



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005110673/09, 19.03.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.03.2003(30) Конвенционный приоритет:  
12.09.2002 CN 02136986.0

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2005

(45) Опубликовано: 27.02.2007 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 4430631 A, 07.02.1984. RU 2144715  
C1, 20.01.2000. US 4521756 A, 04.06.1985. EP  
0455564 A1, 06.11.1991.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:  
12.04.2005(86) Заявка РСТ:  
CN 2003/000198 (19.03.2003)(87) Публикация РСТ:  
WO 2004/025681 (25.03.2004)Адрес для переписки:  
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент", пат.пов. Т.С.Фомичевой

(72) Автор(ы):

ЛИ Ран (CN),  
ДУАН Ююминг (CN),  
ЧЖЕНГ Гуангшу (CN),  
ВАНГ Тайю (CN)

(73) Патентообладатель(и):

ЧЖЕЦЗИАНГ ЧИНТ ЭЛЕКТРИКС КО., ЛТД. (CN)

RU 2 294 575 C2

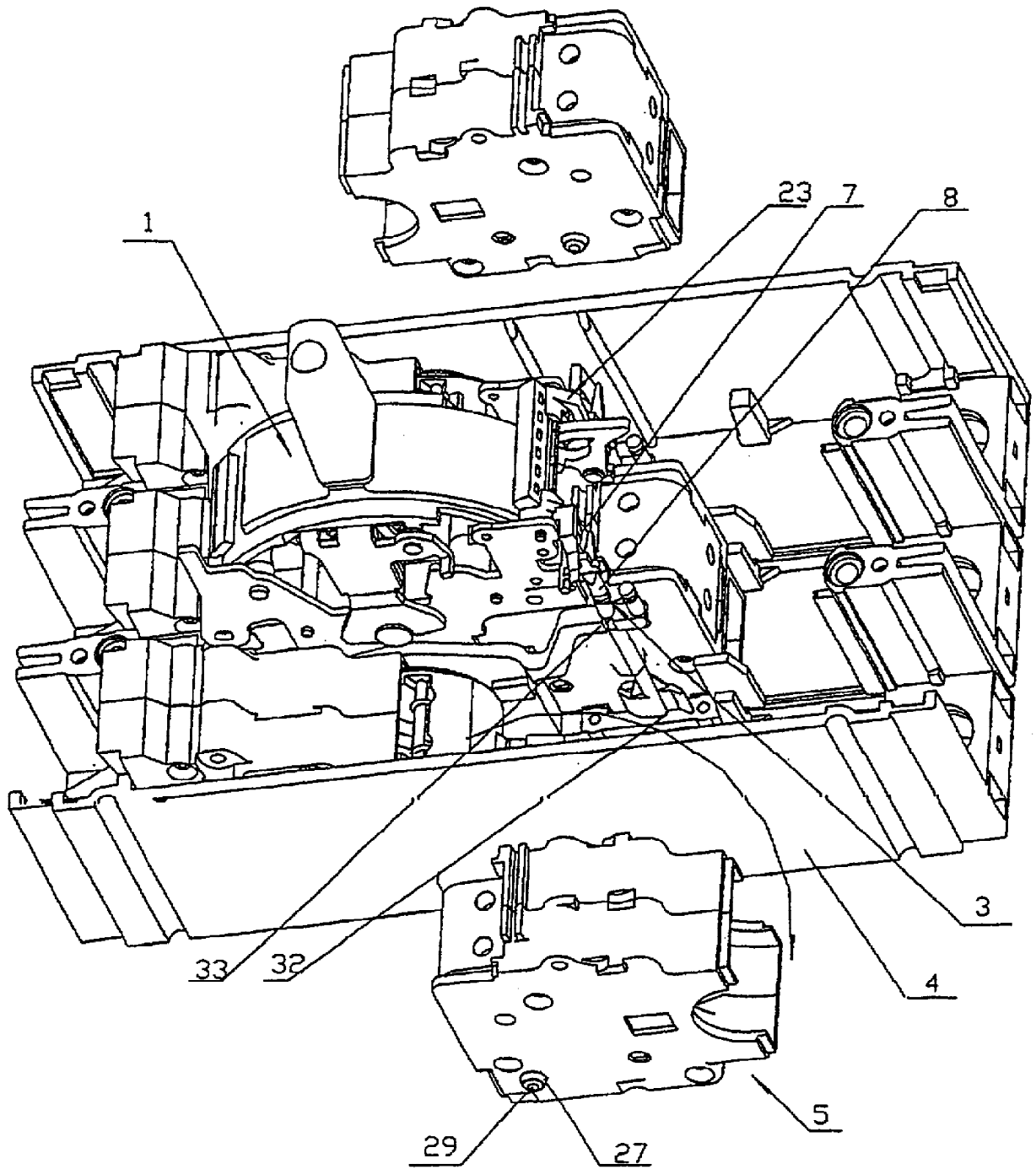
RU 2 294 575 C2

## (54) НИЗКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕРЫВАТЕЛЬ ЦЕПИ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ БЫСТРОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике. В прерывателе цепи согласно изобретению, по меньшей мере, с одной из боковых сторон контактного устройства расположен открытый фланец, который содержит проходящее внутрь отверстие, а на нижней части вращающегося вала, которая расположена на нижней части корпуса, установлен ударный элемент. На ударный элемент воздействует поток воздуха с избыточным давлением, выходящий через открытый фланец контактного устройства, в результате чего образуется сила. Эта сила передается на

активирующий элемент через вращающийся вал и усиливается, затем быстро ударяет о защелку и совершает отключение. При этом исключен промежуточный этап благодаря тому, что эта сила образуется раньше, чем сила, действующая на отключающее устройство, которая образуется за счет тепловой энергии и электромагнитной части электромагнитной системы, поэтому низковольтный прерыватель обеспечивает быстрое размыкание и позволяет значительно уменьшить время разрыва и улучшить характеристики прерывания. 6 з.п. ф-лы, 10 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005110673/09, 19.03.2003**(24) Effective date for property rights: **19.03.2003**(30) Priority:  
**12.09.2002 CN 02136986.0**(43) Application published: **10.09.2005**(45) Date of publication: **27.02.2007 Bull. 6**(85) Commencement of national phase: **12.04.2005**(86) PCT application:  
**CN 2003/000198 (19.03.2003)**(87) PCT publication:  
**WO 2004/025681 (25.03.2004)**Mail address:  
**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO  
"Sojuzpatent", pat.pov. T.S.Fomichevoj**(72) Inventor(s):  
**LI Ran (CN),  
DUAN Jjuming (CN),  
ChZhENG Guangshu (CN),  
VANG Tajju (CN)**(73) Proprietor(s):  
**ChZhETsZIANG ChINT EhLEKTRIKS KO., LTD.  
(CN)**(54) **LOW VOLTAGE CIRCUIT INTERRUPTER WITH FAST DISABLING FUNCTION**

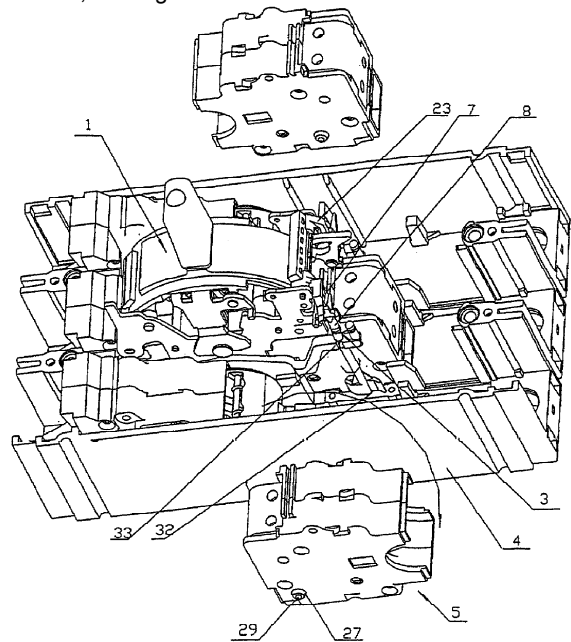
(57) Abstract:

FIELD: electric engineering.

SUBSTANCE: in circuit interrupter in accordance to invention at least on one of side walls of contact device an open flange is located, which contains an aperture passing inside, while on lower section of rotary shaft, which is positioned on lower part of body, impact element is mounted. Air flow affects impact element with excessive pressure, exiting through open flange of contact device, resulting in generation of force. This force is transferred to activation element through rotary shaft and is amplified, then quickly strikes the shutter and performs disabling. Intermediary stage is excluded due to the fact that this force is generated before the force affecting disabling device, which is formed due to thermal energy and electromagnetic part of electromagnetic system, therefore low voltage interrupter provides fast disconnection and allows substantial improvement of disconnection time and improvement of interruption characteristics.

EFFECT: increased efficiency.

7 cl, 10 dwg



ФИГ. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к низковольтному однополюсному или многополюсному прерывателю цепи, в частности к низковольтному прерывателю цепи с возможностью быстрого отключения.

5 Уровень техники

Обычный низковольтный прерыватель цепи включает одноэлектродное или многоэлектродное контактное устройство, рабочий механизм, который позволяет размыкать или замыкать прерыватель, тепловое и электромагнитное отключающее устройство, которое может срабатывать при превышении перегрузки и/или при коротком замыкании, а также нижнюю часть, часть основания и кожух, в котором установлено контактное устройство, рабочий механизм и отключающее устройство. Хорошо известно, что в случае перегрузки прерывателя цепи при большом токе на контактные головки контактного устройства воздействуют электродинамические силы, которые отталкивают их друг от друга, что ограничивает ток, затем действует тепловое отключающее устройство или включается электромагнитная часть электромагнитного отключающего устройства, которое быстро отключает прерыватель для защиты силовой линии и оборудования. В многоэлектродных прерывателях цепи ток короткого замыкания может воздействовать на каждый электрод, при этом необходимо, чтобы каждый из них обладал возможностью ограничения электрического тока и быстрого электромагнитного разъединения цепи. Однако обычный прерыватель не обеспечивает быстрое отключение только под действием взаимного отталкивания контактной головки в системе контактов для ограничения тока и под действием части электромагнитной части тепловой энергии и электромагнитного отключающего устройства для разрыва цепи, и это всегда приводит к тому, что из-за плохой возможности разъединения прерывателя ток короткого замыкания достигает уровня насыщения, то есть возможность отключения обеспечивается с трудом.

Китайский патент с номером ZL92111503.2 направлен на низковольтный прерыватель цепи, обладающий возможностью быстрого разъединения, в котором используется газовая камера, предназначенная для накопления газа под давлением, генерируемого при разрыве цепи тока с помощью контактной головки, который используется для выталкивания поршня, который осуществляет привод рычага, ударяющего о защелку и разрушающего четырехуровневую структуру рабочего механизма прерывателя, что обеспечивает быстрое отключение выключателя. Однако такая конструкция и методика являются сложными и дорогостоящими при производстве.

Раскрытие изобретения

35 В соответствии с этим настоящее изобретение направлено на низковольтный прерыватель цепи, обеспечивающий возможность быстрого отключения и который позволяет решить проблему, присущую обычным прерывателям, а именно проблему, состоящую в том, что при разрыве цепи в результате срабатывания устройства защиты проявляется тенденция насыщения тока и плохо выполняется разрыв.

40 Для выполнения указанной выше цели настоящее изобретение направлено на простое и эффективное решение: прерыватель цепи содержит корпус с нижней частью, частью основания и кожух; одноэлектродное или многоэлектродное контактное устройство, камеру гашения дуги с решеткой гашения дуги, расположенной в контактном устройстве, контактные головки, установленные в камере гашения дуги, выполненные с возможностью 45 разделения под действием силы электрического отталкивания, возникающей, когда электрический ток превышает определенную величину, что, таким образом, позволяет ограничить ток; рабочий механизм, который позволяет размыкать и замыкать контактные головки и отключающее устройство, срабатывающее под действием тепловой и электромагнитной энергии, а также вращающийся вал, позволяет воздействовать на рабочий механизм в случае перегрузки и/или возникновения короткого замыкания; в 50 котором, по меньшей мере, с одной из боковых сторон контактного устройства расположен открытый фланец, который соединен с камерой, в которой образуется и накапливается газ под высоким давлением; и вращающийся вал расположен в соответствующем

местоположении на нижнем основании. Вращающийся вал содержит ударный элемент, состыкованный с открытым фланцем, и активирующий элемент, предназначенный для воздействия на отключающее устройство рабочего механизма для разъединения выключателя под действием кручения, передаваемого через ударный элемент.

5 Активирующий элемент расположен так, что он соответствует защелке.

Когда на низковольтный прерыватель цепи воздействует большой ток, контактные головки разъединяются под действием силы отталкивания, в результате чего образуется электрическая дуга, и затем генерируется энергия и удар, в котором большая часть энергии и удара поглощаются решеткой гашения дуги, причем некоторая часть энергии и удара выходит через открытый фланец контактного устройства. На ударные элементы воздействует струя воздуха с избыточным давлением, которая выходит через открытый фланец контактного устройства. При этом образуется сила вращения вокруг вала. Сила вращения передается на активирующий элемент и усиливается с его помощью, затем активирующий элемент быстро ударяет о защелку и выполняет отключение.

10 15 Поскольку сила вращения возникает раньше, чем сила, действующая на отключающее устройство, которая образуется за счет тепловой энергии и электромагнитной части электромагнитной системы, и исключен промежуточный этап, в котором регулирующий рычаг под действием электромагнитной силы ударяет об отключающее устройство и отскакивающий фиксатор, низковольтный прерыватель обеспечивает быстрый разрыв цепи, что уменьшает время разрыва цепи и значительно улучшает характеристики прерывания тока. В результате теоретического анализа было показано, что такой многополюсный низковольтный прерыватель цепи, в соответствии с настоящим изобретением, позволяет на 50% улучшить характеристики прерывания обычного прерывателя, что было подтверждено экспериментально.

25 Нижний конец вращающегося вала расположен на первом элементе держателя на нижней части, и верхний его конец шарнирно закреплен на втором элементе держателя. Второй элемент держателя механически соединен с нижней частью, что обеспечивает возможность легкого вращения вала.

Подвижный элемент датчика установлен внутри открытого фланца контактного устройства. В осевом направлении между элементом датчика и открытым фланцем обеспечен зазор для перемещения; ударный элемент имеет форму крыла, и его ударная поверхность расположена перпендикулярно оси открытого фланца. На элемент датчика воздействует поток воздуха, выходящий из открытого фланца контактного устройства, он выходит наружу, ударяет вращающиеся участки в форме крыла, в результате чего образуется сила вращения, направленная вокруг вала. Эта сила вращения передается на активирующий элемент и усиливается, затем активирующий элемент быстро ударяет о защелку и выполняет отключение. Угол поворота вращающегося вала ограничен благодаря его установке между участками в форме крыла и контактным устройством. Элемент датчика устанавливается внутри открытого фланца по окончании его рабочего перемещения для удержания газа внутри контактного устройства и исключения его утечки. Внешняя поверхность открытого фланца имеет форму конуса, и такая форма не только обеспечивает прочность фланца, но также позволяет сэкономить материал.

В качестве другого варианта выполнения настоящего изобретения, внешняя поверхность открытого фланца выполнена с приданием ей цилиндрической формы; ударный элемент имеет форму чашечки и состыкован с открытым фланцем, и расстояние между ними в состыкованном положении больше, чем расстояние перемещения ударного элемента. При вращении вращающегося вала под действием сильного потока воздуха ударный элемент в форме чашечки не должен отсоединяться от открытого фланца контактного устройства. Это предотвращает циркуляцию газа между соседними контактными устройствами, что может индуцировать короткое замыкание или разрушение из-за утечки газа из одного электрода нижней части, части основания и кожуха и т.д.

50 Вращающийся вал, активирующий элемент и ударный элемент могут быть выполнены в виде единой структуры или структуры, состоящей из собранных вместе деталей.

Последняя конструкция имеет более высокую жесткость и проще в изготовлении. Этот механизм установлен между соседними контактными устройствами или с одной стороны одного электрода. Нижний конец и средние части вращающегося вала содержат держатель, который обеспечивает плавное и быстрое его вращение. На вращающемся валу установлена возвратная пружина, которая заставляет быстро перемещаться его обратно, когда поток газа ударяет о защелку и защелка выполняет отключение, что обеспечивает возможность выполнения следующего прерывания при возникновении перегрузки. Пружина может представлять собой пружину кручения, пружину растяжения или пружину сжатия. В низковольтном прерывателе цепи один вращающийся вал может быть установлен для одного полюса прерывателя. В многоэлектродном прерывателе, для улучшения характеристик прерывания цепи каждого электрода, такой быстродействующий механизм отключения также должен быть установлен между каждыми двумя соседними устройствами полюсных контактов, при этом, когда количество полюсов многополюсного прерывателя равно  $n$ , количество механизмов быстрого отключения равно  $n-1$ . Поэтому каждый механизм быстрого отключения может обеспечить срабатывание отключающего устройства для выполнения отключения и для обеспечения назначения устройства, которое состоит в возможности быстрого отключения низковольтного прерывателя цепи и защиты цепи и оборудования.

В многоэлектродном прерывателе ударный элемент вращающегося ударного механизма быстрого отключения предпочтительно выполнен в виде пары элементов, обращенных к открытым фланцам расположенных рядом соответствующих контактных устройств.

Краткое описание чертежей

Настоящее изобретение будет описано ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи и варианты выполнения.

На фиг.1 схематично показан вид варианта выполнения низковольтного прерывателя цепи в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.2 показан вид в перспективе с увеличением вращающегося вала с двумя деталями в форме крыла, основным корпусом вращающегося вала и активирующим элементом.

На фиг.3 схематично показан вид отключающего устройства датчика элемента и открытого фланца.

На фиг.4 показан другой схематичный вид многоэлектродного контактного устройства.

На фиг.5 схематично показан вид отключающего устройства, работающего под действием тепловой и электромагнитной энергии.

На фиг.6 показан вид в перспективе части основания с кожухом.

На фиг.7 показан вид в перспективе с увеличением вращающегося вала с одной деталью в форме крыла, основным корпусом вращающегося вала и активирующим элементом.

На фиг.8 схематично показан вид другого варианта выполнения низковольтного прерывателя цепи в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.9 показан вид в перспективе с увеличением вращающегося вала с парой ударных элементов, выполненных в форме чашечек.

На фиг.10 показан вид в перспективе с увеличением вращающегося вала с одним ударным элементом, выполненным в форме чашечки.

Осуществление изобретения

На фиг.1-6 показан низковольтный прерыватель цепи, который содержит корпус с нижней частью 4, частью 17 основания и кожухом 18, а также включает трехэлектродное контактное устройство 5, контакты которого расположены рядом друг с другом; две камеры 14 решетки гашения дуги; две пары контактных головок 12, 13, установленных в камере 14 решетки гашения дуги, которые разъединяются под действием силы электрического отталкивания, генерируемой, когда ток превышает определенное значение, для ограничения тока; рабочий механизм 1, который позволяет размыкать и замыкать контактные головки; отключающее устройство 15, срабатывающее под действием тепловой

и электромагнитной энергии, которое позволяет приводить в движение рабочий механизм 1, когда происходят перегрузка и/или короткое замыкание; и вращающийся вал 8, в котором нижний конец вращающегося вала 8 расположен на первом элементе 32 держателя нижней части 4, верхний конец вращающегося вала 8 шарнирно установлен на

5 втором элементе 33 держателя, который механически соединен с нижней частью 4. На вращающийся вал 8 воздействует усилие со стороны контактного устройства 5 через пару деталей, выполненных в форме крыла, расположенных на нижнем его конце, в результате чего образуется крутящий момент и обеспечивается привод устройства 23 отключения рабочего механизма 1, когда крутящий момент достигает определенной величины.

10 В верхней части вращающегося вала 8 расположен активирующий элемент 9. Вращающийся вал 8, активирующий элемент 9 и детали 30 в форме крыла сформованы в виде единой структуры, изготовленной из пластика. Активирующий элемент 9 расположен соответственно на защелке 7. С обеих сторон установленного посередине контактного устройства 5 расположены проходы открытых фланцев 6, но для контактных устройств 5,

15 расположенных с двух сторон от него, открытый фланец 6 установлен только с их внутренней стороны. Открытый фланец 6 соединен с камерой 34, в которой может вырабатываться и накапливаться газ под высоким давлением. Внешняя поверхность 27 открытого фланца 6 имеет форму конуса. Элемент 29 датчика выполнен в форме цилиндра с острием или головкой в виде полусферы, он установлен внутри открытого фланца 6,

20 напротив деталей 30 в форме крыла. Каждая ударная поверхность 20 деталей 30 в форме крыла расположена перпендикулярно оси открытого фланца 6. Элемент 29 датчика установлен подвижно в открытом фланце 6 и может перемещаться на некоторое расстояние в осевом направлении. Элемент 29 датчика установлен с ограничением и может перемещаться только на определенное расстояние из-за ограничения, создаваемого

25 вращающимися деталями 30 в форме крыла, когда элемент 29 датчика ударяет о вращающиеся детали 30 в форме крыла. Поток воздуха, выходящий через открытый фланец 6 контактного устройства 5, воздействует на элемент 29 датчика, при этом он вылетает, ударяя о вращающиеся детали 30 в форме крыла, в результате чего возникает сила вращения вокруг вращающегося вала 8. Эта сила передается на активирующий

30 элемент 9 и усиливается, при этом активирующий элемент быстро ударяет о защелку 7 и выполняет отключение. Возвратная пружина 3 возвращает основной корпус 8 вращающегося вала 8 в его исходное положение. Одновременно восстанавливается исходное положение элемента 29 датчика, что позволяет выполнить прерывание, когда происходит следующее короткое замыкание.

35 Вариант выполнения, показанный на фиг.7, представляет собой улучшение описанного выше варианта выполнения. Различие между ними состоит в том, что на вращающемся валу установлена одна деталь 30 в форме крыла. При этом в каждом контактном устройстве 5 открытый фланец 6 расположен с одной и той же стороны, соответствующей детали 30 в форме крыла. Эта структура также лучше приспособлена для

40 одноэлектродного прерывателя.

Другой вариант выполнения показан на фиг.8 и 9. Отличие от варианта выполнения по фиг.1 состоит в том, что ударный элемент 10 расположен в нижней части вращающегося вала и имеет форму чашечки. Внешняя поверхность 27 открытого фланца 6 контактного устройства 5 имеет цилиндрическую форму. Ударный элемент 10 в форме чашечки

45 закрывает открытый фланец 6. Расстояние состыковки между ними больше, чем расстояние рабочего хода ударного элемента 10.

Когда на низковольтный прерыватель цепи воздействует большой ток, контактные головки 12, 13 разделяются под действием силы отталкивания, в результате чего образуется электрическая дуга и затем генерируется энергия и удар. Большая часть

50 энергии и удара поглощаются установленной решеткой гашения дуги. Некоторая часть энергии и удара выходит через открытый фланец 6 контактного устройства 5. На ударные элементы 10 в форме чашечки, расположенные слева и справа, воздействует струя воздуха с избыточным давлением, выходящая через открытые фланцы 6 контактных

устройств 5 двух соседних полюсов. При этом возникает сила вращения вращающегося вала, которая передается на активирующий элемент 9, расположенный в верхней части вращающегося вала и усиливается, быстро ударяя защелку и приводя защелку во вращение вокруг вала против часовой стрелки, в результате чего происходит отключение.

5 Поскольку сила вращения возникает раньше, чем сила, которая образуется за счет тепловой энергии и части электромагнитной системы, и исключен промежуточный этап, в котором регулирующий рычаг 16 под действием электромагнитной силы ударяет об отключающее устройство 23 и отскакивающий фиксатор 22, низковольтный прерыватель обеспечивает быстрый разрыв цепи, что значительно улучшает характеристики прерывания. Вариант выполнения, показанный на фиг.10, представляет собой улучшенный вариант описанного выше варианта выполнения. Различие состоит в том, что здесь используется один ударный элемент 10 в форме чашечки на вращающемся валу. Таким образом, каждое контактное устройство 5 содержит открытый фланец 6 с одной стороны, где установлен ударный элемент 10 в форме чашечки. Эта структура больше подходит для прерывателя с одним полюсом.

#### Формула изобретения

1. Низковольтный прерыватель цепи, обеспечивающий возможность быстрого отключения, имеющий корпус с нижней частью, частью основания и кожухом, содержащий одноэлектродное или многоэлектродное контактное устройство с камерой решетки гашения дуги, расположенной в нем, контактными головками, установленными в камере гашения дуги, выполненными с возможностью разделения под действием силы электрического отталкивания, возникающей, когда электрический ток превышает определенную величину, для ограничения тока; рабочий механизм, который позволяет размыкать и замыкать механизм контактной головки, выключающее устройство, срабатывающее под действием тепловой и электромагнитной энергии, которое может воздействовать на рабочий механизм в случае перегрузки и/или возникновения короткого замыкания цепи, и вращающийся вал, в котором, по меньшей мере, с одной из боковых сторон контактного устройства расположен открытый фланец, который соединен с камерой, в которой образуется и накапливается газ под высоким давлением, и вращающийся вал установлен на нижнем основании, вращающийся вал содержит ударные элементы, расположенные так, что они состыкованы с открытым фланцем, и активирующий элемент, который выполнен с возможностью воздействия на отключающее устройство рабочего механизма для выполнения отключения, когда сила вращения передается на него от ударных элементов, активирующий элемент расположен так, что он соответствует защелке.

2. Прерыватель по п.1, в котором нижний конец вращающегося вала расположен на первом элементе держателя нижней части и верхний конец вращающегося вала шарнирно установлен на втором элементе держателя, при этом второй элемент держателя механически соединен с нижней частью.

3. Прерыватель по п.2, в котором открытый фланец контактного устройства содержит подвижный элемент датчика, при этом в осевом направлении между элементом датчика и открытым фланцем обеспечен зазор для перемещения, ударный элемент выполнен в форме крыла и его ударная поверхность расположена перпендикулярно оси открытого фланца.

4. Прерыватель по п.3, в котором внешняя поверхность открытого фланца имеет форму конуса.

5. Прерыватель по п.2, в котором внешняя поверхность открытого фланца выполнена в форме цилиндра, ударный элемент выполнен в форме чашечки и надет поверх открытого фланца, при этом расстояние состыковки между ними больше чем расстояние рабочего хода ударного элемента.

6. Прерыватель по п.1, в котором на вращающемся валу установлена возвратная пружина.

7. Прерыватель по п.6, в котором вращающийся вал, активирующий элемент и ударные

элементы сформированы в виде единой структуры.

5

10

15

20

25

30

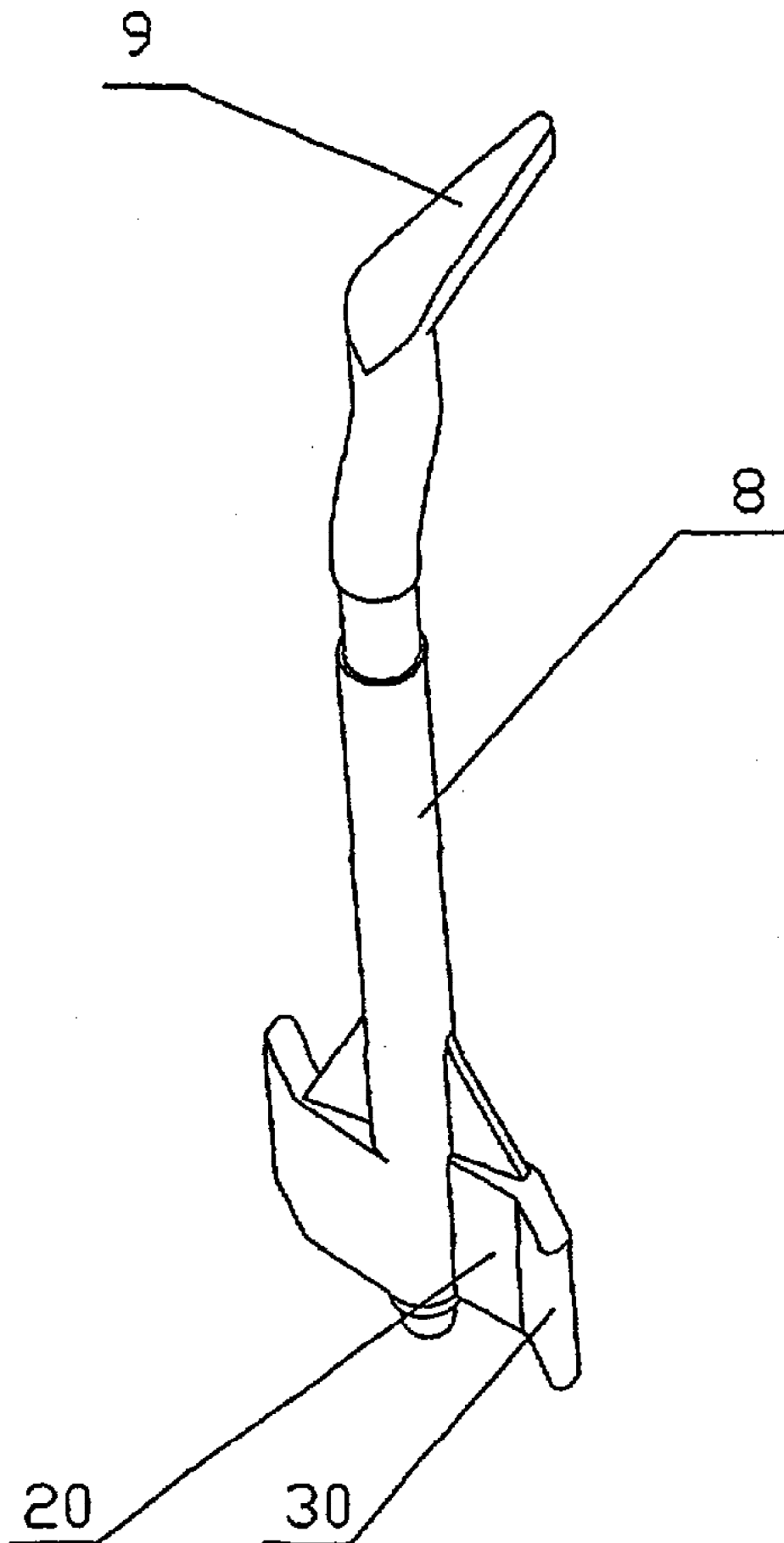
35

40

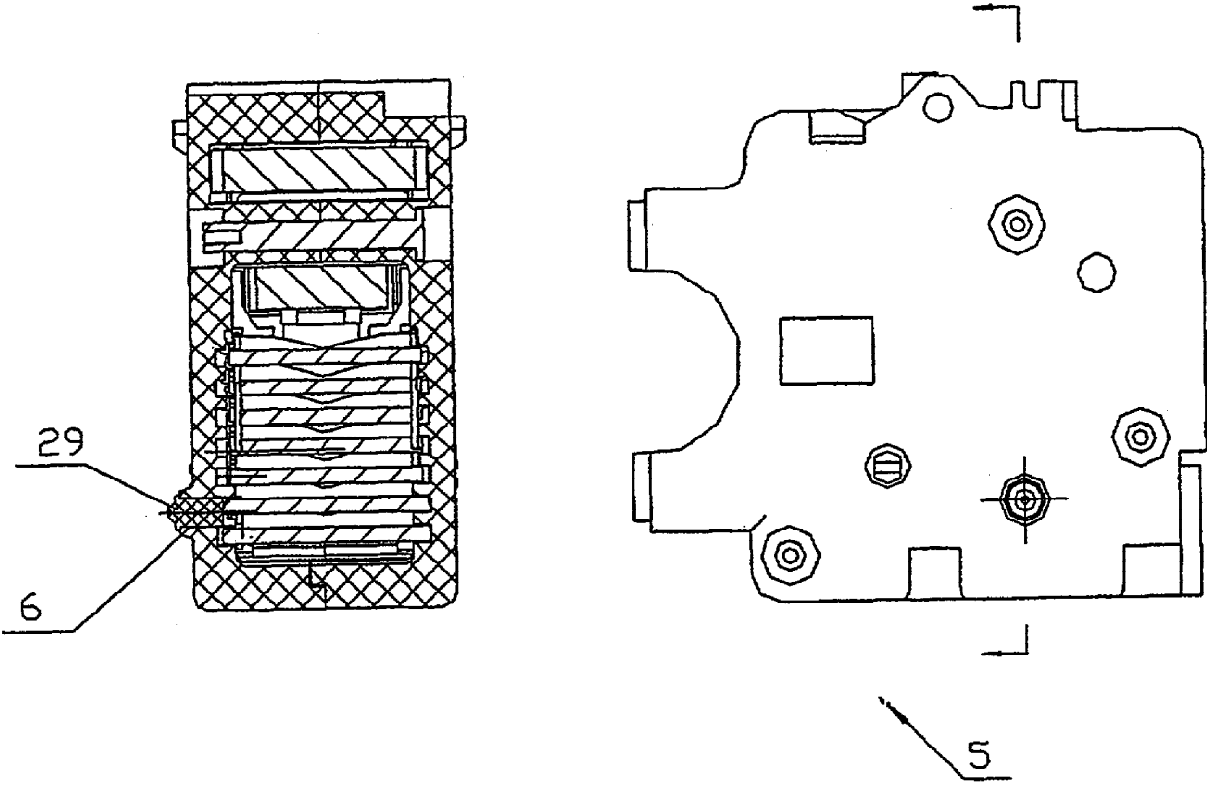
45

50

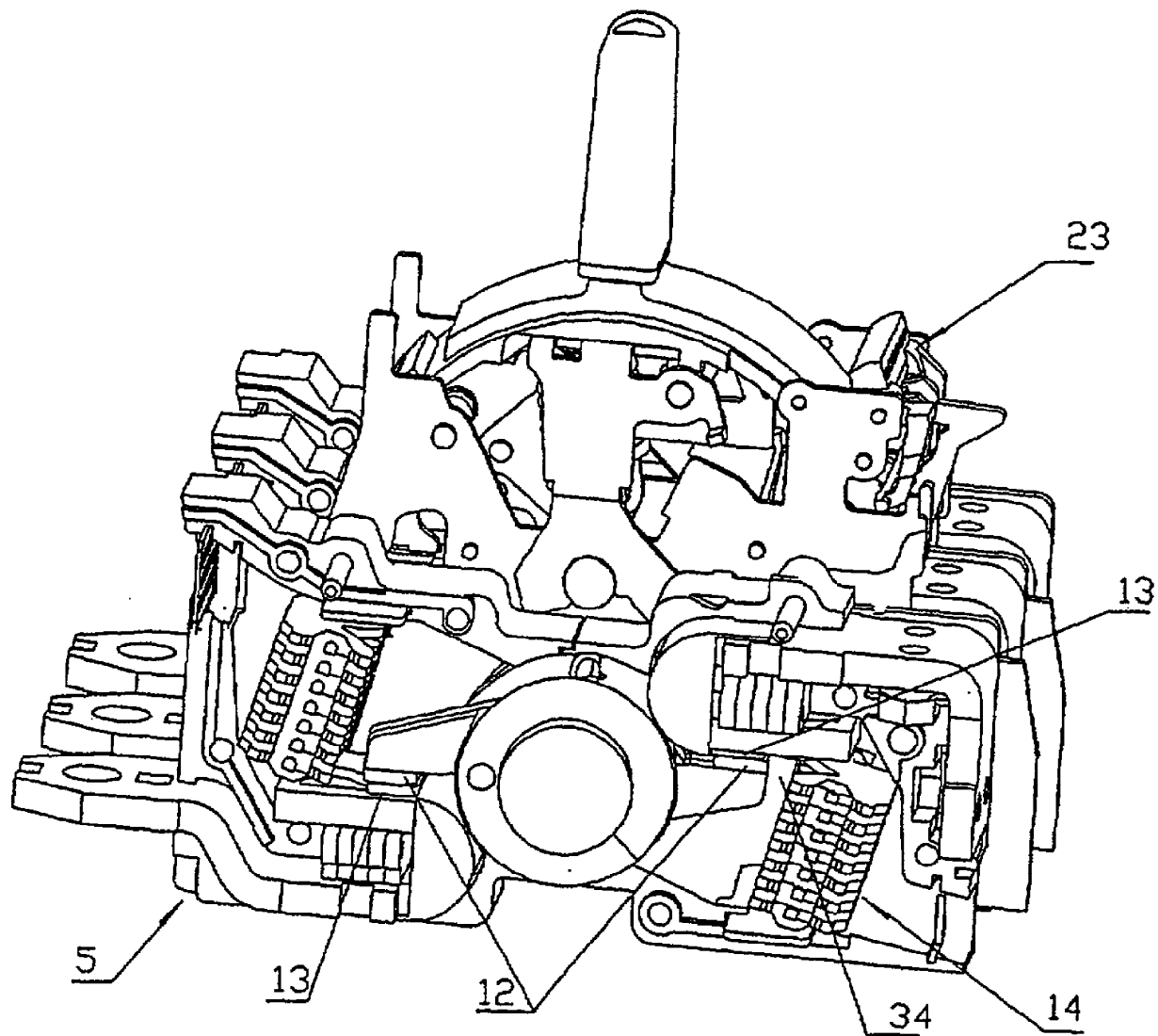




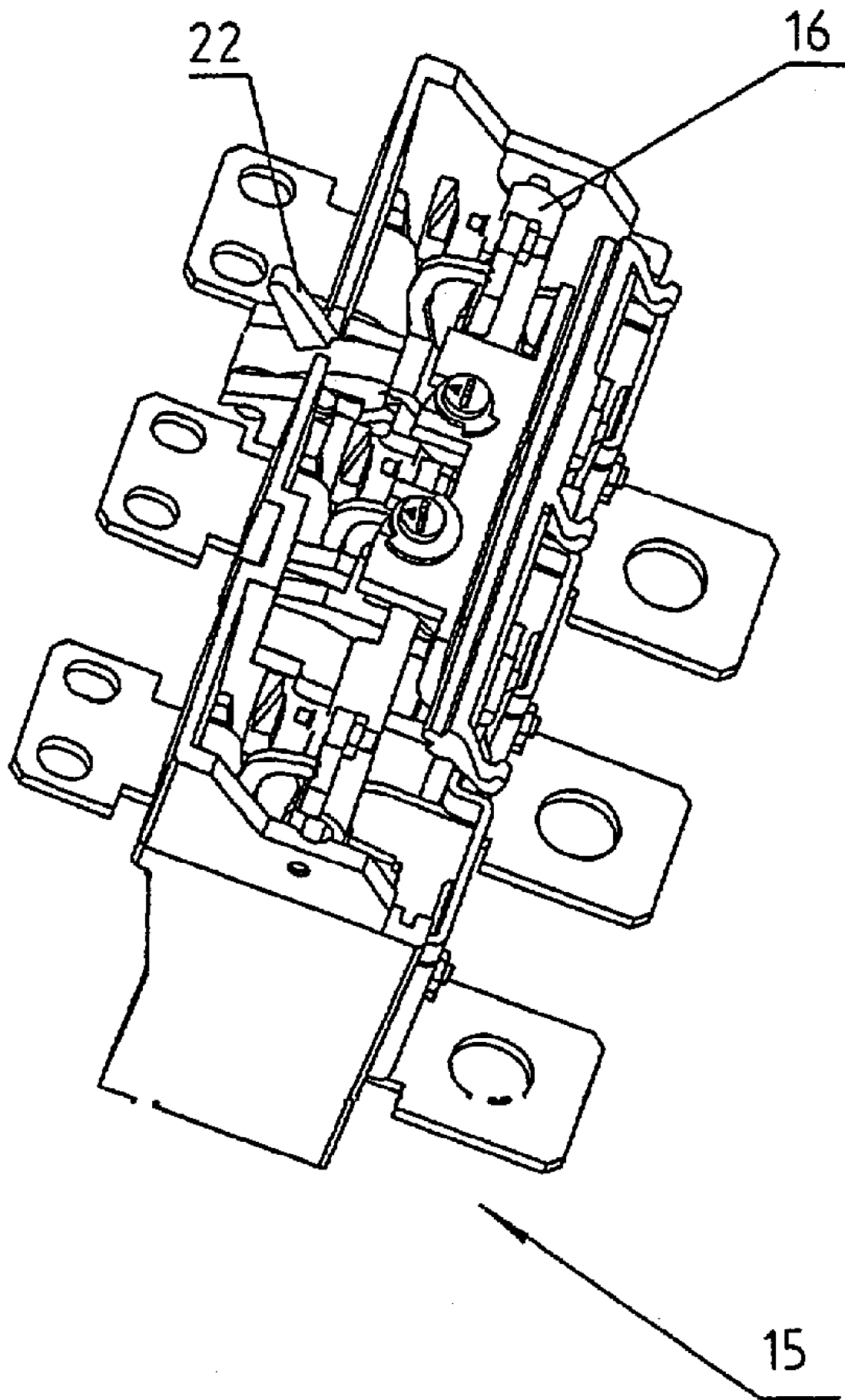
**ФИГ. 2**



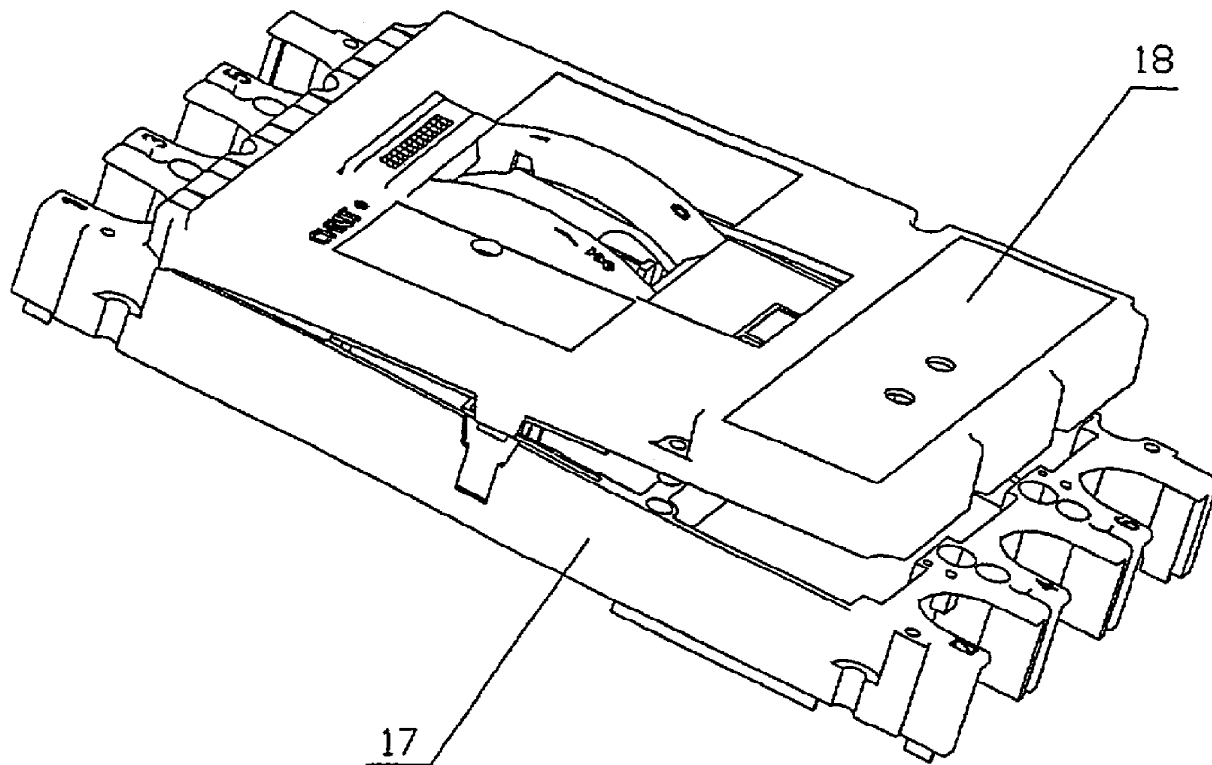
ФИГ. 3



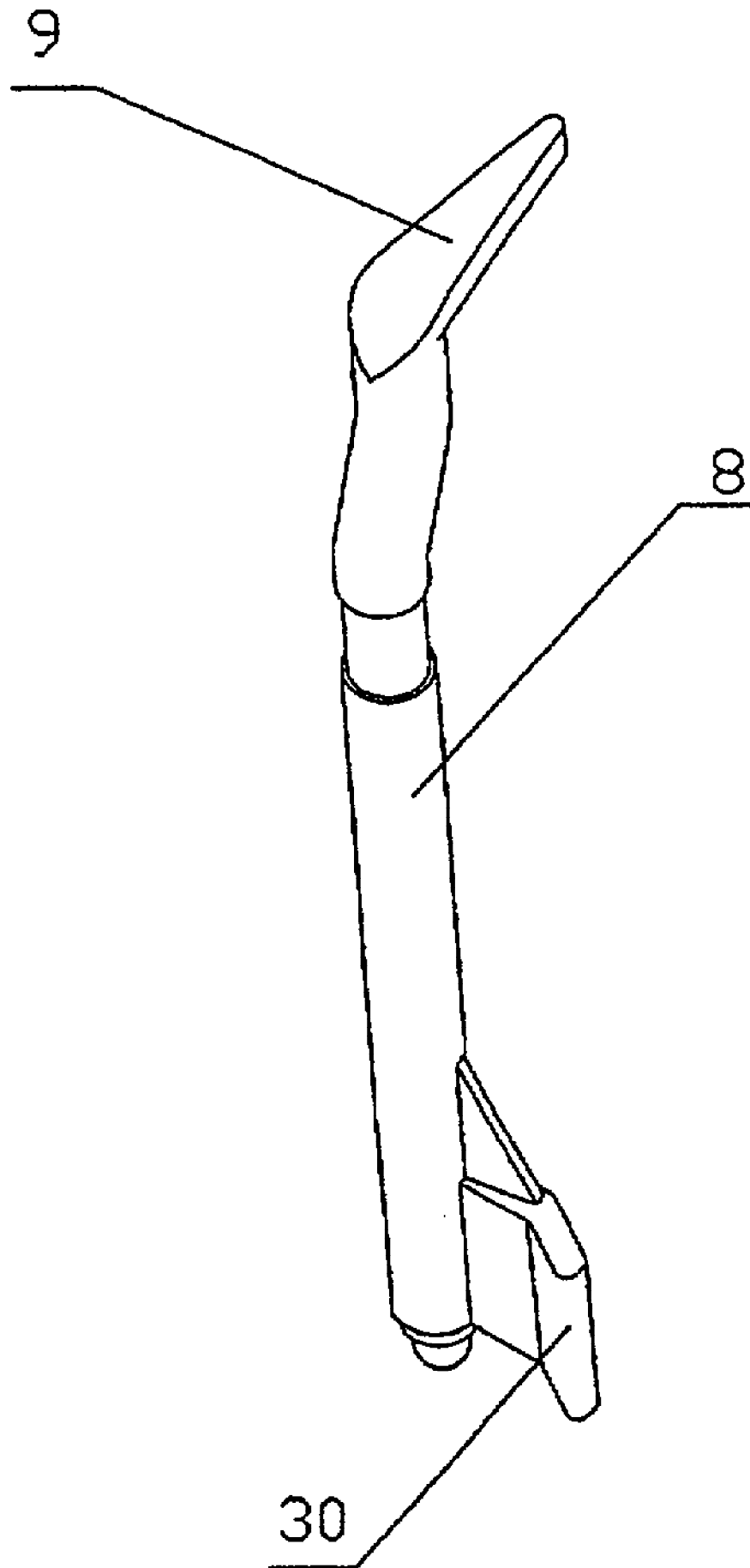
ФИГ. 4



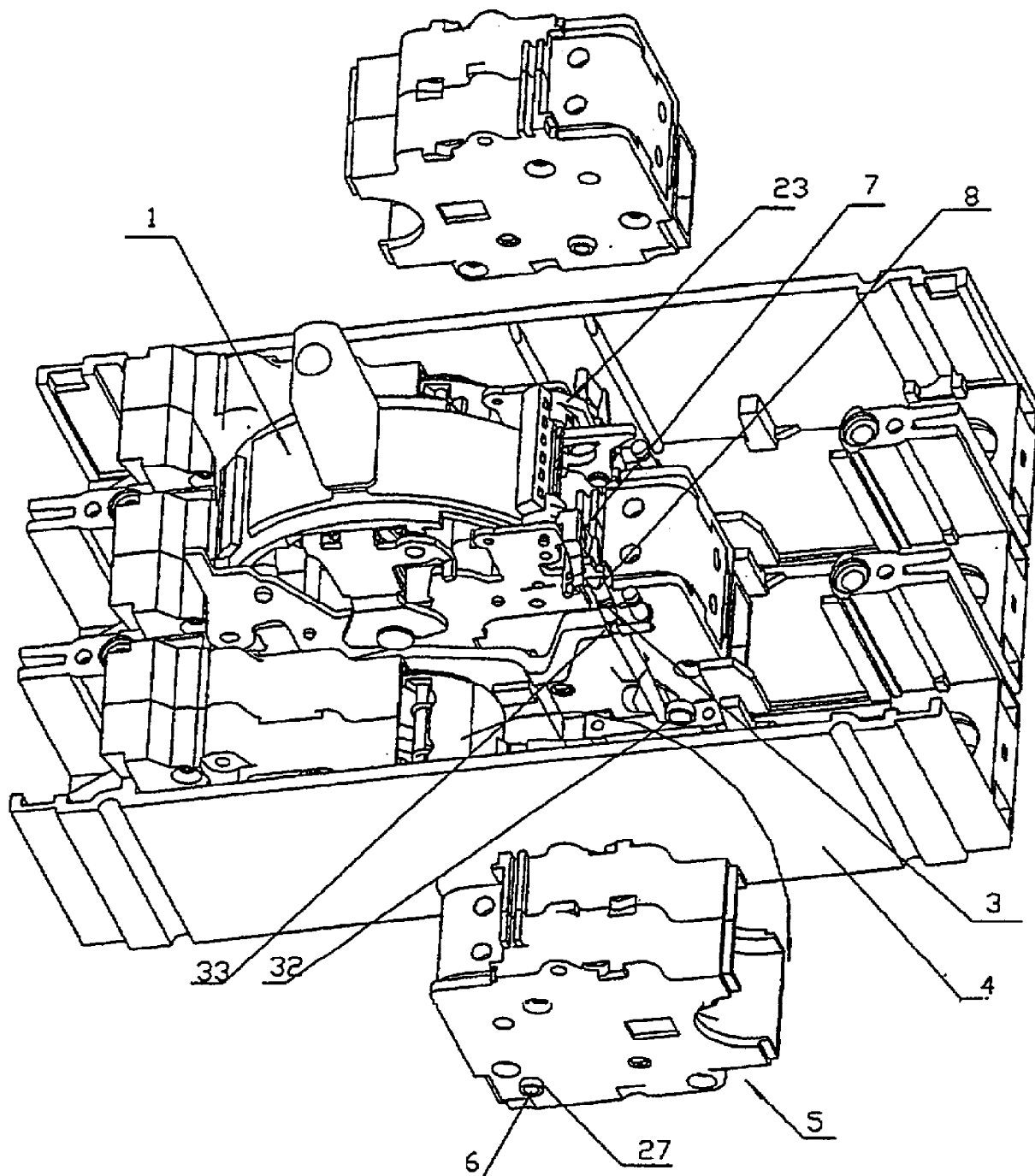
**ФИГ. 5**



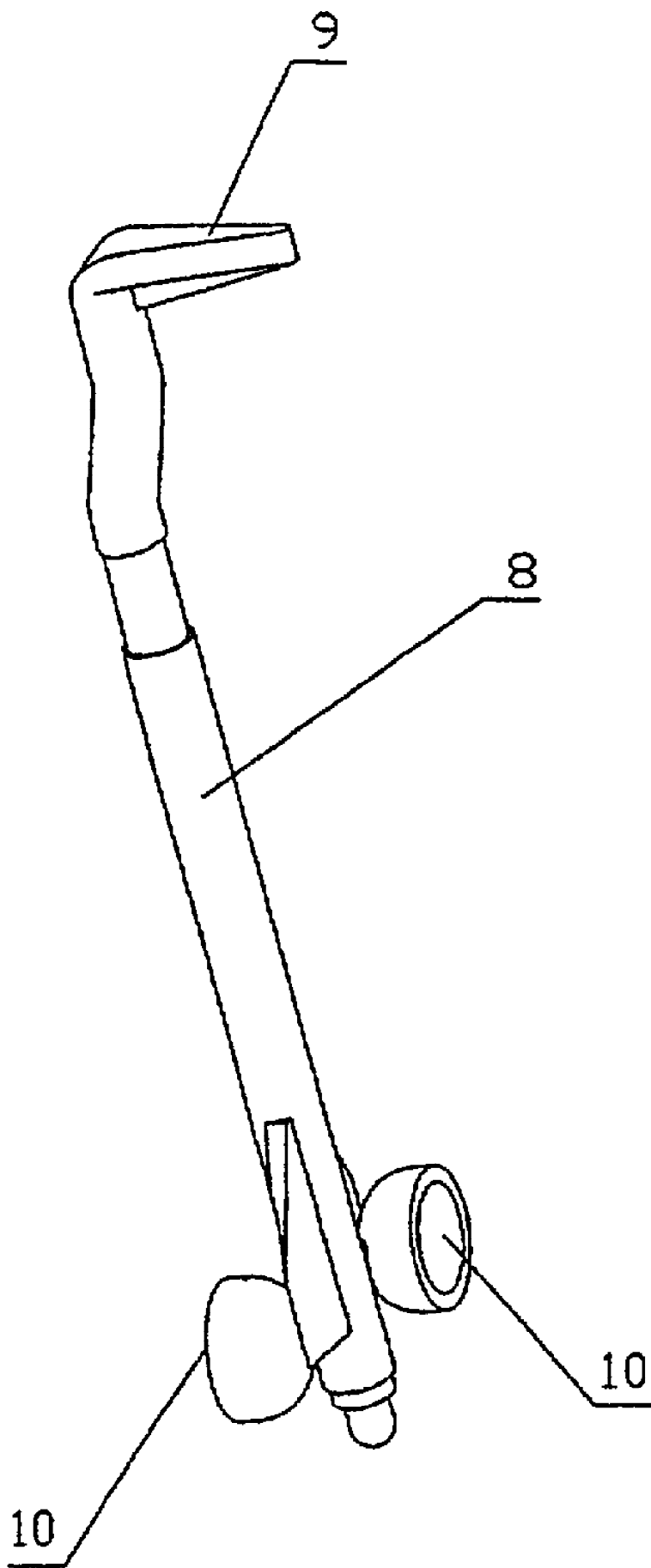
**ФИГ. 6**



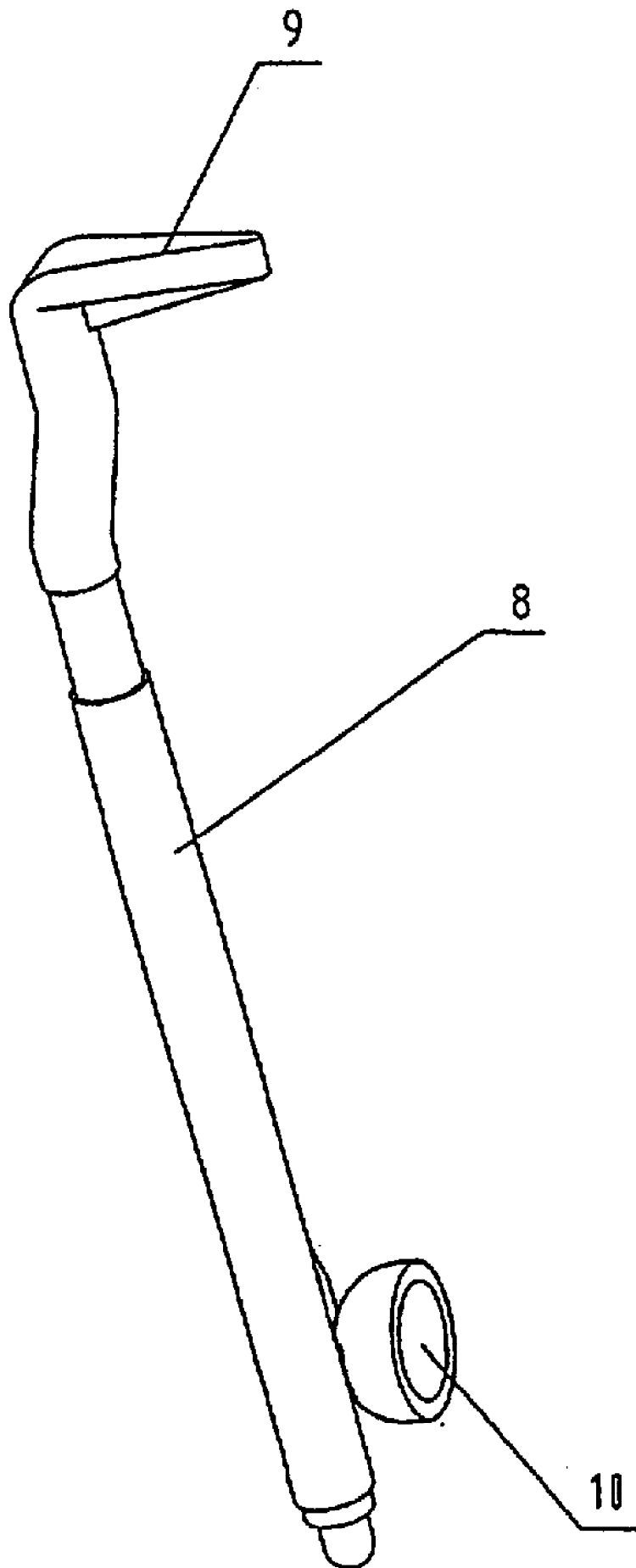
**ФИГ. 7**



ФИГ. 8



**ФИГ. 9**



**ФИГ. 10**