



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: **2004107512/09, 13.08.2002**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**13.08.2002**

(30) Конвенционный приоритет:  
**15.08.2001 EP 01810788.8**

(43) Дата публикации заявки: **27.09.2005**

(45) Опубликовано: **10.10.2006 Бюл. № 28**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5821486 A, 13.10.1998. SU 120239 A1, 01.01.1959. DE 19524636 C1, 26.09.1996. US 4814560 A, 21.03.1989. DE 19735924 A1, 11.02.1999. US 3787649 A, 22.01.1974.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:  
**15.03.2004**

(86) Заявка РСТ:  
**CH 02/00443 (13.08.2002)**

(87) Публикация РСТ:  
**WO 03/017305 (27.02.2003)**

Адрес для переписки:  
**103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент", пат.пов. О.Ф.Ивановой**

(72) Автор(ы):

**ХУНГЕР Олаф (CH),  
ДАХИНДЕН Курт (CH),  
ШЁНЕМАНН Томас (CH)**

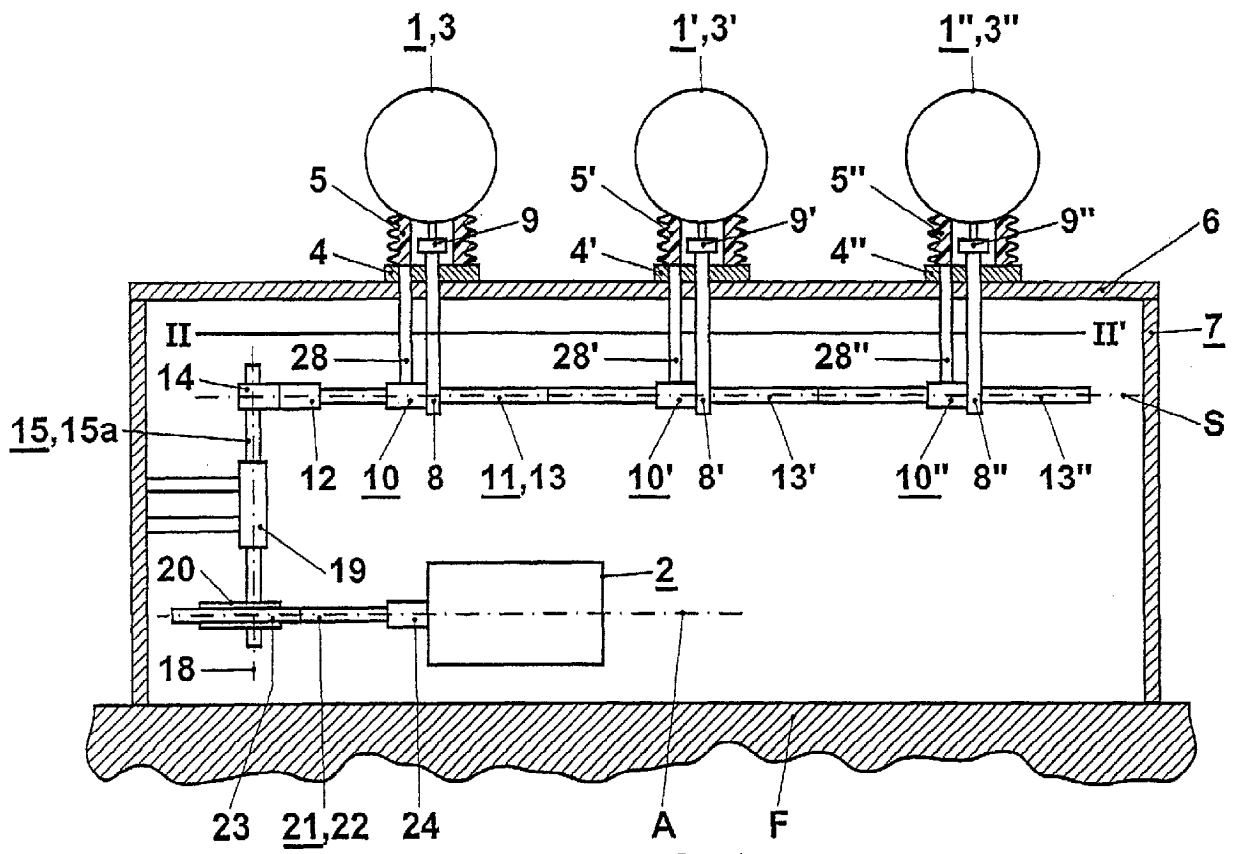
(73) Патентообладатель(и):  
**АББ ШВАЙЦ АГ (CH)**

**(54) КОММУТАЦИОННЫЙ АППАРАТ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области мощной коммутационной техники. Коммутационный аппарат для больших токов и высоких напряжений содержит, по меньшей мере, один полюс (1, 1', 1'') выключателя, приводимый в действие поворотной осью (8, 8', 8''), по меньшей мере, одну рычажную систему (10, 10', 10''), первую переключающую штангу (11) и, по меньшей мере, один привод (2) с приводной штангой (24), причем поворотная ось (8, 8', 8'') связана с рычажной системой (10, 10', 10''), которая в свою очередь связана с первой переключающей штангой (11), а первая переключающая штанга (11) связана с приводной

штангой (24). Движения приводной штанги (24) преобразуются во вращательные движения поворотной оси (8, 8', 8''). Предусмотрено наличие передачи (15), связанной с первой переключающей штангой (11), и второй переключающей штанги (21), связанной с передачей (15) и приводной штангой (24). Такое расположение повышает компактность привода и позволяет разместить привод (2) таким образом, что сохраняются неизменными конструктивные особенности здания, например выступающие бетонные кромки, при этом сводится к минимуму площадь, необходимая для размещения коммутационного аппарата. 21 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
**H01H 33/42** (2006.01)  
**H01H 3/46** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004107512/09, 13.08.2002**  
(24) Effective date for property rights: **13.08.2002**  
(30) Priority:  
**15.08.2001 EP 01810788.8**  
(43) Application published: **27.09.2005**  
(45) Date of publication: **10.10.2006 Bull. 28**  
(85) Commencement of national phase: **15.03.2004**  
(86) PCT application:  
**CH 02/00443 (13.08.2002)**  
(87) PCT publication:  
**WO 03/017305 (27.02.2003)**  
Mail address:  
**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO**  
**"Sojuzpatent", pat.pov. O.F.Ivanovoj**

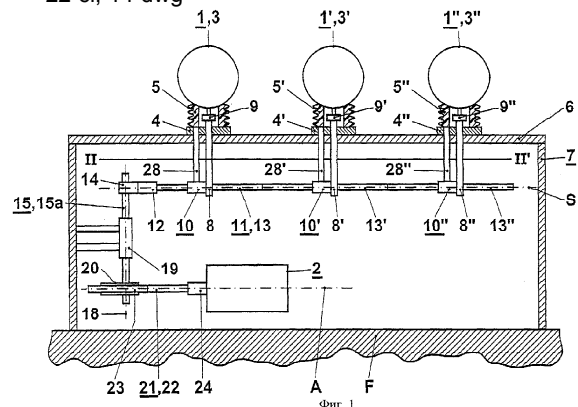
(72) Inventor(s):  
**KhUNGER Olaf (CH),**  
**DAKhINDEN Kurt (CH),**  
**ShENEMANN Tomas (CH)**  
(73) Proprietor(s):  
**ABB ShVAJTs AG (CH)**

RU 2 285 308 C2

(54) **SWITCHING APPARATUS**

(57) Abstract:  
FIELD: heavy-power switching engineering.  
SUBSTANCE: proposed high-current and high-voltage switching apparatus has at least one switch pole 1, 1', 1" actuated by rotary shaft 8, 8', 8", at least one lever assembly 10, 10', 10", first change-over rod 11, and at least one operating mechanism 2 with operating rod 24; rotary shaft 8, 8', 8" is coupled with lever assembly 10, 10', 10" and the latter is coupled in its turn with first change-over rod 11; the latter is coupled with first operating rod 24. Movements of the latter are converted into rotary motions of rotary shaft 8, 8', 8". Provision is made for transmission gear 15 coupled with first change-over rod 11 and second change-over rod 2 coupled with transmission gear 15 and operating rod 24. Such arrangement makes it possible to dispose operating mechanism 2 so as to retain

design features of building, such as projecting concrete edges, at the same time minimizing surface area for mounting switching apparatus.  
EFFECT: reduced space requirement.  
22 cl, 14 dwg



RU 2 285 308 C2

## Область техники

Изобретение относится к области мощной коммутационной техники и касается, в частности, коммутационного аппарата для больших токов и высоких напряжений согласно ограничительной части п.1 формулы изобретения

## 5 Уровень техники

Коммутационным аппаратом является, например, генераторный выключатель, содержащий по одному одинаковому полюсу выключателя для каждой из трех фаз. Такой полюс выключателя выполнен в виде выключателя в металлической капсуле и содержит изолированную газонаполненную дугогасительную камеру, в которой расположены  
10 контакты номинального и силового тока соответствующей фазы. Кроме того, полюс выключателя содержит поворотную ось для передачи усилия потенциала земли на присутствующий в дугогасительной камере высоковольтный потенциал. Посредством такого усилия контакты номинального и силового тока сводятся вместе или разводятся, подключая или отключая соответствующую фазу.

15 Полюсы выключателя содержат каждый нижний фланец, подключенный к потенциалу земли и закрепленный на столе полюсной рамы генераторного выключателя. Поворотные оси выступают из нижних фланцев настолько, что могут приводиться в действие под столом полюсной рамы, т.е. со стороны стола полюсной рамы, обращенной от полюсов выключателя. Каждая из поворотных осей связана под столом полюсной рамы посредством  
20 двух рычагов и элемента крепления с переключающей штангой, также расположенной под столом полюсной рамы.

Эта переключающая штанга состоит из нескольких составных штанг и накладки. На одном из своих концов переключающая штанга соединена накладкой с приводной штангой гидравлического пружинного привода таким образом, что поступательное движение  
25 приводной штанги преобразуется переключающей штангой, двумя рычагами и держателем во вращение поворотных осей. Привод расположен сбоку, рядом с полюсной рамой, причем приводная штанга, по меньшей мере, приблизительно расположена на воображаемом продолжении оси переключающей штанги, что позволяет по возможности непосредственно передавать движение приводной штанги на переключающую штангу.

30 В связи с расположением привода вне полюсной рамы требуемая для размещения такого генераторного выключателя площадка является сравнительно большой. Поскольку полюсы выключателя закреплены последовательно в виде ряда на столе полюсной рамы, а привод расположен, кроме того, практически на продолжении этого ряда, то площадка, занимаемая таким генераторным выключателем, особенно в указанном направлении,  
35 очень большая. Поэтому конструктивные особенности здания часто не позволяют монтаж такого генераторного выключателя, особенно в том случае, когда возникает дополнительная необходимость в монтаже генераторного выключателя в определенном помещении.

## Сущность изобретения

40 Поэтому задачей изобретения является создание коммутационного аппарата указанного выше типа, в котором отсутствуют приведенные недостатки. В частности, коммутационный аппарат должен занимать меньшую площадку. Кроме того, необходимая для размещения коммутационного аппарата площадка должна оптимально использоваться, несмотря на конструктивные особенности здания. Также должна быть обеспечена возможность  
45 последующего монтажа коммутационного аппарата даже в стесненных ограниченных условиях здания. Кроме того, коммутационный аппарат должен обладать большей сейсмостойкостью.

Указанная задача решается коммутационным аппаратом, признаки которого изложены в п.1 формулы изобретения.

50 В коммутационном аппарате согласно изобретению предусмотрено наличие передачи и второй переключающей штанги. Эта вторая переключающая штанга соединяет приводную штангу привода с передачей, а передача связана с первой переключающей штангой коммутационного аппарата. В результате становится возможным расположение привода в

помещении на выбранном месте и уменьшается площадка под коммутационный аппарат.

Коммутационный аппарат может быть выполнен, в частности, таким образом, что между продольной осью первой переключающей штанги и проекцией продольной оси приводной штанги на первую плоскость может быть задан угол  $\alpha$ , причем первая плоскость

5 расположена перпендикулярно поворотной оси полюса выключателя и содержит продольную ось первой переключающей штанги. В результате обеспечивается гибкость коммутационного аппарата в отношении его размещения с учетом конструктивных особенностей здания, особенно в том случае, когда коммутационный аппарат приходится

10 дополнительно встраивать в уже существующую установку. Кроме того, привод может быть расположен таким образом, что продольная ось приводной штанги будет лежать во второй плоскости, проходящей параллельно упомянутой первой плоскости и отличающейся от нее. В результате достигается гибкость при размещении коммутационного аппарата с учетом конструктивных особенностей здания.

15 Оптимально располагать привод так, чтобы он находился в упомянутой второй плоскости, а угол  $\alpha$  составлял  $0^\circ$ . За счет этого может быть уменьшена необходимая для размещения коммутационного аппарата площадка.

20 Также оптимально располагать привод так, чтобы угол  $\alpha$  составлял  $90^\circ$  или  $270^\circ$ . В результате этого можно уменьшить требуемую для коммутационного аппарата площадку размещения, в частности, в направлении продольной оси первой переключающей штанги. Также может оказаться оптимальным выбор угла  $\alpha$ , равным  $180^\circ$ , для приведения коммутационного аппарата в соответствие с конструктивными особенностями здания.

25 Согласно предпочтительному варианту выполнения передача содержит первый и второй балансирные рычаги и вал, соединяющий между собой балансирные рычаги, причем первый балансирный рычаг соединяет первую переключающую штангу с валом, а второй балансирный рычаг - вторую переключающую штангу с валом, при этом вал установлен с возможностью вращения. Такой вариант выполнения характеризуется очень низкими затратами на реализацию, а благодаря соответствующему выполнению вала возможно

30 выбирать расстояние между первой и второй плоскостями. Особенно оптимальным является этот вариант выполнения в том случае, когда ось вращения вала расположена по существу параллельно продольной оси поворотной оси и когда оба балансирных рычага установлены перпендикулярно этой оси поворота. В этом случае расположение привода, при котором продольная ось приводной штанги лежит в названных первой и второй плоскостях, является особо устойчивым и легко осуществимым.

35 Согласно другому оптимальному варианту выполнения вал содержит, по меньшей мере, один наружный зубчатый венец, а, по меньшей мере, один из балансирных рычагов содержит соответствующий внутренний зубчатый венец. В результате этого обеспечивается возможность надежного и оптимального выбора угла  $\alpha$ .

Особо оптимальный вариант выполнения изобретения отличается тем, что

- 40 - точка пересечения оси вращения вала с первой плоскостью,
- точка пересечения пальца с первой плоскостью,
- проекция соединения между первым балансирным рычагом и первой переключающей штангой на первую плоскость и
- проекция соединения между рычажной системой и первой переключающей штангой на первую плоскость

45 образуют, по меньшей мере, приближенно параллелограмм, причем рычажная система соединяет поворотную ось с первой переключающей штангой и содержит коленчатый рычаг, а палец жестко соединен с нижним фланцем полюса выключателя и с возможностью поворота с коленом коленчатого рычага. Кроме того, особо предпочтительно, чтобы длины первого и второго балансирных рычагов были равновеликими. В результате этого можно

50 сохранить неизменными усилия и геометрию рычагов, как они используются в известном из уровня техники коммутационном аппарате, и тем самым обеспечить применение одинаковых элементов. Это позволяет экстремально дешево реализовать выключатель согласно изобретению.

Также оптимально, чтобы при условии, что коммутационный аппарат содержит полюсную раму со столом, привод был расположен по существу с обращенной, по меньшей мере, от одного полюса выключателя стороны стола полюсной рамы, особенно если стол полюсной рамы расположен по существу перпендикулярно поворотной оси. Таким образом, 5  
привод может быть размещен внутри полюсной рамы и может быть сведена к минимуму площадка, необходимая для размещения коммутационного аппарата.

Согласно особо предпочтительному варианту выполнения угол  $\alpha$  выбран равным  $0^\circ$ , а привод расположен по существу с обращенной, по меньшей мере, от одного полюса выключателя стороны стола полюсной рамы. Благодаря этому становится возможным 10  
создать особо компактный и в сейсмическом отношении оптимальный коммутационный аппарат.

Существенное преимущество достигается в том случае, когда при наличии трех полюсов выключателя и рычажной системы передача и рычажные системы, при расположении в 15  
последовательности: передача, рычажная система, рычажная система, рычажная система, соединены с первой переключающей штангой. В результате этого при движении первой переключающей штанги на все эти рычажные системы воздействует либо сила сжатия, либо сила растяжения. В этом случае во время переключения одна и та же сила с большой точностью и в одно и то же время эффективно воздействует в одинаковой мере на все поворотные штанги полюсов выключателя. Таким образом становится возможным 20  
использовать в коммутационном аппарате согласно изобретению одинаковые элементы, что существенно удешевляет изготовление этого аппарата.

Другие предпочтительные варианты изложены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Краткое описание чертежей

Ниже изобретение поясняется подробнее с помощью предпочтительных примеров 25  
осуществления, представленных на приложенных чертежах, на которых изображено: фиг.1 - вид сбоку на коммутационный аппарат согласно изобретению с тремя полюсами выключателя во включенном состоянии, схематическое изображение с частичным разрезом;

30  
фиг.2 - вид сверху на коммутационный аппарат согласно изобретению на фиг.1 с сечением по II-II', схематическое изображение;

фиг.3a-3d - выполненные согласно изобретению компоновки полюсов выключателя, 35  
передач и приводов при угле  $\alpha=0^\circ$  в схематическом изображении; вид сверху (a) и вид сбоку (b) во включенном состоянии; вид сверху (c) и вид сбоку (d) в выключенном состоянии;

фиг.4a-4d - выполненные согласно изобретению компоновки полюсов выключателя, 40  
передач и приводов при угле  $\alpha=270^\circ$  в схематическом изображении; вид сверху (a) и вид сбоку (b) во включенном состоянии; вид сверху (c) и вид сбоку (d) в выключенном состоянии;

фиг.5a-5d - выполненные согласно изобретению компоновки полюсов выключателя, 45  
передач и приводов при угле  $\alpha=90^\circ$  в схематическом изображении; вид сверху (a) и вид сбоку (b) во включенном состоянии; вид сверху (c) и вид сбоку (d) в выключенном состоянии.

Позиции на чертежах и их значения указаны в перечне позиций. В принципе на фигурах 45  
одинаковые элементы отмечены одинаковыми позициями.

Пути осуществления изобретения

На фиг.1 схематически показан вид сбоку на коммутационный аппарат в выключенном 50  
состоянии с частичным разрезом. Коммутационный аппарат выполнен в виде генераторного выключателя и содержит три символически изображенных полюса 1, 1', 1" выключателя и привод 2. Каждый полюс выключателя содержит активный элемент 3, 3', 3", который при нормальной эксплуатации подключен к высоковольтному потенциалу, нижний фланец 4, 4', 4", подключенный к потенциалу земли, и изолятор 5, 5', 5", связывающий между собой активный элемент 3, 3', 3" и нижний фланец 4, 4', 4". Нижние фланцы 4, 4',

4" жестко связаны каждый с пальцем 28, 28', 28" и закреплены последовательно в виде ряда на столе 6 полюсной рамы 7, связанной с фундаментом F.

Каждый полюс 1, 1', 1" выключателя содержит имеющую возможность поворота ось 8, 8', 8", предназначенную для передачи усилия от подключенного к потенциалу земли привода 2 к подключенному к высоковольтному потенциалу активному элементу 3, 3', 3". С каждой 5 имеющей возможность поворота осью 8, 8', 8" соединена изоляционная прокладка 9, 9', 9", шунтирующая разницу потенциалов.

Каждая поворотная ось 8, 8', 8" и каждый болт 28, 28', 28" выступают из соответствующего нижнего фланца 4, 4', 4" в пространство под столом 6 полюсной рамы, 10 т.е. со стороны, обращенной от полюсов 1, 1', 1" полюсной рамы. Здесь они связаны с рычажной системой 10, 10', 10", которая подвижно соединена с первой переключающей штангой 11, также расположенной под столом 6 полюсной рамы. Первая переключающая штанга 11 содержит подвижную в обе стороны первую накладку 12 и несколько 15 соединенных между собой с силовым замыканием последовательно расположенных составных штанг 13, 13', 13". Эти составные штанги 13, 13', 13" образуют по существу прямолинейный участок первой переключающей штанги 11, вдоль которого эта штанга по существу и располагается. Поэтому продольная ось S первой переключающей штанги 11 является продольной осью указанных составных штанг 13, 13', 13". Продольная ось S 20 первой переключающей штанги 11 лежит в первой плоскости, которая проходит перпендикулярно поворотным осям 8, 8', 8". Ввиду того, что три полюса 1, 1', 1" выключателя и три рычажных системы 10, 10', 10" выполнены по существу одинаковым образом, то продольная ось S первой переключающей штанги 11 проходит параллельно 25 точкам пересечения поворотных осей 8, 8', 8" с указанной первой плоскостью

С помощью первой накладки 12 первая переключающая штанга 11 вблизи одного из 25 своих концов соединена с первым балансирным рычагом 14 с возможностью поворота, который имеет плечо длиной L. Этот первый балансирный рычаг 14 входит в состав передачи 15, выполненной в данном случае в виде рычажной передачи и содержащей кроме того вал 15а и второй балансирный рычаг 20. Первый балансирный рычаг 14 расположен по существу параллельно первой плоскости и содержит разъемное, 30 выполненное с геометрическим замыканием соединение с валом 15а. Это соединение выполнено в виде внутреннего зубчатого венца 16 первого балансирного рычага 14 и соответствующего ему наружного зубчатого венца 17 вала 15а, как показано на фиг.2. Ось 18 вращения вала 15а направлена по существу параллельно поворотным осям 8, 8', 8". На подшипнике 19, закрепленном на полюсной раме 7 и расположенном с обращенной 35 от стола 6 полюсной рамы стороны балансирного рычага 14, установлен вал 15а с возможностью вращения вокруг оси 18 вращения. Проецируемое на первую плоскость плечо первого балансирного рычага 14 образует с прямой G, перпендикулярной продольной оси S первой переключающей штанги 11 и проходящей через ось 18 вращения, угол  $\beta$ , который обычно составляет от около 25° до около 40°, предпочтительно около 35°.

40 Со стороны подшипника 19, обращенной от первого балансирного рычага 14, вал 15а содержит также наружный зубчатый венец, который представляет собой разъемное, выполненное с геометрическим замыканием соединение вала 15а со вторым балансирным рычагом 20, выполненным аналогично первому балансирному рычагу 14. Этот второй балансирный рычаг 20 содержит соответствующий внутренний зубчатый венец и выполнен 45 длиной L', которая в данном случае равна длине L первого балансирного рычага 14. Второй балансирный рычаг 20 расположен по существу параллельно первой плоскости, а именно таким образом, что его проецируемое на первую плоскость плечо образует с проецируемым на первую плоскость плечом первого балансирного рычага 14 угол  $\theta$ , который в данном случае равен 180°.

50 Второй балансирный рычаг 20 связан со второй переключающей штангой 21, содержащей штангу 22 и подвижную в обе стороны вторую накладку 23. Эта вторая накладка 23 соединяет второй балансирный рычаг 20 со штангой 22 второй переключающей штанги 21, связанной с силовым замыканием с приводной штангой 24

привода 2. Штанга 22 второй переключающей штанги 21, приводная штанга 24 привода 2 и вторая накладка 23 последовательно расположены по существу вдоль общей продольной оси. Ориентация этой общей продольной оси выбрана такой, чтобы проецируемое на первую плоскость плечо второго балансирного рычага 20 образовало с проекцией прямой  $G'$  на первую плоскость, перпендикулярной продольной оси  $A$  приводной штанги 24 и проходящей через ось 18 вращения, угол  $\beta'$ , который в данном случае равновелик углу  $\beta$ . Поскольку угол  $\theta=180^\circ$ , а  $\beta'=\beta$ , то указанная общая продольная ось и, следовательно, продольная ось  $A$  приводной штанги 24 будут расположены параллельно продольной оси  $S$  первой переключающей штанги 11. Не показанный на фиг.1 угол  $\alpha$  между продольной осью  $S$  первой переключающей штанги 11 и проекцией продольной оси  $A$  приводной штанги 24 на первую плоскость составляет поэтому в данном случае  $180^\circ$ . При этом условие выбрано таким, чтобы при коллинеарном движении приводной штанги 24 и продольной оси  $S$  первой переключающей штанги 11 угол  $\alpha$  был бы равен  $0^\circ$ .

Привод 2, выполненный в виде гидравлического пружинного привода, расположен под столом 6 полюсной рамы и связан с полюсной рамой 7 не показанным элементом крепления.

На фиг.2 схематически изображен вид сверху на коммутационный аппарат согласно изобретению в сечении по II-II' на фиг.1. На этой фигуре детально изображены упомянутые рычажные системы 10, 10', 10". Они содержат каждая элемент 25, 25', 25" крепления, жестко связанный с соответствующими поворотными осями 8, 8', 8", а также изогнутый рычаг 26, 26', 26" и коленчатый рычаг 27, 27', 27". Элемент 25, 25', 25" крепления соединен с изогнутым рычагом 26, 26', 26" с возможностью поворота. Другим концом изогнутый рычаг 26, 26', 26" связан с первым коленом коленчатого рычага 27, 27', 27" с возможностью поворота. Кроме того, коленчатый рычаг 27, 27', 27" связан с составной штангой 13, 13', 13" первой переключающей штанги 11 с возможностью поворота, а другим коленом 27а связан с пальцем 28, 28', 28" также с возможностью поворота. Пальцы 28, 28', 28" жестко соединены с нижними фланцами 4, 4', 4" и, следовательно, с полюсами 1, 1', 1" выключателя.

Длины  $L$  и  $L'$  первого балансирного 14 и второго балансирного 20 рычагов и угол  $\theta$  между проекциями плеч первого балансирного 14 и второго балансирного 20 рычагов на первую плоскость приведены на фиг.2. Также показаны позиции  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  и  $P_4$ , причем

- $P_1$  означает точку пересечения оси 18 вращения вала 15а с первой плоскостью,
- $P_2$  означает точку пересечения пальца 28 полюса 1 выключателя с первой плоскостью,
- $P_3$  означает проекцию соединения между первым балансирным рычагом 14 и первой переключающей штангой 11 на первую плоскость,
- $P_4$  означает проекцию соединения между рычажной системой 10 и первой переключающей штангой 11 на первую плоскость.

Позиции  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  и  $P_4$  образуют параллелограмм 29 и расположены по его вершинам. Для других полюсов 1', 1" выключателя, пальцев 28', 28" и рычажных систем 10', 10" имеются позиции, которые по своему смыслу соответствуют позициям  $P_2$  и  $P_4$  и вместе с позициями  $P_1$  и  $P_3$  также образуют параллелограмм, который на фиг.2 не показан.

Для объяснения принципа действия рассмотрим подробнее фиг.1 и 2. Движение приводной штанги 24 в направлении внутрь привода 2 вызывает отключение трех полюсов 1, 1', 1" выключателя и, следовательно, генераторного выключателя следующим образом: при этом движении приводной штанги 24 штанга 22 второй переключающей штанги 21 совершает коллинеарное движение вместе с приводной штангой 24. Посредством второй накладке 23 происходит передача движения второму балансирному рычагу 20, который после этого совершает вращательное движение вокруг оси 18 вращения вала 15а и вызывает, следовательно, вращательное движение вала 15а. Вследствие вращательного движения второго балансирного рычага 20 соединение, расположенное сначала в направлении движения приводной штанги 24, перемещается между вторым балансирным рычагом 20 и второй накладкой 23 по круговой траектории вокруг оси 18 вращения вала 15а. Следовательно, происходят боковые отклонения позиции соединения между вторым



балансирным рычагом 20 и второй накладкой 23 от направления движения приводной штанги 24. Эти боковые отклонения обеспечиваются за счет двухсторонней подвижности второй накладки 23.

Вращение вала 15а вызывает вращательное движение первого балансирного рычага 14.

5 Посредством первой накладки 12 это вращательное движение преобразуется в движение составных штанг 13, 13', 13" первой переключающей штанги 11. Это движение складывается из поступательного движения вдоль продольной оси S первой переключающей штанги 11 и бокового движения первой переключающей штанги 11 в пределах первой плоскости. Такое боковое движение возникает вследствие того, что  
10 составные штанги 13, 13', 13" связаны с коленчатыми рычагами 27, 27', 27", которые в свою очередь связаны с возможностью вращения с пальцами 28, 28', 28", жестко соединенными с нижними фланцами. Коленчатые рычаги 27, 27', 27" и, следовательно, позиции соединений между коленчатыми рычагами 27, 27', 27" и составными штангами 13, 13', 13" перемещаются таким образом по круговой траектории вокруг пальцев 28, 28',  
15 28", жестко связанных с нижними фланцами 4, 4', 4".

Описанное боковое отклонение приблизительно столь же велико, что и боковое отклонение, совершаемое соединением между первым балансирным рычагом 14 и первой переключающей штангой 11 вследствие вращения вала 15а. Возможная разница между этими обоими боковыми отклонениями компенсируется подвижной в обе стороны первой  
20 накладкой 12 аналогично тому, как это описано выше для второй накладки 23.

Движение составных штанг 13, 13', 13" вызывает, как указано выше, движение коленчатых рычагов 27, 27', 27", которые в свою очередь приводят в движение изогнутые рычаги 26, 26', 26". В этом случае изогнутые рычаги 26, 26', 26" воздействуют на элементы 25, 25', 25" крепления с усилием, которое вызывает поворот имеющих  
25 возможность поворота осей 8, 8', 8". Конструкция рычажных систем 10, 10', 10" выбрана такой, что обеспечивается профиль "скорость - время" вращательного движения вращающихся осей 8, 8', 8", необходимый для переключения полюсов 1, 1', 1".

Вращательное движение вращающихся осей 8, 8', 8" служит для передачи усилия потенциала земли на активные элементы 3, 3', 3", подключенные к высоковольтному  
30 напряжению. Этим усилием контакты номинального и силового тока полюсов 1, 1', 1" выключателя сводятся вместе для подключения соответствующей фазы.

Включение генераторного выключателя осуществляется полностью аналогично, приведением в движение приводной штанги 24 в направлении от привода 2. Угол  $\beta$  во включенном состоянии составляет около  $360^\circ$  за минусом величины угла  $\beta$  в выключенном  
35 состоянии, следовательно, в выключенном состоянии угол  $\beta$  имеет отрицательное значение и также считается  $\beta' = \beta$ .

Посредством внутреннего зубчатого венца 16 первого балансирного рычага 14 и наружного зубчатого венца 17 вала 15а можно выбирать угол  $\theta$ , образуемый плечом  
40 второго балансирного рычага 20, проецируемым на первую плоскость, и плечом первого балансирного рычага 14, проецируемым на первую плоскость. Любой угол  $\theta$  может быть получен путем выбора или ориентировки зубчатого венца. Благодаря этому может быть также выбран любой угол  $\alpha$ . Таким образом, коммутационный аппарат и, в частности, расположение привода 2, могут приводиться в соответствие с конструктивными  
45 особенностями помещения.

Путем соответствующего выполнения вала 15а можно обеспечить расположение приводной штанги 24 и, следовательно, привода 2 таким образом, что продольная ось А  
50 приводной штанги 24 не будет лежать в первой плоскости. В частности, привод 2 можно расположить так, что приводная штанга 24 будет лежать в любой, параллельной первой плоскости и отличающейся от нее второй плоскости. Тогда продольная ось А приводной штанги 24 лежит в плоскости, по существу перпендикулярной поворотным осям 8, 8', 8" и не содержащей продольной оси существенно прямолинейного участка первой переключающей штанги. Также и вал 15а может быть выполнен таким образом, что продольная ось А будет лежать в первой плоскости.

На фиг.3 в сильно схематизированном виде показан генераторный выключатель, изображенный на фиг.1 и 2. Элементы генераторного выключателя изображены символически. На фиг.3а представлен такой же вид сверху, что и на фиг.2, при этом генератор находится также во включенном состоянии. Пальцы 28, 28', 28" посредством вторых колен 27а, 27а', 27а" коленчатых рычагов 27, 27', 27" соединены с первой переключающей штангой 11, содержащей на одном из своих концов первую накладку 12. Эта накладка соединена с первым балансирным рычагом 14, связанным с валом 15а, установленным в подшипнике 19 с возможностью вращения вокруг оси 18 вращения. Связанный с валом 15а второй балансирный рычаг 20 соединен со второй переключающей штангой 21, которая связана с приводной штангой 24 привода 2. Приводная штанга 24 и привод 2 символически показаны на фиг.3 стрелкой, указывающей направление движения приводной штанги 24, в котором перемещается приводная штанга 24 при переключении из изображенного включенного состояния в другое, выключенное состояние. Благодаря такому расположению привода 2 площадка для размещения генераторного выключателя в направлении продольной оси S первой переключающей штанги 11 заметно меньше площадки для генераторных выключателей, известных из уровня техники.

Длины L и L' рычагов выбраны в этом случае равновеликими. Позиции P1, P2, P3, P4 образуют параллелограмм. Угол  $\beta'$  равновелик углу  $\beta$ , который составляет около  $25^\circ$ . Угол  $\theta$  составляет  $180^\circ$ , вследствие чего и не показанный угол  $\alpha$  равен  $180^\circ$ .

На фиг.3b показан вид сбоку на конструкцию, изображенную на фиг.3а, в направлении продольной оси S первой переключающей штанги 11. Продольная ось S первой переключающей штанги 11 и продольная ось A приводной штанги 24 лежат в двух разных, перпендикулярных к оси 18 вращения плоскостях, причем ось 18 вращения проходит параллельно вращающимся осям 8, 8', 8". Продольная ось S расположена в первой плоскости, а продольная ось A - во второй плоскости.

На фиг.3с показан, аналогично изображению на фиг.3а, генераторный выключатель в выключенном состоянии. Углы  $\beta$  и  $\beta'$  имеют в выключенном состоянии именно отрицательные значения, как и во включенном состоянии. Углы  $\theta$  и  $\alpha$  сохраняют свои значения.

На фиг.3d, аналогично изображению на фиг.3b, показан вид сбоку на выключенный генераторный выключатель на фиг.3с.

На фиг.4 и 5, аналогично изображению на фиг.3, показаны генераторные выключатели другой конструкции по сравнению с изображением на фиг.3.

На фиг.4 угол  $\theta$  выбран равным  $270^\circ$ . Поэтому угол  $\alpha$  составляет также  $270^\circ$ . В остальном изображенный здесь генераторный выключатель соответствует изображению на фиг.3.

На фиг.5 угол  $\theta$  выбран равным  $90^\circ$ . Поэтому и угол  $\alpha$  составляет  $90^\circ$ . В остальном изображенный здесь генераторный выключатель соответствует изображению на фиг.3.

Помимо описанных и представленных на фиг.1-5 коммутационных аппаратов возможны также другие варианты выполнения изобретения. Вместо генераторного выключателя коммутационный аппарат может быть выполнен, например, в виде высоковольтного силового выключателя или силового выключателя среднего напряжения или в виде одно- или двухполюсного выключателя. Полюс 1, 1', 1" выключателя может работать по любому коммутационному принципу, например в качестве газоизолированного, воздушного, масляного или вакуумного выключателя.

В качестве привода 2 может применяться также пневматический или электрический, или даже вращающийся привод, передающий усилие не за счет поступательного движения, а в результате вращательного движения приводной штанги 24.

Вместо одного привода 2 для нескольких полюсов 1, 1', 1" выключателя может применяться, например, индивидуальный привод для каждого полюса 1, 1', 1" выключателя.

Полюсная рама 7 выполнена, как правило, в виде стола и связана с полом, потолком или стеной здания в качестве фундамента F. Стол 6 полюсной рамы может быть в виде плиты или ступенчатой формы. Предпочтительно, чтобы стол 6 полюсной рамы был

расположен по существу вертикально поворотным осям 8, 8', 8". Разные полюсы 1, 1', 1" выключателя могут быть закреплены раздельно.

Согласно изобретению привод 2 может быть расположен под столом 6 полюсной рамы, он может также находиться сбоку или, если фундаментом F служит, в частности, потолок здания, также над столом 6 полюсной рамы.

Рычажные системы 10, 10', 10" могут содержать в себе также больше рычагов или конструктивных элементов, чем это указано в приведенном выше примере. Также возможно выполнение рычажных систем 10, 10', 10" с меньшим количеством конструктивных элементов, например, каждая рычажная система 10, 10', 10" состоит только из одного рычага.

Пальцы 28, 28', 28" могут быть жестко связаны, как описано, с нижними фланцами 4, 4', 4". В качестве альтернативы они могут быть жестко связаны также и с полюсной рамой 7. Кроме того, возможно выполнить соединение пальцев 28, 28', 28" с одним из указанных мест не жестким, а с возможностью поворота, зато соединения между пальцами 28, 28', 28" и вторыми коленами 27а, 27а', 27а" коленчатых рычагов 27, 27', 27" выполнить жесткими.

Первая переключающая штанга 11 может состоять также из одной составной штанги 13 или из одной составной штанги 13 и одной первой накладки 12. Составные штанги 13, 13', 13" могут быть также изогнуты полностью или частично. Как правило, предусмотрено наличие по существу прямолинейного участка, которым определяется положение продольной оси S первой переключающей штанги 11. Она проходит в целом параллельно прямой, соединяющей поворотные оси 8, 8', 8" полюсов 1, 1', 1" выключателя и являющейся перпендикулярной этим поворотным осям 8, 8', 8".

Передача 15 может быть также иной, чем описанная выше рычажная передача. Она может быть также выполнена другой конструкции. При использовании, например, вращающегося привода 2 передача 15 могла бы состоять из вала 15а и только одного первого балансирного рычага 14, без второго балансирного рычага 20. Кроме того возможны также более дорогостоящие устройства, содержащие, например, угловую передачу. Последняя может использоваться для приведения в соответствие привода 2 с имеющимся коммутационным аппаратом в том случае, когда привод 2 содержит приводную штангу 24 с другой длиной хода, чем это раньше предусматривалось для коммутационного аппарата.

С помощью вала 15а может задаваться расстояние между первой плоскостью и второй, параллельной ей плоскостью, с лежащей в ней продольной осью А приводной штанги 24. В частности, вал 15а может быть выполнен таким образом, чтобы продольная ось А была расположена в первой плоскости. Углы  $\theta$  и  $\alpha$  могут задаваться не только зубчатыми венцами 16, 17 первого балансирного рычага 14 с валом 15 а и/или зубчатыми венцами второго балансирного рычага 20 с валом 15а, так как внутренний зубчатый венец может присутствовать на валу 15а, а наружный зубчатый венец - на одном из балансирных рычагов 14, 20. Также возможны пальцевые, винтовые и другие соединения с силовым, геометрическим замыканием или замыканием масс. Вместо только одного подшипника 19 для опоры вала 15а могут применяться также два и более.

Вторая переключающая штанга 21 может быть выполнена также изогнутой или составленной из нескольких штанг 22 или даже состоять только из одной накладки 23.

Описанные многочисленные поворотные соединения между элементами коммутационного аппарата могут быть выполнены, например, в виде пальцевых соединений.

Длины L, L' рычагов могут быть выбраны разными в зависимости от производственных требований, например, в том случае, когда в коммутационном аппарате должен применяться привод 2, приводная штанга 24 которого имеет другую длину хода или усилие которого при коммутации является другим, чем первоначально предусматривалось для коммутационного аппарата.

Предпочтительно, чтобы углы  $\beta$  и  $\beta'$  в выключенном состоянии имели, как и во

включенном состоянии, отрицательные значения. В этом случае позиции первого балансирующего 14 и второго балансирующего 20 рычагов во включенном и выключенном состояниях будут симметрично располагаться по отношению к прямым G или G'. В зависимости от производственных требований могут применяться также и другие

5 компоновки, при которых углы  $\beta$  и  $\beta'$  не должны обеспечивать такую симметрию.

Углы  $\beta$  и  $\beta'$  не должны выбираться равновеликими. Возможны также углы  $\beta$  и  $\beta'$  разной величины. Также возможна конструкция, в которой углы  $\alpha$  и  $\theta$  будут разными. В результате этого существенно упрощается, например, приведение в соответствие применяемого в коммутационном аппарате профиля "скорость - время" с изменившимися

10 производственными требованиями.

Угол  $\beta$  не требуется, как это изображено на фигурах, выбирать такой величины, чтобы плечо первого балансирующего рычага 14 располагалось параллельно прямой, проходящей через позиции P2 и P4. В зависимости от производственной необходимости могут задаваться другие углы  $\beta$ . Однако в этом случае точки позиций P1, P2, P3 и P4 не образуют параллелограмма. Кроме того, длина L первого балансирующего рычага 14 не должна точно соответствовать расстоянию между позициями P2 и P4. Также и в этом случае позиции P1, P2, P3 и P4 не образуют параллелограмма. Предпочтительно, чтобы позиции P1, P2, P3 и P4 образовывали параллелограмм, причем имеет существенное значение, чтобы позиции P3 и P4 представляли собой две точки на продольной оси S по

20 существу прямолинейного участка первой переключающей штанги.

В описанных примерах соединение между передачей 15 и первой переключающей штангой 11 выполнено приблизительно на одном из концов этой штанги 11. Это имеет то преимущество, что во время переключения одно и то же усилие приложено к поворотным осям 8, 8', 8" полюсов 1, 1', 1" выключателя с большой точностью в одно и то же время и одинаковым образом. Если, как это указано в описанных примерах, при включении коммутационного аппарата на первую переключающую штангу 11 воздействует сила сжатия, то и на каждый угловой рычаг 27, 27', 27" действует одинаковая сила сжатия, которая затем преобразуется рычажными системами 10, 10', 10" для всех трех полюсов 1, 1', 1" выключателя в равновеликую силу сжатия, воздействующую на соответствующие поворотные оси 8, 8', 8". Процесс выключения протекает аналогично. Однако также возможно расположить соединение между передачей 15 и первой переключающей штангой 11 таким образом, чтобы оно находилось между двумя из трех полюсов 1, 1', 1" выключателя. В этом случае во время включения на два из трех полюсов 1, 1', 1" выключателя будет действовать на соответствующем коленчатом рычаге сила сжатия, а один из полюсов выключателя будет испытывать на соответствующем коленчатом рычаге силу растяжения. Такие силы растяжения и сжатия могут действовать, кроме того, с незначительной задержкой.

Кроме того, усилия, создаваемые приводом 2 для выключения, превышают, как правило, усилия при включении. Это следует учитывать в конструкции коммутационного аппарата согласно изобретению. В описанных и представленных на фигурах примерах это учтено таким образом, что при движении переключающей штанги 24 в направлении к приводу 2 постоянно происходит отключение коммутационного аппарата. При этом исходили из того, что первоначально коммутационный аппарат был сконструирован с применением того же привода 2 согласно уровню техники так, чтобы привод 2 был связан с тем же концом

45 первой переключающей штанги, на котором в описанных выше конструкциях передача 15 связана с первой переключающей штангой 11.

#### Формула изобретения

50 1. Коммутационный аппарат для больших токов и высоких напряжений, содержащий, по меньшей мере, один полюс (1, 1', 1") выключателя с поворотной осью (8, 8', 8"), приводящей в действие полюс (1, 1', 1") выключателя, по меньшей мере, одну рычажную систему (10, 10', 10"), первую переключающую штангу (11) и, по меньшей мере, один привод (2) с приводной штангой (24), причем поворотная ось (8, 8', 8") связана с

рычажной системой (10, 10', 10"), которая, в свою очередь, связана с первой переключающей штангой (11), а первая переключающая штанга (11) связана с приводной штангой (24) таким образом, что движение приводной штанги (24) преобразуется во вращательное движение поворотной оси (8, 8', 8"), отличающийся тем, что предусмотрены

5 передача (15), связанная с первой переключающей штангой (11), и вторая переключающая штанга (21), связанная с передачей (15) и приводной штангой (24).

2. Коммутационный аппарат по п.1, причем первая переключающая штанга (11) содержит, по существу, прямолинейный участок с продольной осью (S), отличающийся тем, что угол  $\alpha$  между продольной осью (S), по существу, прямолинейного участка первой

10 переключающей штанги (11) и проекцией продольной оси (A) приводной штанги (24) на первую плоскость может быть задан, причем указанная первая плоскость характеризуется тем, что в ней расположена продольная ось (S), по существу, прямолинейного участка первой переключающей штанги (11) и она перпендикулярна оси (8, 8', 8") поворота.

3. Коммутационный аппарат по п.1, причем первая переключающая штанга (11) содержит, по существу, прямолинейный участок с продольной осью (S), лежащей в первой

15 плоскости, расположенной перпендикулярно поворотным осям (8, 8', 8"), отличающийся тем, что продольная ось (A) приводной штанги (24) лежит во второй плоскости, отличающейся от первой и расположенной параллельно ей.

4. Коммутационный аппарат по п.1, отличающийся тем, что первая переключающая штанга (11) содержит, по существу, прямолинейный участок с продольной осью (S) и что

20 угол  $\alpha$  между продольной осью (S), по существу, прямолинейного участка первой переключающей штанги (11) и проекцией продольной оси (A) приводной штанги (24) на первую плоскость может быть задан, причем указанная первая плоскость характеризуется тем, что в ней расположена продольная ось (S), по существу, прямолинейного участка

25 первой переключающей штанги (11) и она перпендикулярна оси (8, 8', 8") поворота, и что угол  $\alpha$  задан, по существу, равным  $0^\circ$ .

5. Коммутационный аппарат по п.2, отличающийся тем, что угол  $\alpha$  задан, по существу, равным  $90$ , или  $180$ , или  $270^\circ$ .

6. Коммутационный аппарат по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что передача (15)

30 содержит первый балансирный рычаг (14), второй балансирный рычаг (20) и вал (15а), причем вал (15а) установлен с возможностью вращения, ось (18) вращения вала (15а) расположена, по существу, параллельно поворотной оси (8, 8', 8"), при этом оба балансирных рычага (14, 20) расположены, по существу, перпендикулярно оси (18)

35 вращения вала (15а) и при этом посредством первого балансирного рычага (14) первая переключающая штанга (11) подвижно соединена с валом (15а), а посредством второго балансирного рычага (20) вторая переключающая штанга (21) подвижно соединена с валом (15а).

7. Коммутационный аппарат по п.6, отличающийся тем, что соединение между валом (15

40 а) и, по меньшей мере, одним из балансирных рычагов (14, 20) выполнено в виде наружного зубчатого венца (17) с соответствующим внутренним зубчатым венцом (16).

8. Коммутационный аппарат по п.6, причем рычажная система (10) содержит коленчатый рычаг (27) с вершиной, а также первым и вторым коленом (27а), коленчатый рычаг (27) в своей вершине подвижно соединен с первой переключающей штангой (11), палец (28), жестко связанный с полюсом (1) выключателя, соединен с возможностью поворота со

45 вторым коленом (27а) коленчатого рычага (27), отличающийся тем, что длина (L) первого балансирного рычага (14) и расположение вала (15а) выбраны таким образом, что точка пересечения оси (18) вращения вала (15а) с первой плоскостью, точка пересечения пальца (28) с первой плоскостью,

50 проекция соединения между первым балансирным рычагом (14) и первой переключающей штангой (11) на первую плоскость,

проекция соединения между рычажной системой (10) и первой переключающей штангой (11) на первую плоскость

образуют, по меньшей мере, приближенно параллелограмм (29).

9. Коммутационный аппарат по п.6, отличающийся тем, что длина (L) первого балансирующего рычага (14) равна длине (L') второго балансирующего рычага (20).

10. Коммутационный аппарат по любому из пп.1-5, причем коммутационный аппарат содержит полюсную раму (7), с которой связан, по меньшей мере, один полюс (1, 1', 1'') выключателя, а полюсная рама (7) содержит стол (6), расположенный, по существу, перпендикулярно поворотной оси (8, 8', 8''), отличающийся тем, что привод (2) расположен, по существу, со стороны стола (6) полюсной рамы, обращенной от полюса (1, 1', 1'') выключателя.

11. Коммутационный аппарат по п.6, причем коммутационный аппарат содержит полюсную раму (7), с которой связан, по меньшей мере, один полюс (1, 1', 1'') выключателя, а полюсная рама (7) содержит стол (6), расположенный, по существу, перпендикулярно поворотной оси (8, 8', 8''), отличающийся тем, что привод (2) расположен, по существу, со стороны стола (6) полюсной рамы, обращенной от полюса (1, 1', 1'') выключателя.

12. Коммутационный аппарат по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что он содержит три полюса (1, 1', 1'') выключателя.

13. Коммутационный аппарат по п.10, отличающийся тем, что он содержит три полюса (1, 1', 1'') выключателя.

14. Коммутационный аппарат по п.11, отличающийся тем, что он содержит три полюса (1, 1', 1'') выключателя.

15. Коммутационный аппарат по п.12, причем предусмотрены для первого полюса (1) выключателя первая рычажная система (10), для второго полюса (1') выключателя вторая рычажная система (10') и для третьего полюса (1'') выключателя третья рычажная система (10''), отличающийся тем, что передача (15) связана с первой переключающей штангой (11) таким образом, что при движении первой переключающей штанги (11) одновременно воздействует на первую (10), вторую (10') и третью (10'') рычажные системы либо сила сжатия, либо сила растяжения.

16. Коммутационный аппарат по п.13, причем предусмотрены для первого полюса (1) выключателя первая рычажная система (10), для второго полюса (1') выключателя вторая рычажная система (10') и для третьего полюса (1'') выключателя третья рычажная система (10''), отличающийся тем, что передача (15) связана с первой переключающей штангой (11) таким образом, что при движении первой переключающей штанги (11) одновременно воздействует на первую (10), вторую (10') и третью (10'') рычажные системы либо сила сжатия, либо сила растяжения.

17. Коммутационный аппарат по п.14, причем предусмотрены для первого полюса (1) выключателя первая рычажная система (10), для второго полюса (1') выключателя вторая рычажная система (10') и для третьего полюса (1'') выключателя третья рычажная система (10''), отличающийся тем, что передача (15) связана с первой переключающей штангой (11) таким образом, что при движении первой переключающей штанги (11) одновременно воздействует на первую (10), вторую (10') и третью (10'') рычажные системы либо сила сжатия, либо сила растяжения.

18. Коммутационный аппарат по п.12, причем предусмотрены для первого полюса (1) выключателя первая рычажная система (10'), для второго полюса (1') выключателя вторая рычажная система (10) и для третьего полюса (1'') выключателя третья рычажная система (10''), отличающийся тем, что в приводимой ниже последовательности расположены следующие соединения с первой переключающей штангой (11):

соединение передачи (15) с первой переключающей штангой (11),

соединение первой рычажной системы (10) с первой переключающей штангой (11),

соединение второй рычажной системы (10') с первой переключающей штангой (11),

соединение третьей рычажной системы (10'') с первой переключающей штангой (11).

19. Коммутационный аппарат по п.13, причем предусмотрены для первого полюса (1) выключателя первая рычажная система (10), для второго полюса (1') выключателя вторая рычажная система (10') и для третьего полюса (1'') выключателя третья рычажная система

(10"), отличающийся тем, что в приводимой ниже последовательности расположены следующие соединения с первой переключающей штангой (11):

соединение передачи (15) с первой переключающей штангой (11),

соединение первой рычажной системы (10) с первой переключающей штангой (11),

5 соединение второй рычажной системы (10') с первой переключающей штангой (11),

соединение третьей рычажной системы (10") с первой переключающей штангой (11).

20. Коммутационный аппарат по п.14, причем предусмотрены для первого полюса (1) выключателя первая рычажная система (10), для второго полюса (1') выключателя вторая

10 рычажная система (10') и для третьего полюса (1") выключателя третья рычажная система (10"), отличающийся тем, что в приводимой ниже последовательности расположены следующие соединения с первой переключающей штангой (11):

соединение передачи (15) с первой переключающей штангой (11),

соединение первой рычажной системы (10) с первой переключающей штангой (11),

соединение второй рычажной системы (10') с первой переключающей штангой (11),

15 соединение третьей рычажной системы (10") с первой переключающей штангой (11).

21. Коммутационный аппарат по п.15, отличающийся тем, что коммутационный аппарат выполнен в виде генераторного выключателя, а привод (2) - в виде гидравлического пружинного привода.

22. Коммутационный аппарат по п.18, отличающийся тем, что коммутационный аппарат

20 выполнен в виде генераторного выключателя, а привод (2) - в виде гидравлического пружинного привода.

25

30

35

40

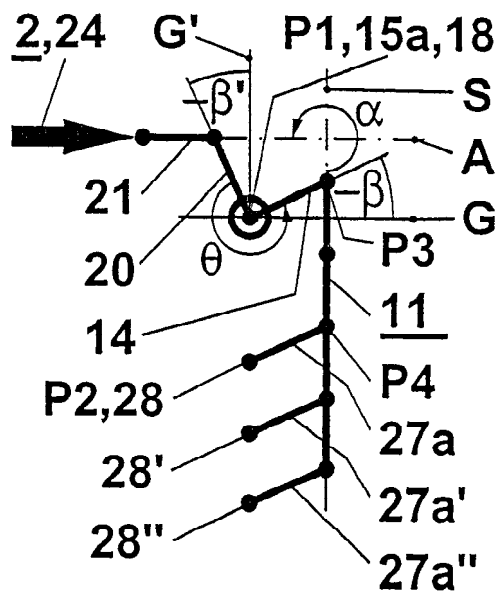
45

50

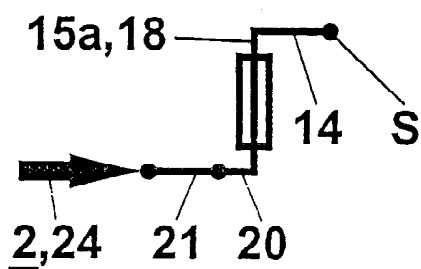




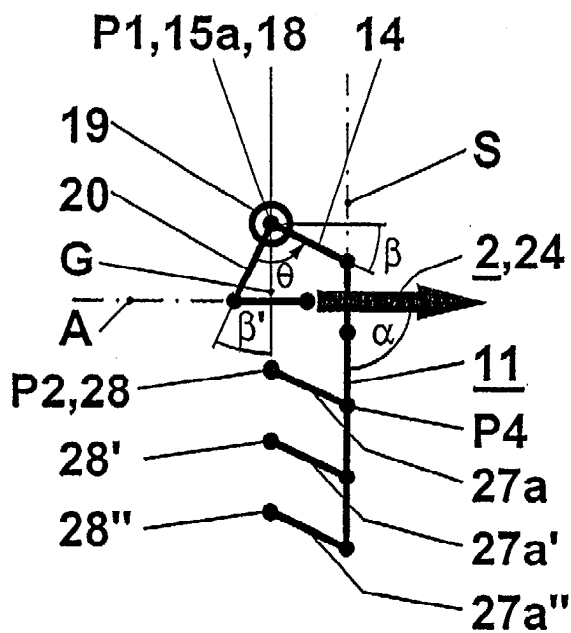




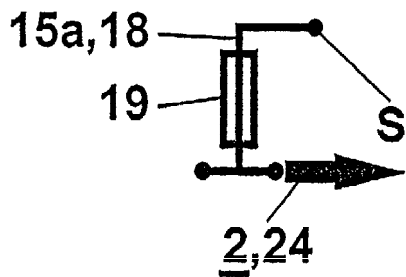
Фиг. 4с



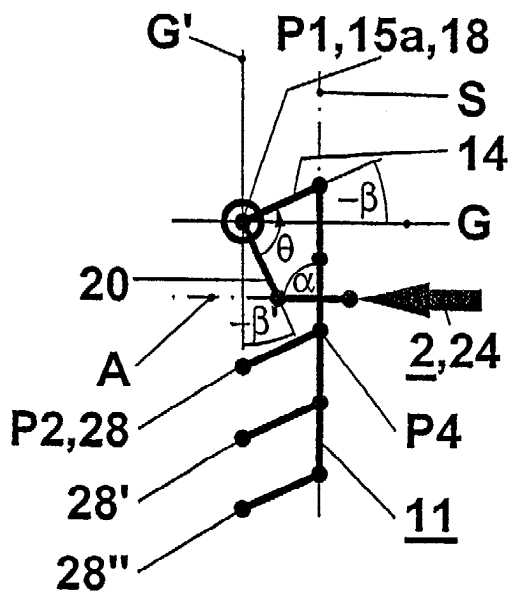
Фиг. 4d



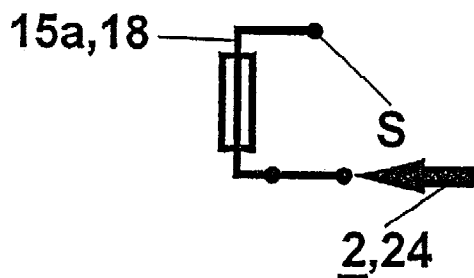
Фиг. 5а



Фиг. 5b



Фиг. 5c



Фиг. 5d