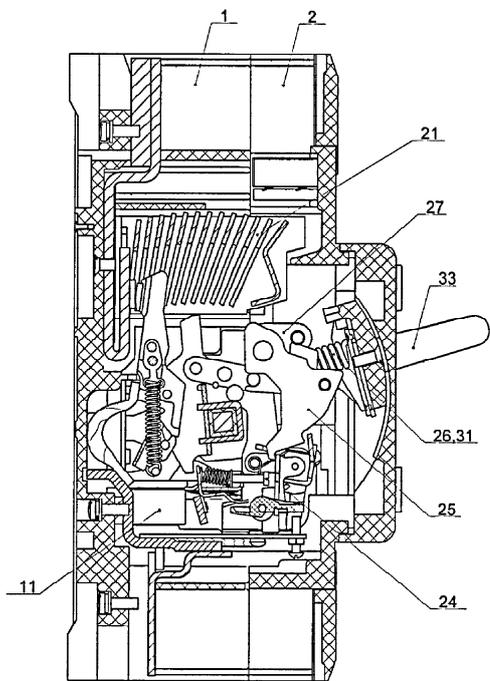
(57) Реферат:

Изобретение предназначено для обеспечения защиты электрических цепей от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Выключатель автоматический содержит корпус с крышкой, контактную систему, разделенную в каждом полюсе на две параллельные части, каждая из которых имеет свою дугогасительную камеру, тепловой и электромагнитный расцепители максимального тока в каждом полюсе, электрически соединенные между собой и выводами для подсоединения потребителя, два механизма свободного расцепления, управляемые общей рукояткой, скобу с перемычкой и параллельными выступами, которая через гибкие токопроводы соединяет тепловой и электромагнитный расцепители с

подвижными контактами. Один из параллельных выступов скобы является токопроводом электромагнитного расцепителя, а участки параллельных выступов скобы, непосредственно прилегающие к перемычке, служат для присоединения гибких токопроводов подвижных контактов. Тепловой расцепитель установлен на токопроводе электромагнитного расцепителя, при этом через перемычку скобы протекает весь ток от одной из параллельных частей контактной системы в выступ скобы, на котором установлены электромагнитный и тепловой расцепители. Технический результат - повышение надежности и стабильности срабатывания электромагнитных расцепителей выключателя. 7 ил.

RU
2 4 5 7 5 6 9
C 2

RU
2 4 5 7 5 6 9
C 2



Фиг. 2

RU 2 4 5 7 5 6 9 C 2

RU 2 4 5 7 5 6 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009127271/07, 15.07.2009**

(24) Effective date for property rights:
15.07.2009

Priority:

(22) Date of filing: **15.07.2009**

(43) Application published: **20.01.2011 Bull. 2**

(45) Date of publication: **27.07.2012 Bull. 21**

Mail address:

**305000, g.Kursk, ul. Lunacharskogo, 8, ZAO
"KEhAZ"**

(72) Inventor(s):

**Saraev Nikolaj Petrovich (RU),
Sidilev Nikolaj Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Kurskij
ehlektroapparatnyj zavod" (ZAO "KEhAZ") (RU)**

(54) **AUTOMATIC CIRCUIT BREAKER**

(57) Abstract:

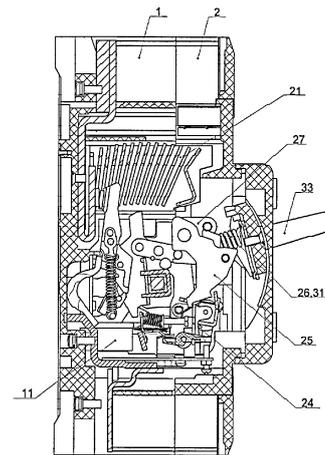
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: automatic circuit breaker contains a body with a cover, a contact system divided in each pole into two parallel parts, each having a dedicated arc-extinguishing chamber, a thermal and an electromagnetic maximum current releases pole, electrically connected to each other and to the consumer joining outlets, two trip-free release mechanisms controlled via a shared handle, a bracket with a jumper strap and parallel protrusions, the bracket connecting the thermal and an electromagnetic maximum current releases to the movable contacts via flexible current leads. One of the bracket parallel protrusions represents the electromagnetic release current lead, the sections of the bracket parallel protrusions immediately adjoining the jumper strap serving for joining the movable contacts flexible current leads. The thermal release is mounted on the electromagnetic release current lead; all the current from one of the parallel parts of the contact system flows through

the bracket jumper strap into the bracket protrusion whereon the electromagnetic and the thermal releases are mounted.

EFFECT: enhancement of reliability and stability of the circuit breaker electromagnetic releases tripping.

7 dwg



Фиг. 2

RU 2 4 5 7 5 6 9 C 2

RU 2 4 5 7 5 6 9 C 2

Изобретение относится к низковольтным электрическим аппаратам, а именно к низковольтным автоматическим выключателям, предназначенным для включения и/или отключения тока и обеспечения защиты электрических цепей от токов короткого замыкания и токов перегрузки.

5 Известен выключатель автоматический по патенту РФ №75788, Н01Н 73/48, 2008.08.02, содержащий корпус с крышкой, контактную систему, разделенную в каждом полюсе на две параллельные части, каждая из которых имеет свою дугогасительную камеру, тепловой и электромагнитный расцепители максимального
10 тока в каждом полюсе, электрически соединенные между собой и с выводами для подсоединения потребителя, два механизма свободного расцепления, управляемые общей рукояткой, тепловой и электромагнитный расцепители максимального тока каждого полюса, скобу с перемычкой и параллельными выступами, которая через
15 гибкие токопроводы соединяет тепловой и электромагнитный расцепители с подвижными контактами, один из параллельных выступов скобы является токопроводом электромагнитного расцепителя, а участки параллельных выступов скобы, непосредственно прилегающие к перемычке, служат для присоединения гибких токопроводов подвижных контактов.

20 В известном устройстве один из параллельных выступов скобы служит для подсоединения теплового расцепителя, а другой является токопроводом электромагнитного расцепителя, через перемычку скобы происходит перераспределение токов. Недостатком данного устройства является то, что через
25 параллельный выступ скобы, являющийся токопроводом электромагнитного расцепителя, протекает не весь ток полюса автоматического выключателя, а только разница между током полюса и током, протекающим через тепловой расцепитель. Это не позволяет электромагнитному расцепителю контролировать весь ток полюса автоматического выключателя и затрудняет его регулировку при малых уставках по
30 току срабатывания из-за уменьшения намагничивающей силы пропорционально квадрату тока, протекающему через тепловой расцепитель.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое решение, является повышение надежности и стабильности срабатывания электромагнитных расцепителей выключателя при малых уставках по току срабатывания от $2I_n$ до $4I_n$, где I_n -
35 номинальный ток полюса выключателя.

Для решения этой задачи предлагается автоматический выключатель, содержащий корпус с крышкой, контактную систему, разделенную в каждом полюсе на две параллельные части, каждая из которых имеет свою дугогасительную камеру,
40 тепловой и электромагнитный расцепители максимального тока в каждом полюсе, электрически соединенные между собой и с выводами для подсоединения потребителя, два механизма свободного расцепления, управляемые общей рукояткой, тепловой и электромагнитный расцепители максимального тока каждого полюса, скобу с перемычкой и параллельными выступами, которая через гибкие токопроводы
45 соединяет тепловой и электромагнитный расцепители с подвижными контактами, один из параллельных выступов скобы является токопроводом электромагнитного расцепителя, а участки параллельных выступов скобы, непосредственно прилегающие к перемычке, служат для присоединения гибких токопроводов подвижных контактов.

50 Новым в автоматическом выключателе является то, что тепловой расцепитель установлен на токопроводе электромагнитного расцепителя, при этом через перемычку скобы протекает весь ток от одной из параллельных частей контактной системы в выступ скобы, на котором установлены электромагнитный и тепловой

расцепители.

Это решение позволяет направить через магнитную систему электромагнитного расцепителя не часть, а весь ток полюса автоматического выключателя, что повышает надежность и стабильность срабатывания электромагнитного расцепителя выключателя при малых уставках по току срабатывания (от $2J_n$ до $4J_n$, где J_n - номинальный ток полюса выключателя).

На фиг.1 показана электрическая схема предлагаемого выключателя автоматического.

На электрической схеме:

R_1, R_2 - сопротивление параллельных участков контактной системы, включая контактные переходы;

R_3 - сопротивление перемычки скобы;

R_4 - сопротивление параллельного выступа скобы, являющегося токопроводом электромагнитного расцепителя;

R_5 - сопротивление вертикального выступа скобы;

R_6 - сопротивление выступа вывода для присоединения нагрузки;

R_7 - сопротивление теплового расцепителя с гибким токопроводом;

J_1, J_2 - токи в параллельных частях контактной системы полюса выключателя автоматического;

J_3 - ток вертикального выступа скобы и выступа вывода для подсоединения нагрузки;

J_4 - ток теплового расцепителя;

J_n - ток полюса выключателя автоматического;

Так как усилие, развиваемое электромагнитом, пропорционально квадрату протекающего тока:

$$F_3 = K \cdot J_3^2,$$

где F_3 - усилие, развиваемое электромагнитным расцепителем;

K - коэффициент, характеризующий конструктивные особенности электромагнитного расцепителя;

J_3 - ток, протекающий через токопровод электромагнитного расцепителя,

то увеличение тока дает значительное увеличение электромагнитной силы:

$$F'_3 = K \cdot (J_3 + J_4)^2,$$

F'_3 - усилие, развиваемое электромагнитным расцепителем;

J_4 - ток, протекающий через тепловой расцепитель;

отсюда:

$$F_3 \ll F'_3.$$

При одинаковой конструкции электромагнитного расцепителя увеличение электромагнитной силы позволяет повысить точность регулировки электромагнитного расцепителя и одновременно упрощает регулировку электромагнитного расцепителя на малые уставки по току срабатывания.

На фиг.1 показана электрическая схема предлагаемого выключателя автоматического;

На фиг.2 изображен предлагаемый выключатель автоматический, вид сбоку в разрезе;

На фиг.3 изображен предлагаемый выключатель автоматический, вид спереди без крышки;

На фиг.4 изображена скоба, соединяющая подвижные контакты с тепловым и электромагнитным расцепителями максимального тока, вид сбоку;

На фиг.5 изображена скоба, соединяющая подвижные контакты с тепловым и электромагнитным расцепителями максимального тока, вид сверху;

На фиг.6 изображена схема распределения сопротивлений по участкам электрической цепи полюса выключателя автоматического, вид сбоку;

На фиг.7 изображена схема распределения сопротивлений по участкам электрической цепи полюса выключателя автоматического, вид сверху.

Предлагаемый выключатель автоматический содержит корпус 1 с крышкой 2.

Каждая контактная система 3 выключателя в каждом полюсе разделена на параллельные части 4 (см. фиг.4, фиг.5) и содержит неподвижный контакт 5 и подвижный контакт 6, при замыкании образующие контактные переходы 7.

Неподвижный контакт 5 соединен с выводом подсоединения потребителя (верхний вывод) 8, имеющим параллельные выступы 9. Подвижный контакт 6 установлен с

возможностью поворота вокруг оси А (см. фиг.4). Подвижные контакты соединены с тепловым расцепителем 10 и электромагнитным расцепителем максимального тока 11 с помощью гибких токопроводов 12 и токопроводящей скобы 13. Скоба 13 имеет два параллельных выступа 14. Один из параллельных выступов 14 служит для закрепления скобы 13 в корпусе 1 выключателя автоматического. На другом параллельном выступе 14 зафиксирован электромагнитный расцепитель 11.

Вертикальная часть 15 этого выступа (R_5 , см. фиг.4, фиг.6) соединена с выступом 16 вывода для подсоединения нагрузки 17. Кроме этого вертикальная часть 15 соединена с тепловым расцепителем 10, который в свою очередь через гибкий токопровод 18 соединен с выводом для подключения нагрузки 17 (нижний вывод). Скоба 13 имеет переемычку 19 для проведения тока от одного параллельного выступа 14 ко второму параллельному выступу, на котором установлены тепловой 10 и электромагнитный 11 расцепители тока. Параллельные выступы 14 скобы 13 в непосредственной близости от переемычки 19 имеют участки 20 для присоединения гибких токопроводов 12 подвижных контактов 6. Каждая параллельная часть контактной системы имеет свою дугогасительную камеру 21 (см. фиг.3).

Выключатель содержит механизм свободного расцепления 22, содержащий рейку 23, скобу 24, рычаг 25 и пружину 26, а также второй механизм свободного расцепления 27, содержащий рейку 28, скобу 29, рычаг 30 и пружину 31. Работа механизмов свободного расцепления 22 и 27 осуществляется с помощью синхронизирующей рейки 32 и общей рукоятки 33.

Выключатель автоматический работает следующим образом. После включения выключателя с помощью рукоятки 33 происходит замыкание контактов 5 и 6. Через выключатель проходит электрический ток, который в каждом полюсе выключателя на участке от верхнего вывода 8 до переемычки 19 токопроводящей скобы 13 делится на токи обратно пропорциональные сопротивлениям R_1 и R_2 (см. фиг.1) параллельных участков контактной системы 3. Токи в каждом полюсе выключателя протекают последовательно по параллельным выступам 9 верхнего вывода 8, контактными переходами, подвижным контактам 6, гибким токопроводам 12 и с помощью переемычки 19 скобы 13 соединяются на параллельном выступе R_4 (см. фиг.7), являющемся токопроводом электромагнитного расцепителя 11. После прохождения электромагнитного расцепителя 11 ток разделяется между участком с тепловым расцепителем 10 и вертикальным выступом 15 скобы 13 с выступом 16 нижнего вывода 17 обратно пропорционально сопротивлениям R_7 и (R_5+R_6) .

На участке с тепловым расцепителем 10 ток последовательно протекает через термобиметаллическую пластину, гибкий токопровод 18 и нижний вывод 17. На участке с вертикальным выступом 15 ток протекает по вертикальному выступу 15 скобы 13, далее по выступу 20 нижнего вывода 17.

5 При протекании тока перегрузки или тока уставки через полюс выключателя срабатывает соответственно тепловой 10 или электромагнитный 11 расцепитель максимального тока. При этом происходит поворот установленной в одном из механизмов свободного расцепления 22 рейки 23 и освобождается скоба 24, 10 удерживающая рычаг 25 механизма свободного расцепления. Рычаг 25 под воздействием усилия пружины 26 поворачивается и воздействует на синхронизирующую рейку 32 механизмов свободного расцепления, связанную с рейкой 28 рычагом 30 второго механизма свободного расцепления. Рейка 28 второго механизма свободного расцепления освобождает скобу 29, которая затем освобождает 15 рычаг 30 и второй механизм свободного расцепления 27, который начинает срабатывать. Выключатель под воздействием двух механизмов свободного расцепления отключается.

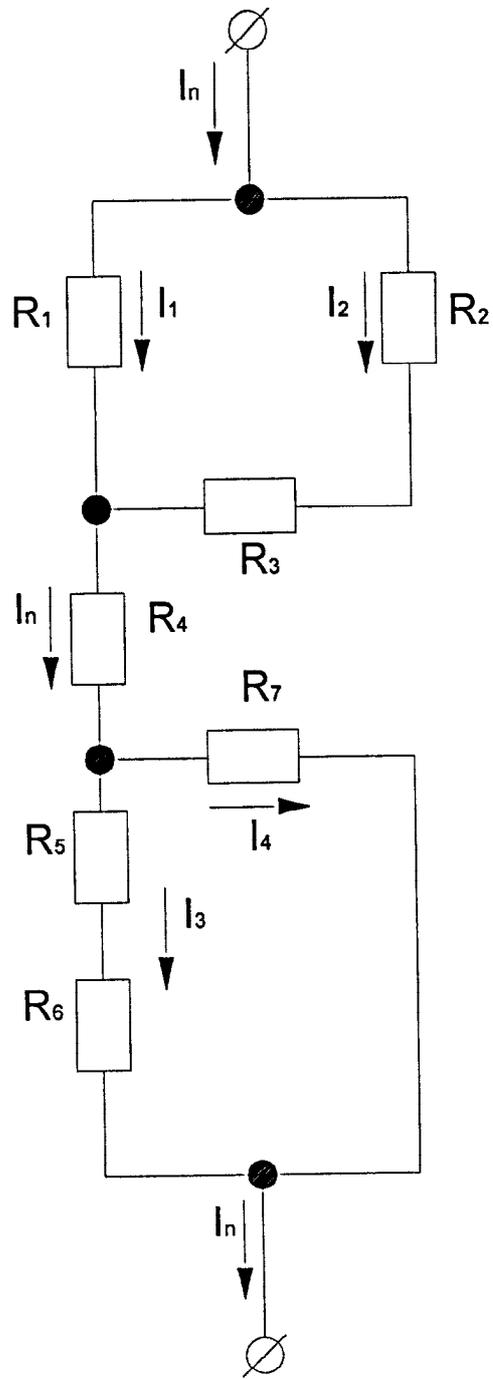
При опережающем начале отключения второго механизма свободного расцепления 27 процесс отключения аналогичен предыдущему с изменением 20 последовательности срабатывания механизмов свободного расцепления.

Формула изобретения

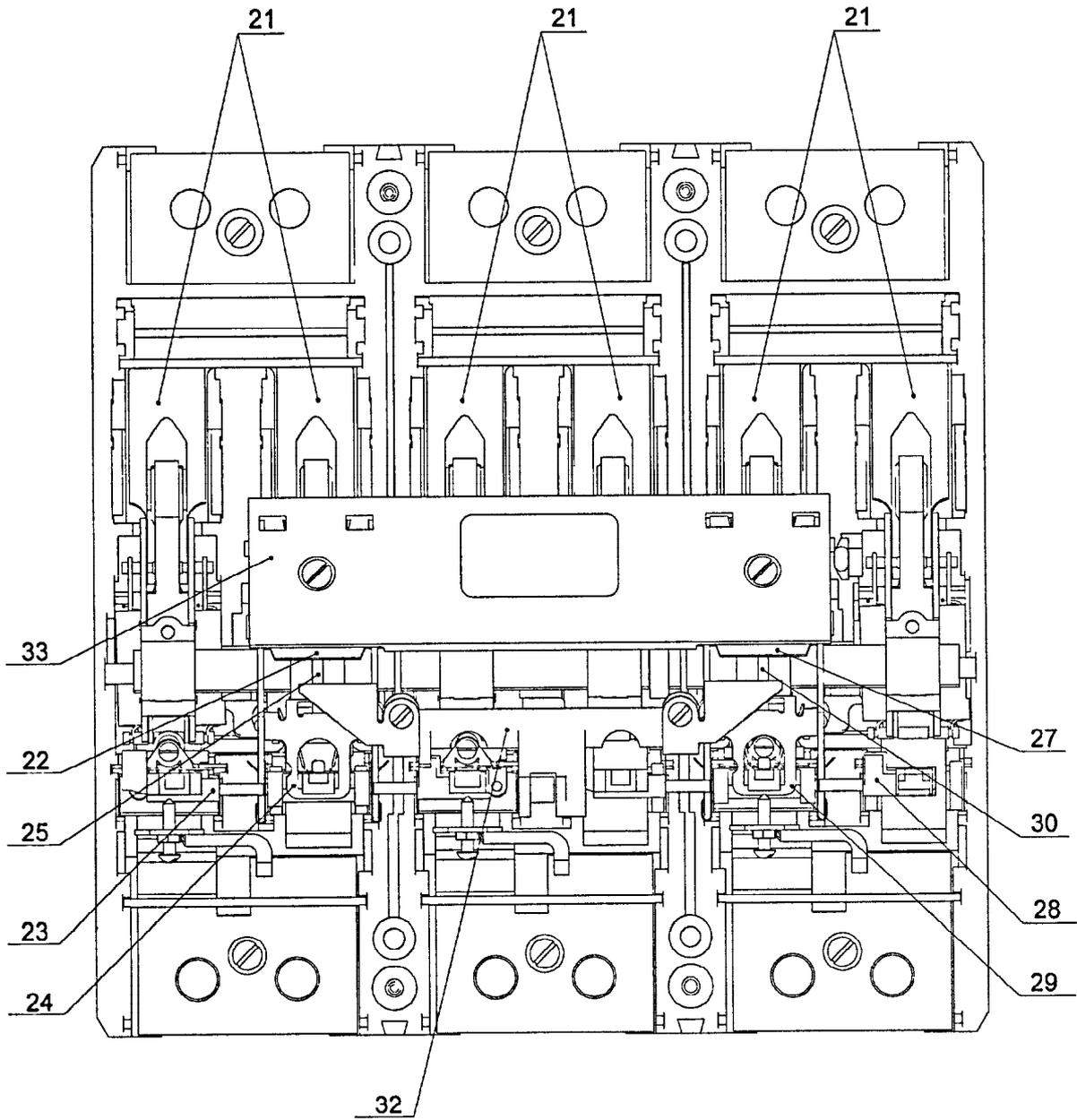
25 Выключатель автоматический, содержащий корпус с крышкой, контактную систему, разделенную в каждом полюсе на две параллельные части, каждая из которых имеет свою дугогасительную камеру, тепловой и электромагнитный расцепители максимального тока в каждом полюсе, электрически соединенные между собой и выводами для подсоединения потребителя, два механизма свободного 30 расцепления, управляемых общей рукояткой, тепловой и электромагнитный расцепители максимального тока, скобу с перемычкой и параллельными выступами, которая через гибкие токопроводы соединяет тепловой и электромагнитный расцепители с подвижными контактами, один из параллельных выступов скобы является токопроводом электромагнитного расцепителя, а участки параллельных 35 выступов скобы, непосредственно прилегающие к перемычке, служат для присоединения гибких токопроводов подвижных контактов, отличающийся тем, что тепловой расцепитель установлен на токопроводе электромагнитного расцепителя, при этом через перемычку скобы протекает весь ток от одной из параллельных частей 40 контактной системы в выступ скобы, на котором установлены электромагнитный и тепловой расцепители.

45

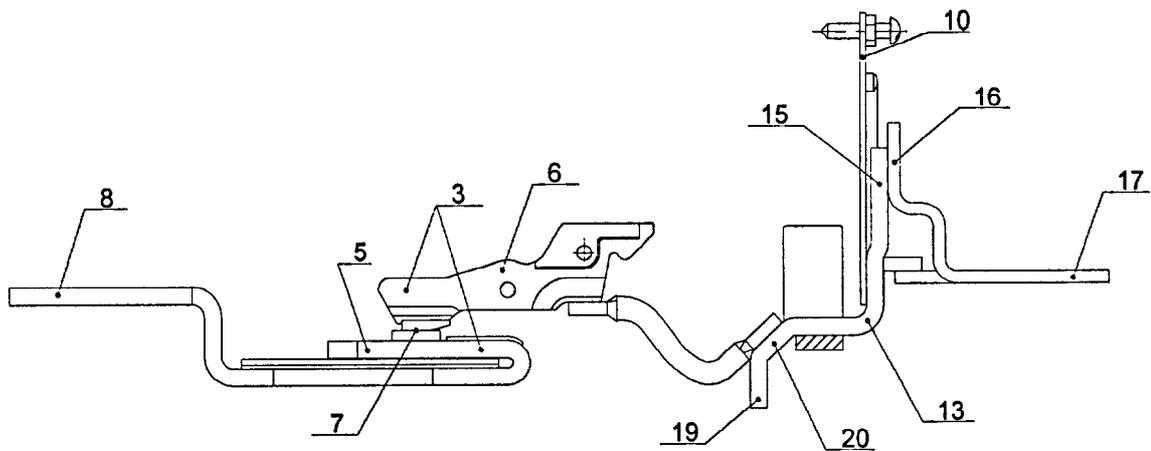
50



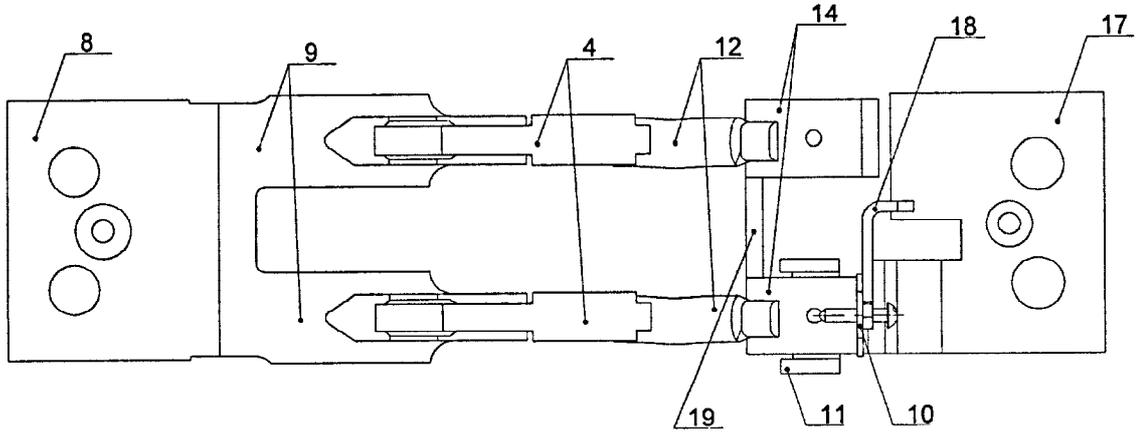
Фиг. 1



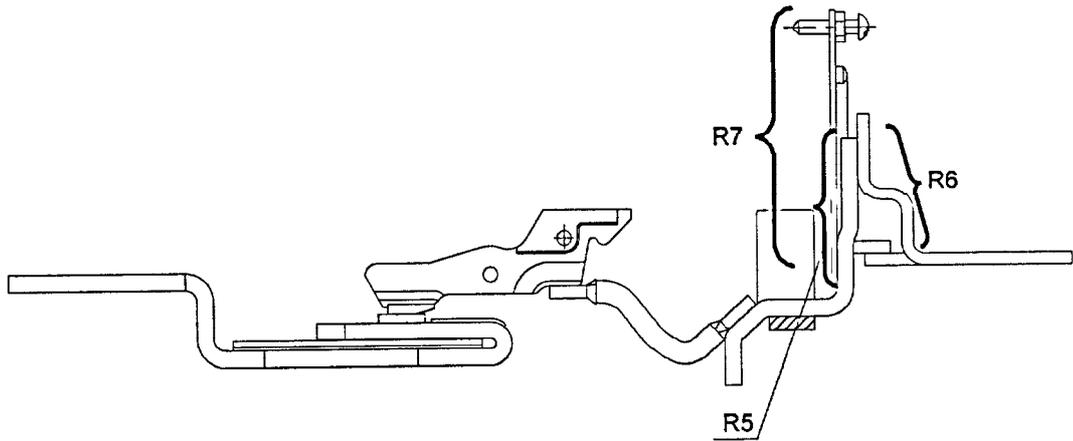
Фиг. 3



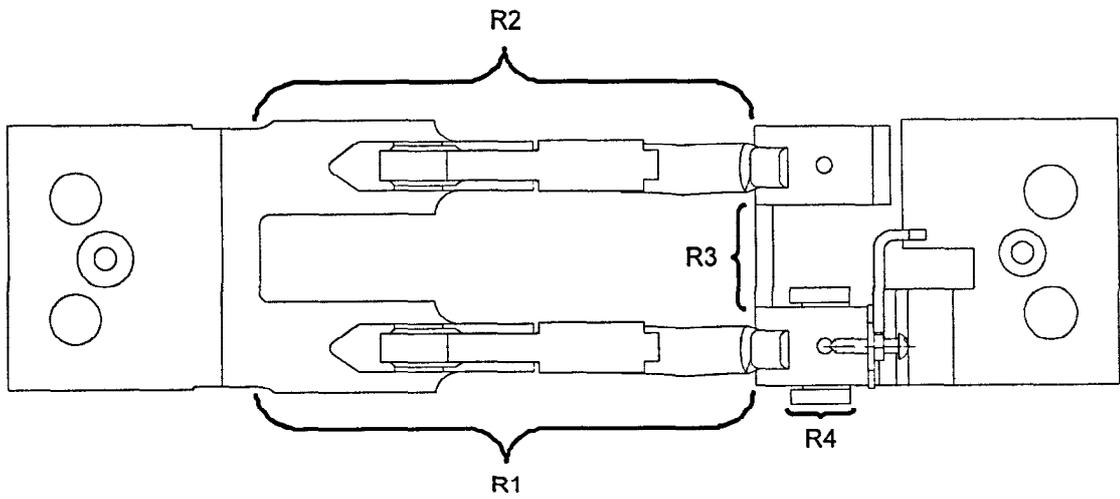
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7