



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0704878-5 B1



(22) Data do Depósito: 03/10/2007

(45) Data de Concessão: 26/03/2019

(54) Título: INTERRUPTOR PARA CIRCUITO DE BAIXA TENSÃO COM PÓLOS INTERCAMBIÁVEIS

(51) Int.Cl.: H01H 71/02; H01H 73/06.

(30) Prioridade Unionista: 06/10/2006 IT BG2006A 000050.

(73) Titular(es): ABB SERVICE S.R.L..

(72) Inventor(es): MAURIZIO CURNIS; FEDERICO GAMBA.

(57) Resumo: Interruptor para circuito de baixa voltagem com pólos Intercambiáveis, onde um disjuntor para circuito de baixa voltagem compreende: uma estrutura de confinamento; um mecanismo de controle; uma pluralidade de pólos de interrupção de circuito, escolhidos entre um primeiro tipo de pólo que compreende um primeiro alojamento contendo um primeiro contacto fixo e um correspondente primeiro contacto móvel que pode ser acoplado com dito primeiro contacto fixo por meio de sua rotação ao redor de um ponto, e um segundo tipo de pólo que compreende um segundo alojamento contendo um segundo contacto fixo e um correspondente segundo contacto móvel que pode ser acoplado com dito segundo contacto fixo por meio de um movimento de translação ao longo de um eixo; um primeiro acoplamento cinemático entre dito mecanismo de controle e dito primeiro contacto móvel, no caso de ditos pólos pertencerem a dito primeiro tipo de pólo, ou um segundo acoplamento cinemático entre dito mecanismo de controle e dito segundo contacto móvel, no caso de ditos pólos pertencerem a dito segundo tipo de pólo.

INTERRUPTOR PARA CIRCUITO DE BAIXA TENSÃO COM PÓLOS INTERCAMBIÁVEIS

[001] A presente invenção refere-se a um interruptor para circuito de baixa tensão com características melhoradas para intercambiar os meios interruptores correntes assim como para uma manutenção mais fácil e uma maior flexibilidade em termos de seu desempenho.

[002] O termo interruptor para circuito de baixa tensão é usado para referir igualmente ambos, os assim chamados interruptores de circuito isoladores e os interruptores de circuito automáticos, estes sendo dispositivos para interromperem a corrente elétrica que incluem dispositivos de segurança que abrem automaticamente os contatos na eventualidade de certas condições de sobrecarga, curto-circuito, ou outras anomalias elétricas. Na descrição que segue, o termo interruptor de circuito é conseqüentemente usado para nomear tanto interruptor de circuito automático como qualquer outro tipo de dispositivo disjuntor de circuito de baixa tensão de pólo único ou de pólos múltiplos, por exemplo, um isolador.

[003] É do conhecimento comum que cada um dos pólos elétricos de um interruptor de circuito compreende ao menos dois eletrodos para conectar a uma rede elétrica e meios de interrupção de corrente. Cada um de ditos meios de interrupção de corrente compreende ao menos um par de contatos adequado para adquirir ao menos duas configurações, ou seja, acoplado e desacoplado.

[004] Os interruptores de circuito também compreendem meios de controle, daqui para frente indicados, por razões de brevidade, pelo termo controle, que estabelece o acoplamento mútuo e desacoplamento de ditos meios interruptores de corrente.

[005] O controle compreende meios de propulsão, tais como molas e imãs, que provêm à energia necessária para acoplar e desacoplar os meios de interrupção de corrente, de acordo com os métodos requisitados. Adicionalmente, aos meios de propulsão, o controle pode compreender controle adequado e acoplamentos cinemáticos (particularmente eixos e/ou membros deslizantes, e/ou hastes de conexão) dispostos entre os meios de propulsão e os contatos móveis dos respectivos pólos.

[006] O instalador normalmente escolhe um interruptor de circuito para cumprir os

aspectos particulares das cargas e do esforço da rede elétrica para a qual ele é destinado, usando cálculos adequados para formular um jogo de requerimentos de desempenho a ser alcançado. Esta é a razão porque os fabricantes produzem famílias de dispositivos incluindo vários tamanhos, cada um dos quais é o adequado para cobrir uma particular faixa de características.

[007] Os requisitos mais comuns para um interruptor de circuito podem ser sumariados, usando definições conhecidas por uma pessoa experiente na arte, na forma do assim chamado dado nominal de placa ou “especificações”. Os que seguem são considerados normalmente dentre os requisitos para um interruptor de circuito: tensão calculada (U_e), impulso calculado de suporte de tensão (U_{imp}), corrente calculada (I_u), capacidade de interrupção em várias condições (I_{cu} , I_{cs} , I_{cw}), capacidade de execução (I_{cm}), vida mecânica, possibilidade de frequência de operação, tolerância elétrica em condições padrão, perda proporcional de tolerância elétrica após um curto-circuito, capacidade de limitação eletro - dinâmica , isolamento entre as fases, e outros.

[008] O desempenho do interruptor de circuito depende da combinação das características de suas partes constituintes, e particularmente daquelas do controle, e dos pólos elétricos. O controle provê a energia para as operações de abertura e fechamento do contato de acordo com os métodos previamente estabelecidos, enquanto os pólos elétricos – os quais incluem os contatos - são o meio essencial para criar e interromper a corrente.

[009] A maioria das pesquisas foi feita para aumentar as características dos controles e dos pólos elétricos, tanto individualmente como em um todo. Como consequência, há várias variedades de ditos elementos disponíveis hoje, cada um dos quais é caracterizado por vantagens e desvantagens específicas.

[0010] Em particular, o fabricante otimiza e explora as tecnologias disponíveis para produzir famílias e tamanhos de interruptores de circuito capazes de adequadamente cobrirem as várias combinações de desempenhos requeridas para os vários tipos de instalação.

[0011] É naturalmente impossível ter interruptores de circuito específicos desenvolvidos para cada combinação de desempenho particular requerida. Falando de um modo

genérico, interruptores de circuito são escolhidos tendo um ligeiro melhor desempenho do que o estritamente necessário, agindo no sentido de reduzir ou diminuí-los (usando uma calibração diferente dos relês e sensores de corrente, por exemplo). Como é fácil de imaginar, este procedimento é apropriado para um modesto abaixamento mas não terá um custo efetivo para usar em aplicações que são consideravelmente superdimensionadas para as necessidades reais previstas.

[0012] Os tipos conhecidos de pólo elétrico são classificáveis em ao menos duas famílias principais, as quais tem se tornado bem estabelecidas, ou seja, os pólos no ar livre e os assim chamados pólos selados, os quais tem que ser contidos em um ambiente especificamente controlado.

[0013] Os pólos no ar livre são comumente usados em caixas moldadas (M C C B) e dispositivos interruptores de circuito aéreos (A C B) e são caracterizados pela presença das assim chamadas câmaras-de-arco na vizinhança dos contatos. As câmaras-de-arco ficam na área ocupada pela parte ativa dos contatos (onde a corrente elétrica é criada e interrompida) mais ou menos diretamente em comunicação com o ambiente externo. Veja, por exemplo, a EP 0.859.387. As câmaras-de-arco podem compreender uma variedade de elementos adicionais, descritos em maior detalhe abaixo. Os pólos no ar livre vêm em versões com capacidades de interrupção de corrente única ou múltipla (por exemplo, dupla). O modo no qual os contatos se afastam pode também variar, sendo rotativos, de translação, ou uma combinação dos dois.

[0014] Os pólos selados são comumente usados em dispositivos de alta tensão e são normalmente caracterizados pela presença de ampolas seladas ou câmaras circundando a área dos contatos (onde a corrente elétrica é criada ou desfeita), evitando qualquer comunicação livre entre os contatos e o meio ambiente externo. Os pólos selados são também classificáveis em duas categorias. O primeiro tipo compreende os assim chamados pólos-a-vácuo os quais operam em uma atmosfera severamente rarefeita consistindo de gases conhecidos; o segundo tipo compreende pólos em um gás-extintor-de-arco no qual caso a câmara selada contém gases específicos ou misturas gasosas em uma pressão conhecida. Diferente dos pólos em ar livre, os pólos selados não tem canais diretamente se comunicando com o ambiente exterior, o qual poderia ser incompatível

com suas características de estanqueidade ao ar.

[0015] É fácil imaginar que a presença ou ausência de uma atmosfera normal na área de contato para os tipos de pólo de ar-livre ou selado provoca condições de operação muito diferentes.

[0016] Em particular, os pólos em ar livre devem ser projetados particularmente de modo que evitem a facilidade de formação, e, desse modo, eles, ao contrário, facilitem a extinção, de qualquer arco elétrico ou de plasma, que são bem conhecidos e para serem suportados na presença de oxigênio e outros gases que comumente ocorrem na atmosfera normal. Para este propósito, para garantir a operação apropriada dos pólos no ar livre, especialmente quando acontece de interromper altas correntes, uma considerável folga (ou curso estendido) tem que ser rapidamente criada entre as áreas ativas dos contatos. Outros dispositivos opcionais conhecidos, tais como defletores, folhas, filtros e meios gaseificantes, podem ser conectados à câmara-de-arco para ajudar a extinguir o arco elétrico, por exemplo, divergindo o arco em direção às áreas para longe dos contatos, absorvendo a energia térmica, e facilitando a de-ionização do plasma e a saída de fluxo de gases e filtrados do interruptor de circuito, após sua agressividade residual ter sido reduzida tanto quanto possível.

[0017] Dada a ausência substancial de ar ou gases ionizáveis na área dos contatos, os pólos selados operam em condições muito diferentes. De fato, esta situação determina uma maior ou menor marcante imunidade à formação de arcos elétricos na área onde a corrente elétrica é interrompida, mesmo quando altas correntes são interrompidas e estão em curto circuito, oferecendo a vantagem de uma operação perfeita mesmo com relativamente pequenos deslocamentos entre os contatos (ou seja, com um curso reduzido). Por outro lado, para pólos selados é essencial garantir que o ambiente controlado (a positiva ou negativa estanqueidade à pressão relativa) seja mantido. Pólos selados também tem a vantagem de produzir virtualmente nenhuma emissão de gás ionizado ou altas temperaturas no ambiente externo, desse modo evitando substancialmente qualquer risco de fogo ou contaminação do ambiente circundante ou outras partes ou acessórios do interruptor de circuito ou outro equipamento na vizinhança (por exemplo, o painel elétrico contendo o interruptor, ou outros dispositivos instalados no painel).

[0018] Especificamente para suportar os acima descritos princípios diferentes elétricos e físicos, os quais distinguem a operação de interruptores de circuito com pólos no ar daqueles de interruptores de circuito com pólos selados e particularmente as diferentes necessidades relativas ao deslocamento relativo entre os contatos nas posições fechada e aberta (ou curso curto), duas famílias separadas de controle foram também desenvolvidas e tornaram-se bem estabelecidas, ou seja, os assim chamados controles para pólos no ar livre e os assim chamados controles para pólos selados. Em particular, os controles para pólos ao ar livre são do assim chamado tipo de curso estendido, enquanto os controles para uso com pólos selados são do tipo assim chamado de curso reduzido.

[0019] A mais óbvia diferença entre estes dois tipos de controle consiste na diferente extensão do curso que eles têm que impor sobre os contatos móveis para completar uma operação de quebra de circuito. Dito curso é normalmente induzido pelo movimento combinado de um eixo principal e um membro de conexão operativo intermediário adequado (por exemplo, uma haste de conexão) entre o eixo e os contatos móveis.

[0020] Outra clara diferença entre os controles conhecidos para pólos ao ar livre e aqueles para pólos selados é referente à direção do movimento imposto sobre os contatos móveis: é usualmente substancialmente horizontal em interruptores de circuito com pólos ao ar livre e substancialmente vertical em interruptores de circuito com pólos selados.

[0021] Outra diferença natural entre os dois tipos de controle refere-se às diferentes condições dielétricas e necessidades, e a presumível presença ou ausência de arcos elétricos na vizinhança dos pólos.

[0022] Dependendo do tipo de pólo elétrico escolhido para um dado interruptor de circuito, torna-se necessário projetar um correspondente controle que seja capaz de garantir a operação do interruptor de circuito, garantindo o nível necessário para cada um dos requisitos de desempenho declarados.

[0023] Em resumo, o controle tem que ser compatível com os limites e as demandas relativos aos aspectos cinemáticos, dinâmicos, energéticos e dielétricos que, dependendo do tipo de pólo escolhido, pode diferir em cada caso, e pode mesmo estar em contraste um com o outro.

[0024] As diferentes demandas dielétricas para pólos ao ar livre e pólos selados

acarretam diferentes escolhas dizendo respeito aos materiais usados; por exemplo, materiais isolantes são usados para fazer as câmaras de extinção de arco dos interruptores de circuito em ar livre, enquanto um metal é tipicamente escolhido para as ampolas (ou câmaras seladas) destinadas para o uso em interruptores de circuito com pólos selados.

[0025] Do ponto de vista de desempenho, foi demonstrado que, em interruptores de circuito de baixa-tensão, tamanho global e custo de fabricação sendo iguais, os pólos em ar livre são geralmente preferíveis quando uma excelente interrupção de curto-circuito e desempenho de limitação de corrente é o necessário, enquanto os pólos selados são preferidos quando uma vida útil particularmente prolongada e pesada é o que deve ser o esperado, e também para instalações em locais com uma atmosfera agressiva.

[0026] Em conclusão, as diferentes necessidades identificadas tem dado razão a projetos distintos, consolidados e soluções de fabricação para os controles, dependendo se são destinados para uso em interruptores de circuito com pólos ao ar livre ou com pólos selados.

[0027] Os pólos e o controle geralmente constituem as partes mais importantes e nobres dos interruptores de circuito e tem que ser perfeitamente compatíveis um com o outro. A sinergia requerida entre estes dois elementos tem encaminhado a uma abordagem industrial na qual o projeto e fabricação de interruptores de circuito com pólos ao ar livre ou pólos selados são de processos completamente separados, especializados. Esta necessidade de separação explica porque os fabricantes tem tradicionalmente adiado a oportunidade de explorar mesmo a compatibilidade marginal das partes menos nobres e características de um interruptor de circuito (como a caixa externa, acessórios e dispositivos de segurança) em favor de uma completa especificidade de todas as partes envolvidas.

[0028] Em resumo, caso um fabricante deseje produzir coleções de interruptores de circuito, tanto com pólos ao ar livre como com pólos selados - para, por exemplo, cobrir não somente uma larga faixa de certas especificações, mas também diferentes combinações destas especificações - então, de acordo com o estado da arte, o fabricante é praticamente obrigado a dar qualquer oportunidade à padronização de partes

componentes das duas famílias.

[0029] Em particular, não há dispositivos disponíveis que pertençam a ambos os tipos de família, ou que ofereçam qualquer grau apreciável de intercambiabilidade mútua entre suas partes componentes.

[0030] Esta inflexibilidade de manufatura é inevitavelmente traduzida na necessidade prática, para o fabricante, de ter fontes de projeto separadas, tecnologias e linhas de produção para os dois tipos de interruptor de circuito e acessórios a eles relacionados, finalmente dando motivo a custos econômicos que não podem deixar de ter uma participação sobre o custo final dos dispositivos.

[0031] Adicionalmente ao problema econômico, há também uma participação prática aos usuários dos dois tipos de dispositivo, que são obrigados a usar faixas separadas de acessórios e armazenar partes de reposição para ambas as famílias de equipamentos.

[0032] Baseado nessas considerações, o alvo técnico principal da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito que possibilite que as desvantagens descritas sejam superadas.

[0033] Como parte deste alvo técnico, um objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor e circuito que tenha características melhoradas para os propósitos de padronização de fabricação industrial naquilo que for capaz, iniciando desde uma versão básica comum e por meio de modificações simples, adquirindo as conotações de um dispositivo com pólos ao ar livre ou do tipo com pólos selados.

[0034] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito com um controle padrão simultaneamente capaz de garantir completa compatibilidade com ambos dos assim chamados pólos elétricos ao ar livre e pólos elétricos selados.

[0035] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito no qual a conexão operativa entre o controle e os pólos seja conseguida por simples meios mecânicos capazes de prover a potência acumulada no controle na forma de parâmetros de força, movimento e energia adequados para pólos elétricos ao ar livre, em um primeiro caso, e para pólos elétricos selados em um segundo caso.

[0036] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar pólos ao ar livre ou pólos selados que sejam perfeitamente compatíveis com o mesmo controle de modo que, no

término da montagem, possam formar interruptores de circuito completos e independentes de um tipo ou do outro tipo.

[0037] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito que compreende um limitado número de partes, e que seja fácil de montar e instalar.

[0038] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito com partes componentes que sejam fáceis de inspecionar, assim facilitando os procedimentos de serviço.

[0039] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito que seja de fácil conversão de um primeiro tipo com pólos ao ar livre a um segundo tipo com pólos selados, ou vice versa, pela substituição de um numero muito limitado de partes;

[0040] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar diferentes faixas de interruptores de circuito pertencendo a ambos os tipos, o tipo com pólos ao ar livre e o tipo com pólos selados, compatíveis com uma única faixa de acessórios comuns (dispositivo de segurança, espiras de interrupção, espiras de criação, sistemas de intertravamento, terminais, motor de operadores, partes fixas, berços, e outros).

[0041] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito que seja de fácil conversão de um primeiro tipo com pólos ao ar livre a um segundo tipo com pólos selados, ou vice versa, mesmo por uma pessoa qualificada no setor usando equipamento padrão simples, e sem a necessidade de nenhuma calibração, ajuste fino ou outros tantos procedimentos complexos.

[0042] Outro objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito que possibilite considerável sinergia entre projeto, serviços de engenharia e fabricação a ser conseguida com considerável, e conseqüente, redução de custos de fabricação.

[0043] Outro, não necessariamente último, objetivo da presente invenção é o de realizar um interruptor de circuito que seja altamente confiável e relativamente fácil de fabricar a custo competitivo.

[0044] Ditos alvos técnicos e objetivos, assim como quaisquer outros objetivos que emergem da descrição que segue, são conseguidos por um interruptor de circuito de baixa

- tensão que compreende:
- uma estrutura de confinamento;

- um mecanismo de controle;
- uma pluralidade de pólos de interrupção de circuito que são escolhidos entre um primeiro tipo de pólo e um segundo tipo de pólo; o primeiro tipo de pólo compreende um primeiro alojamento contendo um primeiro contato fixo e um correspondente primeiro contato móvel que pode ser acoplado com dito primeiro contato fixo por meio de sua rotação ao redor de um ponto, enquanto o segundo tipo de pólo compreende um segundo alojamento contendo um segundo contato fixo e um correspondente segundo contato móvel que pode ser acoplado com dito segundo contato fixo por meio de um movimento de translação ao longo de um eixo;

um primeiro acoplamento cinemático para acoplar dito mecanismo de controle com dito primeiro contato móvel, caso os pólos pertençam a dito primeiro tipo de pólo, ou um segundo acoplamento cinemático para acoplar dito mecanismo de controle com dito segundo contato móvel caso ditos pólos pertençam a dito segundo tipo de pólo.

[0045] Em outro aspecto, a presente invenção também refere - se a um método para a montagem de um interruptor de circuito de baixa-tensão que compreende os seguintes estágios:

- preparo de uma estrutura de confinamento para dito interruptor de circuito;
- preparo de um mecanismo de controle para dito interruptor de circuito;
- preparo de uma pluralidade de pólos de interrupção de circuito, escolhidos entre um primeiro tipo de pólo e um segundo tipo de pólo; o primeiro tipo de pólo compreende um primeiro alojamento contendo um primeiro contato fixo e um correspondente primeiro contato móvel que pode ser acoplado com dito primeiro contato fixo por meio de sua rotação ao redor de um ponto, enquanto o segundo tipo de pólo compreende um segundo alojamento contendo um segundo contato fixo e um correspondente segundo contato móvel que pode ser acoplado com dito segundo contato fixo por meio de um movimento de translação ao longo de um eixo;
- preparo de um primeiro acoplamento cinemático para acoplar dito mecanismo de controle com dito primeiro contato móvel;
- preparo de um segundo acoplamento cinemático para acoplar dito mecanismo de controle com dito segundo contato móvel

- colocação de dito mecanismo de controle e dita pluralidade de pólos dentro de dita estrutura de confinamento, conectando de um modo mecânico o mecanismo de controle com os pólos por meio de dito primeiro acoplamento cinemático, caso os pólos pertençam a dito primeiro tipo de pólo, ou por meio de dito segundo acoplamento cinemático caso os pólos pertençam a dito segundo tipo de pólo.

[0046] Graças à oportunidade de usar pólos de diferentes tipos, o interruptor de circuito de acordo com a invenção possibilita que os problemas típicos dos interruptores de circuito do conhecido estado da arte sejam superados. Em particular, é extremamente fácil passar de um tipo de interruptor de circuito (por exemplo, com pólos ao ar livre) para um outro tipo de interruptor de circuito (por exemplo com pólos em vácuo) simplesmente pela substituição dos pólos e repondo inteiramente ou parcialmente o acoplamento cinemático entre o mecanismo de controle e os pólos.

[0047] As características adicionais e vantagens da invenção surgirão da descrição seguinte de configurações preferidas de um interruptor de circuito de acordo com a invenção, do qual exemplos não limitativos são dados nos desenhos anexos, onde:

- a Figura 1 é uma vista em perspectiva de um interruptor de circuito montado de acordo com a invenção;
- a Figura 2 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida de um interruptor de circuito de acordo com a invenção;
- a Figura 3 é uma vista em perspectiva de vários detalhes de um interruptor de circuito, de acordo com a invenção, parcialmente montado;
- a Figura 4 é uma vista em perspectiva parcialmente explodida de vários detalhes de um interruptor de circuito de acordo com a invenção;
- a Figura 5 é uma vista em secção transversal de uma primeira configuração de um interruptor de circuito de acordo com a invenção;
- a Figura 6 é uma vista em perspectiva parcial do pólo e do acoplamento cinemático usado na configuração do interruptor de circuito da fig. 5;
- a Figura 7 é uma vista em secção transversal de uma segunda configuração de um interruptor de circuito de acordo com a invenção;
- a Figura 8 é uma vista em perspectiva parcial do pólo e do acoplamento cinemático

usado na configuração do interruptor de circuito da fig. 7;

- a Figura 9 é uma vista em secção transversal de uma terceira configuração de um interruptor de circuito de acordo com a invenção;

- a Figura 10 é uma vista em perspectiva parcial do pólo e do acoplamento cinemático usado na configuração do interruptor de circuito da fig. 9;

[0048] Com referência nas figuras anexas, o interruptor de circuito (1) de baixa tensão de acordo com a invenção compreende uma estrutura (2) de confinamento, com, por exemplo, lados, elementos para fechar a estrutura e elementos para fazer a interface com os externos (21), (22), (23), assim como um painel frontal (24). O interruptor de circuito (1) também compreende um mecanismo de controle (3) e uma pluralidade de pólos (4) de interrupção de circuito.

[0049] Um dos aspectos característicos do interruptor de circuito de acordo com a invenção é o de que ditos pólos podem ser escolhidos desde entre ao menos dois diferentes tipos de pólo. Um primeiro tipo de pólo (40), que pode ser um pólo ao ar livre, por exemplo, compreende um primeiro alojamento (41) contendo um primeiro contato (42) fixo e um correspondente primeiro contato (43) móvel que pode ser acoplado com dito primeiro contato (42) fixo pela rotação ao redor de um eixo (45). Um segundo tipo de pólo (50) que pode, por exemplo, ser um pólo em uma atmosfera controlada (um vácuo ou um gás extintor), compreende um segundo alojamento (51) contendo um segundo contato fixo e um correspondente segundo contato móvel que pode ser acoplado com dito segundo contato fixo por meio de um movimento de translação ao longo de um eixo (55). A estrutura e características dos pólos são descritas com mais detalhe abaixo.

[0050] No caso dos pólos (4) pertencerem ao dito primeiro tipo de pólo (40), o interruptor de circuito (1) de acordo com a invenção também compreende um primeiro acoplamento cinemático (6) entre o mecanismo (3) de controle e dito primeiro contato (43) móvel, enquanto no caso dos pólos (4) pertencerem a dito segundo tipo de pólo (50), o interruptor de circuito (1) compreende um segundo acoplamento cinemático (7) entre o mecanismo (3) de controle e dito segundo contato móvel. A estrutura e características dos acoplamentos cinemáticos (6) e (7) são descritos com mais detalhe abaixo.

[0051] Na prática, o interruptor de circuito de acordo com a invenção pode ser

equipado com diferentes tipos de pólo dependendo das necessidades de uma dada aplicação, enquanto a estrutura (2) de confinamento e o mecanismo (3) de controle permanecem substancialmente imutáveis. Isto é traduzido em uma considerável vantagem, não somente do ponto de vista do fabricante - pelo fato de ele incrementar consideravelmente a padronização dos componentes, mas também do ponto de vista do usuário porque a flexibilidade e adaptabilidade do interruptor de circuito às necessidades de aplicação são consideravelmente incrementadas.

[0052] Isto se tornou possível porque o primeiro (40) e o segundo (50) tipos de pólo são modulares e intercambiáveis um com o outro. O termo modular é aqui usado para significar que o projeto estrutural dos pólos, tanto pertencendo ao primeiro como ao segundo tipo, tem similaridades substanciais em termos de seu formato, dimensões globais e fazendo interface com outras partes dentro e fora do interruptor de circuito.

[0053] Como mostrado nas figuras anexas, preferentemente ambos o primeiro alojamento (41) para o primeiro tipo de pólo (40) e o segundo alojamento (51) para o segundo tipo de pólo (50), compreendem uma primeira e uma segunda meia - conchas (80, 90).

[0054] O mecanismo (3) de controle não é aqui descrito em detalhe porque pode ser do tipo convencional. Entretanto, o mecanismo (3) de controle preferentemente compreende um eixo de acionamento que está conectado a ao menos uma primeira alavanca (30) de acionamento para conectar operativamente a um de ditos acoplamentos cinemáticos (6) ou (7). Em outras palavras, o eixo de acionamento e a correspondente alavanca acionadora (30) do mecanismo (3) de controle representam à interface entre dito mecanismo de controle e os acoplamentos cinemáticos, e constituem ao menos um primeiro ponto de conexão (301) para conectar a um de ditos acoplamentos cinemáticos (6) ou (7).

[0055] Em mais detalhe, com referência nas fig. 7 e 8, uma possível configuração do interruptor de circuito (1) de acordo com a invenção envolve o uso de um primeiro tipo de pólo (40), por exemplo, isolado ao ar livre. Os pólos (40), os contornos estilizados do alojamento do qual são mostrados no desenho (41), são posicionados ao menos parcialmente dentro da estrutura (2) de confinamento. O pólo (40) compreende um

contato (42) fixo e um contato (43) móvel os quais podem ser mutuamente acoplados e desacoplados por meio da rotação do contato (43) móvel ao redor do pino (45). Um mecanismo (3) de controle, do qual os elementos essenciais são representados, é também posicionado ao menos parcialmente dentro da estrutura (2) de confinamento e é operativamente conectado com o pólo (40). O mecanismo (3) de controle compreende um eixo de acionamento o qual é conectado à alavanca (30) de acionamento que serve como a interface com o primeiro acoplamento cinemático (6). Na configuração das fig. 7 e 8, o primeiro acoplamento cinemático (6) consiste, em termos práticos, de uma primeira haste de conexão (61) conectada ao primeiro ponto de conexão (301) da primeira alavanca (30) de acionamento e ao primeiro contato (43) móvel.

[0056] Graças à estrutura modular e padronização dos componentes, o conjunto do interruptor de circuito (1) de acordo com a invenção é particularmente reto para frente. Na prática, uma vez a estrutura (2) de confinamento, o mecanismo (3) de controle, os pólos (40) e o acoplamento cinemático (6) tenham sido preparados, os pólos (40) são simplesmente dispostos dentro da estrutura (2) de confinamento e a primeira haste de conexão (61) é operativamente conectada ao primeiro ponto (301) da primeira alavanca (30) de acionamento e ao primeiro contato (43) móvel, então o interruptor de circuito está basicamente montado.

[0057] Como mencionado anteriormente, um dos aspectos particulares do interruptor de circuito de acordo com a invenção reside na oportunidade de usar diferentes tipos de pólo de interrupção de circuito. Com referência nas fig. 9 e 10, outra possível configuração do interruptor de circuito (1) de acordo com a invenção envolve o uso de um segundo tipo de pólo (50), por exemplo, em um vácuo.

[0058] O pólo (50), os contornos estilizados do alojamento e do qual estão mostrados no desenho (51), estão posicionados ao menos parcialmente dentro da estrutura (2) de confinamento. O pólo (50) compreende um contato fixo e um contato móvel, não mostrados na figura porque estão inseridos na ampola (59), adequados para serem mutuamente acoplados e desacoplados por meio de um movimento de translação do contato móvel ao longo do eixo (55). Um mecanismo (3) de controle, do qual os elementos essenciais estão representados, é também posicionado ao menos parcialmente

dentro da estrutura (2) de confinamento e é conectado operativamente ao pólo (50). O mecanismo (3) de controle compreende um eixo de acionamento que é conectado à alavanca (30) de acionamento que forma a interface com o segundo acoplamento cinemático (7). Na configuração das fig. 9 e 10, o segundo acoplamento cinemático (7) praticamente consiste de uma segunda haste de conexão (72) conectada ao primeiro ponto de conexão (301) da primeira alavanca (30) de acionamento e à sela (71) para operar o segundo contato móvel. Em termos práticos, com referência na fig. 9, a sela (71) move em uma direção substancialmente horizontal sob o efeito da haste de conexão (72); devido a este movimento de translação, o plano inclinado da fenda (720) vem a se suportar sobre o pino (710) conectado ao contato móvel determinando um deslocamento do contato móvel ao longo do eixo (55).

[0059] Como emerge claramente de uma comparação entre as figuras 7, 8 e 9, 10, o interruptor de circuito de acordo com a invenção pode facilmente ser convertido de um tipo de pólo para o outro. De fato, os pólos (40) e (50) são modulares e intercambiáveis um com o outro, no sentido de que o projeto estrutural dos alojamentos (41) e (51) é basicamente o mesmo, ou ao menos adaptável no mesmo espaço; ao mesmo tempo, as interfaces com a alavanca (30) do mecanismo (3) de controle (respectivamente envolvendo as hastes (61) e (72) de conexão) e com o ambiente externo [respectivamente por meio dos terminais (490, 491) e (590, 591)] são basicamente o mesmo, ou ao menos facilmente adaptável às circunstâncias. Para trocar da configuração com pólos ao ar livre das fig. 7, 8 para a configuração com pólos a vácuo das fig 9, 10 é conseqüentemente suficiente desconectar a haste de conexão (61) da alavanca (30), substituir o pólo (40) pelo pólo (50), no qual foi feita provisão para o acoplamento cinemático (7) - consistindo da haste (72) de conexão e da sela (71) - e então conectar a haste de conexão (72) com o primeiro ponto (301) da alavanca (30) de acionamento do mecanismo (3) de controle. É obviamente também possível implementar este procedimento ao reverso.

[0060] Em outro aspecto, a invenção também refere-se a um método para remanejar os pólos de um interruptor de circuito de baixa-tensão compreendendo uma estrutura de confinamento, um mecanismo de controle, um primeiro tipo de pólos de interrupção de

circuito, e um primeiro mecanismo de acoplamento entre dito mecanismo de controle e dito primeiro tipo de pólos de interrupção de circuito; o método de acordo com a invenção sendo caracterizado pelo fato de compreender os seguintes estágios:

- desconexão de dito primeiro mecanismo (6) de acoplamento de dito mecanismo (3) de controle;
- substituição de dito primeiro tipo de pólos (40) por um segundo tipo de pólos (50) de interruptor de circuito, e
- substituição de dito primeiro mecanismo (6) de acoplamento por um segundo mecanismo (7) de acoplamento;
- conexão de dito segundo mecanismo (7) de acoplamento com dito mecanismo (3) de controle, e
- conexão com dito segundo tipo de pólos (50) de interruptor de circuito.

[0061] É claro que não há nada para evitar ação também sendo tomada sobre outras partes do interruptor de circuito para executar qualquer troca requerida, por exemplo, substituindo ou integrando os membros de propulsão e/ou partes eletrônicas.

[0062] De acordo com uma configuração particular, a primeira alavanca (30) de acionamento compreende um primeiro ponto de conexão (301) para conectar ao primeiro acoplamento cinemático (6) e um segundo ponto de conexão (302) para conectar ao segundo acoplamento cinemático (7).

[0063] Em mais detalhe, com referência nas fig. 5 e 6, esta configuração do interruptor de circuito (1) de acordo com a invenção envolve o uso de um tipo de pólo (50), por exemplo, a vácuo. Os pólos (50), os contornos estilizados do alojamento os quais são mostrados no desenho 5, são posicionados ao menos parcialmente dentro da estrutura (2) de confinamento. O pólo (50) compreende um contato fixo e um contato móvel, não mostrados na figura porque são dispostos dentro da ampola (59), adequado para ser mutuamente acoplado e desacoplado por meio de um movimento de translação do contato móvel ao longo do eixo (55). Um mecanismo (3) de controle, do qual os elementos essenciais são representados, é também posicionado ao menos parcialmente dentro da estrutura (2) de confinamento e é conectado operativamente ao pólo (50). O mecanismo (3) de controle compreende um eixo de acionamento que está conectado com

a alavanca (30) de acionamento que provê a interface com o segundo acoplamento cinemático (7).

[0064] No caso ilustrado, a primeira alavanca (30) de acionamento compreende um primeiro ponto de conexão (301) e um segundo ponto de conexão (302). Em termos práticos, o acoplamento cinemático (7) neste caso consiste de uma terceira haste de conexão (73) conectada ao segundo ponto de conexão (302) da primeira alavanca (30) de acionamento e a uma segunda alavanca (74) que é conectada operativamente com o segundo contato móvel para induzir seu movimento de translação ao longo do eixo (55).

[0065] Aqui novamente, como emerge de uma comparação entre as fig. 5, 6 e 7, 8, a presença de dois pontos de conexão (301) e (302) na alavanca (30) facilita a passagem de um tipo de pólo para o outro tipo. Para trocar de uma configuração com pólos a vácuo nas fig. 5, 6 para a configuração com pólos ao ar livre nas fig. 7, 8, é suficiente desconectar a haste de conexão (73) do ponto de conexão (302) da alavanca (30), trocar o pólo (50) pelo pólo (40), no qual foi feita a provisão para o acoplamento cinemático (6) - consistindo da haste de conexão (61) - e então conectando a haste de conexão (61) com o primeiro ponto de conexão (301) da alavanca (30) de acionamento do mecanismo (3) de controle. É claro que o procedimento reverso é igualmente viável, desde que seja possível trocar de um pólo com o mesmo tipo de tecnologia de interruptor de circuito mas um diferente acoplamento cinemático; por exemplo, é fácil usar um procedimento similar para trocar os pólos e acoplamentos cinemáticos nas fig. 5, 6 pelos pólos e acoplamentos cinéticos nas fig. 9, 10.

[0066] Baseado na descrição acima, é evidente que o interruptor de circuito de baixa tensão de acordo com a invenção consegue as afirmações prévias quanto a alvos e objetivos.

[0067] À luz da descrição aqui provida, outras características, modificações e aperfeiçoamentos são factíveis e podem ser evidentes a uma pessoa experiente na arte. Qualquer uma de tais características, modificações e aperfeiçoamentos serão conseqüentemente consideradas parte da presente invenção. Em termos práticos, quaisquer materiais e quaisquer contingentes de tamanhos e formatos dos componentes podem ser usados, de acordo com a necessidade e com o estado da arte.

Reivindicações

1. Interruptor (1) para circuito de baixa tensão, compreendendo:

- uma estrutura (2) de confinamento;
- um mecanismo (3) de controle;
- uma pluralidade de pólos (4) de interrupção de circuito, escolhidos entre um primeiro tipo de pólo (40) e um segundo tipo de polo (50), dito primeiro tipo de polo (40) compreendendo um primeiro alojamento (41) contendo um primeiro contato (42) fixo e um correspondente primeiro contato (43) móvel que pode ficar acoplado com dito primeiro contato (42) fixo pela rotação ao redor de um ponto (45), e dito segundo tipo de pólo (50) compreendendo um segundo alojamento (51) contendo um segundo contato fixo e um correspondente segundo contato móvel que pode ser acoplado com dito segundo contato fixo por meio de um movimento de translação ao longo de um eixo (55);
- um primeiro acoplamento cinemático (6) entre dito mecanismo de controle (3) e dito primeiro contato móvel (43), no caso de ditos pólos (4) pertencerem a dito primeiro tipo de pólo (40), ou um segundo acoplamento cinemático (7) entre dito mecanismo de controle (3) e dito segundo contato móvel, no caso de ditos pólos (4) pertencerem a dito segundo tipo de pólo (50),

dito primeiro (40) e dito segundo (50) tipos de pólo sendo modulares e sendo intercambiáveis um com o outro,

o dito interruptor de circuito estando apto a mudar de um tipo de interruptor para outro tipo de interruptor através da substituição de ditos polos e da substituição ao menos parcial do acoplamento cinemático entre o mecanismo de controle e o polo,

caracterizado pelo fato de que o dito mecanismo (3) de controle compreende um eixo de acionamento que está conectado a uma primeira alavanca (30) de acionamento conectada operativamente a um de ditos acoplamentos cinemáticos (6, 7), sendo que o dito eixo de acionamento e a dita alavanca de acionamento (30) formam uma interface entre o dito mecanismo de controle (3) e os acoplamentos cinemáticos (6, 7), os ditos primeiro (40) e segundo (50) tipos de polo sendo intercambiáveis um com o outro enquanto que a dita estrutura (2) de confinamento e o dito mecanismos (3) de controle

permanecem inalterados.

2. Interruptor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de dito primeiro alojamento (41) e dito segundo alojamento (51) compreenderem uma primeira e uma segunda meia-concha (80, 90).

3. Interruptor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de dita primeira alavanca (30) de acionamento compreender um primeiro ponto de conexão (301) para conectar a um de ditos acoplamentos cinemáticos (6, 7).

4. Interruptor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de dita primeira alavanca (30) de acionamento compreender um primeiro ponto de conexão (301) para conectar a dito primeiro acoplamento cinemático (6) e um segundo ponto de conexão (302) para conectar a dito segundo acoplamento cinemático (7).

5. Interruptor, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de dito primeiro acoplamento cinemático (6) compreender uma primeira haste de conexão (61) que conecta dita primeira alavanca (30) de acionamento com dito primeiro contato móvel (43).

6. Interruptor, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de dito segundo acoplamento cinemático (7) compreender uma segunda haste de conexão (72) que conecta dita primeira alavanca (30) de acionamento com uma primeira sela (71) para deslocar dito segundo contato móvel.

7. Interruptor, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de dito segundo acoplamento cinemático (7) compreender uma terceira haste de conexão (73) que conecta dita primeira alavanca (30) de acionamento com uma segunda alavanca (74) para deslocar dito segundo contato móvel.

8. Método para montagem de um interruptor (1) para circuito de baixa tensão, conforme definido na reivindicação 1, compreendendo os seguintes estágios:

- preparo de uma estrutura (2) de confinamento para dito interruptor (1) de circuito;
- preparo de um mecanismo (3) de controle para o dito interruptor de circuito (1);
- preparo de uma pluralidade de pólos (4) de interrupção de circuito, escolhidos entre um primeiro tipo de pólo (40) e um segundo tipo de pólo (50);
- preparo de um primeiro acoplamento cinemático (6) entre dito mecanismo de controle

(3) e dito primeiro contato móvel (43);

- preparo de um segundo acoplamento cinemático (7) entre dito mecanismo de controle (3) e dito segundo contato móvel
- colocação de dito mecanismo (3) de controle e dita pluralidade de pólos (4) dentro de dita estrutura (2) de confinamento;
- conexão mecânica do mecanismo (3) de controle com os pólos (4) por meio de dito primeiro acoplamento cinemático (6), no caso dos pólos (4) pertencerem a dito primeiro tipo de pólo (40), ou por meio de dito segundo acoplamento cinemático (7), no caso dos pólos (4) pertencerem a dito segundo tipo de pólo (50),

caracterizado pelo fato de que o dito mecanismo (3) de controle compreende um eixo de acionamento que está conectado a uma primeira alavanca (30) de acionamento conectada operativamente a um de ditos acoplamentos cinemáticos (6, 7), sendo que o dito eixo de acionamento e a dita alavanca de acionamento (30) formam uma interface entre o dito mecanismo de controle (3) e os acoplamentos cinemáticos (6, 7), os ditos primeiro (40) e segundo (50) tipos de polo sendo intercambiáveis um com o outro enquanto que a dita estrutura (2) de confinamento e o dito mecanismos (3) de controle permanecem inalterados, a dito estágio de conexão mecânica do mecanismo (3) de controle com os pólos (4) compreende a conexão operacional de um de ditos acoplamentos cinemáticos (6, 7) a uma primeira alavanca (30) de acionamento de dito mecanismo de controle.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de dito estágio de conexão mecânica do mecanismo (3) de controle com os pólos (4) compreender a conexão operacional de uma primeira haste de conexão (61) de dito primeiro acoplamento cinemático (6) a um primeiro ponto (301) de dita primeira alavanca (30) de acionamento e a dito primeiro contato móvel (43).

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de dito estágio de conexão mecânica do mecanismo (3) de controle com os pólos (4) compreender a conexão operacional de uma segunda haste de conexão (72) de dito segundo acoplamento cinemático (7) com um primeiro ponto (301) de dita primeira alavanca (30) de acionamento e a uma primeira sela (71) para deslocamento de dito

segundo contato móvel.

11. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de dito estágio de conexão mecânica do mecanismo (3) de controle com os pólos (4) compreender a conexão operacional de uma terceira haste de conexão (73) de dito segundo acoplamento cinemático (7) com um segundo ponto (302) de dita primeira alavanca (30) de acionamento e a uma segunda sela (74) para deslocamento de dito segundo contato móvel.

12. Método para substituição dos pólos (4) de um interruptor de circuito de baixa tensão, conforme definido na reivindicação 1, o interruptor de circuito compreendendo uma estrutura (2) de confinamento, um mecanismo (3) de controle, um primeiro tipo de pólo (40) de interruptor de circuito, e um primeiro mecanismo (6) para acoplar dito mecanismo (3) de controle com dito primeiro tipo de pólo (40) de interruptor de circuito,

o dito método compreendendo os seguintes estágios:

- desconexão de dito primeiro mecanismo (6) de acoplamento de dito mecanismo (3) de controle;
- substituição de dito primeiro tipo de pólo (40) por um segundo tipo de pólo (50) de interruptor de circuito, e de dito primeiro mecanismo (6) de acoplamento por um segundo mecanismo (7) de acoplamento;
- conexão de dito segundo mecanismo (7) de acoplamento com dito mecanismo (3) de controle, e com dito segundo tipo de pólos (50) de interruptor de circuito,

caracterizado pelo fato de que o dito mecanismo (3) de controle compreende um eixo de acionamento que está conectado a uma primeira alavanca (30) de acionamento, sendo que o dito eixo de acionamento e a dita alavanca de acionamento (30) formam uma interface entre o dito mecanismo de controle (3) e os acoplamentos cinemáticos (6, 7), os ditos primeiro (40) e segundo (50) tipos de polo sendo intercambiáveis um com o outro enquanto que a dita estrutura (2) de confinamento e o dito mecanismos (3) de controle permanecem inalterados.

GIACOMO GIARINI
Consulente Nazionale dei Consulenti
Industria - N° 5498M

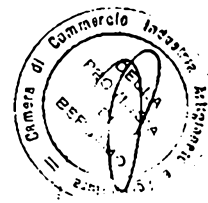
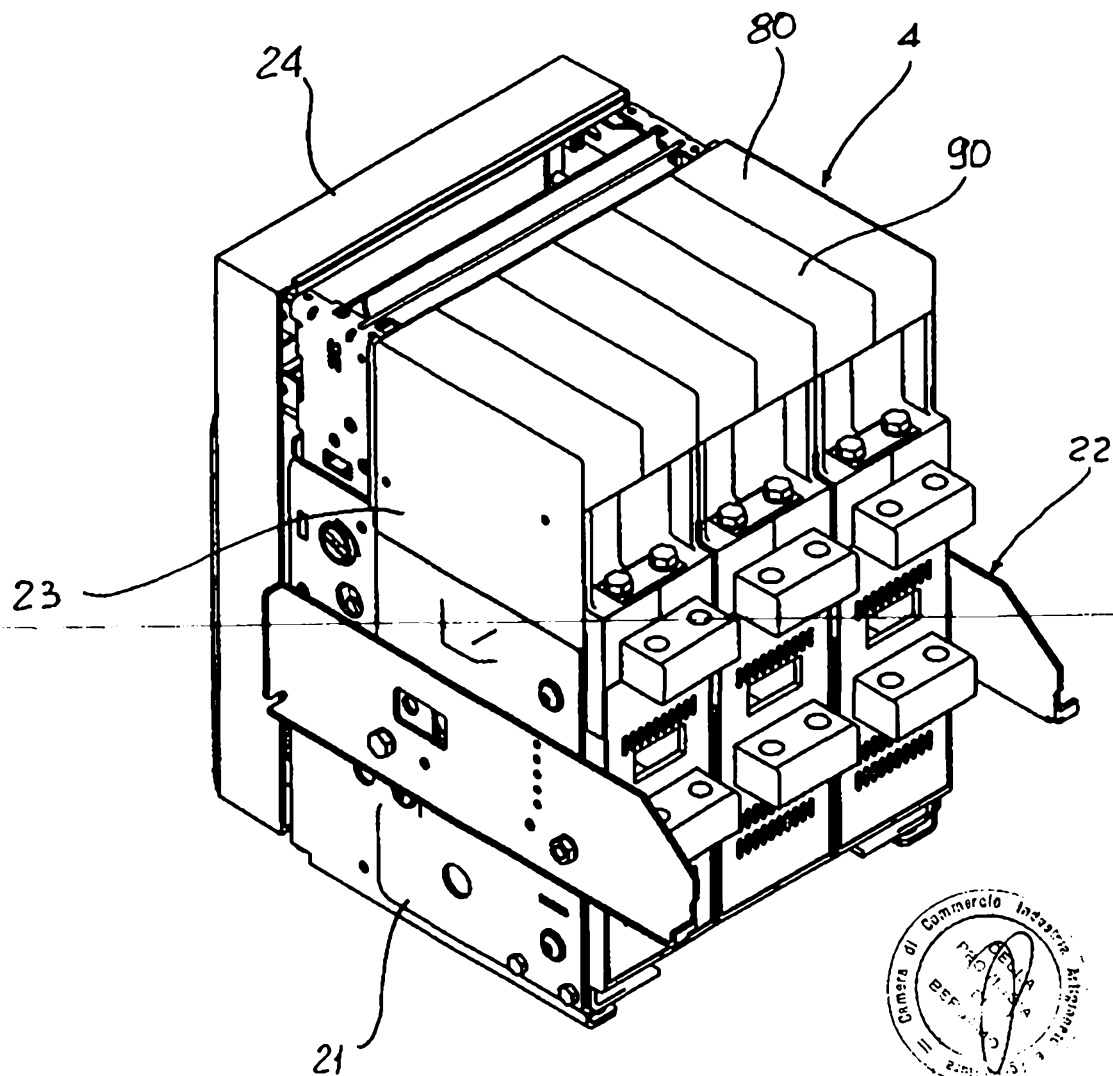


Fig. 1

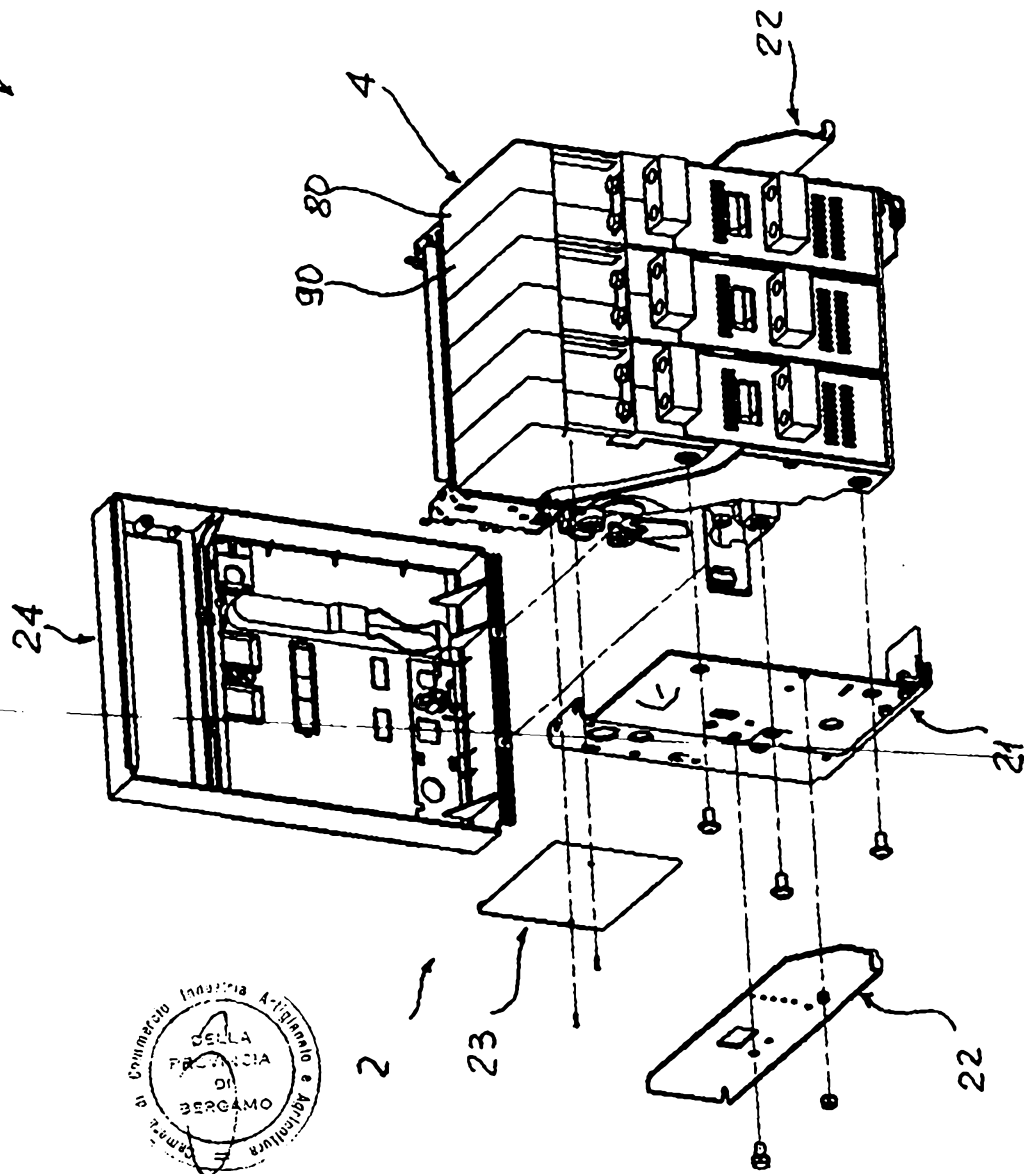


Fig. 2

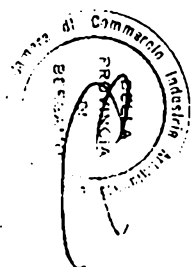
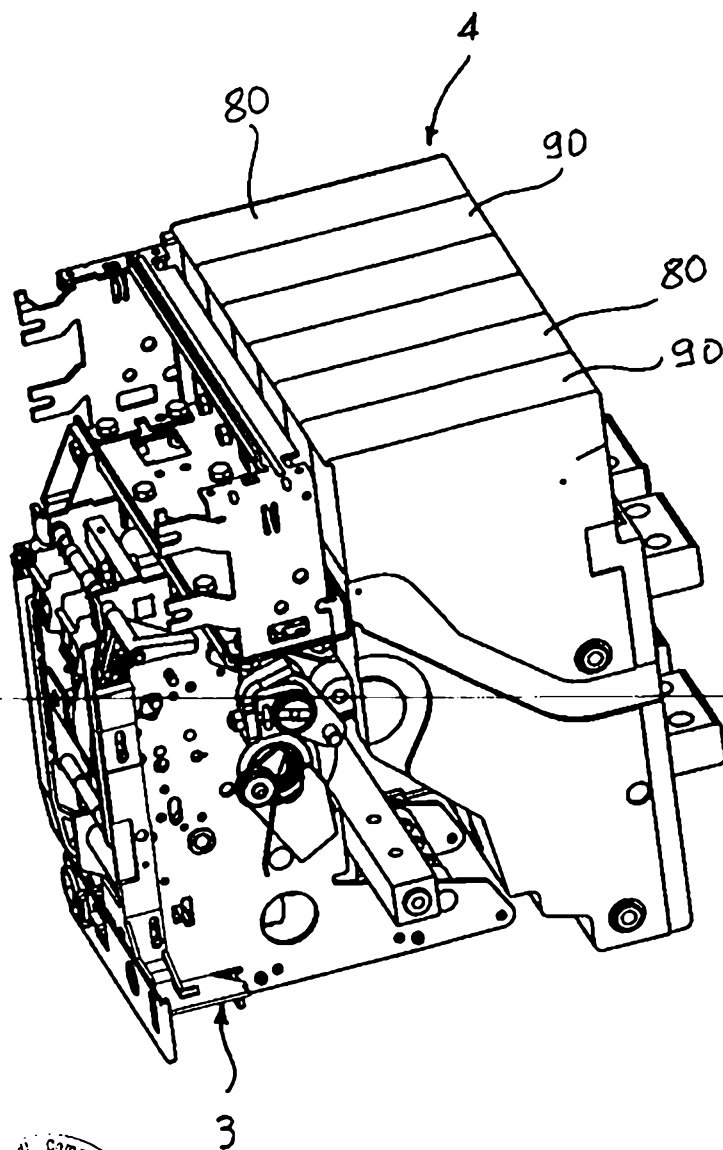


Fig. 3

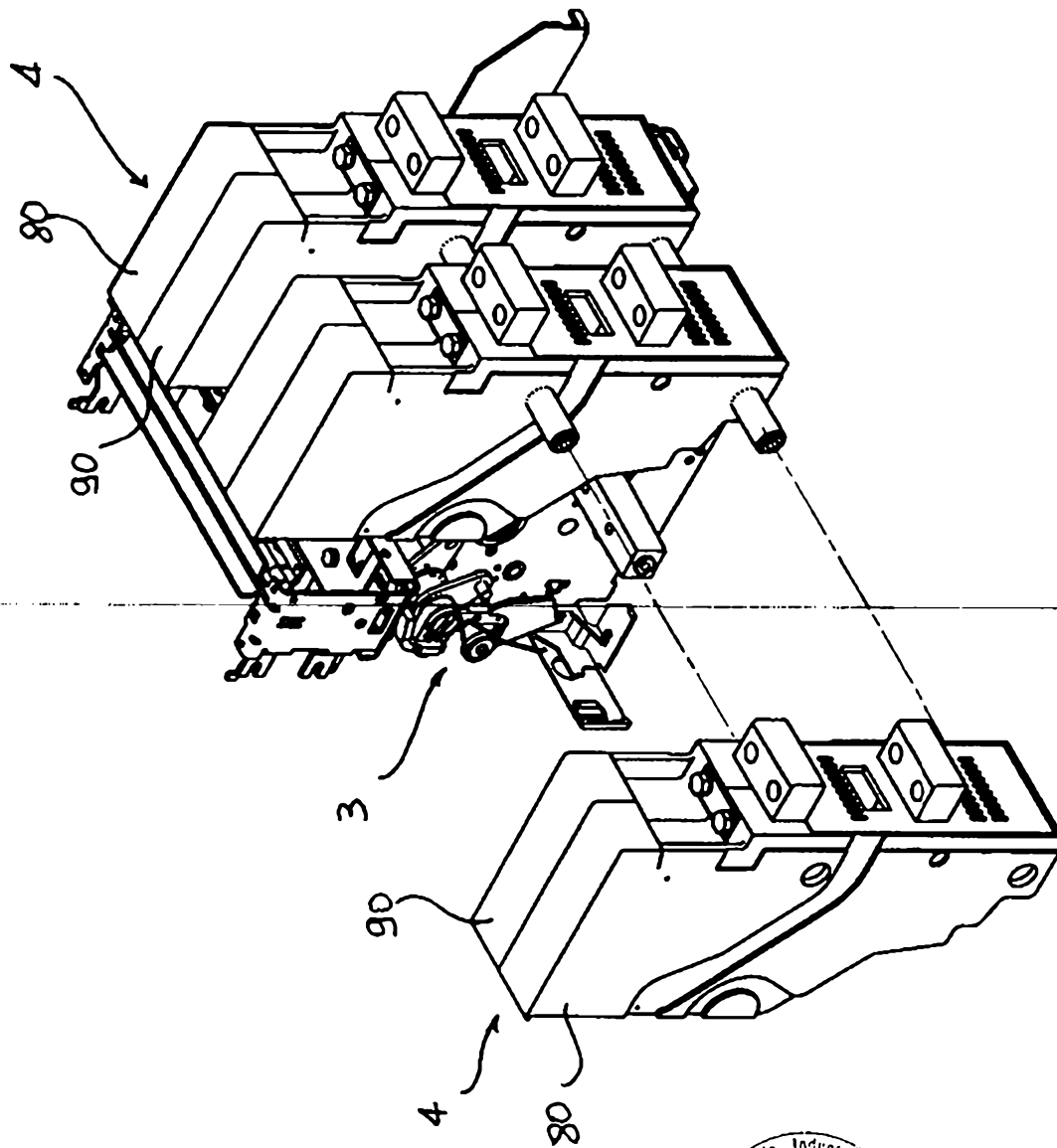


Fig. 4



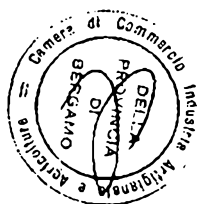
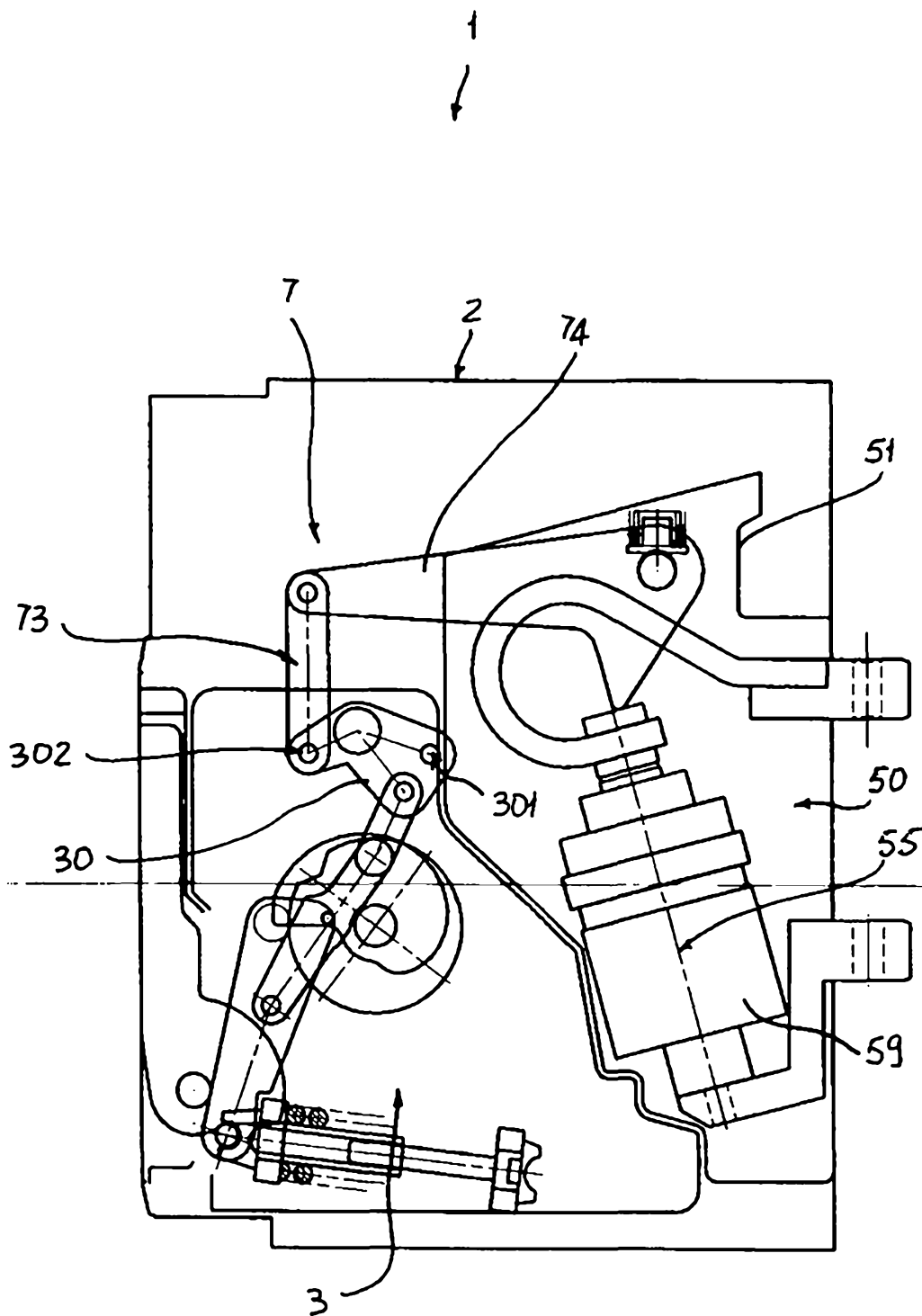


Fig. 5

Prot. BG. 2006A 0000 50

Dott. Francesco GIAVARINI
Ordine Nazionale dei Consulenti
in Proprietà Industriale - N° 549BM

[Handwritten signature]

39

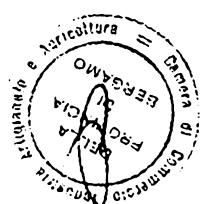
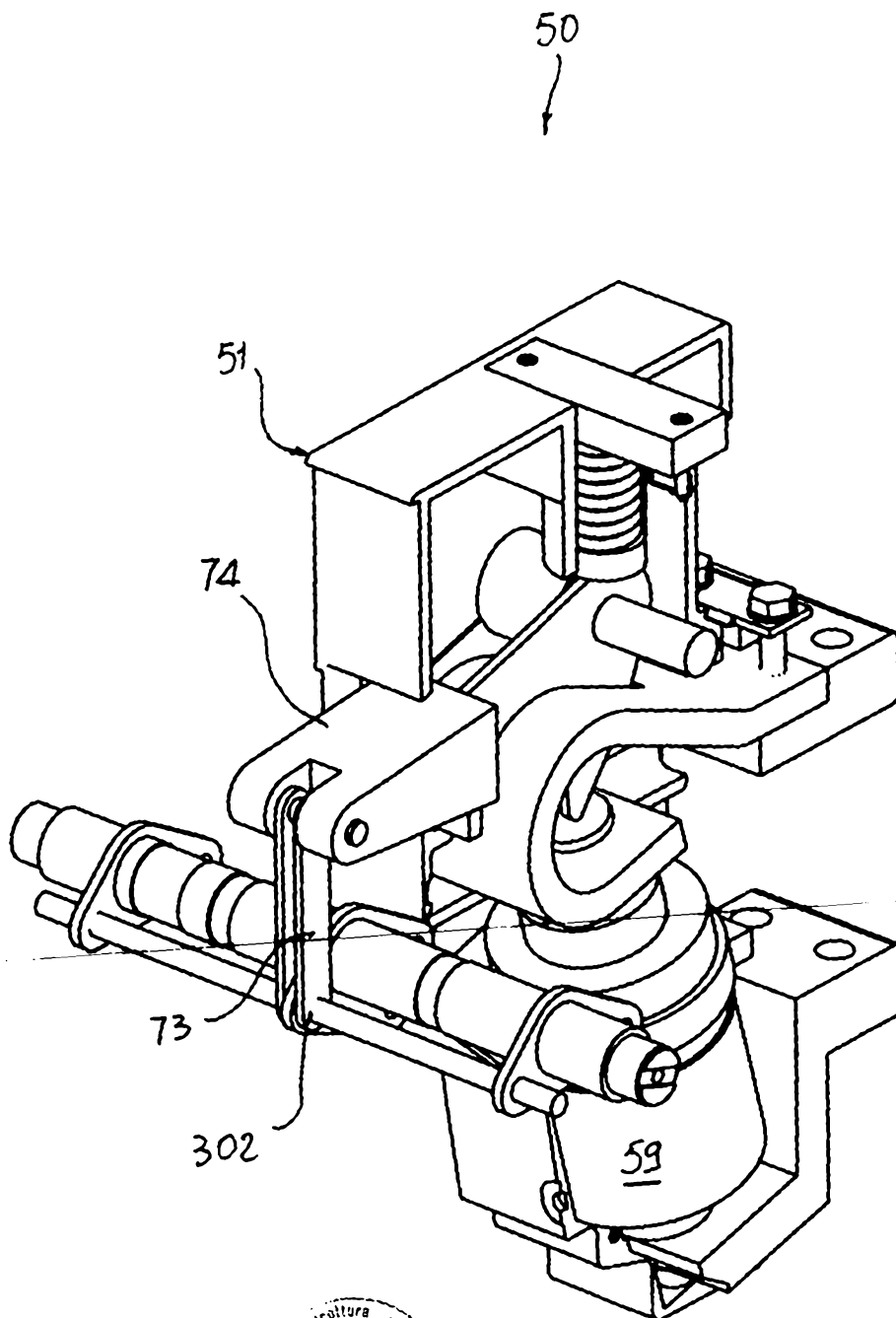


Fig. 6

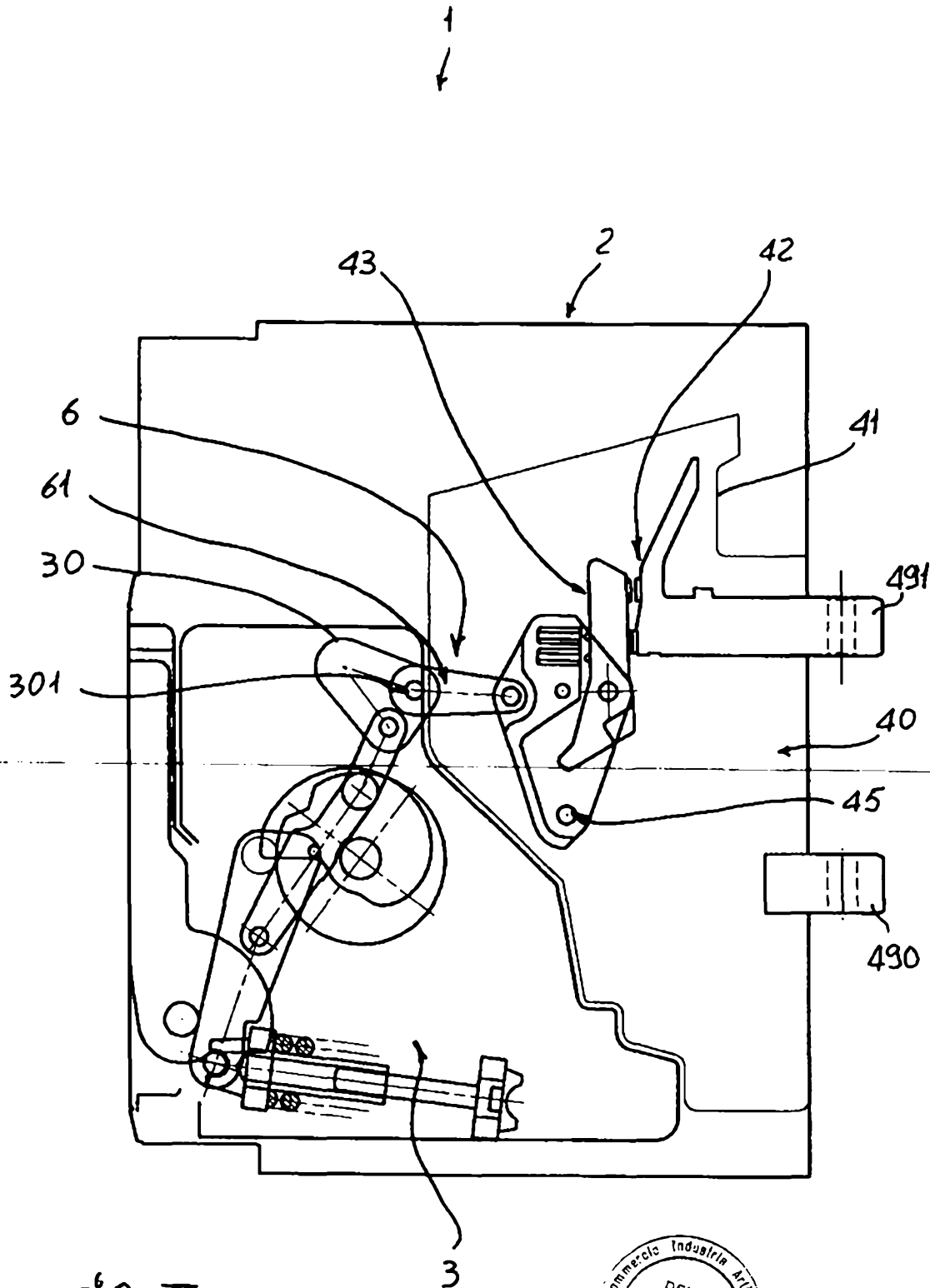
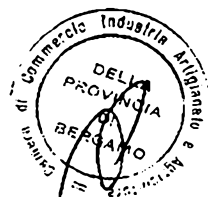


Fig. 7



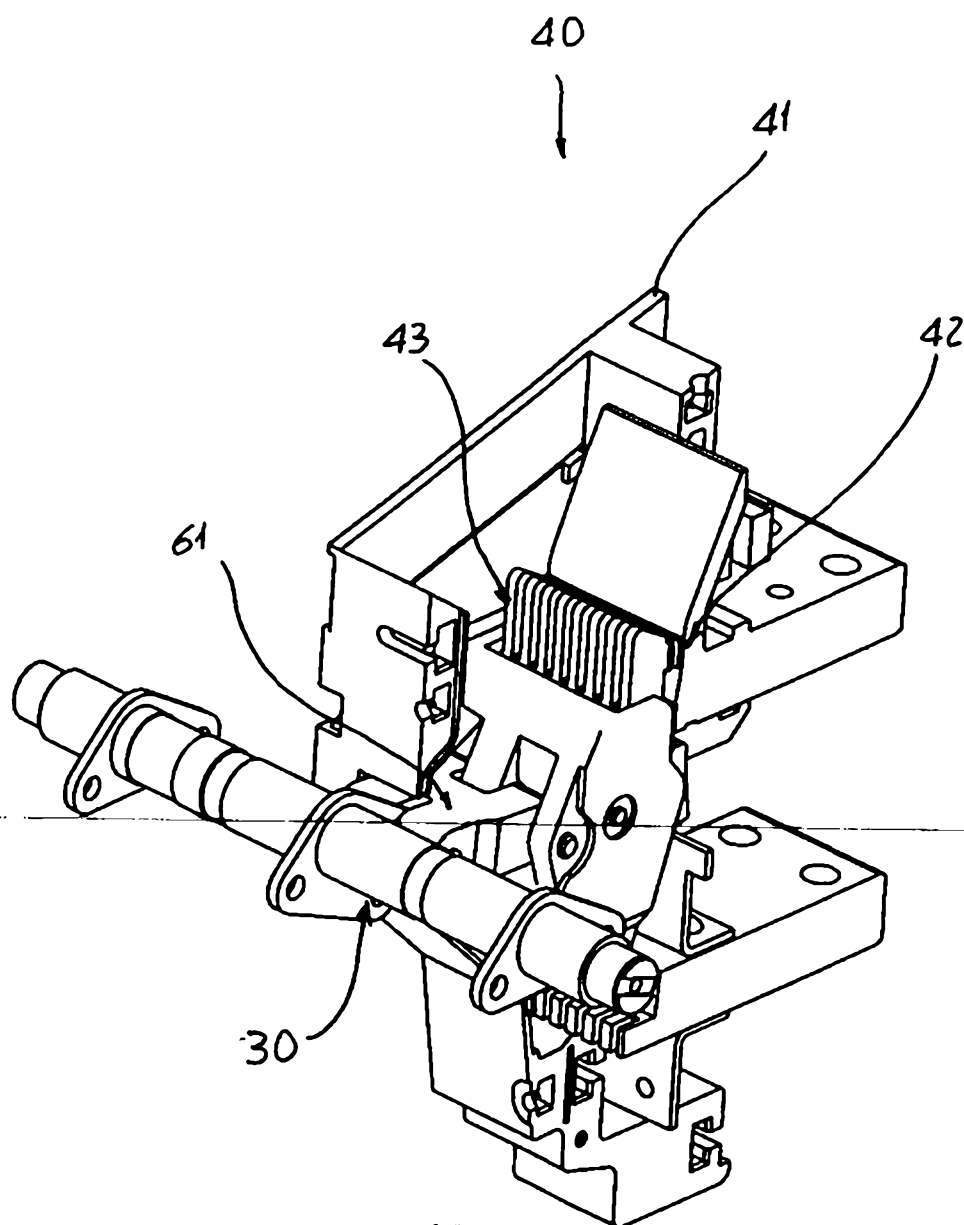
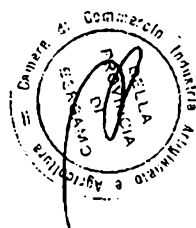


Fig. 8



Dr. Francesco GIAVARRINI
Ordine Nazionale dei Consulenti
Proprietà Industriale - N° 549BM

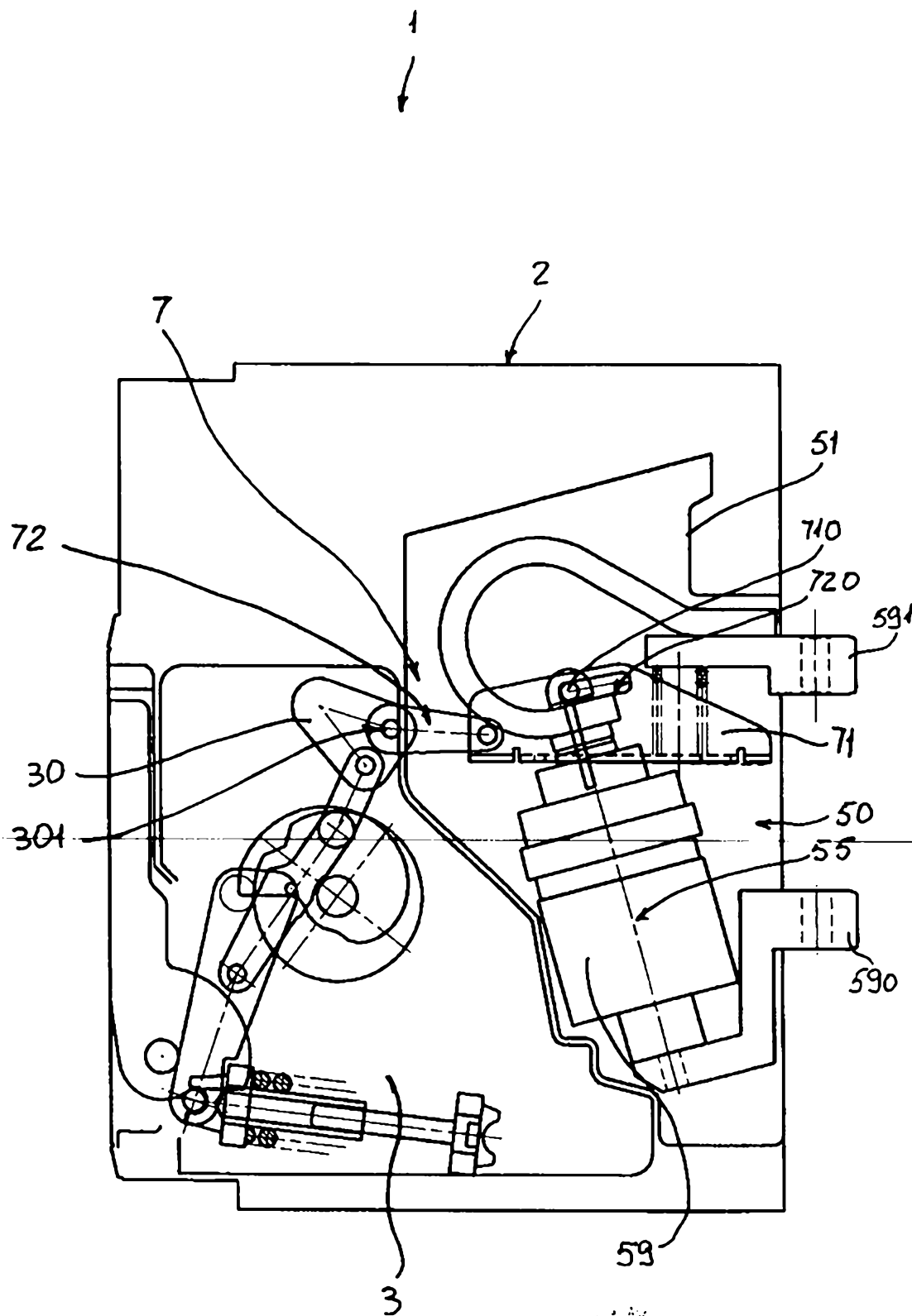
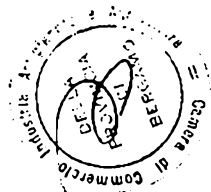
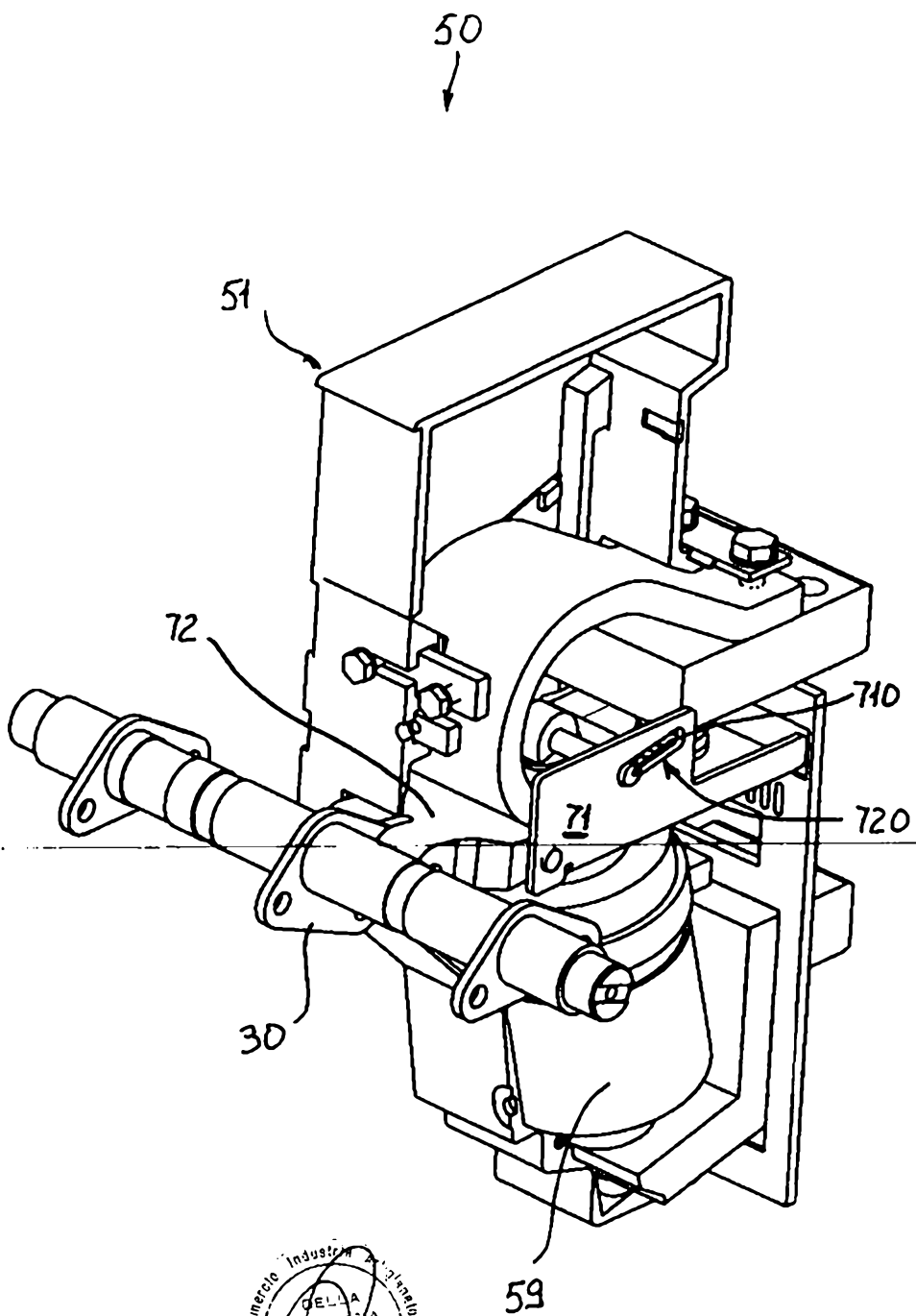


Fig. 9



Dot. Francesco GIAVARINI
 Collegio Nazionale dei Consulenti
 in Proprietà Industriale - N° 549BM



43



Fig. 10