



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2004122126/09**, **16.12.2002**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.12.2002(30) Конвенционный приоритет:
20.12.2001 IT MI2001A002717(43) Дата публикации заявки: **10.08.2005**(45) Опубликовано: **27.02.2007 Бюл. № 6**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **DE 29515254 U**, **14.12.1995**. **SU 148830 A1**, **01.01.1962**. **SU 1836746 A3**, **23.08.1993**. **RU 205 0618 C1**, **20.12.1995**. **EP 0326449 A1**, **02.08.1989**. **EP 0369899 A1**, **23.05.1990**. **DE 3037859 A1**, **16.04.1981**.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
20.07.2004(86) Заявка РСТ:
EP 02/14405 (16.12.2002)(87) Публикация РСТ:
WO 03/054898 (03.07.2003)Адрес для переписки:
**129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595**

(72) Автор(ы):

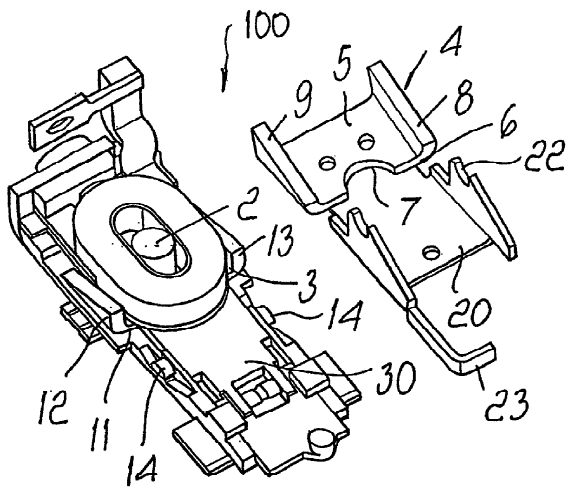
**АЦЦОЛА Лучио (IT),
БЕЗАНА Стефано (IT)**(73) Патентообладатель(и):
АББ СЕРВИС С.Р.Л. (IT)

(54) ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ ДЛЯ НИЗКОВОЛЬТНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники. Техническим результатом является повышение надежности работы реле и расширение диапазона регулирования порога отключения. Электромагнитное реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя содержит магнитную цепь, которая имеет неподвижную часть, содержащую неподвижный элемент, изготовленный из ферромагнитного материала, сердечник и, по меньшей мере, одну катушку с обмоткой, и подвижную часть, которая имеет подвижную пластину, изготовленную из ферромагнитного материала и расположенную таким образом, что

она обращена, по меньшей мере, частично к неподвижному элементу, а катушка расположена между подвижной пластиной и неподвижным элементом. Подвижная пластина функционально связана со средством для регулирования порога отключения. Подвижная пластина и/или неподвижный элемент выполнены в виде профилированного тела, которое позволяет путем воздействия на средство для регулирования задавать порог отключения путем одновременного изменения зазора между подвижной пластиной и неподвижным элементом, а также магнитной связи между подвижной пластиной и сердечником. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 5 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004122126/09, 16.12.2002**
 (24) Effective date for property rights: **16.12.2002**
 (30) Priority:
20.12.2001 IT MI2001A002717
 (43) Application published: **10.08.2005**
 (45) Date of publication: **27.02.2007 Bull. 6**
 (85) Commencement of national phase: **20.07.2004**
 (86) PCT application:
EP 02/14405 (16.12.2002)
 (87) PCT publication:
WO 03/054898 (03.07.2003)

(72) Inventor(s):
ATsTsOLA Luchio (IT),
BEZANA Stefano (IT)
 (73) Proprietor(s):
ABB SERVIS S.R.L. (IT)

Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(54) **ELECTROMAGNETIC RELAY FOR LOW VOLTAGE ELECTRIC POWER SWITCH**

(57) Abstract:

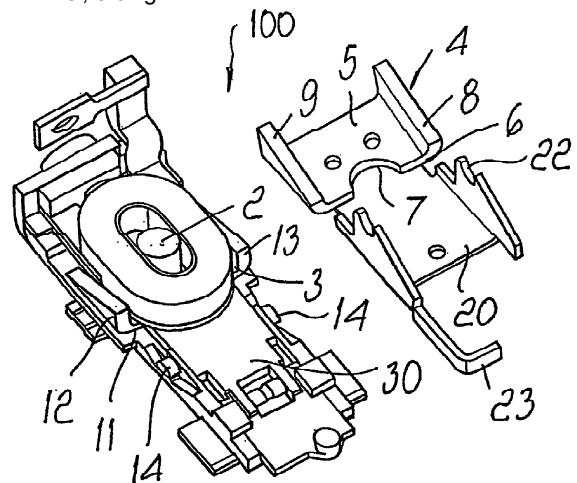
FIELD: electric engineering.

SUBSTANCE: electromagnetic relay with adjustable disabling threshold for low voltage switch contains magnetic circuit, which includes immobile section, containing immobile element, made of ferromagnetic material, core and at least one coil with winding, and mobile section, which has mobile plate, made of ferromagnetic material and positioned so that is facing, at least partially, the immobile element, while coil is positioned between mobile plate and immobile element. Mobile plate is functionally connected to means for controlling disabling threshold. Mobile plate and/or immobile element are made in form of profiled body, which allows setting of disabling threshold by means of affecting the means due to simultaneous alteration of gap between mobile plate and immobile element, and also magnetic link between mobile plate and core.

EFFECT: increased reliability of relay

operation and expanded spectrum of disabling threshold adjustment.

2 cl, 5 dwg



ФИГ. 1

RU 2 2 9 4 5 7 7 C 2

RU 2 2 9 4 5 7 7 C 2

Настоящее изобретение относится к имеющему улучшенные характеристики электромагнитному реле для низковольтного выключателя электропитания, т.е. для приложений, характеризующихся рабочими напряжениями до 1000 В.

5 Более конкретно, настоящее изобретение относится к тому типу электромагнитных реле, которые имеют регулируемый порог отключения и высокий градиент поля и - по сравнению с реле известного типа - обладают более широким и линейным диапазоном регулирования.

Известно, что в низковольтных промышленных электрических системах, характеризующихся рабочими напряжениями менее 1000 вольт и электрическими токами относительно высокого номинального значения, которые приводят к созданию
10 значительных уровней мощности, обычно используются устройства для отключения тока и токовой защиты, известные под названием автоматических выключателей электропитания.

В зависимости от приложений, эти устройства содержат один или более электрических полюсов, которые образуют секцию отключения выключателя; каждый полюс содержит, по меньшей мере, одну дугогасительную камеру и два электрических контакта, один
15 неподвижный и один подвижный, которые могут быть взаимно соединены или разъединены; в свою очередь, контакты электрически соединены с фазным или нейтральным (нулевым) проводом, который связан с упомянутым полюсом посредством подходящих клемм.

Кроме того, каждый электрический полюс снабжен подходящим датчиком тока, обычно
20 представляющим собой либо измерительный трансформатор тока, первичная обмотка которого состоит из проводника, к которому подсоединен упомянутый полюс, либо магнитное реле, катушка с обмоткой которого тоже образована упомянутым проводником.

Эти магнитные реле можно считать, по существу, двухкаскадными первичными
25 измерительными преобразователями, т.е. первичными измерительными преобразователями, выполненными с возможностью преобразования сначала электрической энергии в механическую энергию, а затем - магнитной энергии в механическую энергию. Чувствительная часть магнитного реле фактически представляет собой электромагнит, который имеет пластину, изготовленную из ферромагнитного
30 материала и подвергающую подходящую рычажную систему механическим воздействиям, зависящим от параметра магнитного поля, генерируемого электромагнитом; в свою очередь, упомянутое магнитное поле зависит от силы тока, который проходит по соответствующему электрическому проводнику. Тогда механические воздействия, создаваемые в рычажной системе, должным образом прикладываются на входе к блоку
35 защиты, что вызывает безопасное разъединение или размыкание выключателя.

В настоящее время магнитные реле, используемые в низковольтных выключателях, могут быть реле неподвижного или регулируемого типа, причем настоящее изобретение относится к последним.

В конкретном случае, регулируемые реле позволяют задавать порог отключения блока
40 защиты выключателя в заданном диапазоне; в современной технике способы, которыми регулируют порог отключения, позволяют получать устройства, которые могут адекватно выполнять требуемые от них функции, но имеют некоторые критические аспекты.

В частности, порог магнитных реле задают путем использования подходящих
45 регулировочных средств, воздействуя на магнитную цепь самого реле, которая, по существу, состоит из двух частей: неподвижной части, которая содержит ферромагнитный элемент, сердечник и катушку, и подвижной части, которая содержит пластину, также изготовленную из ферромагнитного материала.

В сущности, имеются два известных решения, воплощаемые для регулирования порога
50 отключения; в этих решениях отдельно используются два разных физических явления, причем первое решение, широко известное как регулирование зазора, обуславливает воздействие на геометрическое расстояние между подвижной пластиной и сердечником; вместо этого, второе решение, широко известное как изменение магнитной связи, обуславливает воздействие на параллельное скольжение между подвижной магнитной

пластиной и неподвижной частью. В обоих случаях, регулирование заключается в постепенном изменении положения ферромагнитной пластины подвижной части относительно неподвижной части электромагнита, увеличении или уменьшении эффективности преобразования магнитной энергии электромагнитом в механическую

5 энергию, прикладываемую в рычажной системе, которая приводит в действие безопасное разъединяющее или размыкающее устройство выключателя.

Один из основных недостатков известных технических решений возникает из-за того, что при этих решениях реакция на изменения, вносимые в магнитную цепь, является

10 недостаточной однородной, потому что идентичные вариации в конфигурации магнитной цепи сопровождаются неодинаковыми увеличениями на разных ступенях диапазона регулирования; иными словами, чувствительность реле склонна к нелинейному изменению в диапазоне регулирования, вследствие чего происходит постепенное снижение надежности, особенно в крайних областях диапазона регулирования.

Именно этот последний аспект обычно приводит к ужесточенному ограничению полезного диапазона задания и оказывает конкретное негативное влияние, особенно в

15 приложениях, связанных с компактными выключателями, в которых ограниченное место для размещения реле требует значительной миниатюризации, делая это ограничение еще более важным.

И, наконец, поскольку выключатель обычно устанавливается в определенное положение

20 путем воздействия на несколько реле посредством единственного исполнительного элемента, то незначительные различия в движении на уровне одновременно регулируемых устройств могут привести к тому, что при задании между реле каждого полюса могут возникать значительные дисбалансы, которые могут вызывать неодинаковое отключение устройства защиты.

Задачей настоящего изобретения является создание электромагнитного реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя, которое позволяет преодолеть недостатки, описанные выше, и, в частности, обеспечивает исключительно

25 эффективное и оптимизированное задание порога отключения по сравнению с регулируемыми реле известных типов.

Таким образом, для решения этой задачи разработано электромагнитное реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя, которое позволяет значительно расширить полезный диапазон регулирования порога отключения даже в компактных реле.

30

Другая задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы разработать электромагнитное реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя, которое позволяет простым и надежным способом добиться исключительно

35 точного и одинакового отклика при задании порога срабатывания.

Другая задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы разработать электромагнитное реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя, которое имеет уменьшенное количество деталей и высокую степень

40 надежности при улучшенной функциональной рабочей характеристике.

Другая задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы разработать электромагнитное реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя, которое является простым в изготовлении при самых умеренных затратах.

45

Эти и другие задачи, которые станут более понятными из нижеследующего описания, решаются за счет того, что предложено электромагнитное реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя, содержащее магнитную цепь, которая имеет неподвижную часть, содержащую неподвижный элемент, изготовленный из ферромагнитного материала, сердечник и, по меньшей мере, одну катушку с обмоткой, и

50 подвижную часть, которая имеет подвижную пластину, изготовленную из ферромагнитного материала и расположенную таким образом, что она обращена, по меньшей мере, частично к неподвижному элементу, а катушка расположена между упомянутой подвижной пластиной и неподвижным элементом, причем подвижная пластина функционально

связана со средством для регулирования порога отключения, отличающееся тем, что подвижная пластина и/или неподвижный элемент имеют профилированное тело, которое позволяет путем воздействия на средство для регулирования задавать порог отключения путем одновременного изменения зазора между подвижной пластиной и неподвижным

5 элементом, а также магнитной связи между пластиной и сердечником.

В предпочтительном варианте, магнитное реле, соответствующее изобретению, имеет геометрию, которая позволяет использовать одновременно влияние нескольких физических явлений, возникающих в разных областях магнитной цепи, т.е. изменение зазора и магнитной связи, что - по сравнению с известными реле - позволяет

10 значительно расширить полезный диапазон регулирования с обеспечением большой точности и надежности поведения в пределах диапазона регулирования.

Дополнительные характеристики и преимущества станут очевидными из описания предпочтительного, но не исключительного, конкретного варианта осуществления реле, соответствующего настоящему изобретению, проиллюстрированного лишь в качестве

15 неограничительного примера на прилагаемых чертежах, при этом:

на фиг. 1 представлено перспективное изображение с пространственным разделением деталей неподвижной части и подвижной пластины реле, соответствующего изобретению, показанных отсоединенными друг от друга;

на фиг. 2 представлено перспективное изображение реле, показанного на фиг. 1, со

20 взаимно собранными неподвижной частью и подвижной частью;

на фиг. 3 представлено перспективное изображение реле, показанного на фиг. 2, в другом состоянии регулирования порога;

на фиг. 4 представлено перспективное изображение трех магнитных реле, соответствующих изобретению, соединенных в единую систему для регулирования порога

25 отключения; и

на фиг. 5 представлен эмпирический график, на котором магнитное сопротивление как функция перемещения подвижной пластины в реле, соответствующем изобретению, сравнивается с параметрами реле известных типов, в которых решения по регулированию порога используются раздельно.

Обращаясь к упомянутым чертежам, отмечаем, что магнитное реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя, обозначенное как единое целое позицией 100, содержит, по меньшей мере, одну катушку 1, один магнитный сердечник 2 и один неподвижный элемент 3, изготовленный из ферромагнитного материала, в типичном случае - ферромагнитную пластину, и подвижную часть, которая снабжена подвижной

35 пластиной 4, также изготовленной из ферромагнитного материала, которая функционально связана со средствами для регулирования порога отключения. Упомянутые средства для регулирования, обозначенные позицией 10, например, на фиг. 4, содержат - в соответствии с требованиями и/или нуждами приложения - реечную систему или ползун, или винт, или верньер и т.д.

Преимущественно, в конкретном варианте осуществления реле 100, соответствующего изобретению, подвижная пластина 4 и/или неподвижный элемент 3 имеют профилированное тело, которое путем воздействия на средство 10 для регулирования позволяет задавать порог отключения путем одновременного изменения зазора между подвижной пластиной 4 и неподвижным элементом 3, а также магнитной связи между

45 упомянутой подвижной пластиной 4 и сердечником 2.

В предпочтительном варианте, в реле 100, соответствующем изобретению, подвижная пластина 4 имеет профилированное тело, которое обеспечивает во время задания порога отключения одновременное изменение зазора и магнитной связи; в свою очередь, неподвижный элемент 3 имеет профилированное тело, которое обеспечивает во время задания порога отключения изменение зазора, взаимодействуя при этом с профилированным телом подвижной пластины 4, что подробно отражено в

50 нижеследующем описании.

В частности, как показано на фиг. 1-4, подвижная пластина 4 имеет, по существу, U-

образное тело, которое расположено во время сборки частей реле таким образом, что его вогнутость направлена к неподвижному элементу 3, так что, по меньшей мере, часть его поверхности обращена к поверхности неподвижного элемента 3, а между ними расположены катушка 1 и сердечник 2.

5 Как подробно показано на фиг. 1, центральная часть 5 U-образного тела имеет вдоль края 6, расположенного у сердечника 2, выемочную часть 7; выемочная часть 7 предпочтительно имеет фасонный профиль, который геометрически дополняет профиль сердечника 2. Таким образом, взаимная геометрия между выемочной частью 7 и сердечником 2 позволяет оптимизировать линейность в поле регулирования. В конкретном
10 случае, показанном на чертежах, выемочная часть 7 предпочтительно имеет криволинейный профиль; в качестве альтернативы, в зависимости от конкретных требований приложения и/или формы профиля сердечника 2, выемочная часть 7 может иметь другую форму при условии, что эта форма совместима с приложением. Кроме того, по меньшей мере, одно из двух боковых плеч, соответственно, 8 и 9 U-образного тела
15 имеет, если смотреть сбоку, по существу, наклонный профиль. Преимущественно, в конкретном варианте осуществления реле 100 в соответствии с изобретением оба боковых плеча 8 и 9 U-образного тела имеют наклонный профиль.

В проиллюстрированном конкретном варианте осуществления, подвижная пластина 4 соединена с дополнительной профилированной пластиной 20, изготовленной из
20 ферромагнитного материала; упомянутая пластина 20 соединена с обеспечением подвижности с дополнительным компонентом 30, который жестко соединен с неподвижным элементом 3 посредством пружины 21 и двух зацепляющих элементов 22, которые соединены с соответствующими поворотными пальцами 14, выполненными на упомянутом элементе 30. И, наконец, пластина 20 снабжена профилированным концом 23, который
25 пригоден для функционального взаимодействия с разъединяющими средствами (не показаны) выключателя.

В свою очередь, неподвижный элемент 3 имеет, по существу, плоскую центральную часть 11, в которой расположены катушка 1 и сердечник 2, и предпочтительно имеет два боковых крыла 12 и 13, которые выступают в поперечном направлении из плоской
30 центральной части 11 по бокам от катушки 1. Преимущественно, по меньшей мере, одно из двух крыльев 12 и 13 имеет, если смотреть сбоку, по существу, наклонный профиль; в предпочтительном варианте, оба крыла 12 и 13 неподвижного элемента 3 имеют наклонные профили. Упомянутые профили, как показано на фиг. 2, расположены так, что каждый из них обращен к соответствующему наклонному профилю подвижной пластины 4
35 и, по существу, параллелен ему.

На практике, во время регулирования порога отключения воздействие на средства для регулирования вызывает скольжение подвижной пластины 4 относительно неподвижного элемента 3, по существу, в горизонтальной плоскости; соответственно, подвижная пластина 4 переходит, например, из начального положения, показанного на фиг. 2, в
40 конечное положение, показанное на фиг. 3. Таким образом, за счет наличия выемочной части 7 происходит изменение магнитной связи, которая существует между упомянутой подвижной пластиной и магнитным сердечником 2; кроме того, при этом наклонные плечи 8 и 9 пластины 4 движутся от соответствующих наклонных профилей крыльев 12 и 13, и это позволяет увеличить зазор.

45 Таким образом, изменения зазора и связи магнитной цепи реле используются одновременно и преимущественно синергистическим образом, что позволяет - по сравнению с решениями известных типов - достичь увеличенных значений магнитного сопротивления, по существу, в линейном состоянии; это показано в виде эмпирического графика на фиг. 5, где условно построена зависимость магнитного сопротивления от
50 положения подвижной части, соответственно, в случае реле, в котором регулирование порога осуществляется только путем изменения зазора (кривая А) или только путем изменения магнитной связи (кривая В), а также в случае реле 100, соответствующего изобретению (кривая С).

В конечном счете, это позволяет получить - с помощью должным образом калиброванного наложения вышеуказанных воздействий - исключительно эффективный и линейный отклик с повышенной надежностью магнитного регулирования и расширением полезного диапазона регулирования порога, за пределами которого блок защиты

5 выключателя должен вызывать отключение.

Реле 100, соответствующее изобретению, в частности, пригодно для использования отдельно или в сочетании с дополнительными реле 100 в автоматическом низковольтном выключателе электропитания, будь то выключатель стандартных токоограничивающих однополюсного или многополюсного типов, с одиночными или сдвоенными контактами для

10 каждого полюса и т.д. Соответственно, настоящее изобретение в другом аспекте представляет собой автоматический выключатель электропитания, отличающийся тем, что он содержит, по меньшей мере, одно электромагнитное реле 100 вышеописанного типа.

На практике обнаружено, что реле, соответствующее изобретению, позволяет достичь поставленной цели и решить поставленные задачи, обеспечивая ряд важных преимуществ по сравнению с известными реле. В дополнение к вышеописанным преимуществам, следует также отметить, что изготовление реле может быть дешевым, а само реле может отличаться очень простой эксплуатацией; кроме того, в пределах порога отключения оно обладает повышенной надежностью и большой точностью, которую также можно наблюдать в приложениях с использованием нескольких реле, регулируемых

20 одновременно посредством единственного устройства, как показано, например, на фиг. 4.

Таким образом, реле может быть подвергнуто многочисленным модификациям и изменениям, причем все они находятся в рамках объема изобретательского замысла. Так, например, боковые плечи подвижной пластины 4 и/или крылья неподвижного элемента 3 могут иметь наклонный профиль, который не является полностью прямым, например

25 является немного закругленным. Кроме того, используемые материалы - в той степени, в какой они совместимы с конкретным приложением, - а также возможные формы и размеры могут быть любыми, соответствующими требованиям и состоянию уровня техники.

Формула изобретения

30 1. Электромагнитное реле с регулируемым порогом отключения для низковольтного выключателя, содержащее магнитную цепь, которая имеет неподвижную часть, содержащую неподвижный элемент, изготовленный из ферромагнитного материала, сердечник и, по меньшей мере, одну катушку с обмоткой, и подвижную часть, которая имеет подвижную пластину, изготовленную из ферромагнитного материала и

35 расположенную таким образом, что она обращена, по меньшей мере, частично к неподвижному элементу, а катушка расположена между подвижной пластиной и неподвижным элементом, причем подвижная пластина функционально связана со средством для регулирования порога отключения, отличающееся тем, что подвижная пластина и/или неподвижный элемент имеют профилированное тело, которое позволяет

40 путем воздействия на средство для регулирования задавать порог отключения путем одновременного изменения зазора между подвижной пластиной и неподвижным элементом, а также магнитной связи между подвижной пластиной и сердечником.

2. Электромагнитное реле по п.1, отличающееся тем, что подвижная пластина имеет профилированное тело, которое обеспечивает во время задания порога отключения

45 одновременное изменение зазора и магнитной связи.

3. Электромагнитное реле по п.1, отличающееся тем, что неподвижный элемент имеет профилированное тело, которое при задании порога отключения обеспечивает изменение зазора.

4. Электромагнитное реле по п.1, отличающееся тем, что подвижная пластина

50 расположена относительно неподвижного элемента таким образом, что ее можно регулировать путем скольжения, по существу, в горизонтальной плоскости.

5. Электромагнитное реле по п.1, отличающееся тем, что подвижная пластина имеет, по существу, U-образное тело, которое расположено таким образом, что его вогнутость

направлена к неподвижному элементу, при этом центральная часть U-образного тела имеет выемочную часть вдоль края, расположенного у сердечника.

6. Электромагнитное реле по п.5, отличающееся тем, что выемочная часть имеет профиль, который геометрически дополняет профиль сердечника.

5 7. Электромагнитное реле по п.5, отличающееся тем, что, по меньшей мере, одно боковое плечо U-образного тела имеет, по существу, наклонный профиль.

8. Электромагнитное реле по п.7, отличающееся тем, что оба боковых плеча U-образного тела имеют, по существу, наклонный профиль.

10 9. Электромагнитное реле по п.1, отличающееся тем, что неподвижный элемент имеет, по существу, плоскую центральную часть, в которой находятся катушка и сердечник, и два боковых крыла, которые выступают в поперечном направлении из плоской центральной части по бокам катушки, причем, по меньшей мере, одно из крыльев имеет наклонный профиль.

15 10. Электромагнитное реле по п.9, отличающееся тем, что оба крыла имеют наклонные профили, каждый из которых обращен к соответствующему наклонному профилю подвижной пластины.

11. Автоматический выключатель электропитания, отличающийся тем, что он содержит, по меньшей мере, одно электромагнитное реле, по одному или более из предыдущих пунктов.

20

25

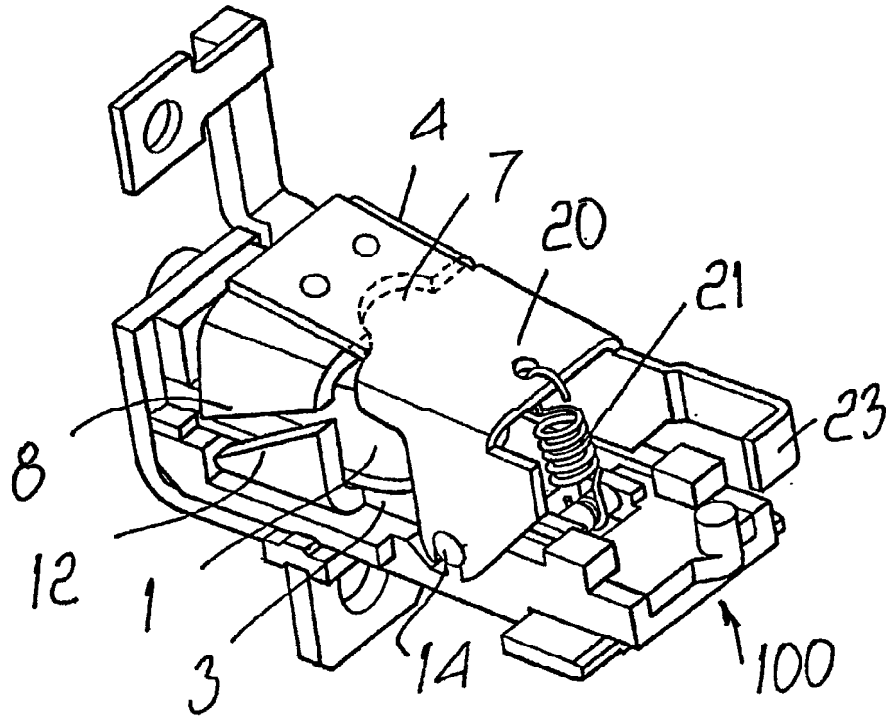
30

35

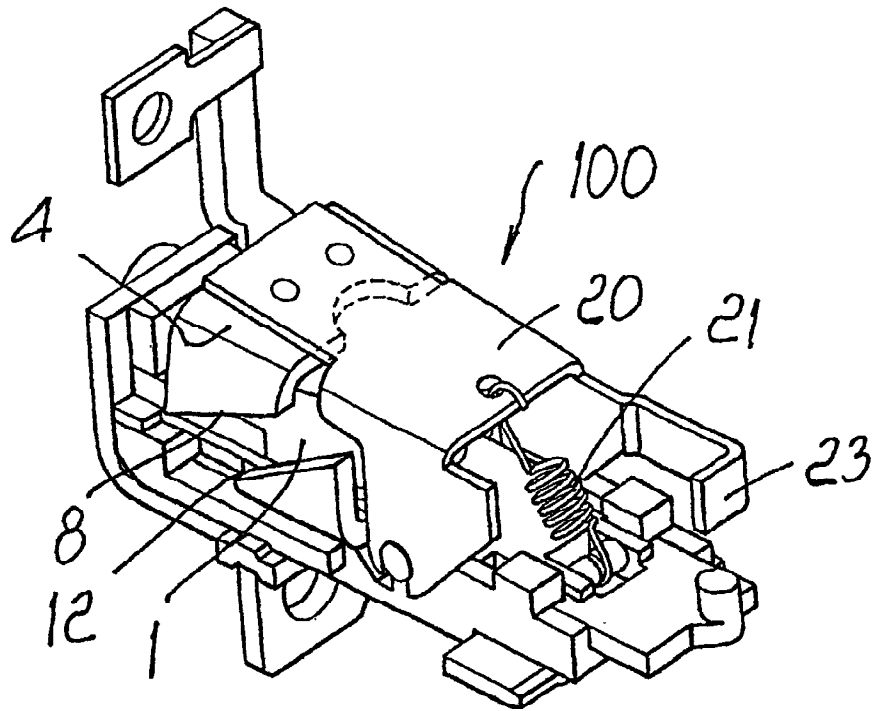
40

45

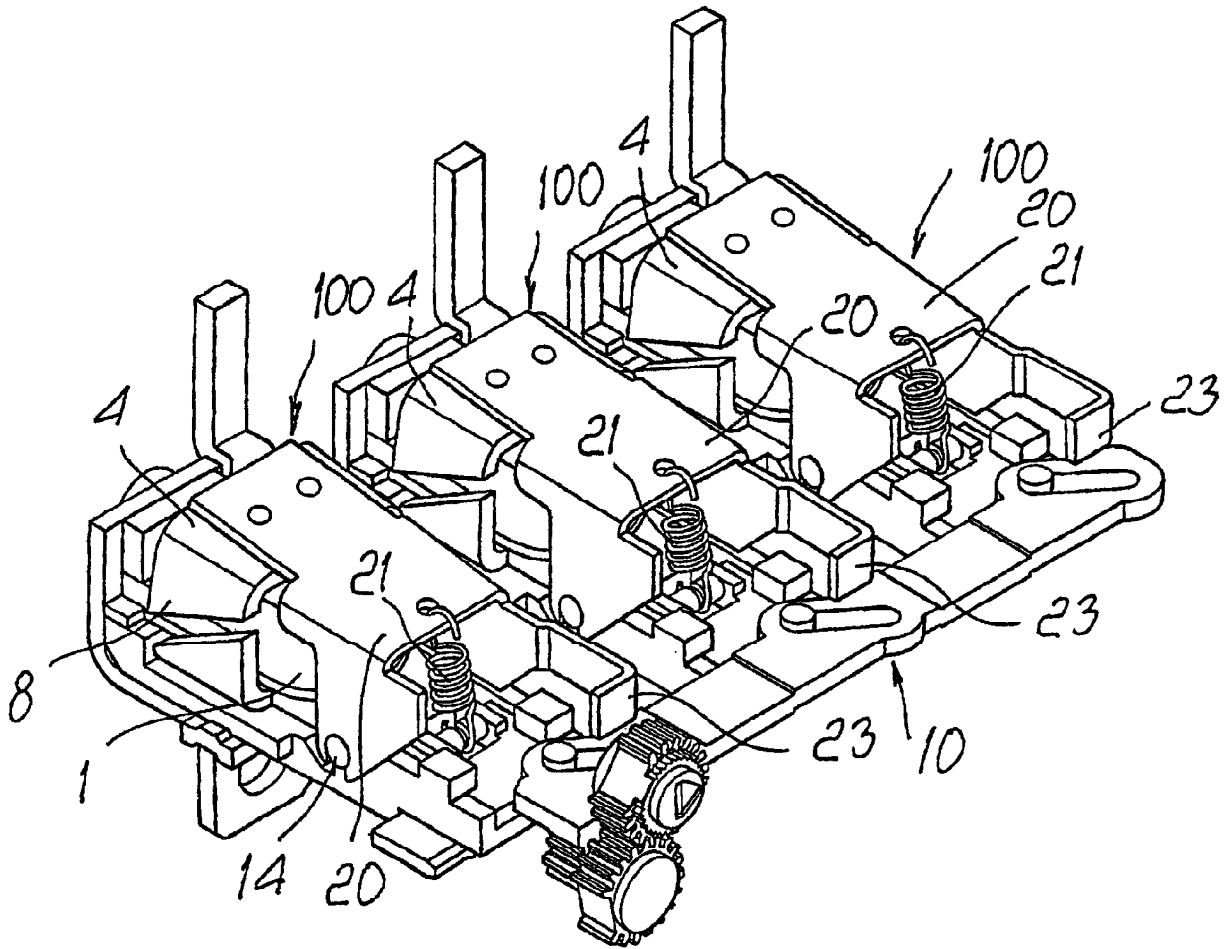
50



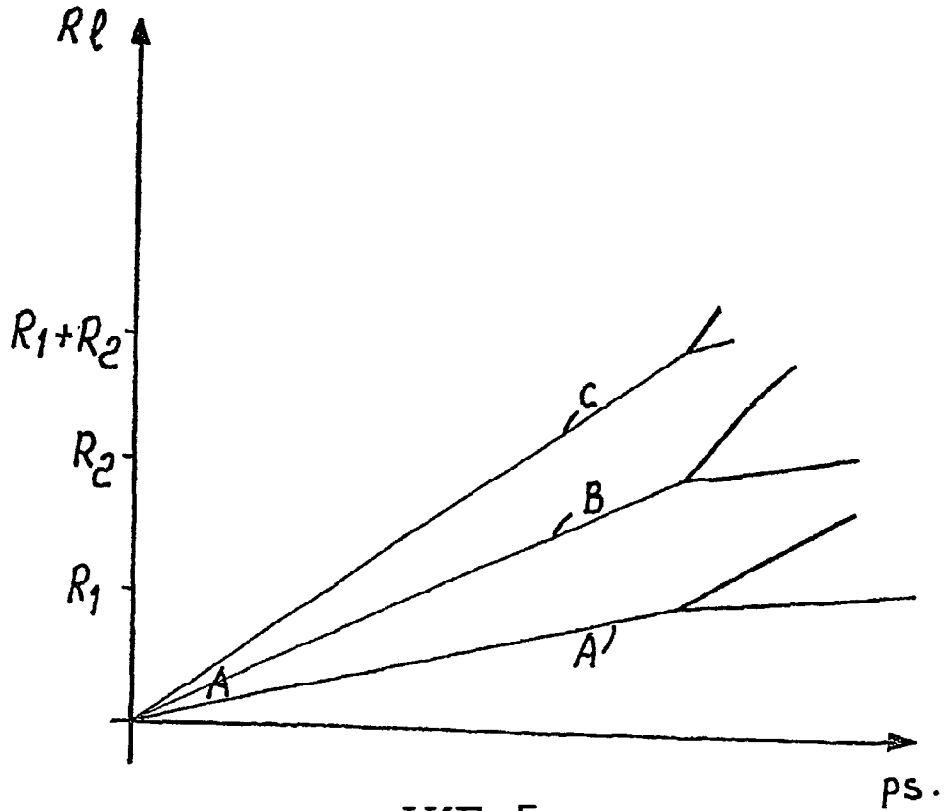
ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5