

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 1993.10.20	(73) Titular(es): AMPERION, INC.	
(30) Prioridade(s): 1992.10.22 GB 9222205	2 TECH DRIVE ANDOVER, MA 01810	US
(43) Data de publicação do pedido: 2000.11.08	(72) Inventor(es): PAUL ANTHONY BROWN	GB
(45) Data e BPI da concessão: 2007.05.23 066/2007	(74) Mandatário: FERNANDO ANTÓNIO FERREIRA MAGNO R DAS FLORES 74 4 AND LISBOA	PT

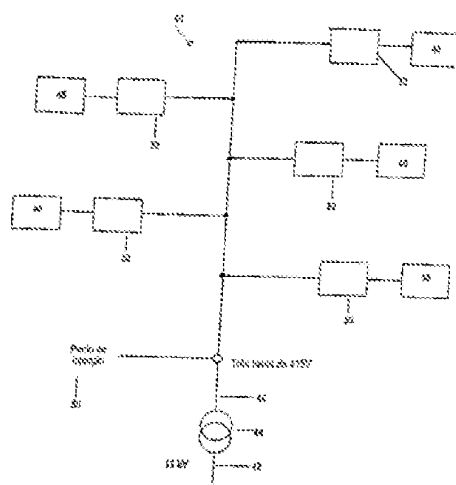
(54) Epígrafe: **APARELHO DE COMUNICAÇÕES PARA UTILIZAR COM UMA REDE DE ELECTRICIDADE.**

(57) Resumo:
APARELHO DE COMUNICAÇÕES PARA UTILIZAR COM UMA REDE DE ELECTRICIDADE.

RESUMO**"Aparelho de comunicações para utilizar com uma rede de electricidade"**

É descrita uma rede de transporte de energia (40) a qual inclui meios de entrada (52) para a entrada de sinais de telecomunicações que têm frequências de suporte maiores do que 1 MHz na rede (40), e uns meios para remover sinais semelhantes de voz e/ou dados a partir da rede. De preferência, é utilizado um elemento de condicionamento de rede (52) o qual inclui uma porção de filtro passa baixo para filtrar um sinal de energia de rede geral de amplitude alta de baixa frequência, e um elemento de acoplamento para entrada e/ou remoção de sinais de telecomunicações a partir da rede. Deste modo, ambos os sinais de voz e dados podem ser transmitidos em frequências portadoras maiores do que 1 MHz ao longo de uma rede de distribuição e/ou transporte de electricidade normalizada que, quando condicionada, proporciona um espectro mais amplo disponível por unidade de comprimento de rede e maior capacidade de transmissão do que era anteriormente conhecido. O nível de ruído quiescente da rede condicionada também é muito reduzido, permitindo assim níveis de injeção de sinal inferiores para uma dada relação sinal ruído e uma redução consequencial na radiação espúria a partir da rede.

FIG.1



DESCRIÇÃO

"Aparelho de comunicações para utilizar com uma rede de electricidade"

Este invento refere-se a um aparelho para injeção, transmissão, interligação (terminação) e detecção de sinais, com uma rede de transporte de energia, isto é, uma rede de distribuição e/ou transporte de electricidade da rede geral. Em particular, o mesmo refere-se à utilização de redes de transporte de electricidade e/ou linhas para transmissão de telecomunicações (por exemplo, voz e/ou dados).

No Reino Unido é convencional descrever uma rede de energia para 33 kv e mais, como uma "rede de transporte", e uma rede para menos de 33 kv como uma "rede de distribuição". Nesta especificação é normalmente utilizado o termo "rede de distribuição e/ou transporte de energia eléctrica", mas as referências gerais a redes de energia e a transmissão de sinais devem ser entendidas como aplicando-se a todas as redes.

Os sinais de telecomunicações são, tradicionalmente, transmitidos através de redes independentes, por exemplo, linhas telefónicas, mas, mais recentemente, a fim de simplificar e aumentar a eficiência dos serviços de telecomunicações nas instalações domésticas ou industriais, têm sido feitas investigações acerca da utilização das redes de transporte e distribuição de electricidade existentes, para suportar os serviços de telecomunicações.

É conhecida a utilização de linhas de energia acima do chão (aéreas) para a transmissão de sinais de voz e dados de controlo adicionais. Contudo, com tais transmissões, o espectro de frequências tem de ser atribuído e restringido a aplicações particulares, de modo a evitar interferência com outros serviços de telecomunicações. Além disso, a potência dos sinais, a qual podem ser transmitida está limitada, uma vez que a quantidade de radiação produzida pela transmissão está relacionada com a potência do sinal e esta radiação tem de ser mantida num mínimo.

Tais sinais de transmissão devem, por conseguinte, ser de baixa potência e delimitados dentro de uma banda de frequências específica, atribuída por acordo internacional para tais fins, de modo que este mecanismo é inadequado para transmissão de voz e/ou dados em grande escala, em que os sinais se prolongam bem para dentro do espectro rádio (por exemplo, 150 kHz e mais).

É conhecida a utilização de técnicas de alargamento de espectro para transmitir dados em frequências portadoras de entre 6kHz e 148kHz em redes de energia subterrâneas e aéreas. De novo, nesta banda de frequências atribuída tais transmissões são sujeitas a velocidades de dados baixas e capacidades de tráfego baixas, devido às características de ruído de linha de energia. Devido aos níveis de espectro limitados disponíveis e de ruído elevados encontrados, não podem ser enviados sinais de telecomunicações de banda larga.

Muito embora os documentos tais como J.R. Formby e R.N. Adams, "The mains network as a high frequency signalling medium", The Electricity Council, Janeiro 1970, tenham sugerido um potencial de comunicações para as redes de baixa e média tensão, não foi desenvolvido mais qualquer trabalho. Até mesmo actualmente, com o panorama da leitura de contagem à distância e o controlo de carga selectivo, as soluções tendem a empregar técnicas tais como comunicações telefónicas e rádio, evitando assim a rede geral quando possível.

Têm sido avançadas ideias, mas poucas prosseguiram para além da fase teórica, devido ao ambiente hostil que rede geral apresenta. Os problemas a serem ultrapassados incluem o ruído eléctrico (tanto ruído de fundo constante como os picos transientes) e a elevada atenuação dos sinais de alta frequência devido aos efeitos de pele e de proximidade.

Os senhores Formby e Adams sugeriram utilizar frequências na gama dos 80 a 100 kHz. Os 100 kHz foram recomendados como um máximo porque a teoria sugeria que frequências mais elevadas deviam sofrer atenuação excessiva. Outros documentos recomendaram um máximo de 150 kHz, devido ao facto dos sinais irradiados mais elevados do que 150 kHz interfeririam com os sinais de rádio emitidos.

Uma outra situação, em que as redes de energia são também utilizadas para a transmissão de sinais de voz e dados é na cablagem de electricidade dentro de edifícios. Em tais configurações a cablagem da rede geral interna de 240 v é utilizada para a transmissão de dados, sendo a filtragem apropriada proporcionada para adicionar e separar os sinais de dados a partir dos sinais de energia. Pode ser proporcionado ainda um filtro, tal como o filtro Emlux, descrito no pedido de patente europeia EP-A-141673, para impedir que os sinais de dados que saem do edifício e entrem na rede de alimentação de energia externa ao edifício. O filtro Emlux descrito consiste num anel de ferrite sintonizado, que actua eficazmente como um filtro de supressão de banda. De modo a ser eficaz, o filtro de supressão de banda deve ser de largura de banda estreita e, por conseguinte, não é adequado para utilização em comunicações de dados de alta velocidade, uma vez que seria necessário um grande número de tais filtros de supressão de banda. O documento US4772870A revela um sistema de comunicações de linha de energia para comunicação de baixa potência de sinais sobrepostos no sinal de energia CA num edifício. O mesmo inclui elementos de acoplamento para entrada e remoção de sinais (tipicamente sinais TV) para a rede de energia de CA dentro do edifício e a partir da mesma.

O presente invento tem como objectivo proporcionar um aparelho de comunicações para utilização com uma rede de transporte.

Em conformidade, o presente invento proporciona aparelhos de comunicações de acordo com a reivindicação 1.

Deste modo, os sinais tanto de voz como de dados podem ser transmitidos utilizando o invento em frequências portadoras maiores do que aproximadamente 1MHz, permitindo um maior espectro disponível e maior capacidade de transmissão.

A expressão "frequência portadora" refere-se à frequência não modulada do sinal de portadora, e não à frequência do sinal de telecomunicações uma vez modulado.

Por exemplo, numa rede de 415 V com a qual é utilizado o presente invento, a frequência portadora pode, de preferência,

estar entre 1 e 10MHz e, por exemplo, numa rede de 11 kv pode estar entre 5 e 60MHz. Contudo, a frequência pode ir até aos 100 MHz dependendo da rede e da aplicação. Por exemplo, em distâncias curtas (10 a 20m) pode ser utilizada uma gama de frequências de 1 a 800MHz.

De preferência, a rede de energia com a qual o presente invento é utilizado é uma rede de energia subterrânea principal que inclui, por exemplo, secções de 132 Kv, 33 Kv, 11 Kv, 415 v e 240v. Os sinais de voz e dados podem ser transmitidos através de qualquer ou de todas as secções da rede de energia pela detecção, amplificação e/ou regeneração e reintrodução adequadas como e quando necessário.

De preferência, são proporcionadas facilidades bidireccionais simultâneas, isto é, podem ser transmitidos e/ou recebidos sinais em todas as direcções simultaneamente.

Uma rede, que inclui o presente invento, pode ser utilizada para muitas finalidades de transmissão de voz e/ou dados, tais como a leitura à distância de contadores de electricidade, as operações bancárias e compras à distância, os sistemas de gestão de energia, a telefonia (voz), a telefonia comutada, os sistemas de segurança e/ou os serviços de dados interactivos e televisão.

O presente invento pode ser conhecido como uma "unidade de condicionamento de rede". Como reivindicado, a unidade de condicionamento de rede inclui uma porção de filtro passa baixo para filtrar para fora o sinal de energia de rede geral de amplitude elevada e baixa frequência e um elemento de acoplamento para entrada e remoção de sinais de telecomunicação a partir da rede. De preferência, a mesma inclui também um elemento de terminação de impedância similar à impedância característica da rede nesse ponto.

A utilização de uma tal unidade de condicionamento de rede assegura que os sinais de telecomunicações de alta frequência não contaminem a cablagem de baixa tensão interna presente dentro de uma instalação, e/ou que as fontes de ruído a partir da cablagem interna das instalações de baixa tensão não contaminem ou corrompam os sinais de telecomunicações de

alta frequência a serem transmitidos através da rede de transporte e/ou distribuição de electricidade externa.

De preferência, os efeitos de carga eléctrica variáveis (isto é, as impedâncias de carga) de todos os artigos que estão acoplados à rede, de tempos a tempos e que utilizam energia eléctrica (isto é, as cargas eléctricas) estão isolados dos sinais de comunicações pela acção da(s) porção(ões) de filtro passa baixo da(s) unidade(s) de condicionamento.

O aparelho do presente invento é utilizado na interface entre a rede de distribuição externa e a rede interna das instalações, por exemplo, uma casa de um utilizador, para assegurar que os dois sinais são separados. Tais aparelhos devem ter efeito mínimo sobre a alimentação de electricidade doméstico normal.

A porção de filtro do presente invento, a qual tem por objectivo reduzir os sinais de telecomunicações que entram na rede interna de uma instalação do utilizador, não tem, de preferência, mais do que uma queda de 1 v através da mesma, alimentando ao mesmo tempo uma carga de 100 A a partir de uma fonte de fase única de 240 v, 50 Hz.

De preferência, a unidade de condicionamento de rede proporciona a coincidência de impedância entre os dispositivos de recepção/transmissão e a rede de energia. Adicionalmente, a unidade de condicionamento de rede pode suportar a carga total ou corrente de defeito nas frequências de energia, enquanto suporta ainda os sinais de voz e dados.

Numa rede, que utiliza o presente invento, em que os sinais estão a ser transmitidos ao longo de um cabo de energia eléctrica de três fases, a propagação do sinal pode ser entre qualquer ou todas as fases e a massa. De preferência, o sinal é injectado apenas entre uma das fases e a massa, e isto proporciona características de transmissão desequilibradas e o cabo comporta-se como uma linha de transmissão pseudo-coaxial.

Encontra-se disponível uma vasta gama de técnicas de transmissão diferentes, para utilização com a comunicação de

linha de energia eléctrica, as quais utilizam vários métodos de modulação que incluem a multiplexação por divisão tanto de frequência como de tempo. Foi determinado que o método de espectro alargado oferece características inerentes de segurança e boa rejeição de interferência. São conseguidas estas propriedades pela utilização de uma largura de banda grande e por este motivo requer a concepção de um filtro específico.

A unidade de condicionamento de rede inclui, de preferência, uma porção de filtro passa baixo que compreende um indutor principal e um primeiro condensador, estando o indutor principal disposto entre uma entrada de electricidade da rede geral e uma saída de electricidade de rede geral e ligado, em cada extremidade do mesmo, a uma linha de entrada/saída de sinal, que se encontra disposta em paralelo na entrada de electricidade de rede geral e na saída de electricidade de rede geral, incluindo as duas ligações um primeiro condensador e um segundo condensador (um elemento de acoplamento) cada um com uma capacitância predeterminada que depende da porção do espectro de frequências, que é para ser utilizada para fins de comunicações.

Nesta disposição o indutor principal fica operativo com o primeiro condensador para impedir que os sinais de comunicações a partir da linha de entrada/saída de sinal entrem nos locais domésticos/industriais. Este indutor é por conseguinte de preferência de uma indutância elevada tal como 10 μ H a 200 μ H para utilizar com frequências de 1MHz e acima.

O segundo condensador (elemento de acoplamento), que liga a entrada de electricidade de rede geral e a linha de entrada/saída de sinal actua como elemento de acoplamento para permitir a comunicação dos sinais a partir da linha de entrada/saída de sinal, enquanto atenuam todos os componentes de baixa frequência à frequência de alimentação de electricidade de rede geral (isto é, 50/60 Hz) ou à volta da mesma.

O primeiro condensador, disposto entre a saída de electricidade de rede geral e a linha de entrada/saída de

sinal, proporciona uma atenuação adicional dos sinais de comunicações e está ligado à massa.

No caso de avaria de qualquer do primeiro ou do segundo condensador, cada condensador desses está, de preferência, provido com um respectivo fusível, disposto entre o primeiro ou segundo condensador e a linha de entrada/saída de sinal. Além do mais, pode ser incorporada, como uma precaução de segurança adicional, a provisão de um segundo indutor, disposto entre as ligações entre a linha de entrada/saída de sinal e o primeiro e o segundo condensadores. Este indutor irá proporcionar um circuito para a massa, se o segundo condensador desenvolver uma avaria, permitindo desse modo que o segundo fusível rebente sem permitir que o sinal de frequência de energia passe para a linha de entrada/saída de sinal.

A indutância do indutor principal depende do material, do qual o mesmo é feito e da secção transversal do fio enrolado em torno do núcleo. A indutância de 10 μH anteriormente especificada é, de preferência, um mínimo e com a utilização do melhor material de núcleo pode ser obtida uma indutância mais elevada, por exemplo, da ordem de μH . Em alternativa, podia ser utilizado um certo número de indutores ligados em série.

O segundo condensador (acoplamento) tem uma capacitância, de preferência, na gama de 0,01 a 0,50 μF e ligando o primeiro condensador a saída de electricidade de rede geral a uma linha de entrada/saída de sinal e a massa tem uma capacitância, de preferência, na gama de 0,001 a 0,50 μF .

O segundo indutor disposto numa linha de entrada/saída de sinal tem, de preferência, uma indutância mínima de aproximadamente 250 μH . O condutor utilizado para construir o indutor de 250 μH deve ter área em secção transversal suficiente para aguentar corrente de avaria se o condensador de desacoplamento avariar e ficar na condição de curto-circuito.

De preferência, é evitado qualquer ressonância espúria da auto-ressonância nos elementos indutivo ou capacitivo.

De preferência, o filtro está montado numa caixa blindada de modo a proporcionar uma boa terra e impedir a irradiação dos sinais de comunicações.

Serão agora descritas concretizações do presente invento com referência aos desenhos anexos, nos quais:

a FIG. 1 é um diagrama esquemático de uma parte de uma rede, que utiliza o presente invento;

a FIG. 2 é um diagrama esquemático de um primeiro sistema de transmissão para uma rede, que utiliza o presente invento;

a FIG. 3 é um diagrama esquemático de um segundo sistema de transmissão para uma rede, que utiliza o presente invento;

a FIG. 4 é um diagrama esquemático de um terceiro sistema de transmissão para uma rede, que utiliza o presente invento;

a FIG. 5A é uma secção transversal através de um cabo de três fases típico;

a FIG. 5B é uma secção através de um cabo coaxial típico;

a FIG. 6 é uma concretização preferida de uma unidade de condicionamento de rede de acordo com o presente invento;

a FIG. 7 é uma segunda concretização de uma unidade de condicionamento de rede de acordo com o presente invento;

a FIG. 8 é uma vista em planta de uma unidade de condicionamento de rede;

a FIG. 9 é uma vista de uma placa de circuito para a unidade de condicionamento de rede da FIG. 8;

a FIG. 10 é um diagrama esquemático de uma unidade de condicionamento de rede de acordo com o presente invento.

A FIG. 1 mostra em geral uma rede 40. A electricidade da rede geral entra na rede a partir de uma linha 42 de 11kV, através de um transformador 44 e numa rede de três fases 46 de

415v. A energia da rede de três fases de 415 v é alimentada a um certo número de localizações, tais como os edifícios 48. Cada um destes edifícios pode receber apenas uma alimentação de electricidade de fase única ou em alternativa pode receber uma alimentação de energia de três fases.

Os sinais de voz e dados podem ser injectados na rede (ou em alternativa recebidos da rede) num ponto de injeção 50, para serem recebidos pelos utilizadores nos locais 48. De modo a separar os sinais de comunicações de voz e dados do sinal de energia de amplitude elevada e de baixa tensão, cada destino de sinal está provido com um aparelho de comunicações (unidade de condicionamento de rede) 52. Esta unidade de condicionamento de rede inclui um filtro passa baixo para separar os dois sinais.

A FIG. 2 mostra uma porção de uma rede de três fases 40, na qual e a partir da qual os sinais de dados podem ser transmitidos e recebidos, utilizando as unidades de condicionamento de rede 52. Como um exemplo, os sinais de dados podem ser transmitidos na fase amarela da rede pela unidade de condicionamento de rede 52 A, isto é, o sinal é aplicado entre a fase amarela e a terra, como mostrado. Os dados transmitidos podem então ser recebidos por qualquer ou todas as unidades de condicionamento 52B, 52C e 52D que estão ligadas às fases amarela, vermelha e azul, respectivamente. Por outras palavras, os dados transmitidos podem ser captados em qualquer fase do cabo, incluindo as fases nas quais os sinais não foram injectados pela unidade de transmissão. Como pode ser visto, os dados podem ser transmitidos e recebidos por cada unidade.

A FIG. 3 mostra uma porção de uma rede de três fases 40, na qual e a partir da qual os sinais de dados podem ser transmitidos e recebidos utilizando quatro unidades de condicionamento de rede 52. Como mostrado, os sinais de dados são transmitidos através de duas fases da rede de três fases, neste caso as fases vermelha e azul.

Na FIG. 4 é mostrado um sistema de transmissão alternativo à FIG. 2, no qual os sinais de dados são transmitidos através de todas as três fases, isto é, a azul, a

vermelha e a amarela da rede de três fases 40. O invento pode ser utilizado com uma rede, a qual inclui cabos de três fases. A FIG. 5A explica uma teoria de como os sinais de comunicações se podem propagar ao longo de tais cabos.

A FIG. 5A mostra uma secção transversal simplificada de um cabo de energia de três fases 54, que inclui a fase vermelha 56, a fase amarela 58 e a fase azul 60. Os sinais de dados são transmitidos entre a fase azul 60 e a terra 62, e são injectados na rede através da unidade de condicionamento de rede 52. Com frequências elevadas, a capacitância mútua entre as fases produz efectivamente um curto-circuito. Por conseguinte, um tal sistema de transmissão proporciona uma característica pseudo-coaxial, grosseiramente equivalente ao cabo coaxial, mostrado na FIG. 5B. A capacitância mútua entre qualquer das duas fases no cabo de três fases é mostrada esquematicamente por 64 na FIG. 5A, existe uma capacitância mútua similar entre outras partes das fases.

Referindo a FIG. 6, é indicada, em geral, pelo número de referência 52 uma concretização de um aparelho de comunicações (unidade de condicionamento de rede) de acordo com o invento e está ligada entre uma entrada de electricidade 12 da rede geral e uma saída de electricidade 14 da rede geral. Uma linha de entrada/saída de sinal 16 está também ligada dentro do aparelho. A linha de energia de rede geral é uma alimentação de energia eléctrica de rede geral normalizada de 50 Hz, que proporciona uma fonte de energia eléctrica doméstica de 240 v com uma corrente máxima de 100 A para utilização normal.

O aparelho 52 está montado numa caixa de metal, a qual impede a irradiação dos sinais de comunicações para os aparelhos localizados externamente e que proporciona uma ligação 18 à terra para a linha de entrada/saída de sinal 16. O aparelho 52 inclui uma porção de filtro passa baixo, que inclui um primeiro indutor ou principal 20, formado por fio de 16 mm^2 , enrolado num diâmetro de 10 mm, uma vareta de ferrite de 200 mm de comprido com 30 voltas de fio enrolado à volta da mesma. Isto proporciona uma indutância de aproximadamente 50 μH . Isto pode ser um mínimo para as características de sinal utilizadas. A utilização de materiais melhores ou de uma

pluralidade de indutores em série, iria aumentar a indutância do indutor até, por exemplo, aproximadamente 200 μH .

Cada extremidade do indutor principal 20 está provida com uma ligação. Uma primeira ligação 22 entre a entrada de electricidade de rede geral 12 e a linha de entrada/saída de sinal 16 compreende um segundo condensador ou condensador de acoplamento 24, que tem uma capacitância de entre 0,01 e 0,50 μF , de preferência 0,1 μF . Este condensador de acoplamento 24 está ligado a um segundo fusível 26, o qual está disposto para rebentar na eventualidade de falha ou uma avaria que se desenvolva no condensador 24.

Uma segunda ligação 28 inclui um primeiro condensador 30, que tem uma capacitância de entre 0,001 e 0,50 μF , de preferência, 0,1 μF . Este condensador proporciona mais atenuação dos sinais de comunicações, como parte da porção de filtro passa baixo, fazendo curto-circuito para a terra ou massa 18. Um primeiro fusível 32 é proporcionado para rebentar se for desenvolvida uma avaria no primeiro condensador 30, impedindo desse modo danos adicionais à unidade.

A linha de entrada/saída de sinal 16 inclui um segundo indutor 34 que tem uma indutância de, aproximadamente, um mínimo de 250 μH . Este indutor é proporcionado como um limitador de avarias, no caso de falha do condensador de acoplamento 24. No caso de tal avaria este indutor proporciona um circuito para a massa 18, para a frequência de energia eléctrica de rede geral de 50 Hz, rebentando desse modo o fusível 26.

A FIG. 7 mostra uma segunda concretização de um aparelho de comunicações (unidade de condicionamento de rede) do presente invento. O aparelho 70 inclui um par de indutores L1, L2, dispostos em série entre uma entrada de electricidade de rede geral 72 e uma saída de electricidade de rede geral 74. Um valor preferido para L1 e L2 é, aproximadamente, 16 μH . Um primeiro fusível F1 e o condensador C1 estão ligados entre a linha 80 de entrada RF e a entrada de rede geral 72, e a entrada RF 80 e a massa estão ligadas entre um terceiro indutor L3, o qual actua como uma bobina de RF e tem um valor típico de 250 μH .

Um segundo fusível F2 e um segundo condensador C2 estão ligados de uma maneira similar, entre o ponto de ligação de L1 e L2 e a massa. Um terceiro fusível F3 e um terceiro condensador C3 estão ligados entre a saída de electricidade de rede geral 74 e a massa. O valor típico para os condensadores é de cerca de 0,1 μ F e para os fusíveis aproximadamente 5 A HRC.

Voltando à FIG. 8, é mostrada uma disposição de alojamento típica para um aparelho de comunicações (unidade de condicionamento de rede). Os indutores principais L1 e L2 estão alojados dentro de uma caixa de protecção 90. São mostradas várias ligações, incluindo uma porta de interface de comunicações 92, à qual o equipamento de comunicações do utilizador devia normalmente ser ligado. Contudo, tal como mostrado na FIG. 8, esta porta pode terminar num terminal de porta de coincidência de impedância 94.

A FIG. 9 mostra uma placa de circuito 96, que se encaixa dentro da unidade 90 da FIG. 8 e aloja o resto dos circuitos para a unidade de condicionamento de rede da FIG. 7. São mostradas as ligações A, B, C, D e E, as quais se ligam aos pontos apropriados da caixa, mostrada na FIG. 8.

A FIG. 10 é uma representação esquemática de um aparelho de comunicações (unidade de condicionamento de rede) 52, que mostra os vários blocos de edifício 80-86 do elemento de condicionamento de rede. Para conceber uma unidade de condicionamento de rede adequada, os circuitos representados pelos blocos 81 e 86 devem ser elementos de elevada impedância através do espectro de frequências de comunicações requerido (por exemplo, 1 MHz e mais) e elementos de impedância baixa à frequência da alimentação de electricidade de rede geral (isto é, 50/60 Hz) isto é, estes elementos são indutores. De modo similar, os blocos 80 e 82 devem ser elementos de acoplamento de impedância baixa através do espectro de frequências de comunicações requerido e elementos de isolamento de impedância elevada na frequência da alimentação de electricidade de rede geral, isto é, os mesmos são condensadores.

São proporcionados meios de junção de segurança fusíveis de limitação de corrente de avaria HRC (84 e 85) em série com

os elementos 80 e 82. Uma rede de coincidência de impedância adicional 83 pode ser incluída para ligação a uma porta de comunicações. Este elemento pode ser externo à unidade de condicionamento de rede 52.

Os valores óptimos dos artigos 81, 80, 82 e 86 estarão dependentes de factores, incluindo:

a) a gama de frequências necessária através da qual a rede se destina a ser condicionada;

b) o comprimento da unidade da rede que se destina a ser condicionada;

c) o número e os tipos de cargas que podem ser encontrados na rede;

d) a impedância característica dos condutores de fase de rede em relação à terra, isto é, a bainha eléctrica exterior de condutor;

e) a impedância dos dispositivos de interface de comunicações.

A unidade de condicionamento de rede pode ser enchida com ar, gás inerte, composto de resina ou óleo, dependendo da localização e das classes de carga e/ou corrente de avaria da unidade de condicionamento.

De modo similar, os artigos 81 e 86 podem compreender um certo número de indutores individuais em série, e se não for necessária qualquer interligação, podem ser omitidos os artigos 84, 80, 83 e 86.

Os artigos 80 e 82 podem compreender um certo número de condensadores numa configuração em série e/ou paralelo, dependendo das tensões de trabalho encontradas, isto é, 240 V, 415 V, 11 kV, 33 kV etc. Alternativa ou adicionalmente, os artigos 80 e 82 podem compreender dois ou mais condensadores em paralelo, de modo a ultrapassar, por exemplo, as deficiências de concepção do condensador, quando se condiciona

uma rede através de uma gama de frequências relativamente vasta, por exemplo de 50 MHz a 500 MHz.

Além do mais, os itens 81, 85 e 82 da unidade de condicionamento de rede podem ser dispostos em cascata, caso seja necessário, proporcionando desse modo porções de filtro passa baixo adicionais. Numa concepção típica, quanto maior for o número de elementos em cascata mais exacto será a resposta característica de redução do filtro.

Será visto a partir do anterior que o invento proporciona um aparelho de comunicações que separa efectivamente os sinais que têm um espectro de frequências indicativo de sinais de comunicações de rádio dos sinais da alimentação de energia eléctrica de rede geral normalizados sem perda significativa de energia ou qualidade em qualquer sinal. Assim, as redes de distribuição e/ou transporte de electricidade podem ser utilizadas para proporcionarem tanto a alimentação de electricidade como a propagação de sinais de telecomunicações.

A utilização de um aparelho de acordo com o invento em cada ponto de alimentação de consumidor numa rede de distribuição de electricidade subterrânea de baixa tensão proporciona uma rede condicionada, adequada para a transmissão de sinais de comunicações de alta frequência em conjunto com a distribuição de alimentações de electricidade de fase única de 50 Hz, 240 V e de três fases de 415V.

Lisboa,

REIVINDICAÇÕES

1 - Aparelho de comunicações para utilizar com uma rede de electricidade que inclui uma rede de distribuição e/ou transporte de energia (40) e uma rede de electricidade interna de um edifício, incluindo o aparelho uma porção de filtro passa baixo (20, 30) para filtrar um sinal de energia eléctrica de rede geral de amplitude elevada de baixa frequência, e um elemento de acoplamento (24) para entrada para a rede de um sinal de telecomunicações que tem uma frequência portadora maior do que 1MHz para transmissão do referido sinal ao longo da rede de distribuição e/ou transporte de energia externa ao referido edifício e/ou para remoção a partir da rede de um sinal de telecomunicações que tem uma frequência portadora maior do que 1MHz, em que o aparelho está disposto para fazer a interface entre a rede de distribuição e/ou transporte de energia e a rede de electricidade interna do referido edifício com a porção de filtro passa baixo (20, 30) disposta para permitir que o referido sinal de energia eléctrica de rede geral passe para dentro da rede de electricidade interna do edifício e para reduzir ali o referido sinal de telecomunicações.

2 - Aparelho de comunicações de acordo com a reivindicação 1, que inclui um elemento de terminação (94) para terminar o aparelho com uma impedância similar à impedância característica da rede naquele ponto.

3 - Aparelho de comunicações de acordo com qualquer uma das reivindicações acima que inclui meios de correspondência de impedância (83) para correspondência de impedância entre os dispositivos de recepção/transmissão e a rede de distribuição e/ou transporte de energia eléctrica.

4 - Aparelho de comunicações de acordo com qualquer uma das reivindicações acima, em que a referida porção de filtro passa baixo (20, 30) compreende um indutor principal (20) e um primeiro condensador (30), estando o indutor principal (20) disposto entre uma entrada de electricidade de rede geral (12) e uma saída de electricidade de rede geral (14) e ligado na extremidade de entrada de electricidade de rede geral a um segundo condensador (24) que é o elemento de acoplamento, e na

extremidade de saída de electricidade de rede geral ao primeiro condensador (30), ligando o referido segundo condensador a entrada de electricidade de rede geral (12) a uma linha de entrada/saída de sinal (16), e ligando o referido primeiro condensador (30) a saída de electricidade de rede geral ao chão (18).

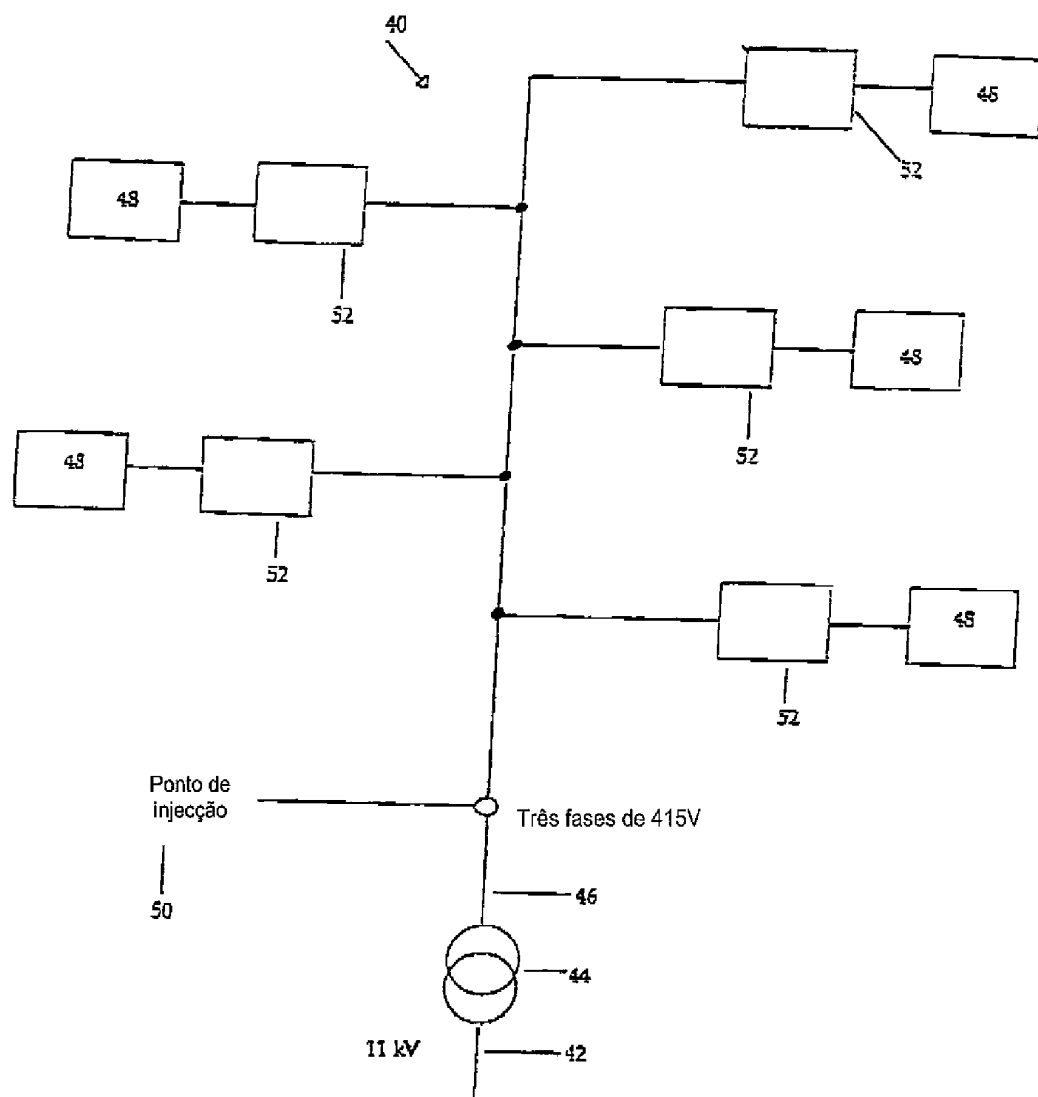
5 - Aparelho de comunicações de acordo com a reivindicação 4 que, em utilização, permite que os sinais de telecomunicações passem a partir da linha de entrada/saída de sinal (16) e atenuem os componentes de baixa frequência.

6 - Aparelho de comunicações de acordo com qualquer uma das reivindicações acima ligado a uma rede de distribuição e/ou transporte de energia eléctrica.

7 - Aparelho de comunicações de acordo com a reivindicação 6 ligado numa interface entre a rede de distribuição e/ou transporte de energia e a rede de electricidade interna de um edifício.

Lisboa,

FIG.1



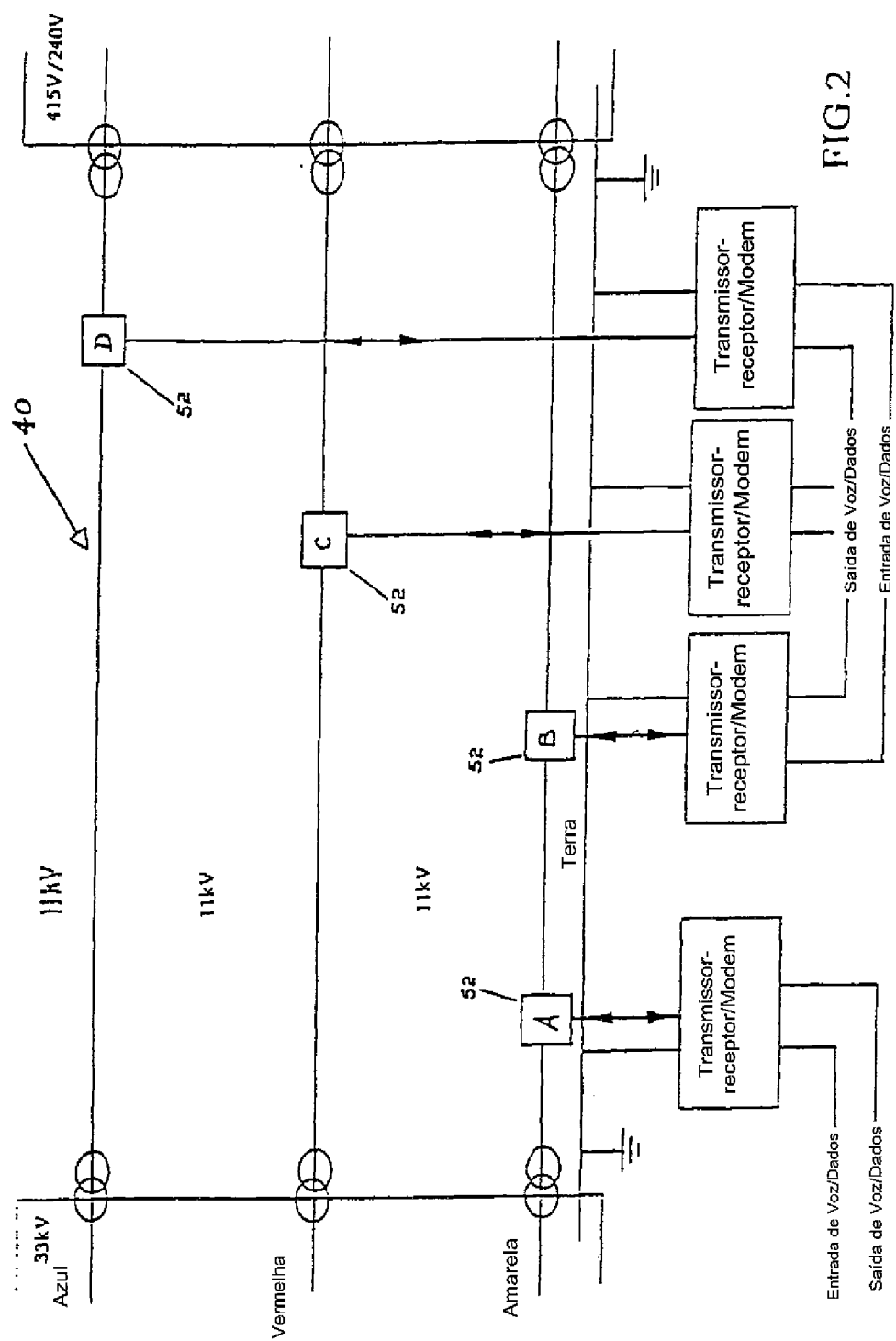


FIG.2

FIG.3

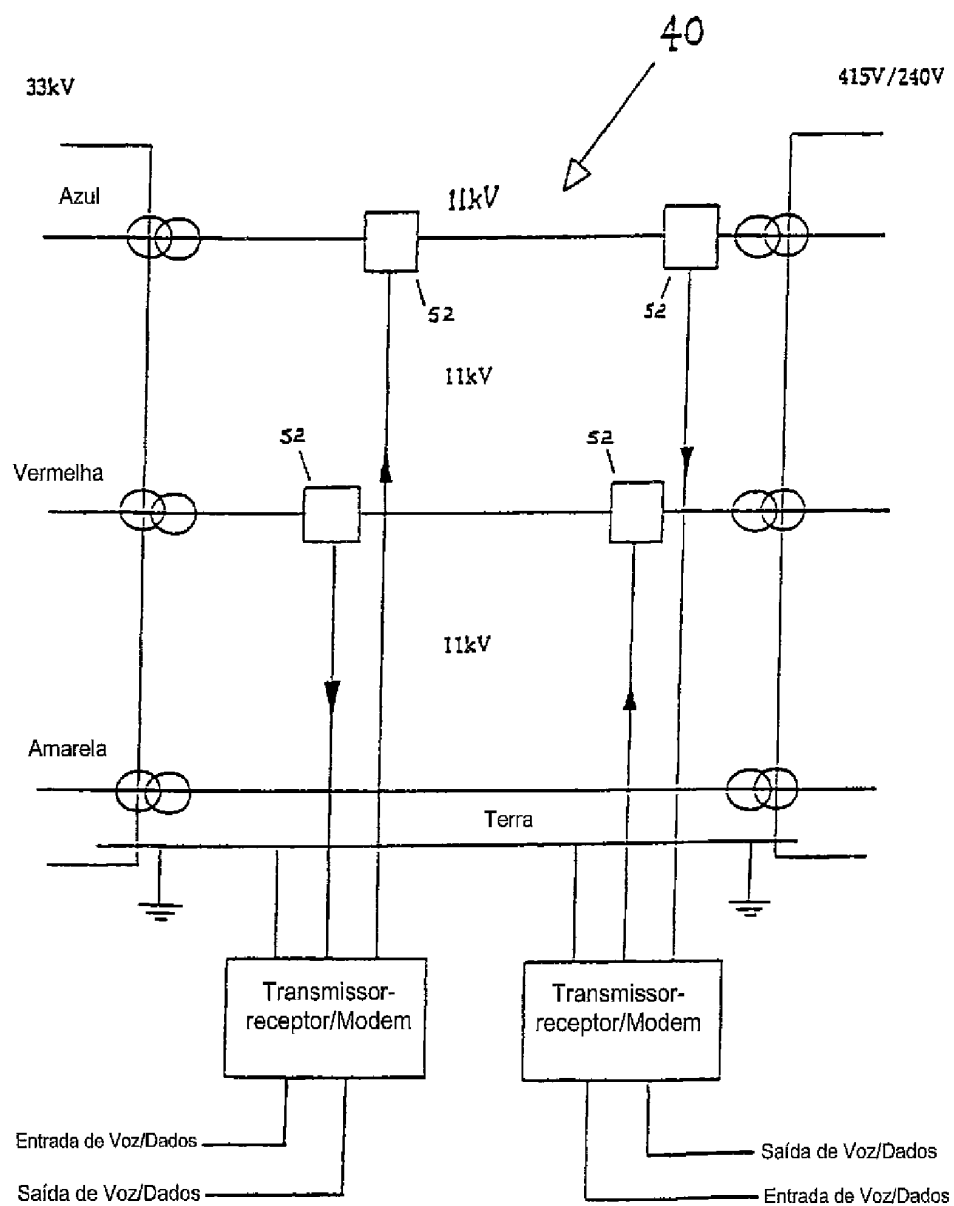
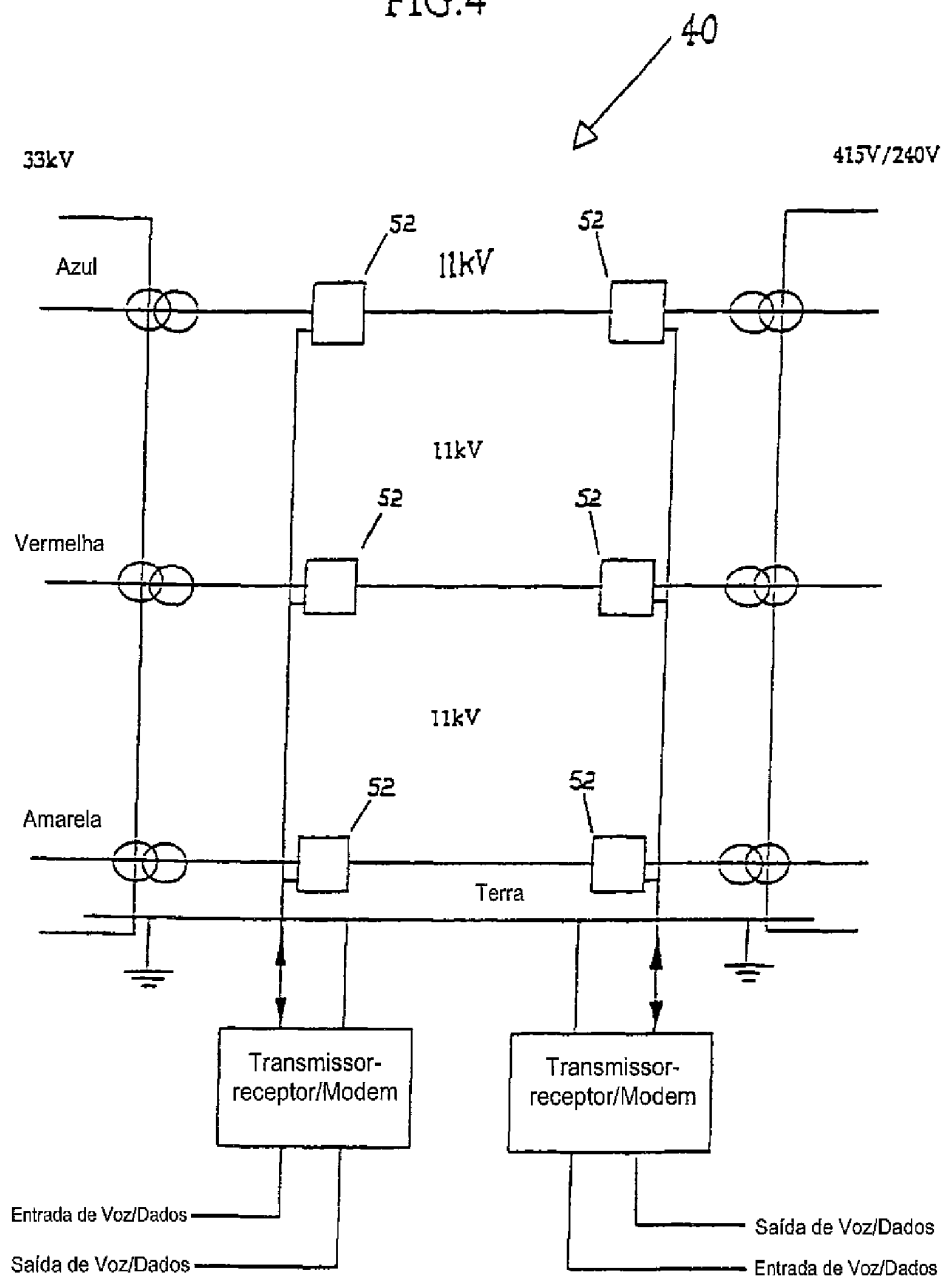


FIG.4



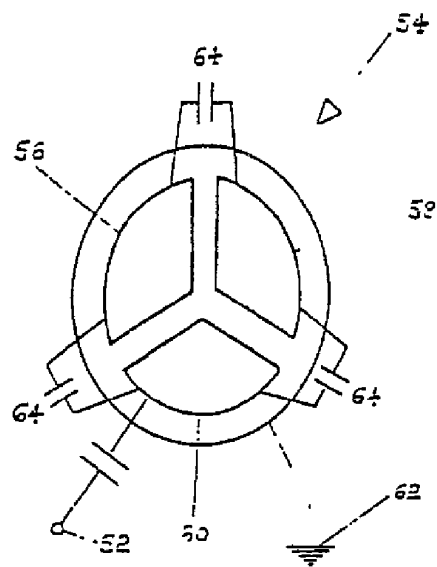


FIG.5 A

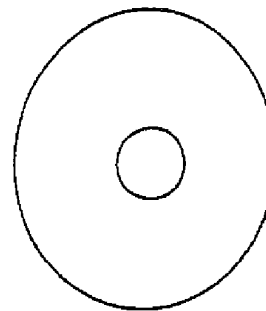


FIG.5 B

FIG.6

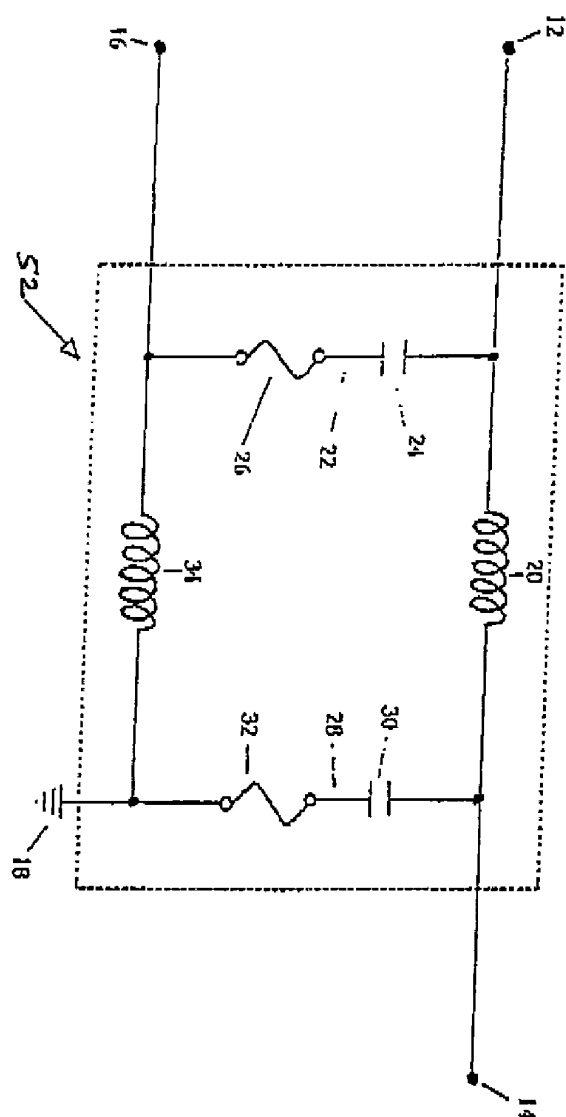
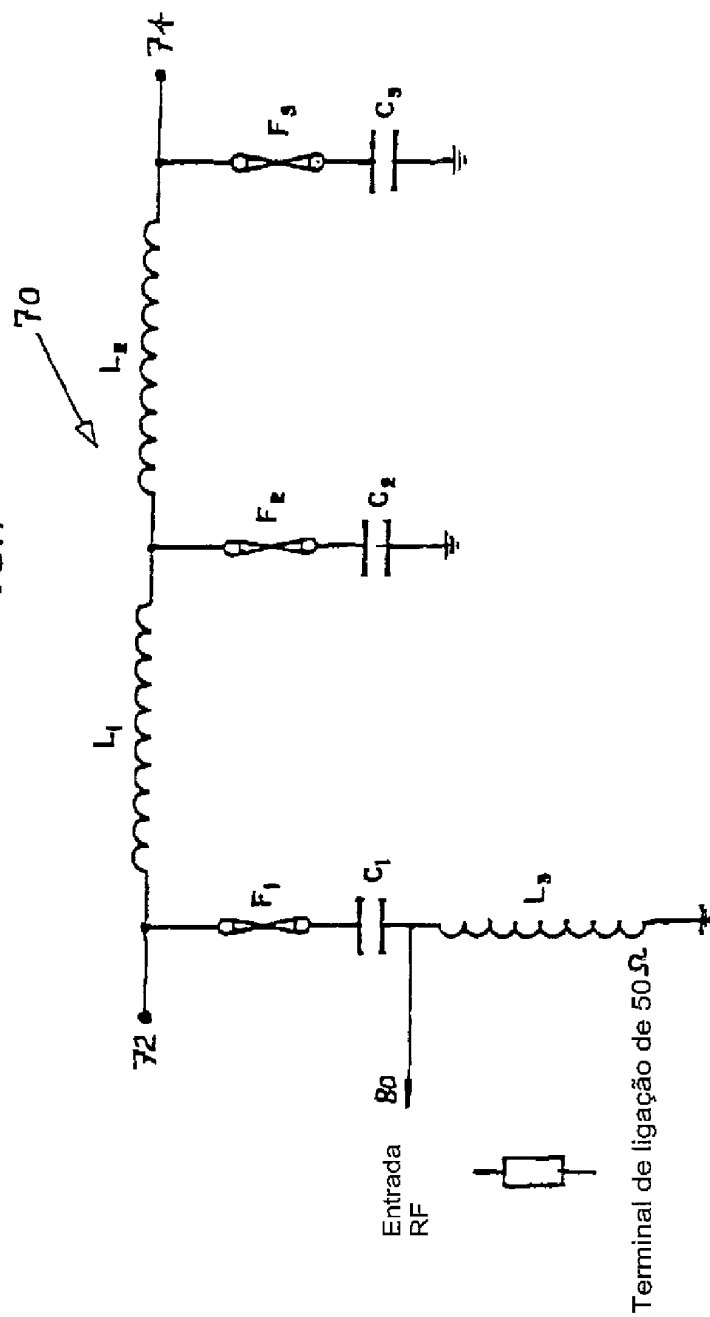


FIG.7



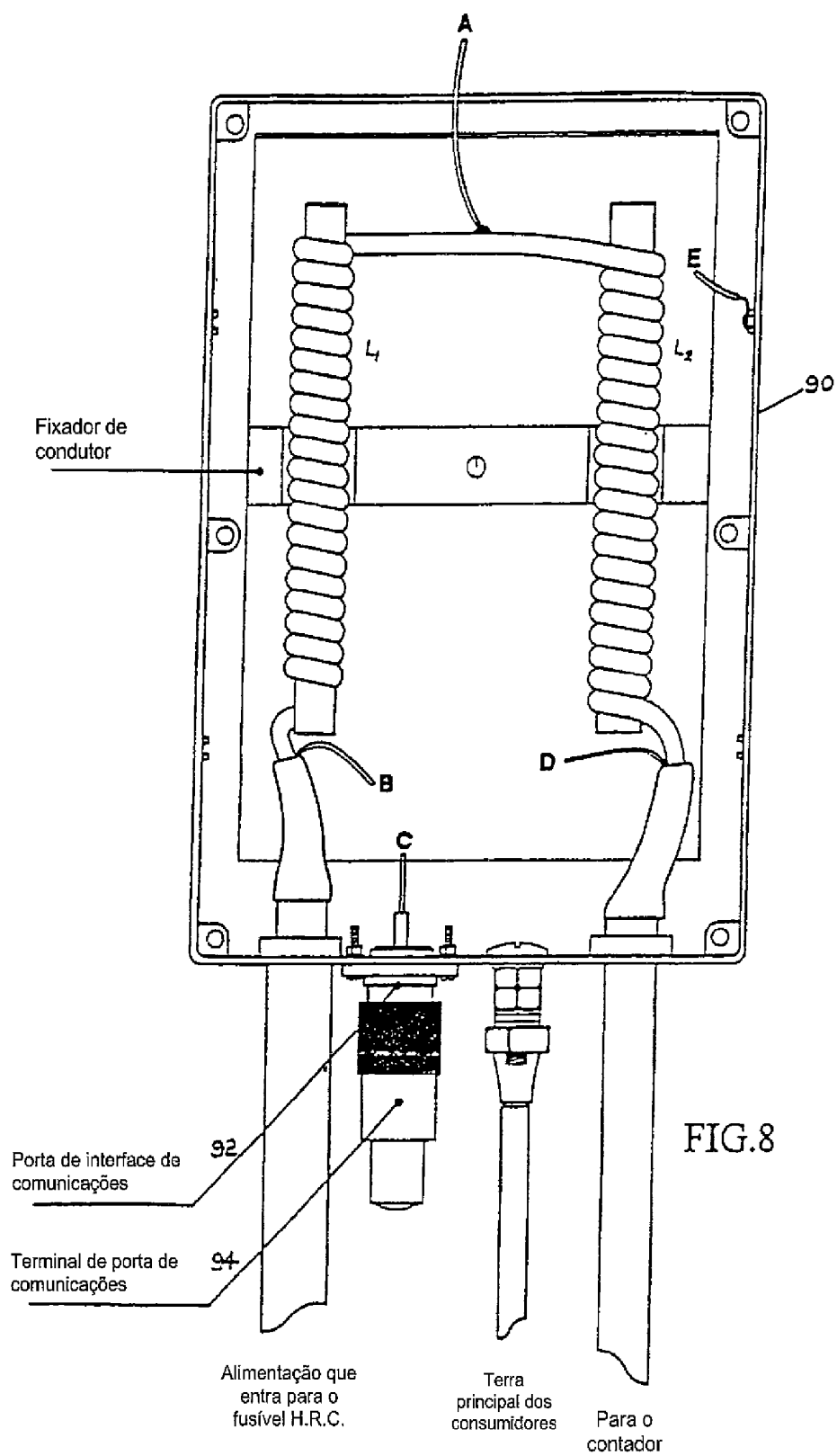


FIG.9

