



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0602440-8 B1

(22) Data do Depósito: 26/06/2006

(45) Data de Concessão: 16/05/2017



(54) Título: DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO PARA MEDIR CORRENTE DIFERENCIAL, UM MÓDULO DE DESARME QUE COMPREENDE UM TAL DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO E UMA UNIDADE DE DISTRIBUIÇÃO QUE TEM UM TAL MÓDULO

(51) Int.Cl.: G01R 19/00; G01R 15/18

(30) Prioridade Unionista: 24/06/2005 FR 05 06438

(73) Titular(es): SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS

(72) Inventor(es): PATRICK MAS; SÉBASTIEN BUFFAT

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO PARA MEDIR CORRENTE DIFERENCIAL, UM MÓDULO DE DESARME QUE COMPREENDE UM TAL DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO E UMA UNIDADE DE DISTRIBUIÇÃO QUE TEM UM TAL MÓDULO".**

5 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um dispositivo para medir a corrente diferencial em pelo menos duas linhas de corrente. O dito dispositivo compreende um primeiro circuito magnético projetado para circundar as linhas de corrente, que forma um circuito primário de um transformador e
10 compreende um primeiro enrolamento secundário enrolado ao redor do dito circuito magnético e que forma o circuito secundário do transformador. Uma blindagem metálica circunda o primeiro enrolamento secundário e o circuito magnético.

ESTADO DA TÉCNICA

15 Para detectar a presença de diferentes correntes que fluem em linhas de corrente elétrica ou condutores elétricos 25, é uma prática extremamente comum utilizar sensores diferenciais que compreendem um primeiro enrolamento secundário 11 enrolado ao redor de um núcleo magnético 16. Como representado nas Figuras 1 e 2, o dito núcleo, especificamente de
20 forma circular ou retangular, circunda as linhas de corrente elétrica ou os condutores elétricos 25. As linhas de corrente elétrica ou os condutores elétricos será daqui em diante denominados linhas de corrente.

O primeiro enrolamento secundário 11 enrolado sobre o núcleo 16 forma um enrolamento secundário de um transformador onde as linhas
25 de corrente 25 formam o circuito primário. O dito enrolamento secundário supre um sinal de medição. A voltagem suprida nos terminais do enrolamento secundário é de fato diretamente proporcional à intensidade da soma das correntes elétricas que fluem nas linhas de corrente 25. O primeiro enrolamento secundário 11 do sensor diferencial está projetado para ser conecta-
30 do no meio de processamento 29 de um dispositivo de distribuição 50. Estes meios de processamento 29 analisam o sinal recebido e podem especificamente comandar a abertura de contatos 30 colocados sobre as linhas de

corrente 25. A abertura dos contatos 30 é executada por um mecanismo de operação 32 através de um relé 31.

Por conta da grande sensibilidade deste tipo de sensor diferencial 9 projetado para medir correntes elétricas fracas, o primeiro enrolamento
5 secundário 11 está geralmente colocado dentro de uma blindagem 10.

A blindagem 10 do sensor diferencial reduz a influência das perturbações externas as quais podem em certos casos dar origem a erros de medição de corrente diferencial e causar um desarme espúrio no caso de um surto de carga.

10 Como descrito nos documentos EP0959484 e WO9119305, a utilização de uma blindagem 10 colocada ao redor de um sensor diferencial é extremamente difundida. A blindagem 10 pode ser composta de diversas partes, especificamente uma blindagem externa, uma blindagem interna e pelo menos uma blindagem lateral.

15 A medição da corrente diferencial é geralmente executada concomitantemente com a medição das correntes elétricas que fluem respectivamente nas linhas de corrente 25. As correntes elétricas que fluem respectivamente nas linhas de corrente 25 são daqui em diante denominadas as correntes principais.

20 Um sensor diferencial 9 projetado para medir as correntes de baixa intensidade não pode prover as informações referentes às correntes principais. Um sensor diferencial fica de fato rapidamente saturado pela presença de correntes elétricas de alta intensidade, especificamente as correntes de curto-circuito.

25 A medição das correntes elétricas é geralmente executada por sensores de corrente 22 colocados independentemente sobre as linhas de corrente 25. Como representado na Figura 1, os sensores de corrente 22 estão conectados em um modo tradicional no meio de processamento 29 de um dispositivo de distribuição 50. Como o propósito dos ditos sensores é
30 medir as correntes elétricas que fluem nas linhas de corrente 25, as informações enviadas para o meio de processamento 29 especificamente permitem que a linha de corrente sobre a qual o dito sensor está posicionado seja pro-

tegida.

Estes sensores de corrente 22 podem também ser conectados em um meio de fonte de alimentação 28 para suprir energia elétrica para o meio de processamento 29. Assim, devido à presença dos sensores de corrente 22, o suprimento de energia elétrica do meio de processamento 29 associado com o sensor diferencial 9 é executado sem nenhum suprimento de energia elétrica auxiliar.

O posicionamento do conjunto de sensores elétricos 22, 9 em um dispositivo de distribuição 50 pode tornar-se crítico quando o espaço disponível dentro do dito dispositivo de distribuição é limitado. Como está representado na Figura 1, isto especificamente mostra ser o caso quando o dispositivo de distribuição 50 é uma unidade de quatro pólos ou de três pólos e cada uma das linhas de corrente 25 compreende um sensor de corrente 22 e quando um sensor diferencial 9 circunda as linhas de corrente 25.

Certas soluções especificamente descritas no documento EP1045500 resolvem utilizando dois sensores de corrente somente ao invés de três. As informações faltantes da terceira linha de corrente podem ser reconstituídas por meio de processamento eletrônico das informações de dois sensores de corrente. Na última arquitetura, a proteção no entanto não é executada se um curto-circuito monofásico ocorrer sobre a linha de corrente que não está provida com um sensor de corrente. O sensor diferencial geralmente projetado para medir uma corrente fraca de algumas dezenas de miliamperes fica então saturado devido à presença da corrente de curto-circuito e não pode prover nenhuma informação.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O objetivo da invenção é portanto de remediar as desvantagens da melhor prática moderna de modo a propor um dispositivo para medir uma corrente elétrica diferencial que tenha uma ampla faixa de medição permitindo que tanto as fracas correntes diferenciais quanto as fortes correntes de curto-circuito sejam medidas.

O dispositivo de medição de acordo com a invenção compreende pelo menos um segundo enrolamento secundário que circunda pelo me-

nos uma parte da blindagem metálica e que forma um segundo circuito magnético de pelo menos um segundo sensor de corrente projetado para suprir um sinal elétrico representativo de uma corrente que flui em pelo menos uma linha de corrente.

5 De preferência, a blindagem metálica é composta de uma blindagem externa, uma blindagem interna e pelo menos uma blindagem lateral.

Vantajosamente, a blindagem metálica compreende duas blindagens laterais.

Em uma modalidade específica, pelo menos um segundo enrolamento secundário circunda pelo menos uma parte da blindagem externa,
10 pelo menos uma parte da blindagem interna e pelo menos uma parte das blindagens laterais. As ditas blindagens circundadas pelo dito pelo menos um segundo enrolamento secundário formam o circuito magnético de pelo menos um segundo sensor de corrente, cada blindagem circundando as li-
15 nhas de corrente.

Vantajosamente, um segundo enrolamento secundário circunda completamente a blindagem metálica.

Vantajosamente, pelo menos um segundo enrolamento secundário circunda pelo menos uma parte de uma das blindagens laterais.

20 Vantajosamente, pelo menos um segundo enrolamento secundário circunda uma das duas blindagens laterais.

De acordo com um desenvolvimento da invenção, pelo menos um segundo enrolamento secundário circunda pelo menos uma parte de uma primeira blindagem lateral, e pelo menos um segundo enrolamento secundário circunda pelo menos uma parte da segunda blindagem lateral. As
25 ditas blindagens circundadas formam os circuitos magnéticos de pelo menos dois segundos sensores de corrente.

Em uma modalidade específica, pelo menos uma das blindagens circundadas por um segundo enrolamento secundário compreende pelo me-
30 nos uma abertura de ar.

Um módulo de desarme projetado para ser conectado a um dispositivo de distribuição e que compreende N linhas de corrente compreende

um dispositivo de medição para medir uma corrente diferencial como acima definido. O dispositivo de medição é colocado ao redor das linhas de corrente. O segundo sensor de corrente do dispositivo para medir uma corrente diferencial está projetado para ser conectado a um meio de fonte de alimentação e/ou meio de processamento de um dispositivo de distribuição, o primeiro enrolamento secundário do dispositivo para medir a corrente diferencial sendo projetado para ser conectado no meio de processamento do dito dispositivo de distribuição.

Vantajosamente, pelo menos N-1 linhas de corrente respectivamente tem um sensor de corrente misturado que compreende um primeiro enrolamento enrolado sobre um circuito magnético e projetado para ser conectado no meio de fonte de alimentação de um dispositivo de distribuição. O sensor de corrente misturado também compreende um segundo enrolamento enrolado sobre um circuito não magnético e projetado para ser conectado no meio de processamento de um dispositivo de distribuição.

Um dispositivo de distribuição projetado para proteção de pelo menos N linhas de corrente compreende um meio de fonte de alimentação, um meio de processamento, um mecanismo de abertura de contato elétrico e compreende um módulo de desarme como acima definido. O meio de processamento do dispositivo de distribuição está conectado no dispositivo para medir a corrente diferencial do dito módulo de desarme.

Vantajosamente, o meio de fonte de alimentação está conectado nos sensores de corrente misturados do módulo de desarme através dos enrolamentos e está conectado a pelo menos um segundo enrolamento secundário do dispositivo para medir a corrente diferencial.

Vantajosamente, o meio de processamento está conectado nos sensores de corrente misturados do módulo de desarme através dos enrolamentos e está conectado no primeiro enrolamento secundário do dispositivo para medir a corrente diferencial.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Outras vantagens e características ficarão mais claramente aparentes da descrição seguinte de uma modalidade específica da invenção,

dada como um exemplo não restritivo somente e representada nos desenhos acompanhantes nos quais:

Figura 1 representa um diagrama de blocos de um dispositivo de distribuição de tipo conhecido que integra sensores de corrente e um sensor
5 diferencial;

Figura 2 representa uma vista em corte transversal esquemática de um sensor diferencial blindado de tipo conhecido;

Figuras 3 e 4 representam um dispositivo para a medir a corrente diferencial de acordo com uma modalidade da invenção;

10 Figuras 5 a 10 representam modalidades alternativas do dispositivo para medir a corrente diferencial de acordo com as Figuras 3 e 4;

Figura 11 representa um diagrama de blocos de um dispositivo de distribuição que compreende um módulo de desarme de acordo com uma modalidade da invenção;

15 Figura 12 representa um diagrama de blocos de uma modalidade específica do meio de processamento do dispositivo de distribuição de acordo com a Figura 11.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE

De acordo com a modalidade preferida da invenção representada nas Figuras 3 e 4, o dispositivo para medir a corrente diferencial 9
20 compreende um núcleo magnético 16 que tem um contorno retangular substancialmente fechado. O dito núcleo é feito de material magnético altamente permeável de uma liga cristalina ou nanocristalina. O núcleo magnético 16 tem uma seção transversal retangular e pode ser feito de uma tira enrolada
25 ou de placas empilhadas. De modo a otimizar a sensibilidade do dispositivo para medir a corrente diferencial 9, o núcleo 16 não tem uma abertura de ar. O dito núcleo está projetado para ser montado circundando as linhas de corrente 25.

O núcleo magnético 16 está circundado por um primeiro enrolamento secundário 11 projetado para medir uma corrente diferencial capaz de
30 fluir nas linhas de corrente 25. O primeiro enrolamento secundário 11 está disposto sobre todo o perímetro do núcleo magnético 16.

Este primeiro enrolamento secundário 11 assim forma o enrolamento secundário de um transformador de corrente. O circuito primário é formado pelas linhas de corrente 25. O primeiro enrolamento secundário 11 está projetado para ser conectado no meio de processamento de um dispositivo de distribuição 50 através de fios de conexão 17.

Uma blindagem metálica 10 é utilizada para limitar a influência de perturbações externas sobre a medição de corrente diferencial. Esta blindagem 10 é formada por uma blindagem externa 14, uma blindagem interna 13 e pelo menos uma blindagem lateral 12. Na modalidade descrita, para limitar a influência de perturbações externas tão bem quanto possível, duas blindagens laterais 12A, 12B são utilizadas. De preferência, cada parte 12, 13 e 14 da blindagem 10 circunda as linhas de corrente 25. Cada parte 12, 13 e 14 da blindagem 10 pode ser conseguida na forma de uma tira enrolada ou placas empilhadas.

As blindagens são feitas de material magnético com uma alta indução de saturação e de preferência uma alta permeabilidade. A escolha de um material de alta indução de saturação significa que a blindagem não satura na presença de fortes correntes principais.

Pelo menos um segundo enrolamento secundário 2 circunda uma parte da blindagem 10. De acordo com uma modalidade da invenção representada nas Figuras 3 e 4, um segundo enrolamento secundário 2 circunda pelo menos uma parte da blindagem externa 14, pelo menos uma parte da blindagem interna 13 e pelo menos uma parte das blindagens laterais 12A, 12B. Cada uma das blindagens 13, 14, 12A, 12B circunda as linhas de corrente 25.

As ditas blindagens circundadas pelo segundo enrolamento secundário 2 formam o circuito magnético de um segundo sensor de corrente. O segundo sensor de corrente está projetado para ser conectado no meio de processamento 29 de um dispositivo de distribuição 50 através de fios de conexão 37.

Dependendo do tipo de aplicação envolvida, este segundo sensor de corrente pode ser conectado no meio de processamento 29 e/ou no

meio de fonte de alimentação 28 do dito dispositivo de distribuição.

Este segundo sensor pode estar projetado para executar a medição de corrente diferencial de alta intensidade para estender a faixa de medição do sensor diferencial. De acordo com a modalidade descrita, o material utilizado para produzir a blindagem é uma liga de ferro (Fe) e silício (Si). Esta liga (FeSi) não apresenta uma permeabilidade suficiente para medir as fracas correntes diferenciais. Portanto, quando a blindagem não compreende uma abertura de ar, médias e fortes correntes diferenciais, isto é correntes de 300 mA e mais, podem de fato ser medidas.

Além disso, este sensor pode também executar as medições de correntes principais de alta intensidade, especificamente sobre uma linha de corrente não provida com um sensor de corrente misturado 22. É então indispensável criar uma abertura de ar 60 em pelo menos uma parte da blindagem 10 de modo que a última não fique saturada quando a corrente flui.

De acordo com uma segunda modalidade da invenção como representada na Figura 5, pelo menos um segundo enrolamento secundário 2 circunda completamente a blindagem metálica 10.

De acordo com uma modalidade alternativa da invenção representada na Figura 6, pelo menos um segundo enrolamento secundário 2 pode circundar pelo menos uma parte de uma das duas blindagens laterais 12A ou 12B. A parte da blindagem 10 circundada pelo enrolamento secundário 2 circunda as linhas de corrente 25.

De acordo com outra modalidade alternativa da invenção representada na Figura 7, um segundo enrolamento secundário 2 pode circundar completamente uma das blindagens laterais 12A, 12B.

De acordo com outra modalidade alternativa da invenção representada nas Figuras 8 a 10, um segundo enrolamento secundário 2a pode circundar pelo menos uma parte de uma primeira blindagem lateral 12A, e um segundo enrolamento secundário 2b pode circundar pelo menos uma parte da segunda blindagem lateral 12B. As ditas blindagens circundadas pelos segundos enrolamentos elétricos secundários 2a, 2b formam os circuitos magnéticos de pelo menos dois segundos sensores de corrente.

De acordo com outra modalidade alternativa, o núcleo magnético 16 pode ter um contorno circular, oval ou elíptico.

O dispositivo para medir a corrente diferencial 9 de acordo com a diferente modalidade da invenção está especificamente projetado para ser
5 combinado com um módulo de desarme 40 projetado para enviar ordens para um dispositivo de distribuição 50. O módulo de desarme 40 está projetado para ser conectado a um dispositivo de distribuição 50 projetado para conectar pelo menos N linhas de corrente 25. O dispositivo para medir a corrente diferencial 9 de acordo com as modalidades da invenção está posicio-
10 nado ao redor das N linhas de corrente 25.

Mais ainda, o módulo de desarme 40 de preferência compreende pelo menos um sensor de corrente misturado 26 colocado sobre pelo menos uma linha de corrente 25. Os ditos sensores 26 são sensores magnéticos misturados que compreendem um primeiro enrolamento 35 enrolado
15 sobre um circuito magnético 33 e projetado para ser conectado no meio de fonte de alimentação 28 de um dispositivo de distribuição 50. Os sensores de corrente misturados 26 compreendem um segundo enrolamento 34 projetado para ser conectado no meio de processamento 29 de um dispositivo de distribuição 50. Os segundos enrolamentos 34 estão enrolados sobre um
20 suporte feito de uma material não magnético colocado ao redor de uma linha de corrente 25 na qual a corrente a ser medida flui. O segundo enrolamento 34 forma um enrolamento secundário de um transformador de corrente onde a dita linha de corrente 25 forma um enrolamento primário. O enrolamento secundário supre um sinal de medição que é diretamente proporcional à in-
25 tensidade da corrente elétrica que flui na linha de corrente 25. O fato de que existe um núcleo não magnético sujeito a ser saturado permite que uma ampla faixa de medição seja atingida. O conjunto 34, 25 forma um sensor do tipo Rogowski projetado para proteção no caso de um curto-circuito monofásico ocorrer na linha de corrente provida com o dito sensor. Todas as caracte-
30 rísticas dos sensores de corrente misturados 26 estão descritas no Pedido de Patente Francesa requerido pelo requerente registrado sob o número 0405199. A descrição do dito pedido está nestes pontos aqui incorporada

por referência.

Na modalidade, N-1 linhas de corrente 25 respectivamente tem um sensor de corrente misturado 26.

Mais ainda, o módulo de desarme 40 de acordo com a invenção
5 pode ser integrado em um dispositivo de distribuição elétrica 50 tal como um disjuntor de circuito.

O disjuntor de circuito 50 está montado nas linhas de corrente elétrica 25. Os primeiros enrolamentos 35 dos sensores de corrente misturados 26 do módulo de desarme 40 são então conectados no meio de fonte de
10 alimentação 28 do dispositivo de distribuição 50. Os segundos enrolamentos 34 estão conectados no meio de processamento 29. O meio de processamento 29 é este próprio suprido pelo meio de fonte de alimentação 28.

Como está representado na Figura 11, N-1 linhas de corrente 25 respectivamente compreendem um sensor de corrente misturado 26.

15 A operação do dispositivo de distribuição 50 é como segue. Se uma corrente diferencial for detectada pelo sensor diferencial 9, o meio de processamento 29 tendo recebido esta informação envia para o mecanismo de abertura 32 uma ordem para abrir os contatos 30 através do relé 31. O meio de processamento 29 é suprido pelo meio de fonte de alimentação 28
20 através dos enrolamentos 35 dos N-1 sensores de corrente misturados 22.

Se uma falha de curto-circuito for detectada em uma das linhas de corrente 25 que compreende um sensor de corrente misturado 26, o meio de processamento 29 envia para o mecanismo de abertura 32 uma ordem para abrir os contatos 30 através do relé 31.

25 Se uma falha de curto-circuito ocorrer na linha de corrente 25 que não compreende um sensor de corrente misturado 26, as informações de curto-circuito são apesar de tudo recebidas e analisadas pelo meio de processamento 29 através do segundo sensor do sensor diferencial 9. O meio de processamento 29 então envia para o mecanismo de abertura 32
30 uma ordem para abrir os contatos 30 através do relé 31.

Deste modo, nesta nova arquitetura, devido à presença do segundo sensor do sensor diferencial 9, a proteção da instalação e apesar de

tudo assegurada se um curto-circuito monofásico ocorrer na linha de corrente que não compreende um sensor de corrente misturado 26. Mais ainda, a ordem para abrir os contatos 30 é enviada mesmo se o sensor diferencial 9 estiver saturado devido à presença de corrente de curto-circuito.

5 De acordo com uma modalidade alternativa, o meio de processamento 29 permite que o valor faltante da corrente 12 que flui na última linha de corrente não provida com um sensor de corrente 26 seja reconstituído dos sinais de medição I_{sn} , I_{s1} , I_{s3} dos dois ou três sensores de corrente misturados 26.

10 Os sinais I_{sn} , I_{s1} , I_{s3} são representativos das correntes elétricas primárias I_{pn} , I_{p1} , I_{p3} que fluem nas linhas de corrente 25 a serem protegidas. De acordo com esta modalidade específica da invenção, o sinal I_{sn} é representativo de uma corrente primária neutra I_{pn} . Além disso, os sinais I_{s1} e I_{s3} são representativos das correntes primárias I_{p1} , I_{p3} de duas fases.

15 Como representado na Figura 12, os sinais I_{sn} , I_{s1} , I_{s3} representativos das correntes elétricas primárias I_{pn} , I_{p1} , I_{p3} são aplicados na entrada do circuito de processamento 291 do meio de processamento 29. O circuito de processamento 291 supre os sinais I_n , I_1 , I_3 representativos das correntes medidas e processadas para uma unidade de desarme 293.

20 Um circuito de reconstituição 292 conectado no circuito de processamento 291 e na unidade de desarme 293 recebe os sinais representativos das correntes medidas e processadas pelo circuito de processamento 291. Quando nenhuma falha diferencial é observada, a soma de vetores das correntes elétricas que fluem em todas as linhas de corrente é zero. O circuito de reconstituição 292 pode então computar e suprir um sinal I_2 representativo da fase reconstituída.

A unidade de desarme 293 assim recebe os sinais representativos das correntes das três fases que fluem nas linhas de corrente a serem protegidas.

30 A unidade de desarme 293 executa as funções de desarme e supre um sinal de desarme para o relé 31 quando os sinais de corrente I_n , I_1 , I_2 , I_3 os quais este recebe excedem os limites durante tempos predeter-

minados. As funções de desarme são especificamente as funções de retardo longo, retardo curto e desarme imediato. O relé 31 então comanda a abertura dos contatos 30 através do mecanismo de abertura 32.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para medir uma corrente diferencial (9) projetado para medir a corrente diferencial em pelo menos duas linhas de corrente (25), compreendendo:

5 um primeiro circuito magnético (16) projetado para circundar as linhas de corrente (25), que forma um circuito primário de um transformador, um primeiro enrolamento secundário (11) enrolado ao redor do dito circuito magnético e que forma o circuito secundário do transformador, uma blindagem metálica (10) que circunda o primeiro enrola-
10 mento secundário (11) e o circuito magnético (16), caracterizado pelo fato de que pelo menos um segundo enrolamento secundário (2) circunda pelo menos uma parte da blindagem metálica (10) que forma um segundo circuito magnético de pelo menos um segundo sensor de corrente projetado para suprir um sinal elétrico representativo de
15 um corrente que flui em pelo menos uma linha de corrente (25).

2. Dispositivo para medir uma corrente diferencial de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a blindagem metálica (10) é composta de uma blindagem externa (14), uma blindagem interna (13) e pelo menos uma blindagem lateral (12A, 12B).

20 3. Dispositivo para medir uma corrente diferencial de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a blindagem metálica (10) compreende duas blindagens laterais (12A, 12B).

4. Dispositivo para medir uma corrente diferencial de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que pelo menos um segundo
25 enrolamento secundário (2) circunda pelo menos uma parte da blindagem externa (14), pelo menos uma parte da blindagem interna (13) e pelo menos uma parte das blindagens laterais (12A, 12B), as ditas blindagens circundadas pelo dito pelo menos um segundo enrolamento secundário (2) formando o circuito magnético de pelo menos um segundo sensor de corrente, cada
30 blindagem (13, 14, 12A, 12B) circundando as linhas de corrente (25).

5. Dispositivo para medir uma corrente diferencial de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que um segundo enrolamento

secundário (2) circunda completamente a blindagem metálica (10).

6. Dispositivo para medir uma corrente diferencial de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que pelo menos um segundo enrolamento secundário (2) circunda pelo menos uma parte de uma das blindagens laterais (12A, 12B).

7. Dispositivo para medir uma corrente diferencial de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que pelo menos um segundo enrolamento secundário (2) circunda uma das duas blindagens laterais (12A, 12B).

8. Dispositivo para medir uma corrente diferencial de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que pelo menos um segundo enrolamento secundário (2A) circunda pelo menos uma parte de uma primeira blindagem lateral (12A), e pelo menos um segundo enrolamento secundário (2B) circunda pelo menos uma parte da segunda blindagem lateral (12B), as ditas blindagens circundadas formando os circuitos magnéticos de pelo menos dois segundos sensores de corrente.

9. Dispositivo para medir uma corrente diferencial de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma das blindagens circundadas por um segundo enrolamento secundário (2) compreende pelo menos uma abertura de ar (60).

10. Módulo de desarme (40) projetado para ser conectado a um dispositivo de distribuição (50) e que compreende N linhas de corrente (25) caracterizado pelo fato de que um dispositivo para medir uma corrente diferencial (9) como definido nas reivindicações acima, está colocado ao redor das linhas de corrente (25), o segundo sensor de corrente do dispositivo para medir uma corrente diferencial (9) sendo projetado para ser conectado no meio de fonte de alimentação (28) e/ou no meio de processamento (29) de um dispositivo de distribuição (50), o primeiro enrolamento secundário (11) do dispositivo para medir a corrente diferencial (9) sendo projetado para ser conectado no meio de processamento (29) do dito dispositivo de distribuição.

11. Módulo de desarme de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que pelo menos N-1 linhas de corrente (25) respec-

tivamente têm um sensor de corrente misturado (26) que compreendendo:

um primeiro enrolamento (35) enrolado sobre um circuito magnético (33) e projetado para ser conectado no meio de fonte de alimentação (28) de um dispositivo de distribuição (50)

5 um segundo enrolamento (34) enrolado sobre um circuito não-magnético e projetado para ser conectado no meio de processamento (29) de um dispositivo de distribuição (50).

12. Dispositivo de distribuição (50) para proteção de pelo menos N linhas elétricas (25) compreendendo um meio de fonte de alimentação (28), um meio de processamento (29), um mecanismo de abertura (32) para
10 abrir os contatos elétricos (30) caracterizado pelo fato de que este compreende um módulo de desarme (40) como definido nas reivindicações 10 a 11, o meio de processamento (29) do dispositivo de distribuição (50) sendo conectado no dispositivo para medir a corrente diferencial (9) do dito módulo
15 de desarme.

13. Dispositivo de distribuição de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o meio de fonte de alimentação (28) está conectado nos sensores de corrente misturados (26) do módulo de desarme (40) através dos primeiros enrolamentos (35) e está conectado a pelo menos
20 um segundo enrolamento secundário (2) do dispositivo para medir a corrente diferencial (9).

14. Dispositivo de distribuição de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o meio de processamento (29) está conectado nos sensores de corrente misturados (26) do módulo de desarme (40)
25 através dos segundos enrolamentos (34) e está conectado no primeiro enrolamento secundário (11) do dispositivo para medir a corrente diferencial (9).

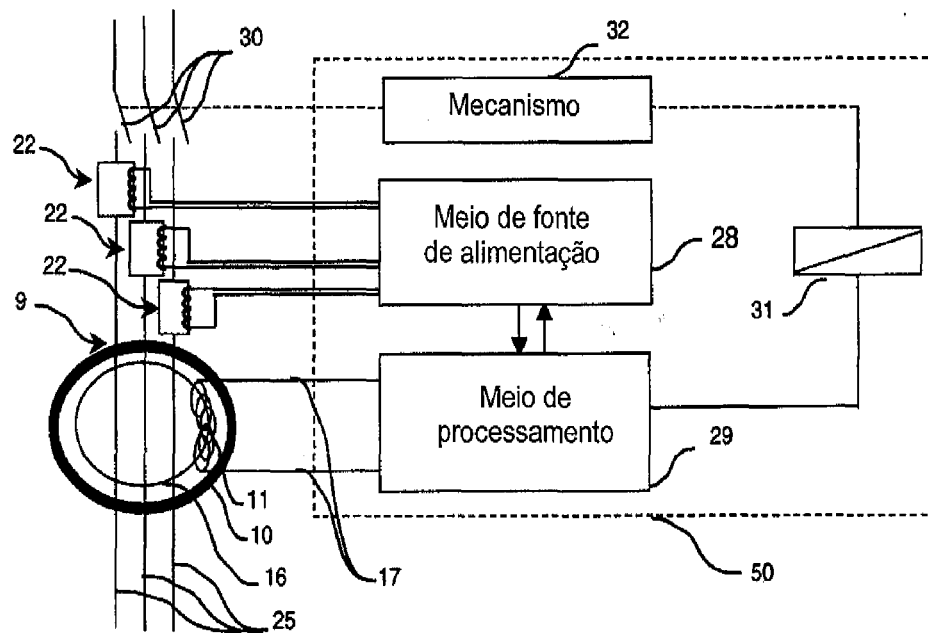


Fig. 1 (Técnica Anterior)

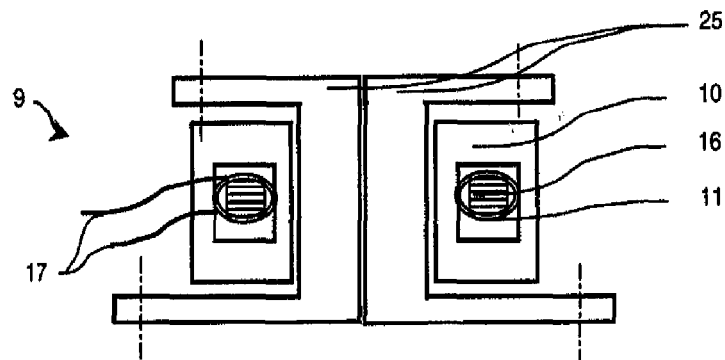


Fig. 2 (Técnica Anterior)

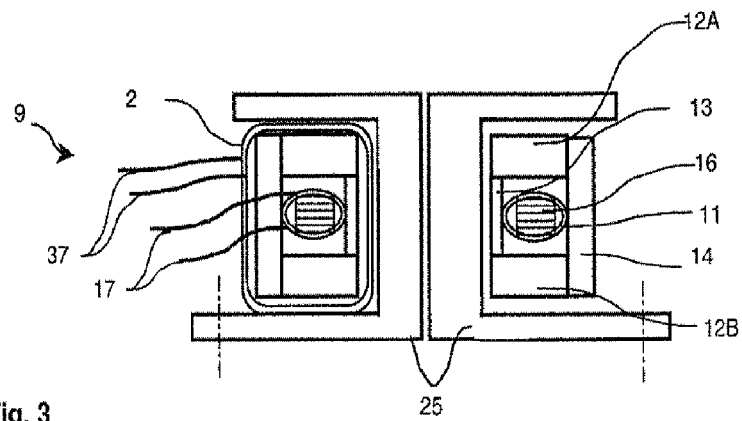


Fig. 3

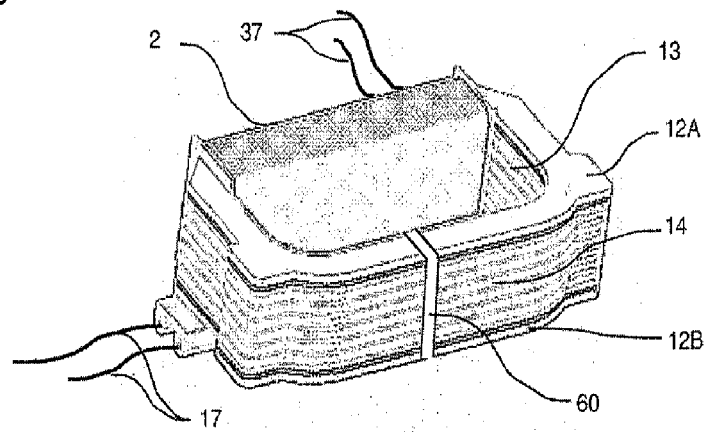


Fig. 4

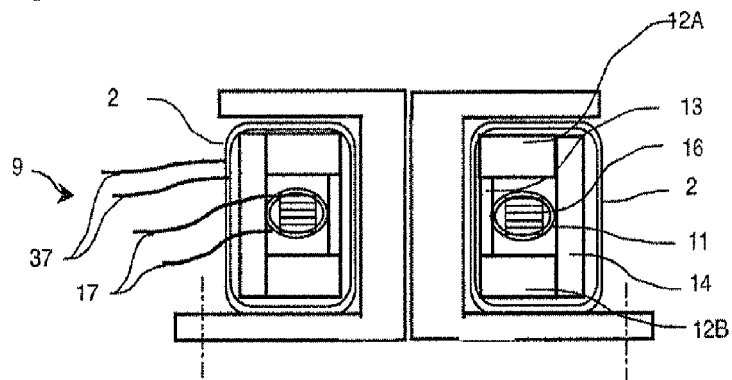


Fig. 5

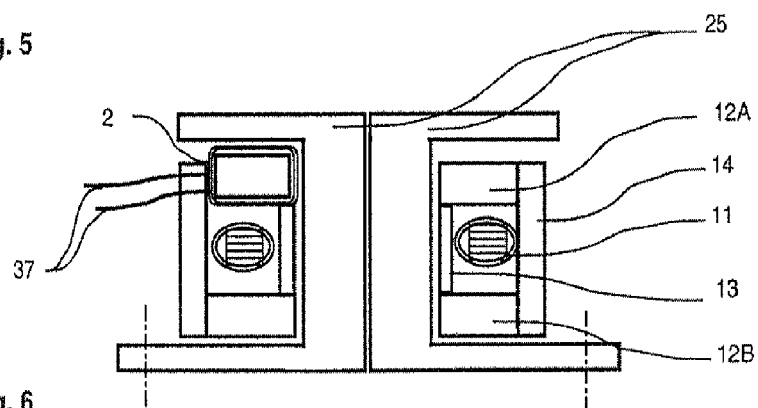


Fig. 6

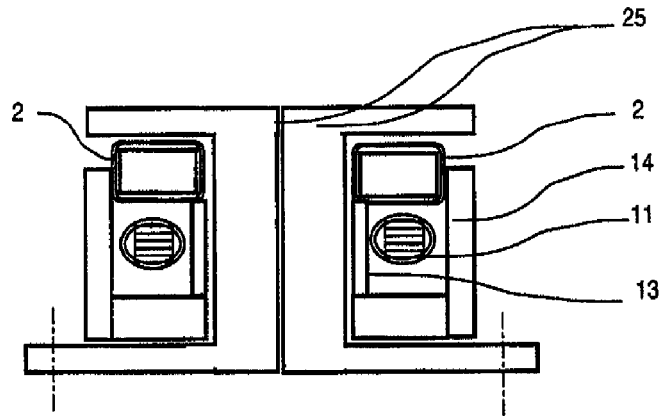


Fig. 7

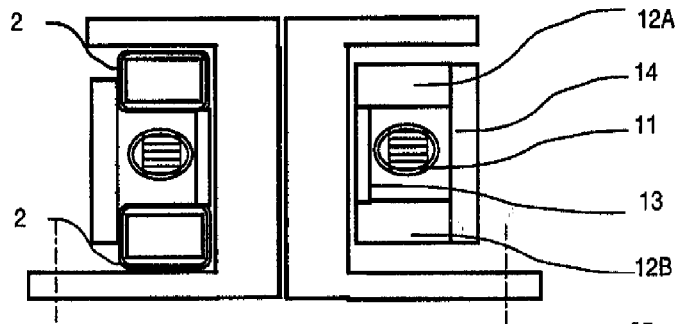


Fig. 8

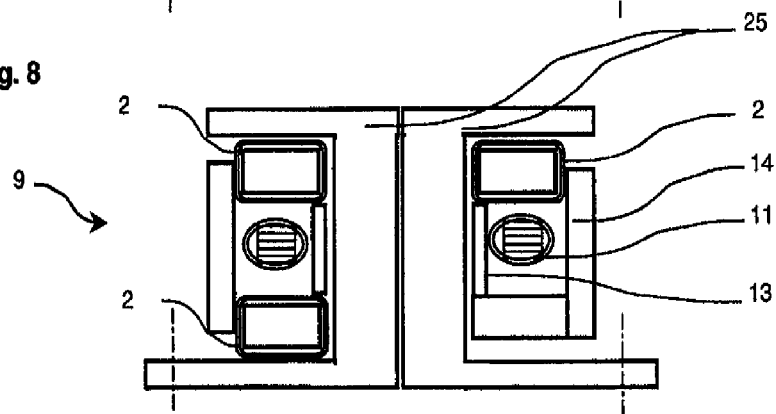


Fig. 9

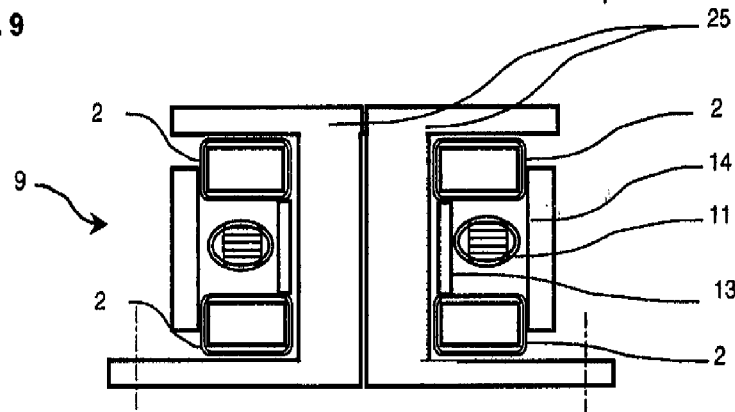


Fig. 10

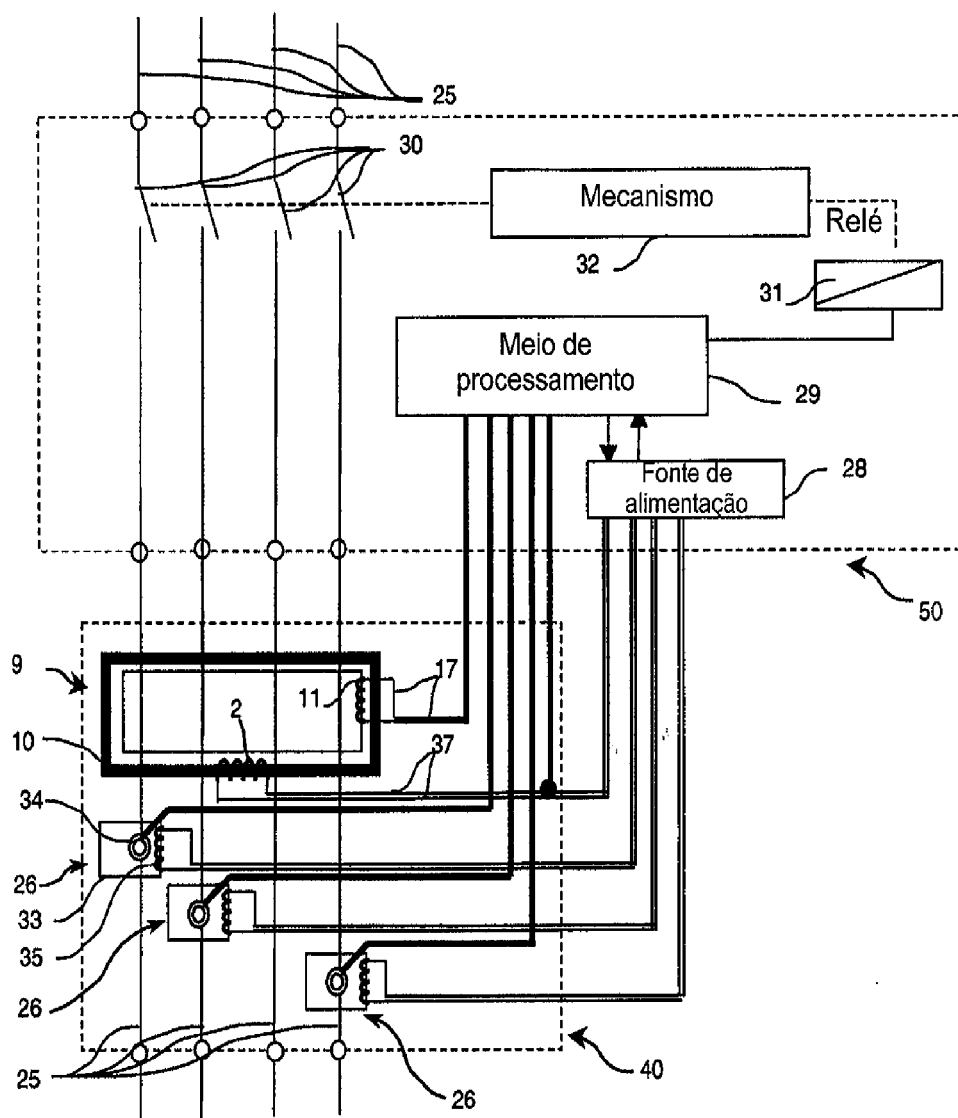
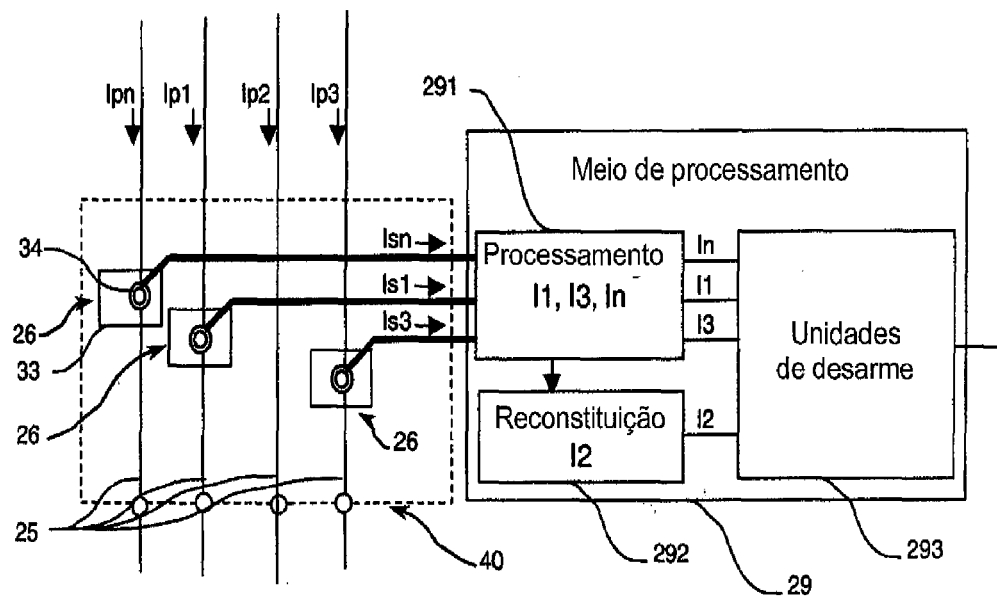


Fig. 11

**Fig. 12**