



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

(11) PI 0406849-1 B1

(22) Data do Depósito: 15/01/2004

(45) Data de Concessão: 07/03/2017



(54) Título: MÉTODO E SISTEMA DE MAPEAR UM ENDEREÇO DE CONTROLE DE ACESSO DE MÍDIA ORIGINAL A UM ENDEREÇO DE MAC VIRTUAL LOCALMENTE ADMINISTRADO ÚNICO, E MÉTODO PARA IMPEDIR FRAUDE DE ASSINANTE EM UMA REDE DE ETHERNET

(51) Int.Cl.: H04L 29/12

(30) Prioridade Unionista: 14/01/2004 US 10/756,969, 21/01/2003 US 60/441,538

(73) Titular(es): TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)

(72) Inventor(es): PETER SKOV CHRISTENSEN; KIM HYLDGAARD; TORBEN MELSEN

“MÉTODO E SISTEMA DE MAPEAR UM ENDEREÇO DE CONTROLE DE ACESSO DE MÍDIA ORIGINAL A UM ENDEREÇO DE MAC VIRTUAL LOCALMENTE ADMINISTRADO ÚNICO, E, MÉTODO PARA IMPEDIR FRAUDE DE ASSINANTE EM UMA REDE DE
5 ETHERNET”

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

A presente invenção relaciona-se a sistemas de comunicação digitais. Mais particularmente, e não por meio de limitação, a invenção relaciona-se a um sistema e método para administrar endereços de Controle
10 de Acesso de Mídia (MAC) localmente administrados em uma Rede de Área Local de Ethernet (LAN).

Ethernet é um protocolo de transmissão baseado em pacote que é usado principalmente em LANs. Ethernet é o nome comum para a especificação industrial IEEE802.3. Dados são transmitidos em quadros de
15 Ethernet, e a Figura 1 é uma ilustração de um quadro de Ethernet 10 típico. Para sincronizar os nós receptores, cada quadro começa com 64 bits usados só para sincronização, consistindo em um preâmbulo de 56 bits 11 e um Início de Delimitador de Quadro (SFD) de 8 bits 12. Um endereço de destino 13, um endereço de fonte 14, e um identificador de comprimento/tipo 15 seguem o
20 preâmbulo. Dados de cliente de Controle de Acesso de Mídia (MAC) 16, junto com um Montador/Desmontador de Pacote (PAD) 17 podem variar em comprimento de 46 a 1500 octetos. Uma Seqüência de Verificação de Quadro (FCS) 18 adiciona mais quatro octetos. O tamanho de quadro é contado do endereço de destino ao FCS, inclusive, e assim pode variar entre 64 e 1518
25 octetos, não incluindo um rótulo de Rede de Área Local Virtual (VLAN) opcional, que adiciona 4 octetos.

Figura 2 é uma ilustração de uma estrutura de endereço de destino e fonte de Ethernet típica, conhecida como um endereço de MAC, como mostrado em IEEE 802.3, que está incorporado aqui por referência. Um

campo de I/G 21 indica se o endereço é um endereço individual ou de grupo. Um zero (0) neste campo indica um endereço individual, enquanto um (1) indica um endereço de grupo (multidifusão). Note que um endereço de fonte pode ter só um zero (0) no campo de I/G. Um campo de U/L 22 indica se o
 5 endereço é um endereço universal ou local. Um zero (0) neste campo indica um endereço universalmente administrado, enquanto um (1) indica um endereço localmente administrado. Um endereço de destino com todos os uns representa um endereço radiodifundido. A estrutura de endereço de MAC é completada com os bits de endereço atuais 23.

10 Figura 3 é uma ilustração de um endereço de MAC globalmente administrado, único de unidade 30, como mostrado no padrão IEEE 802-1990, que está incorporado aqui por referência. Um Identificador Organizacionalmente Único (OUI) 31 é designado a cada endereço de MAC global para assegurar exclusividade. O OUI é um número hexadecimal de 3
 15 octetos que é usado como a primeira metade de um endereço de MAC de 6 octetos. Uma organização usando um dado OUI é responsável por assegurar exclusividade do endereço de MAC designando a cada unidade produzida seu próprio endereço de MAC único de Unidade de 3 octetos único 32.

Figura 4 é uma ilustração de um endereço de MAC localmente
 20 administrado 40. O padrão IEEE 802.3 descreve como assegurar endereços de MAC únicos para endereços localmente administrados designando "1" e "0" como os dois bits menos significantes (LSB) do primeiro octeto transmitido 41. Estes bits também são mostrados como 21 e 22 na Figura 2. O bit "1" indica que o endereço é um endereço localmente administrado, e o bit "0"
 25 indica que é um endereço de unidifusão. Porém, o padrão IEEE 802.3 falha para expor qualquer método de assegurar endereços de MAC localmente administrados únicos quando vários nós operam autonomamente, ou quando vários nós pertencendo a soluções separadas operam na mesma rede de Ethernet utilizando endereços localmente administrados. A presente invenção

provê uma solução para esta desvantagem.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É portanto um objetivo da presente invenção superar os problemas acima mencionados e prover um método de assegurar endereços de
5 MAC localmente administrados únicos quando vários nós operam autonomamente, ou quando vários nós pertencendo a soluções separadas operam na mesma rede de Ethernet utilizando endereços localmente administrados. Deste modo, nós múltiplos podem operar autonomamente, enquanto designando endereços de MAC localmente administrados únicos.

10 Assim, em um aspecto, a presente invenção é dirigida a um método em uma rede de Ethernet de mapear um endereço de Controle de Acesso de Mídia (MAC) original a um endereço de MAC virtual localmente administrado único. O método inclui as etapas de utilizar uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio para o endereço; utilizar
15 uma segunda porção do endereço de MAC virtual para indicar que o endereço é um endereço localmente administrado; utilizar uma terceira porção do endereço de MAC virtual para indicar um uso específico de unidade; e utilizar uma quarta porção do endereço de MAC virtual para indicar um endereço de MAC único unidade organizacionalmente designado.

20 Em ainda outro aspecto, a presente invenção é dirigida a um sistema em uma rede de Ethernet para mapear um endereço de MAC original a um endereço de MAC virtual localmente administrado único. O sistema inclui pelo menos uma função de mapeamento de endereço que mapeia endereços de MAC originais de chegada de pacotes de Ethernet de chegada a
25 um de uma pluralidade de endereços de MAC virtuais localmente administrados designados. A função de mapeamento de endereço inclui meio para utilizar uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio para o endereço, meio para utilizar uma segunda porção do endereço de MAC virtual para indicar que o endereço é um endereço

localmente administrado, meio para utilizar uma terceira porção do endereço de MAC virtual para indicar um uso específico de unidade, e meio para utilizar uma quarta porção do endereço de MAC virtual para indicar um endereço de MAC único de unidade organizacionalmente designado.

- 5 O sistema também pode incluir um banco de dados de endereço de MAC que armazena endereços de MAC únicos de unidade para todos os nós na rede; meio para acessar o banco de dados de endereço de MAC e para comparar o endereço de MAC único de unidade do nó contra endereços de MAC únicos unidade que já são usados em outros nós; e meio
- 10 dentro da função de mapeamento de endereço para definir um novo domínio de MAC para o endereço de MAC localmente administrado do nó se o endereço de MAC único de unidade do nó já foi usado em outro nó.

- Em ainda outro aspecto, a presente invenção é dirigida a um método de impedir fraude de assinante em uma rede de Ethernet. O método
- 15 inclui as etapas de mapear um endereço de MAC original a um endereço de MAC virtual localmente administrado; e assegurar que o endereço de MAC virtual localmente administrado seja único. Exclusividade de cada endereço é assegurada utilizando uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio para o endereço; utilizando uma segunda porção do
- 20 endereço de MAC virtual para indicar que o endereço é um endereço localmente administrado; utilizando uma terceira porção do endereço de MAC virtual para indicar um uso específico de unidade; e utilizando uma quarta porção do endereço de MAC virtual para indicar um endereço de MAC único de unidade organizacionalmente designado. A invenção pode ser
- 25 implementada em uma função de mapeamento de endereço adaptada para operar em um nó de acesso em uma rede de Ethernet.

Em ainda outro aspecto, a presente invenção é dirigida a um método em uma rede de Ethernet de mapear um endereço de MAC original a um endereço de MAC virtual localmente administrado único. O método inclui

as etapas de utilizar uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio para o endereço; utilizar uma segunda porção do endereço de MAC virtual para indicar que o endereço é um endereço localmente administrado; e utilizar uma terceira porção do endereço de MAC virtual para
5 identificar unicamente usuários específicos dentro de cada domínio de MAC. Este método pode ser usado autonomamente por 64 sistemas ou nós diferentes se eles cada um tiver seu próprio domínio de MAC. Alternativamente, cada nó pode consultar um banco de dados para determinar quais endereços estão disponíveis para uso.

10 BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Na seção seguinte, a invenção será descrita com referência a concretizações exemplares ilustradas nas figuras, em que:

Figura 1 (Técnica anterior) é uma ilustração de um quadro de Ethernet típico;

15 Figura 2 (Técnica anterior) é uma ilustração de uma estrutura de endereço de destino e fonte de Ethernet típica, conhecida como um endereço de MAC;

Figura 3 (Técnica anterior) é uma ilustração da disposição de um endereço de MAC único de Unidade, globalmente administrado típico;

20 Figura 4 (Técnica anterior) é uma ilustração da disposição de um endereço de MAC localmente administrado típico;

Figura 5 é uma ilustração da disposição de um endereço de MAC virtual único de Unidade localmente administrado, estruturado de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

25 Figura 6 é um diagrama de bloco funcional simplificado ilustrando as funções executadas ao administrar endereços de MAC localmente administrados e mapear tráfego de Ethernet em uma rede na qual unidades utilizam autonomamente endereços de MAC localmente designados;

Figura 7 é um diagrama de bloco simplificado de uma

arquitetura de rede ilustrando um domínio de endereço de MAC original e um domínio de endereço de MAC virtual; e

Figura 8 é uma ilustração da disposição de um endereço de MAC virtual, localmente administrado, estruturado de acordo com os ensinamentos da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS

Na descrição seguinte, para propósitos de explicação e não limitação, detalhes específicos são publicados, tais como concretizações particulares, circuitos, formatos de sinal, etc., a fim de prover uma compreensão completa da presente invenção. Será aparente a alguém qualificado na arte que a presente invenção pode ser praticada em outras concretizações que partem destes detalhes específicos.

Figura 5 é uma ilustração de um endereço de MAC virtual único de Unidade, localmente administrado 50 estruturado de acordo com os ensinamentos da presente invenção. A presente invenção provê um método de prover endereços de MAC localmente administrados únicos quando vários nós operam autonomamente, ou vários nós pertencendo a soluções separadas operam na mesma rede de Ethernet. Como mostrado na Figura 5, aos últimos dois bits 51 do primeiro octeto podem ser designados os valores "1" e "0" para indicar que o endereço é um endereço de unidifusão localmente administrado, como atualmente especificado em IEEE 802.3. Porém, os primeiros seis bits 52 do primeiro octeto estão disponíveis, e a invenção os usa para definir domínios para endereços de MAC localmente administrados (referido em seguida como "domínios de MAC"). Desta maneira, 64 domínios diferentes podem ser definidos, cada um dos quais pode ser combinado com endereço de MAC único de Unidade organizacionalmente designado 53 de um nó. Assim, a invenção utiliza o endereço de MAC único de Unidade do nó e substitui, para o OUI usado em endereços de unidifusão globalmente administrados, uma identificação de um domínio e uma indicação que o

endereço é um endereço de unidifusão localmente administrado. Desta maneira, a invenção habilita ao nó utilizar os 16 bits restantes 54 para designar endereços de MAC localmente administrados únicos.

Usando o endereço de MAC único de Unidade como parte de
 5 um endereço de MAC localmente administrado não pode, por si só, assegurar endereços únicos. Endereços de MAC únicos de Unidade duplicados podem ocorrer quando várias organizações entregam equipamento a ser utilizado em uma rede, ou quando o equipamento do mesmo fornecedor é entregue com um novo OUI e um endereço de MAC único de Unidade duplicado. O
 10 domínio de MAC da presente invenção é utilizado para distinguir estes endereços e assegurar endereços de MAC localmente administrados únicos.

O domínio de MAC é preferivelmente selecionado ao instalar e configurar unidades de rede. Várias abordagens podem ser usadas ao designar domínios de MAC para unidades. Em uma abordagem, nós com
 15 OUIs diferentes são designados a domínios de MAC diferentes. Em outra abordagem, para cada novo nó, o endereço de MAC único de Unidade do novo nó é validado contra endereços de MAC únicos de Unidade que já são usados em outros nós. Se o novo endereço de MAC único de Unidade já foi usado, um novo domínio de MAC é designado. Porém, se o novo endereço de
 20 MAC único de Unidade já não foi usado, um novo domínio de MAC não é designado. Estas funções podem ser executadas dentro de cada Nó de Acesso, por esse meio permitindo a cada Nó de Acesso designar endereços de MAC virtuais únicos independentemente, sem ter que acessar um banco de dados centralizado. Alternativamente, um banco de dados centralizado registrando
 25 os endereços de MAC virtuais designados de todas as unidades pode ser implementado para assegurar a exclusividade de cada endereço localmente administrado.

Um nó que usa autonomamente endereços de MAC localmente designados é um ponto de acesso para tráfego de rede, e deve responder como

qualquer interface de rede. A interface precisa responder e administrar o mapeamento de todos os endereços de MAC designados. O tráfego de rede mapeado pode se originar de fontes tais como uma porta, usuário, ou sessões, e similares. Até mesmo tráfego de Ethernet pode ser re-mapeado, por exemplo um nó de acesso, de forma que o endereço de MAC original seja trocado com um endereço de MAC virtual localmente administrado. Isto pode impedir fraude de assinante e prover o operador de rede com controle do tráfego de Ethernet. O mapeamento é feito um para um.

A invenção também é útil quando múltiplas partes de equipamento de teste são conectadas à mesma rede. Se cada parte de equipamento de teste for designada a um endereço de MAC virtual único localmente administrado diferente, então cada parte de equipamento de teste pode enviar e receber informação através da rede sem afetar as outras partes de equipamento de teste. O endereço de MAC virtual pode ser gerado usando um domínio de MAC designado 52 ou um campo de endereço de MAC único de Unidade 53 junto com um campo de uso específico de unidade selecionado aleatoriamente 54. Além disso, quando o equipamento de teste gera uma grande quantidade de tráfego, cada parte de equipamento de teste (unidade) pode designar seus próprios endereços de MAC localmente administrados baseada no próprio endereço de MAC único de Unidade 53 do equipamento de teste.

Figura 6 é um diagrama de bloco funcional simplificado ilustrando as funções executadas ao administrar endereços de MAC localmente administrados e mapear tráfego de Ethernet em uma rede na qual os nós utilizam autonomamente endereços de MAC localmente designados. Uma aplicação de mapeamento de endereço 61 inclui uma pluralidade de funções de mapeamento de endereço 62 que mapeiam endereços de MAC de chegada 63 de pacotes de Ethernet de chegada a um de uma pluralidade de endereços de MAC localmente administrados designados 64. Um banco de

dados de endereço de MAC de unidade 65 que registra todos os endereços de MAC das unidades também é mostrado. Uma aplicação de unidade 66 para um nó de rede se conecta com o banco de dados para validar o endereço de MAC único de Unidade do nó contra endereços de MAC únicos de Unidade que já são usados em outros nós. A aplicação 66 tem conhecimento sobre os endereços de MAC de todos os outros nós. Este conhecimento pode ser interno ao nó, ou pode ser externo ao nó e pode ser controlado, por exemplo, por um Gerente de Ethernet Público (PEM) 79 (veja Figura 7).

Em sistemas nos quais uma LAN de Ethernet é acessada por Linha de Assinante Digital (DSL), é desejável prover um alto nível de flexibilidade, habilitando a um usuário final mudar o endereço de MAC de equipamento de usuário final. Por exemplo, é desejável para um usuário final ser capaz de comprar um novo adaptador de Ethernet sem intervenção de operador. A fim de prover esta flexibilidade, e ao mesmo tempo evitar qualquer ameaça de fraude de endereçamento de MAC potencial, a presente invenção introduz o uso de endereços de MAC virtuais únicos localmente administrados.

Figura 7 é um diagrama de bloco simplificado de uma arquitetura de rede ilustrando um domínio de endereço de MAC original 71 e um domínio de endereço de MAC virtual 72. Estações no domínio de endereço de MAC original acessam a rede usando tecnologia de DSL Assimétrica (ADSL). Um Nó de Acesso 73 mapeia todos os endereços de MAC originais a endereços de MAC virtuais apropriados. Assim, para tráfego a montante, o campo de endereço de MAC de fonte no quadro de Ethernet tem um endereço de MAC virtual inserido em vez do endereço de MAC original, enquanto para tráfego a jusante, o campo de endereço de MAC de destino no quadro de Ethernet tem o endereço de MAC original inserido em vez do endereço de MAC virtual. Portanto, os endereços de MAC originais só existem no lado tributário (assinante) do Nó de Acesso, enquanto os

endereços de MAC virtuais existem no lado agregado (rede) do Nó de Acesso. O benefício desta funcionalidade é que os endereços de MAC utilizados no lado de rede são controlados somente pela rede, e nenhum endereço de MAC original pode "poluir" a rede. Isto elimina a ameaça de fraude de endereço de MAC porque não pode haver dois endereços de MAC idênticos na rede.

A arquitetura de rede também inclui uma chave 74, um roteador/Servidor de Acesso Remoto de Banda Larga (BRAS) 75, e uma central local 76. O roteador/BRAS pode conectar a rede a uma rede de banda larga externa 77 tal como uma rede de IP ou rede de Modo de Transferência Assíncrono (ATM). A central local pode conectar a rede a uma rede de telefone externa 78 tal como a Rede de Telefone Comutada Pública (PSTN) ou uma Rede Digital de Serviços Integrados (ISDN). Um Gerente de Ethernet Público (PEM) 79 controla o domínio de endereço de MAC virtual 72, mas não está incluído no próprio domínio de endereço de MAC virtual porque os endereços de MAC virtuais não são utilizados na administração de LAN Virtual (VLAN). A rede também pode incluir múltiplos Nós de Acesso 73, cada um dos quais mapeia endereços de MAC originais de fontes diferentes sobre a mesma rede de Ethernet enquanto mantendo a exclusividade de cada endereço de MAC virtual.

Figura 8 é uma ilustração da disposição de uma concretização exemplar do endereço de MAC virtual localmente administrado da Figura 5, ilustrando uma implementação exemplar do campo de uso específico de unidade 54. A disposição dos endereços de MAC virtuais foi designada na presente invenção para prover endereços únicos e assim evitar a possibilidade de dois endereços de MAC virtuais idênticos serem gerados pelo Nó de Acesso 73 (Figura 7). A disposição de endereço de MAC virtual reflete os compromissos entre flexibilidade e rastreabilidade. Como mostrado, aos dois bits menos significantes 81 do primeiro octeto são designados os valores "1" e

"0" indicando que o endereço é um endereço de unidifusão localmente administrado. O segundo bit menos significativo (LSB) é colocado a "1" indicando que o endereço é um endereço localmente administrado. Colocando este bit, o Nó de Acesso pode administrar 46 dos 48 bits no endereço de MAC de Ethernet. Deve ser assegurado, porém, que o endereço de MAC virtual nunca alcance uma rede pública onde outros endereços de MAC localmente administrados especiais poderiam causar perda de exclusividade.

Os seis bits mais significantes 82 do primeiro octeto são utilizados para definir um domínio de endereço de MAC virtual. A fim de assegurar que um Nó de Acesso particular gere endereços de MAC virtuais únicos, metade do endereço de MAC de Nó de Acesso (os últimos três octetos 86) é inserida no endereço de MAC virtual. Os três octetos restantes do endereço de MAC de Nó de Acesso (isto é, o Identificador Organizacionalmente Único (OUI) 31) não são utilizados. Ao instalar um Nó de Acesso, o PEM 79 deveria fixar domínios de MAC virtuais diferentes para Nós de Acesso que têm os três últimos octetos do endereço de MAC em comum. Desta maneira, é assegurado que os endereços de MAC virtuais fiquem únicos para aproximadamente um bilhão de unidades de rede. Deveria ser notado que o domínio de MAC virtual é introduzido para o propósito de assegurar exclusividade de endereços de MAC virtuais quando equipamento ou sistemas de vendedores múltiplos são usados na mesma rede de Ethernet utilizando endereços de MAC localmente administrados.

Com os bits descritos acima, o endereço de MAC virtual é sempre único se um endereço de MAC virtual de um Nó de Acesso for comparado a um endereço gerado por outro Nó de Acesso. Para prover distinção adicional de usuários dentro de um dado Nó de Acesso, o campo de uso específico de unidade 54 ilustrado na Figura 5 é dividido em vários campos 83-85. Para distinguir cada usuário dentro de um dado Nó de Acesso, quatro bits (Linha) 83 foram selecionados para conter o número de linha de

ADSL (isto é, qualquer 1-8, 1-10 ou 1-12) para cada usuário. Cada Circuito Virtual Permanente (PVC) também pode ser distinguido no endereço de MAC virtual, e quatro bits (PVC) 84 foram selecionados para representar o PVC. Para assegurar que o usuário final possa usar mais de um endereço de MAC

5 com um PVC particular, um octeto restante 85 é usado como um índice. Três octetos de endereço 86 provêm um endereço de MAC único de Nó de Acesso.

Também deveria ser notado que além de exclusividade, os vários campos no endereço de MAC virtual provêm rastreabilidade. Quer

10 dizer, o local da rede de qualquer usuário de um endereço de MAC virtual pode ser determinado precisamente pelo domínio de MAC 82, pelo campo de linha 83, pelo campo de PVC 84, pelo campo de índice 85 e pelos bits de endereço de MAC único de Nó de Acesso 86.

Outros tipos de dispositivos também podem ser usados dentro

15 da rede. Para assegurar exclusividade de outros dispositivos de rede, um domínio de MAC diferente 52 (Figura 5) pode ser usado para denotar cada tipo de dispositivo. Alternativamente, o campo de Uso Específico de Unidade 54 pode ser usado para denotar o tipo de dispositivo. O último, porém, complicará a tarefa de rastrear de volta um dado número de MAC virtual.

20 Adicionalmente, o campo de índice 85, o campo de PVC 84, e o campo de Linha 83 (Figura 8) podem ser usados para propósitos de rede diferentes. Por exemplo, se um Nó de Acesso ou chave de Ethernet com 100 portas executar um mapeamento tal como aquele executado pelo Nó de Acesso 73 (Figura 7), os campos de PVC e Linha podem ser combinados para indicar 256 portas

25 diferentes. A disposição do campo de Uso Específico de Unidade 54 do endereço de MAC virtual pode ser alterada como precisado como o mapeamento dos endereços de MAC virtuais em endereços de MAC originais (e vice-versa) é controlado somente pelo Nó de Acesso.

Como será reconhecido por aqueles qualificados na arte, os

conceitos inovadores descritos no presente pedido podem ser modificados e variados através de uma gama extensa de aplicações. Por conseguinte, a extensão de assunto patenteado não deveria ser limitada a quaisquer dos ensinamentos exemplares específicos discutidos acima, mas ao invés é

5 definida pelas reivindicações seguintes.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de mapear um endereço de Controle de Acesso de Mídia (MAC) original a um endereço de MAC virtual localmente administrado único, em uma rede de Ethernet, dito método caracterizado pelo
5 fato de compreender as etapas de:

utilizar uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio para o endereço;

utilizar uma segunda porção do endereço de MAC virtual para indicar que o endereço é um endereço localmente administrado; utilizar uma
10 terceira porção do endereço de MAC virtual para indicar um uso específico de unidade; e

utilizar uma quarta porção do endereço de MAC virtual para indicar um endereço de MAC único de unidade organizacionalmente designado.

15 2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o endereço de MAC virtual localmente administrado único inclui seis octetos, e em que:

a etapa de utilizar uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio para o endereço utiliza os seis bits mais
20 significantes do primeiro octeto do endereço de MAC virtual para definir o domínio; e

a etapa de utilizar uma segunda porção do endereço de MAC virtual para indicar que o endereço é um endereço localmente administrado utiliza os segundos bits menos significantes do primeiro octeto do endereço
25 de MAC virtual para indicar que o endereço é um endereço localmente administrado.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de utilizar uma terceira porção do endereço de MAC virtual para indicar o uso específico de unidade inclui utilizar o segundo e

terceiro octetos do endereço de MAC virtual para indicar o uso específico de unidade.

4. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a etapa de utilizar o segundo e terceiro octetos do endereço de MAC virtual para indicar o uso específico de unidade inclui utilizar campos dentro do segundo e terceiro octetos para indicar um número de linha para cada usuário, um Circuito Virtual Permanente (PVC) para cada usuário, e um índice para cada endereço de MAC virtual utilizado para cada PVC.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que nós diferentes são designados a Identificadores Organizacionalmente Únicos (OUIs) diferentes, e a etapa de utilizar uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio de MAC para o endereço inclui definir um domínio diferente para cada OUI designado.

6. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de utilizar uma primeira porção do endereço de MAC localmente administrado do nó para definir um domínio inclui as etapas de:

comparar o endereço de MAC único de unidade contra endereços de MAC únicos de unidade que já são usados em outros nós; e se o endereço de MAC único de unidade já foi usado em outro nó, definir um novo domínio de MAC para o endereço de MAC virtual.

7. Método de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a etapa de comparar o endereço de MAC único de unidade contra endereços de MAC únicos de unidade que já são usados em outros nós inclui acessar um banco de dados de endereço de MAC que armazena endereços de MAC para todos os nós na rede.

8. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o endereço de MAC original é recebido por uma função de mapeamento de endereço que mapeia endereços de MAC originais de pacotes

de Ethernet a um de uma pluralidade de endereços de MAC virtuais localmente administrados designados.

9. Sistema para mapear um endereço de Controle de Acesso de Mídia (MAC) original a um endereço de MAC virtual localmente
5 administrado único em uma rede de Ethernet, dito sistema caracterizado pelo fato de compreender:

pelo menos uma função de mapeamento de endereço que mapeia endereços de MAC originais a um de uma pluralidade de endereços de MAC virtuais localmente administrados designados;

10 meio dentro da função de mapeamento para utilizar uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio para o endereço de MAC virtual;

meio dentro da função de mapeamento para utilizar uma segunda porção do endereço de MAC virtual para indicar que o endereço é
15 um endereço localmente administrado;

meio dentro da função de mapeamento para utilizar uma terceira porção do endereço de MAC virtual para denotar um uso específico de unidade; e

meio dentro da função de mapeamento para utilizar uma quarta
20 porção do endereço de MAC virtual para denotar um endereço de MAC único de unidade organizacionalmente designado.

10. Sistema de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o endereço de MAC virtual localmente administrado único inclui seis octetos, e em que a primeira porção do endereço de MAC virtual
25 que é utilizada para definir o domínio são os seis bits mais significantes do primeiro octeto do endereço de MAC virtual.

11. Sistema de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a segunda porção do endereço de MAC virtual que é utilizada para indicar que o endereço é um endereço de MAC localmente administrado

é o segundo bits menos significativo do primeiro octeto do endereço de MAC virtual.

12. Sistema de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a terceira porção do endereço de MAC virtual que é utilizada para denotar um uso específico de unidade inclui um segundo e terceiro octetos do endereço de MAC virtual.

13. Sistema de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de compreender ainda:

um banco de dados de endereço de MAC que armazena endereços de MAC únicos de unidade para todos os nós na rede;

meio para acessar o banco de dados de endereço de MAC e para comparar o endereço de MAC único de unidade contra endereços de MAC únicos de unidade que já são usados em outros nós; e

meio dentro da função de mapeamento de endereço para definir um novo domínio para o endereço de MAC original se o endereço de MAC único de unidade já foi usado em outro nó.

14. Método para impedir fraude de assinante em uma rede de Ethernet, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

mapear um endereço de Controle de Acesso de Mídia (MAC) original a um endereço de MAC virtual localmente administrado; e assegurar que o endereço de MAC virtual localmente administrado seja único:

utilizando uma primeira porção do endereço de MAC virtual para definir um domínio para o endereço;

utilizando uma segunda porção do endereço de MAC virtual para indicar que o endereço é um endereço localmente administrado;

utilizando uma terceira porção do endereço de MAC virtual para indicar um uso específico de unidade; e

utilizando uma quarta porção do endereço de MAC virtual para indicar um endereço de MAC único de unidade organizacionalmente

designado.

15. Método de mapear um endereço de Controle de Acesso de
Mídia (MAC) original a um endereço de MAC virtual localmente
administrado único em uma rede de Ethernet, dito método caracterizado pelo
5 fato de compreender as etapas de:

utilizar uma primeira porção do endereço de MAC virtual para
definir um domínio de MAC para o endereço;

utilizar uma segunda porção do endereço de MAC virtual para
indicar que o endereço é um endereço localmente administrado; e

10 utilizar uma terceira porção do endereço de MAC virtual para
identificar unicamente usuários específicos dentro de cada domínio de MAC.

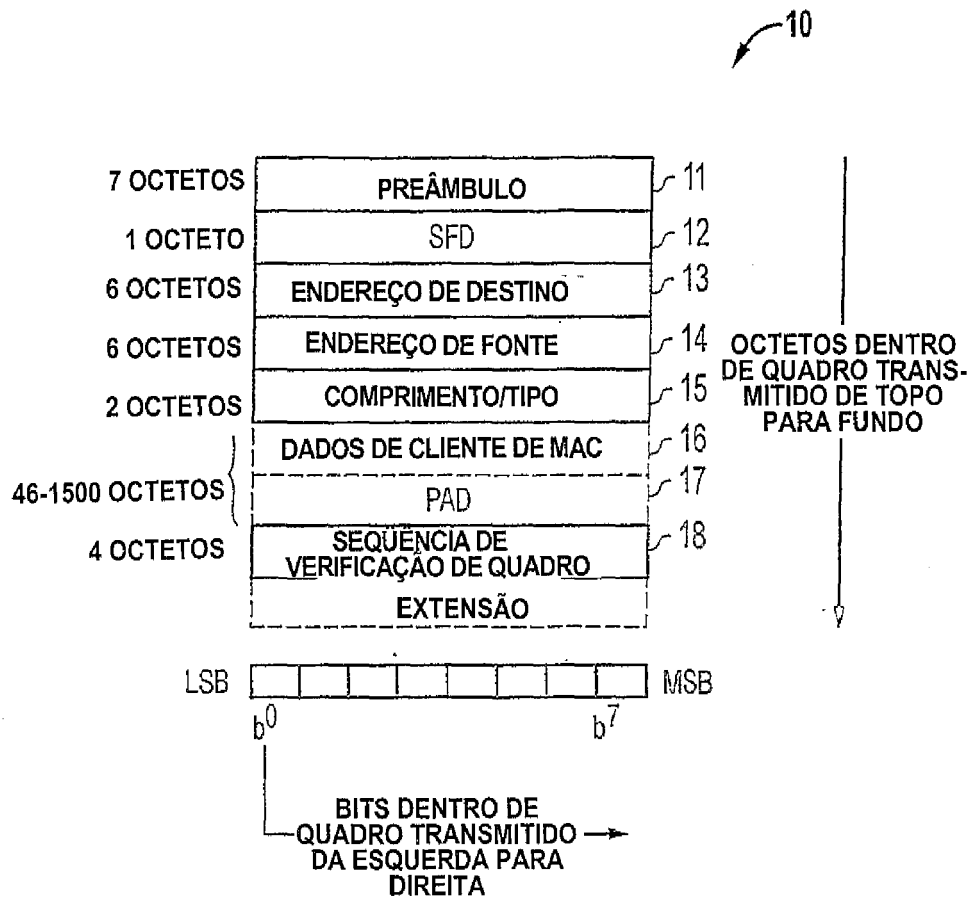


FIG. 1

(ARTE ANTERIOR)

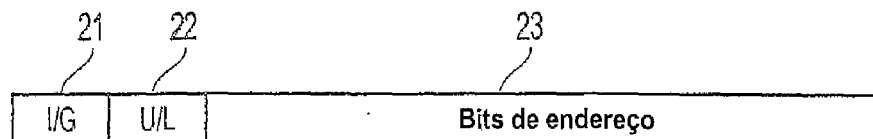


FIG. 2

(ARTE ANTERIOR)

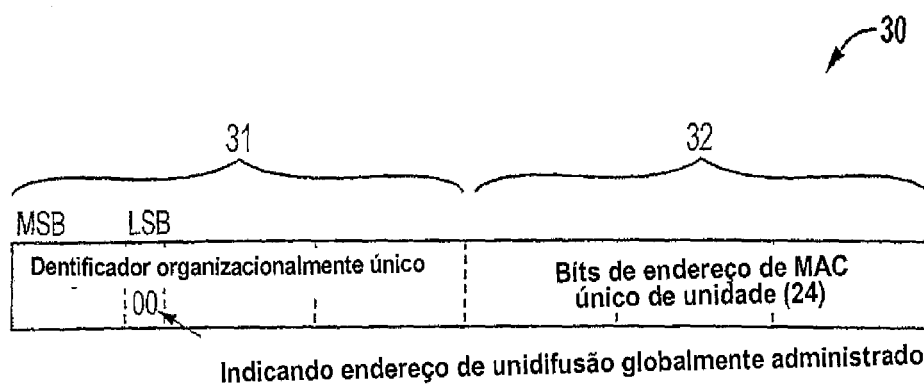


FIG. 3
(ARTE ANTERIOR)

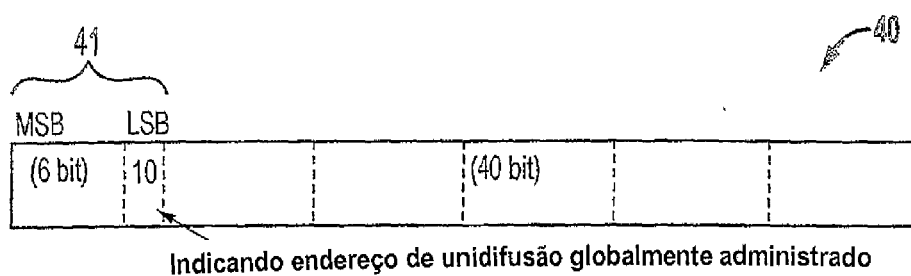


FIG. 4
(ARTE ANTERIOR)

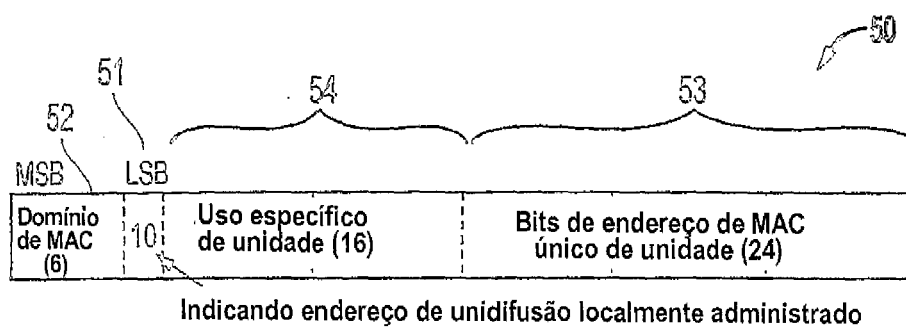


FIG. 5

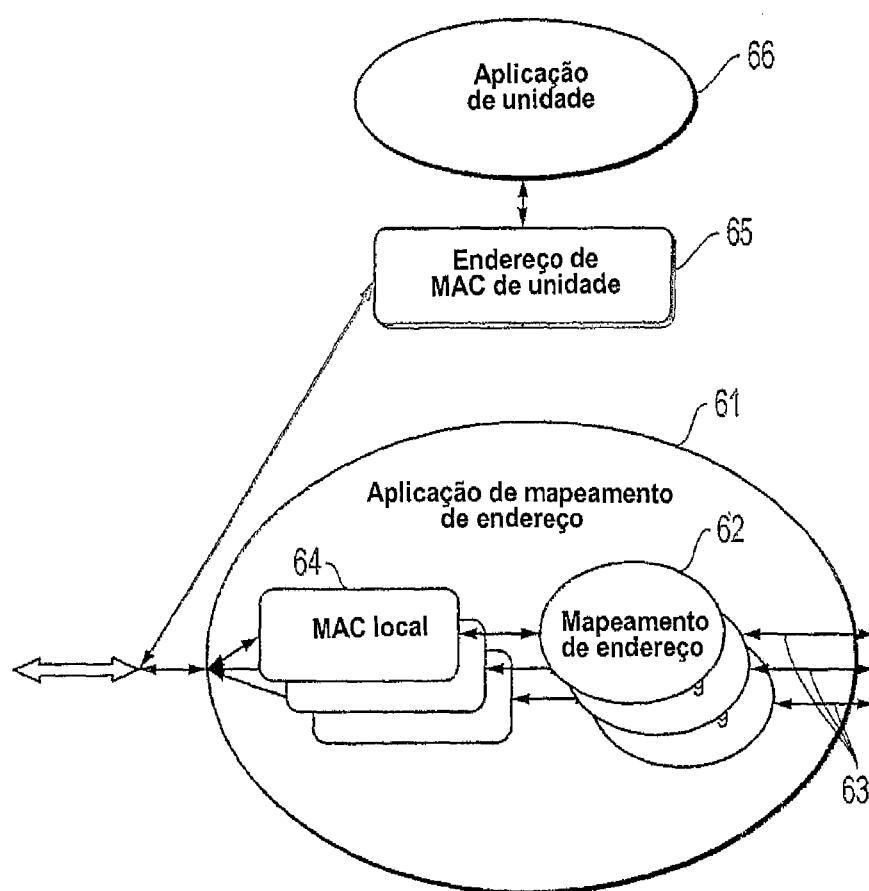


FIG. 6

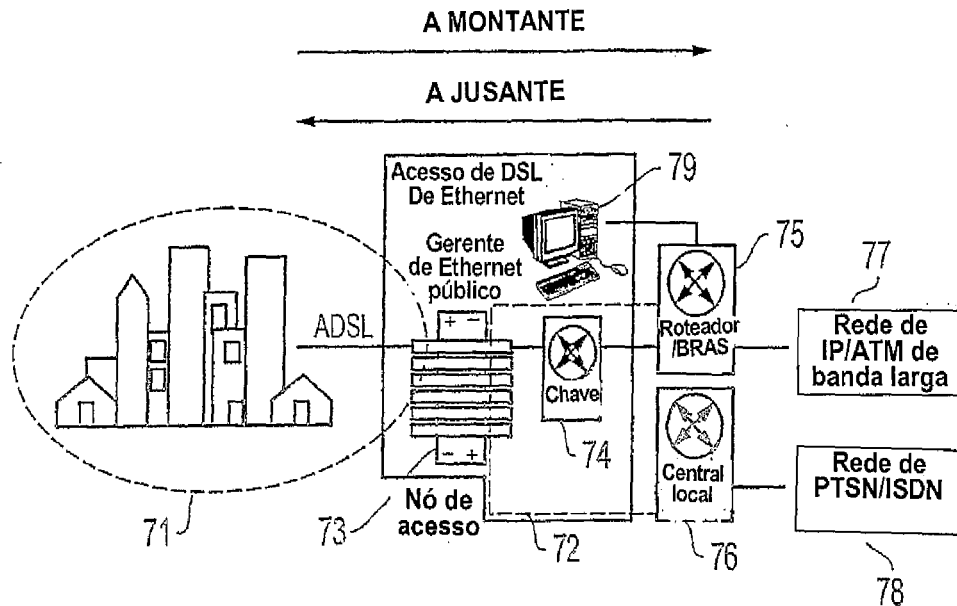


FIG. 7

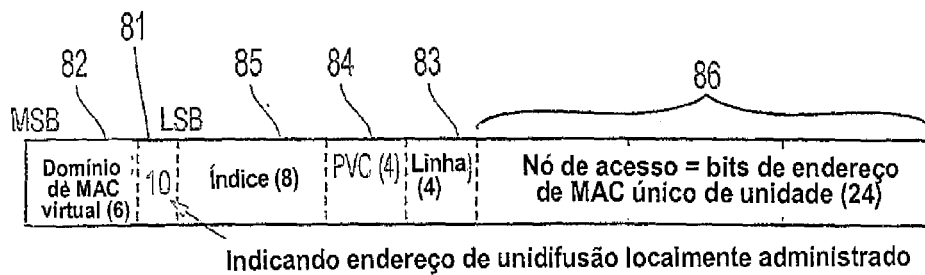


FIG. 8