



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

(11) PI 9912272-3 B1



(22) Data de Depósito: 04/06/1999

(45) Data da Concessão: 08/09/2015
(RPI 2331)

(54) Título: Processo e aparelho para comunicações de pacotes de voz

(51) Int.Cl.: H04J3/16; H04L12/28; H04L12/66; H04L29/06; H04M3/00; H04W88/18

(52) CPC: H04L29/06; H04L69/08; H04W88/181

(30) Prioridade Unionista: 30/07/1998 US 09/124.946

(73) Titular(es): Motorola Mobility, Inc., Motorola Solutions, Inc., Motorola, INC

(72) Inventor(es): Sanjay Gupta, Stephen Spear

PROCESSO E APARELHO PARA COMUNICAÇÕES DE PACOTES DE VOZCampo da Invenção

[001] A presente invenção se refere em linhas gerais a sistemas de comunicação e mais especificamente a comunicação de pacotes de voz nos sistemas de comunicação.

Fundamentos da Invenção

[002] Normalmente, uma rede de comunicação de dados de base em terra transporta as informações empregando comutação por pacote de dados. Um sistema de comunicação sem fio, tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM), no entanto, transporta informações nos intervalos de tempo predefinidos ou selecionados através de todas as suas conexões de comunicação sem fio. Uma rede GSM transporta informações de dados empregando uma rede de comutação de circuitos. Resulta disso, que as informações de voz são tipicamente transferidas de um modo comutado por circuitos. Uma cópia da especificação e padrões do sistema GSM pode ser obtida entrando-se em contato com *European Telecommunications Standards Institute*, 650 Rt. des Lucioles - Sophia Antipolis, Valbonne-FRANÇA. Um sistema de comunicação GSM pode proporcionar serviço geral de rádio por pacote (GPRS) juntamente com os serviços PSTN tradicionais de acordo com os padrões GSM. Serviços gerais de rádio por pacote são fornecidos através de uma rede de dados que opera com base na comutação por pacote de dados.

[003] Quando as informações de voz são transmitidas em um sistema de comunicação sem fio, e as informações de voz são destinadas a serem encaminhadas por comutação por pacote de dados para atingir um destinatário principal, as informações de voz no transmissor são tratadas como

informações de pacotes de dados. Resulta disso que um número substancial de bits de dados excedentes são acrescentados às informações de voz antes da sua transmissão. A quantidade de bits de dados excedentes freqüentemente ocupa a maior parte da largura de banda da comunicação sem fio. Como os intervalos de tempo da conexão sem fio têm duração de largura de banda predefinida e fixa, a comunicação de informações de voz, quando tratada como informações de dados no sistema de comunicação sem fio, ocuparia uma largura de banda mais larga da capacidade de sistema e um número maior de intervalos de tempo do que a comunicação da mesma quantidade de informações de voz quando tratadas como informações de voz. Um tal emprego da largura de banda de sistema disponível é ineficiente.

[004] Portanto, existe a necessidade de um processo e de um aparelho para comunicar de modo eficiente as informações de voz em um sistema de comunicação sem fio quando as informações de voz são encaminhadas através de uma rede de dados que opera com base em comutação por pacote de dados.

Descrição Sucinta dos Desenhos

[005] A Figura 1 apresenta um diagrama de blocos geral de um sistema de comunicação de acordo com a técnica anterior.

[006] A Figura 2 apresenta um diagrama de blocos geral de uma estação móvel de acordo com a técnica anterior.

[007] A Figura 3 apresenta um diagrama de blocos geral de um sistema de estação base de acordo com a técnica anterior.

[008] A Figura 4 apresenta um diagrama de blocos de um

sistema de estação base de acordo com diversas modalidades da invenção.

[009] A Figura 5 apresenta um diagrama de blocos de uma estação móvel de acordo com diversas modalidades da invenção.

[0010] A Figura 6 apresenta uma descrição funcional de um adaptador de protocolo empregado em um sistema de estação base de acordo com diversos aspectos da invenção.

[0011] A Figura 7 apresenta uma descrição funcional de um adaptador de protocolo empregado em uma estação móvel de acordo com diversos aspectos da invenção.

[0012] A Figura 8 apresenta uma descrição funcional de empilhamento de protocolo em diversas conexões em um sistema de comunicação de acordo com diversos aspectos da invenção.

Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas.

[0013] De acordo com diversas modalidades da invenção, em um sistema de comunicação sem fio, que proporciona a comunicação de informações de voz entre uma estação móvel (MS) e um destinatário principal através de um sistema de estação base (BSS), um processo inclui o estabelecimento de uma conexão sem fio entre o MS e BSS, codificando por canal as informações de voz no MS de acordo com um esquema de codificação por canal para produzir informações de voz codificadas por canal, transmitindo as informações de voz codificadas por canal do MS através da conexão sem fio a serem recebidas pelo BSS, decodificando por canal as informações de voz codificadas por canal com base no esquema de codificação por canal para produzir as informações de voz decodificadas no BSS, adaptando as

informações de voz decodificadas a informações de voz em pacote, e comunicando as informações de voz em pacote ao destinatário principal através de uma rede de dados que opera com base na comutação por pacote de dados. Como as informações de voz não são apenas com bits de dados excedentes e como não são tratadas como informações de dados no MS, as informações de voz não portam os bits de dados excedentes adicionais quando transmitidas através da conexão sem fio. Conseqüentemente, a largura de banda da conexão sem fio é usada de modo eficiente para a comunicação de informações de voz. Além disso, é selecionado um número menor de intervalos de tempo na conexão sem fio para comunicar as informações de voz enquanto as informações de voz atingem o seu destinatário principal através de uma rede de dados que opera com base em comutação por pacote de dados.

[0014] De modo análogo, se a comunicação das informações de voz for gerada do destinatário principal conectado à rede de dados, o BSS codifica por canal as informações de voz de acordo com um esquema de codificação por canal de voz, em vez de usar um codec por canal de dados. O formato de informações de voz é adaptado de um formato de comutação por pacote de dados para um formato adequado para a codificação no codec por canal. As informações de voz codificadas por canal são transmitidas a MS através de uma conexão sem fio. Como tal, o MS recebe as informações de voz decodificando as informações de voz de acordo com o esquema de codificação. Se as informações de voz forem destinadas a serem recebidas por um dispositivo gerador de dados, as informações de voz decodificadas podem

precisar de adaptação a um formato de comutação por pacote de dados.

[0015] Embora, em todo este pedido, tenham sido descritos uma ou mais rotas de comunicação, existem outras rotas de comunicação às quais a invenção é aplicável de modo análogo. Os exemplos de outras descrições não limita o âmbito e aplicabilidade da invenção. A descrição provida no pedido permite que os peritos na técnica compreendam e encontrem outras rotas de comunicação que possam existir. O exposto abaixo descreve em detalhes a rota de comunicação do MS para um assinante de telefone ou um destinatário principal. A rota de comunicação do assinante de telefone ou destinatário principal ao MS pode ser facilmente compreendida pelos peritos na técnica.

[0016] Com referência à Figura 1, é mostrado um diagrama de blocos geral de um sistema de comunicação 100 de acordo com a técnica anterior. O sistema de comunicação 100 provê serviços de rádio de pacote geral (GPRS) juntamente com os serviços PSTN tradicionais. O sistema de comunicação 100 proporciona pedidos de comunicação de informações de voz a um destinatário principal 112 e a um assinante 113. O destinatário principal 112 é conectado a uma rede de comutação por pacote de dados 110, e o assinante 113 é conectado à rede de telefone de comutação pública (PSTN) 114 operando com base na comutação por circuitos. As aplicações incluem comunicação de informações de voz pelo Protocolo de Internet (IP) através da rede 110.

[0017] Um MS 101 e BSS 118 têm uma conexão de comunicação sem fio 102 para comunicar as informações de voz, dentre outros tipos de informação. Para proporcionar

serviço geral por pacote de rádio (GPRS) juntamente com os serviços tradicionais de PSTN de acordo com os padrões GSM, BSS 118 tem conexões a PSTN 114 e à rede de comutação por pacote de dados 110. Mais informações a respeito de GPRS são disponíveis por referência a padrões de GSM. BSS 118 se comunica em uma conexão 104 à rede de comutação por pacote de dados 110, e na conexão 117 a PSTN 114, que está operando com base na comutação de circuito. As informações de voz podem ser encaminhadas através de PSTN 114 ou da rede de dados 110. A rede de comutação por pacote de dados 110 pode ser uma internet que é uma coleção de portas conectadas através de uma trama de conexões de rede.

[0018] Se as informações de voz forem destinadas ao destinatário principal 112, de acordo com a técnica anterior, as informações de voz são convertidas em informações do tipo de dados em MS 101 antes da sua transmissão de MS 101 através da conexão de comunicação sem fio 102. A conversão dos dados inclui a anexação dos bits de dados de protocolo. Os bits de dados anexados facilitam o transporte e a identificação do encaminhamento das informações de voz na rede de comutação por pacote de dados 110. O destinatário principal 112 pode estar conectado à rede de dados 110 em qualquer uma de suas portas. Para a aplicação de informações de voz de transporte através do Protocolo de Internet (IP), os bits de dados anexados às informações de voz estão de acordo com IP. As informações de voz com os seus bits de dados anexados de acordo com IP são encaminhadas através da rede de dados 110 para atingir seu destino no destinatário principal 112. Se as informações de voz forem destinadas ao assinante de

telefone 113 conectado a PSTN 114, as informações de voz normalmente são transmitidas de MS 101 sem os bits de dados excedentes adicionais.

[0019] MS 101 comunica as informações de voz a BSS 118 através da conexão sem fio 102 de acordo com uma interface "Um" conforme definido nos padrões de GSM. BSS 118, então, comunica as informações de voz a um servidor 106 através da conexão 104, de acordo com uma interface "Gb" conforme definido por padrão de GSM. A comunicação através da conexão 104 é, de preferência, um formato de comutação por pacote de dados. O servidor 106 e uma porta 108 e a sua interconexão 107 na interface "Gn" conforme definida pela especificação de GSM facilita a comunicação por comutação por pacote de dados entre BSS 118 e a rede de dados 110. A porta 108 se comunica com a rede 110 através de uma conexão 109 de acordo com a interface "Gi", conforme definido pela especificação de GSM. A rede de dados 110 transporta as informações de voz ao destinatário principal 112.

[0020] Se as informações de voz transmitidas de MS 101 através da conexão 102 forem destinadas a serem encaminhadas através de PSTN 114 para atingir um assinante 113, BSS 118 através de uma conexão 117 comunica as informações de voz a um controlador de estação móvel (MSC) 116. A conexão 117 é de acordo com uma interface "A", conforme definida nos padrões GSM. MSC 116 transporta as informações de voz através de uma conexão comutada por circuito na conexão 115 para PSTN 114. PSTN 114 é normalmente conectada a assinantes de telefone, tal como o assinante 113. PSTN 114 opera com base em comutação por

circuito. As informações de voz, conseqüentemente são encaminhadas na PSTN 114 para atingir o assinante 113.

[0021] Com referência à Figura 2, é mostrado um diagrama geral de blocos 200 de MS 101 de acordo com a técnica anterior. O codec de voz 210 codifica as informações de voz que possam ser geradas pela voz de uma pessoa ou criadas artificialmente para produzir informações de voz 211. A codificação por voz no codec de voz 210 é de acordo com um esquema de codificação de voz que é definido pelo padrão de GSM. Se as informações de voz 211 forem destinadas a serem recebidas pelo destinatário principal 112, as informações de voz 211 são encaminhadas através de uma conexão 290 a um conversor de dados e voz 230 para conversão das informações de voz 211 em pacotes de dados que são adequados para transmissão ao destinatário principal 112 através da rede de comutação por pacote de dados 110. Conseqüentemente, o conversor de dados e voz 230 anexa as informações de voz 211 com bits de dados excedentes. O conversor de dados e voz 230 produz pacotes de dados 231.

[0022] As informações de voz podem também ser geradas por um gerador de informações de dados 220, no entanto, tais informações de voz se encontram já convertidas para um formato adequado para transporte por rede de comutação por pacote de dados 110. O gerador de informações de dados 220, tal como um computador, produz as informações no pacote de dados 221. Os pacotes de dados 231 e 221 são encaminhados ao codec por canal de dados 240 através da conexão 291. O codec de canais de dados 240 codifica os pacotes de dados 231 ou 221 para produzir informações codificadas por canal

250. As informações codificadas por canal 250 passam para um conversor de radiofrequência (RF) 260 através de uma conexão 253. O conversor de RF 260 converte as informações codificadas por canal 250 em um formato adequado para a transmissão por rádio frequência de uma antena 261 através da conexão sem fio 102. A conexão sem fio 102 é de acordo com uma interface "Um".

[0023] De modo análogo, se as informações de voz 211 forem destinadas a serem recebidas pelo assinante 113, o codec por canal de voz 270 codifica por canal as informações de voz 211 para produzir informações codificadas por canal de voz 251. As informações codificadas por canal de voz 251 passam para o conversor de RF 260 através da conexão 253. O conversor de RF 260 converte as informações codificadas por canal de voz 251 para um formato adequado para transmissão por radiofrequência da antena 261 através da conexão sem fio 102. A conexão sem fio 102 é de acordo com uma interface "Um".

[0024] Com referência à Figura 3, é mostrado um diagrama geral de blocos 300 de BSS 118 de acordo com a técnica anterior. Um conversor de RF 301 converte o sinal de RF recebido através da conexão sem fio 102 em um sinal 302 num formato adequado para a recepção por um codec por canal de voz 306 ou um codec por canal de dados 305. O sinal 302 pode ser num formato de banda de base digital ou analógica. Se as informações, inclusive as informações de voz, levadas pela conexão sem fio 102 forem codificadas no codec por canal de dados 240, o sinal 302 é encaminhado ao codec por canal de dados 305. O codec por canal de dados

305 depois de decodificar o sinal 302 produz as informações decodificadas na conexão 104 de acordo com a interface "Gb". O codec por canal de dados 305 produz, de preferência, as informações decodificadas em pacotes de dados de voz na conexão 104 se as informações transmitidas forem informações de voz.

[0025] Se as informações de voz levadas pela conexão sem fio 102 forem codificadas no codec por canal de voz 270 o sinal 302 é encaminhado ao codec por canal de voz 306. O codec por canal de voz 306 decodifica as informações de voz, e produz as informações de voz decodificadas na conexão 117 de acordo com a interface "A".

[0026] Com referência à Figura 4, é mostrado um diagrama de blocos 400 de um BSS de acordo com diversas modalidades da invenção. Se as informações levadas pela conexão sem fio 102 forem codificadas por um codec por canal de dados, tal como o codec por canal de dados 240, o sinal 302 é encaminhado ao codec por canal de dados 305. O codec por canal de dados 305 produz informações de dados decodificados na conexão 104, de acordo com a interface "Gb". A comunicação através da conexão 104 é, de preferência, baseada na comutação por pacote de dados. Se as informações levadas pela conexão sem fio 102 forem codificadas por um codec por canal de voz, tal como o codec por canal de voz 270, o sinal 302 é encaminhado a um codec por canal de voz 406. O codec por Canais de Voz 406 produz as informações de voz decodificadas na conexão 117 de acordo com a interface "A". Se as informações de voz forem destinadas a serem encaminhadas através da rede de comutação por pacote de dados 110, o codec por canal de voz

406 decodifica o sinal 302 e produz um sinal 410. O sinal 410 leva as informações de voz decodificadas a um adaptador de protocolo 420. O adaptador de protocolo 420 adapta as informações de voz decodificadas recebidas pelo sinal 410 a um formato de comutação por pacote de dados e produz, conseqüentemente, um sinal 430. O sinal 430 leva as informações de voz em um formato de comutação por pacote de dados adequado para transporte através da rede de dados 110 na conexão 104 de acordo com a interface "Gb". Como o adaptador de protocolo 420 adapta as informações de voz a um formato adequado para a comutação por pacote de dados, MS 101, portanto, não precisa codificar as informações de voz através de um codec por canal de dados. As informações de voz são transmitidas do MS 101 e encaminhado através de uma rede de comutação por pacote de dados 110 sem ocupar uma porção substancial da largura de banda de comunicação da conexão sem fio 102.

[0027] O adaptador de protocolo 420 pode também ser usados para trocar informações de voz com o codec por canal de dados 305. Em tal caso, uma conexão 490 facilita a adaptação das informações de voz recebidas ou transmitidas do codec por canal de dados 305. As informações de voz adaptadas são codificadas ou decodificadas por canal pelo codec por canal de dados 305. As informações de voz adaptadas não precisam dos bits de dados excedentes habituais mesmo que as informações de voz estejam sendo codificadas pelo codec por canal de dados 305. Conseqüentemente, a largura de banda de comunicação por ar fica preservada para a comunicação das informações de voz.

[0028] Conseqüentemente, um sistema de GSM que estiver provendo serviços gerais de rádio por pacote (GPRS) juntamente com os serviços PSTN tradicionais não exige que suas estações móveis transmitam informações de voz codificadas por canal de dados quando as informações de voz são destinadas a um destinatário principal conectado a uma rede de comutação por pacote de dados. As informações de voz são encaminhadas através da rede de comutação por pacote de dados 110 sem anexação das informações de voz com bits de dados excedentes antes de serem transmitidas das estações móveis. A largura de banda de comunicação da conexão sem fio 102, portanto, é usada eficientemente.

[0029] As vantagens da invenção incluem a capacidade do sistema de comunicação de utilizar um esquema de codificação por canal de voz predefinido que é destinado para a codificação por canal de voz das informações de voz quando as informações de voz são destinadas a serem encaminhadas através da rede de comutação por pacote de dados 110. Conseqüentemente, MS 101 pode incorporar um codec por canal de voz que tem um esquema de codificação otimizado para a codificação por canal das informações de voz além de outro codec por canal de voz padrão de GSM.

[0030] Com referência à Figura 4, se o sinal 302 leva informações de voz que são codificadas de acordo com a um esquema de codificação predefinido, o codec por canal de voz 406 decodifica o sinal 302 de acordo com o esquema de codificação predefinido. Um seletor seleciona o esquema de codificação, e o codec por canal de voz 406 produz as informações de voz decodificadas de acordo com o esquema de codificação selecionado que pode ou ser um esquema de

codificação por voz padrão de GSM ou o esquema de codificação predefinido. Um tal seletor não é mostrado pois ele pode ser incorporado de muitos modos diferentes no diagrama de blocos 400. NO entanto o local mais adequado para um tal seletor é no codec por canal de voz 406. O esquema de codificação por canal predefinido é otimizado par o transporte de informações de voz através da rede de dados 110.

[0031] Com referência à Figura 5, um diagrama de blocos 500 de MS 101 é mostrado de acordo com diversas modalidades da invenção. As informações de voz 211 são encaminhadas ao codec por canal de voz 570. O codec por canal de voz 570 codifica por canal as informações de voz 211 de acordo com o esquema de codificação por canal de voz padrão de GSM ou com um esquema de codificação predefinido que é otimizado para transportar as informações de voz 211 em um formato em pacotes através da interface por ar, tal como a interface "Um". Um seletor, não mostrado seleciona o esquema de codificação adequado. O seletor não é mostrado pois ele pode ser implementado de muitos modos diferentes. É preferível que tal seletor seja interno à operação inter-operante do codec por canal de voz 570. Se as informações de voz 211 forem destinadas a serem recebidas pelo assinante 113 conectado à PSTN 114, é selecionada a codificação de voz padrão de GSM. Se as informações de voz 211 forem destinadas a serem recebidas pelo destinatário principal 112 conectado à rede de comutação por pacote de dados 110, é selecionado o esquema de codificação predefinido. O esquema de codificação por canal predefinido é otimizado para uma codificação por canal eficiente das

informações de voz em pacotes para uma comunicação através da interface de ar. Conseqüentemente, a largura de banda da conexão sem fio 102 fica preservada para a comunicação das informações de voz.

[0032] O esquema de codificação no codec de voz 210 é emparelhado com o esquema de codificação por canal predefinido para proporcionar o processo mais eficiente de comunicação das informações de voz em pacote através da interface de ar. No caso em que o esquema de codificação redefinido não é emparelhado com o esquema de codificação de voz no codec de voz 210, as informações de voz 211 podem ser encaminhadas diretamente ao codec por canal de dados 240 contornando o conversor de dados e voz 230 através da conexão 590. Embora o canal de dados que codifica as informações de voz 211 sem executar a conversão de dados e voz no conversor de dados e voz 230 possa produzir uma qualidade de voz ligeiramente inferior à desejável, tal processo é eficiente para a comunicação das informações de voz em pacote através da interface de ar. A degradação na qualidade de voz em tal caso pode ser aceitável em determinadas circunstâncias.

[0033] No caso do gerador de informações de dados 220 estar produzindo o pacote de dados 221 que inclui informações de voz, tais informações de voz geradas por computador, pacote de dados 221, podem ser encaminhados a um adaptador de protocolo 520 para adaptar o pacote de dados 211 a um formato adequado para o canal de voz que codifica pelo codec por canais de voz 570. As conexões 530 e 510 facilitam tal encaminhamento. Um seletor, não mostrado, seleciona se os pacotes de dados 221 recebidos na

conexão 291 devem ser codificados pelo codec por canais de dados 240 ou 570. Se os pacotes de dados 221 estiverem levando informações do tipo de voz, é preferível que seja o codec por canal de voz 570 que codifique os pacotes de dados 221. Além disso, quando os pacotes de dados 221 estiverem levando informações de voz e tais informações de voz forem destinadas a serem encaminhadas através da rede de comutação por pacote de dados 110, é preferível que seja o codec por canal de voz 570 que codifique os pacotes de dados 221. Os pacotes de dados 221 são adaptados pelo adaptador de protocolo 520 a um formato adequado para a codificação de voz no codec por canal de voz 570.

[0034] No caso dos pacotes de dados 211 convertidos na conexão 510 não terem um esquema de codificação por canal que seja emparelhado com o esquema de codificação de voz usado no gerador de informações de dados 220, os pacotes de dados convertidos 211 na conexão 510 são encaminhados através de uma conexão 592 ao codec por canal de dados 240 para codificação por canal. Embora a codificação por canal de dados dos pacotes de dados convertidos 211 na conexão 510 possa produzir uma qualidade de voz ligeiramente inferior à desejável, um tal processo é eficiente para a comunicação das informações de voz em pacote através da interface de ar. A degradação da qualidade de voz em um tal caso pode ser aceitável em determinadas circunstâncias.

[0035] Se as informações de voz no pacote de dados 221 forem destinadas a serem recebidas pelo assinante 113 conectado à PSTN 114, seleciona-se a codificação de voz padrão de GSM no codec por canal de voz 570. Se as informações de voz no pacote de dados 221 forem destinadas

a serem recebidas pelo destinatário principal 112 conectado à rede de comutação por pacote de dados 110, seleciona-se o esquema de codificação predefinido. O esquema de codificação predefinido proporciona uma qualidade de voz melhor do que o esquema de codificação por canal de dados pela mesma quantidade de bits de dados excedentes. A quantidade de bits de dados excedentes no esquema de codificação predefinido pode ser substancialmente inferior à quantidade de bits de dados excedentes no esquema de codificação por canal de dados, mantendo ao mesmo tempo a mesma qualidade de voz. Conseqüentemente, a largura de banda da conexão sem fio 102 fica preservada para a comunicação de informações de voz.

[0036] Com referência à figura 6, é mostrada uma descrição funcional do adaptador de protocolo 420. Pelo sinal 430, na conexão 104, os pacotes de dados são recebidos e transmitidos de acordo com o empilhamento de protocolos 610. Tal empilhamento de protocolos inclui o protocolo internet (IP). Um empilhamento de protocolos 620 também é observado pelo sinal 410 que é recebido ou transmitido do codec por canal de voz 406. Para mais informações no tocante ao empilhamento de protocolos se referia ao padrão de GSM. O empilhamento de protocolos 620 é adequado para a comunicação de informações de voz com o codec 406, e o empilhamento de protocolos 610 é adequado para a rede de comutação por pacote de dados 110. O adaptador de protocolo 420 adapta o protocolo levado pelo sinal 430 ao sinal 410, e adapta o protocolo levado pelo sinal 410 ao sinal 430.

[0037] Com referência à Figura 7, é mostrada uma descrição funcional do adaptador de protocolo 520. Os pacotes de dados recebidos ou transmitidos pelo sinal 530 são adaptados ao empilhamento de protocolos 710. Tal empilhamento de protocolos inclui o protocolo de internet (IP). Um empilhamento de protocolos 720 é observado conseqüentemente, para a comunicação de informações de voz pelo sinal 510. Para mais informações no tocante ao empilhamento de protocolos referir-se ao padrão de GSM. O empilhamento de protocolos 720 é adequado para a comunicação de informações de voz ao codec por canal de voz 570, e o empilhamento de protocolos 710 é adequado para a comunicação de pacotes de dados na conexão 291 com o gerador de informações de dados 220. O adaptador de protocolo 520 adapta o protocolo do sinal 530 ao sinal 510, e adapta o protocolo do sinal 530 ao sinal 510.

[0038] Com referência à Figura 8, é mostrada uma descrição funcional do empilhamento de protocolos em diversas conexões no sistema de comunicação 100 de acordo com diversos aspectos da invenção. Os empilhamentos de protocolos e comunicação 850-855 nas diversas interfaces no sistema de comunicação 100 são mostrados para o caso em que as informações comunicadas entre a rede e a estação móvel são codificadas de acordo com um esquema de codificação por canal de dados. A interface por ar na interface "Um" inclui muitos bits de dados associados com os empilhamentos de protocolos em 850 e 851. De acordo com um aspecto da invenção, os empilhamentos de protocolos em diversas interfaces no sistema de comunicação 100 são de acordo com os empilhamentos de protocolos 801-806. Um número

considerável de bits de dados excedentes associados com o empilhamento de protocolos foi eliminado.

[0039] De acordo com um aspecto da invenção, as informações de voz codificadas por canal são transmitidas de MS 101 com empilhamento de protocolos 801 de acordo com o padrão de interface "Um". Depois da conversão para radiofrequência no conversor de RF 301, e da decodificação no codec por canal de voz 406, o sinal 410 tem um empilhamento de protocolos de acordo com o empilhamento de protocolos 802. O adaptador de protocolo 420 adapta o empilhamento de protocolos 802 a um empilhamento de protocolos 803 de acordo com a interface "Gb". Os empilhamentos de protocolo 804, 805, e 806 facilitam o transporte das informações de voz através da rede 110 ao destinatário principal 112. De acordo com a presente invenção, como a comunicação na interface "Um" é produzida sem transmissão de bits de dados de protocolo excedentes, a largura de banda de comunicação é usada eficientemente enquanto está transportando as informações de voz através da rede de comutação por pacote de dados 110, como voz através de IP.

[0040] Para a comunicação de informações de voz geradas do destinatário principal 112, as informações de voz no formato de comutação por pacote de dados na conexão 104 são adaptadas pelo adaptador de protocolo 420 para um formato adequado para a codificação por canal de voz no codec por canal de voz 406. O codec por canal de voz 406 codifica as informações de voz recebidas de acordo com um esquema de codificação por canal de voz selecionado. O esquema de codificação selecionado pode ser um esquema de codificação

predefinido otimizado para a comunicação de informações de voz através de uma rede de comutação por pacote de dados, ou um esquema de codificação por canal de voz padrão de GSM. As informações de voz codificadas são convertidas para cima até uma rádio frequência adequada no conversor de RF 301 e transmitidas através da conexão sem fio 102. As informações de voz, conseqüentemente se encontram sem nenhum bit de protocolo anexado quando transmitidas através da conexão sem fio 102. Portanto, fica preservada a largura de banda de comunicação da conexão sem fio 102.

[0041] O sinal de RF levado através da conexão sem fio 102 é convertido para baixo no conversor de RF 260. O sinal convertido para baixo é encaminhado ou ao codec por canal de voz 570 ou ao codec por canal de dados 240, dependendo da codificação por canal selecionada na fonte de transmissão. Se as informações de voz forem codificadas por canal de voz na fonte de transmissão e forem destinadas a serem encaminhadas ao gerador de informações de dados 220, depois da operação de decodificação, o adaptador de protocolo 520 adapta as informações de voz decodificadas na conexão 510 a um formato adequado na conexão 530 para recepção pelo gerador de informações de dados 220. Caso contrário, as informações de voz são decodificadas no codec por canal de voz 570 e encaminhadas ao codec de voz 210.

[0042] De acordo com um aspecto da invenção, a invenção inclui uma etapa de habilitação do adaptador de protocolo 420 para executar o seu formato de adaptação das informações de voz decodificadas. Tal habilitação é instruída por BSS 118. Quando o adaptador de protocolo 420 está habilitado, MS 101 não precisa usar o codec por canal

de dados 240 para a comunicação de informações de voz. BSS 118 transmite uma mensagem a MS 101 através da conexão sem fio 102 instruindo MS 101 para comutar do codec por canal de dados 240 para o codec por canal de voz 570.

[0043] Alternativamente, a habilitação do adaptador de protocolo 420 pode ser instruída por MS 101 através da conexão sem fio 102. O MS 101 transmite uma mensagem a BSS 118, instruindo BSS 118 a habilitar o adaptador de protocolo 420. Quando o adaptador de protocolo 420 se encontra habilitado e está pronto para começar a adaptar o formato das informações de voz decodificadas 410, MS 101 não precisa mais usar o codec por canal de dados 240 para a comunicação de informações de voz. MS 101 subsequente comuta do codec por canal de dados 240 para o codec por canal de voz 570.

[0044] De modo análogo, o adaptador de protocolo 520 pode ser habilitado de modo tal, que o codec por canal de voz 570 seja usado para a codificação de informações de voz que se originam no dispositivo de geração de dados 220. A habilitação pode ser instruída por BSS 118 através da conexão sem fio 102. BSS 118 transmite uma mensagem a MS 101 instruindo MS 101 a comutar do codec por canal de dados 240 para o codec por canal de voz 570. Alternativamente, a habilitação pode ser instruída por MS 101 sem qualquer alteração aparente em BSS 118. O BSS 118 recebe as informações de voz como se elas tivessem sido geradas do codec de voz 210.

[0045] Embora a invenção tenha sido especificamente apresentada e descrita, fazendo-se referência a uma modalidade específica, ficará evidente aos peritos na

técnica que diversas alterações na forma e nos detalhes podem ser introduzidas nela sem que haja desvio do espírito e âmbito da invenção. As estruturas, materiais, atos e equivalentes correspondentes de todos os meios ou etapas, mais os elementos de funcionamento nas reivindicações são destinados a incluir qualquer estrutura, material ou atos para a condução das funções em combinação com outros elementos reivindicados conforme especificamente reivindicados.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo em um sistema de comunicação que provê comunicação de informações de voz entre uma estação móvel (MS) e um destinatário principal através de um sistema de estação base (BSS) e uma rede de comutação por pacote de dados, o processo compreendendo as etapas de:

estabelecimento de uma conexão sem fio entre MS e BSS;

codificação por canal das informações de voz de acordo com um esquema de codificação por canal para produzir informações de voz codificadas por canal;

transmissão das informações de voz codificadas por canal através da conexão sem fio;

recebimento das informações de voz codificadas por canal através da conexão sem fio;

decodificação por canal das informações de voz codificadas por canal com base no esquema de codificação por canal para produzir as informações de voz decodificadas; e

o processo, caracterizado por compreender a adaptação do formato das informações de voz decodificadas a um formato de comutação por pacote de dados adequado para o transporte das informações de voz decodificadas através da rede de comutação por pacote de dados ou do formato das informações de voz decodificadas do formato de comutação por pacote de dados para um formato adequado para a codificação por canal, incluindo a etapa de adaptação do formato das informações de voz decodificadas a adição às informações de voz decodificadas de bits de dados de protocolo.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda as etapas de:

troca de informações de dados de um dispositivo gerador de informações de dados; e

adaptação do formato das informações de dados de acordo com um formato de informações de voz para produzir as informações de voz.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a etapa de adaptação do formato das informações de dados inclui uma das etapas de remoção e adição de empilhamento de protocolos.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de adaptação do formato das informações de voz decodificadas inclui uma das etapas de remoção e de adição de empilhamento de protocolos.

5. Processo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o empilhamento de protocolos é de acordo com um empilhamento de protocolos de internet.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda a etapa de habilitação da etapa de adaptação do formato das informações de voz decodificadas instruída por um dos sistemas BSS e MS através da conexão sem fio.

7. Processo, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que compreende ainda a etapa de transmissão de uma mensagem do BSS ao MS através da conexão sem fio instruindo MS a comutar da troca de informações de voz no modo de dados para uma no modo de voz.

8. Processo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que compreende ainda a etapa de habilitação da etapa de adaptação do formato de informações de dados conduzida por um dos dois sistemas, BSS e MS, através da conexão sem fio.

9. Aparelho em um sistema de comunicação que provê comunicação de informações de voz entre uma estação móvel (MS) e um destinatário principal através de um sistema de estação base (BSS) e uma rede de comutação por pacote de dados ao destinatário principal, aparelho compreendendo:

meios no BSS, para a conversão do sinal de conexão de rádio frequência transmitido do MS em um sinal de informações codificadas por canal;

meios de codec por canal de voz, acoplados aos meios para a conversão de sinal de conexão de radiofrequência, para a decodificação das informações de voz do sinal de informações codificadas por canal para produzir um sinal de informações de voz decodificadas, incluindo os meios para a codificação por canal de voz meios para a seleção de um esquema de codificação por canal de voz de uma multiplicidade de esquemas de codificação por canal;

meios de codec por canal de dados, acoplados aos meios para a conversão do sinal de conexão de rádio frequência, para a decodificação das informações de dados do sinal de informações codificadas por canal para produzir um sinal de informações de dados decodificadas;

o aparelho, caracterizado pelo fato de compreender:

meios para adaptar o formato de protocolo do sinal de informações de voz decodificadas de acordo com um formato de comutação por pacote de dados para produzir um sinal de

comutação por pacote de dados que leva informações de voz;

meios para acoplar o sinal de comutação por pacote de dados que leva as informações de voz e o sinal de informações de dados decodificados à rede de comutação por pacote de dados.

10. Aparelho, em um sistema de comunicação provedor de comunicação de informações de voz entre uma estação móvel (MS) e um destinatário principal através de um sistema de estação base (BSS) e uma rede de comutação por pacote de dados conectado ao destinatário principal, o aparelho compreendendo:

meios de codec de voz no MS que produz um sinal de informações de voz;

meios para um conversor de dados e voz acoplados aos meios de codec de voz para converter o sinal de informações de voz em um primeiro sinal de informações de dados;

meios para gerar um segundo sinal de informações de dados;

meios para a codificação por canal de dados do primeiro e do segundo sinais de informações de dados;

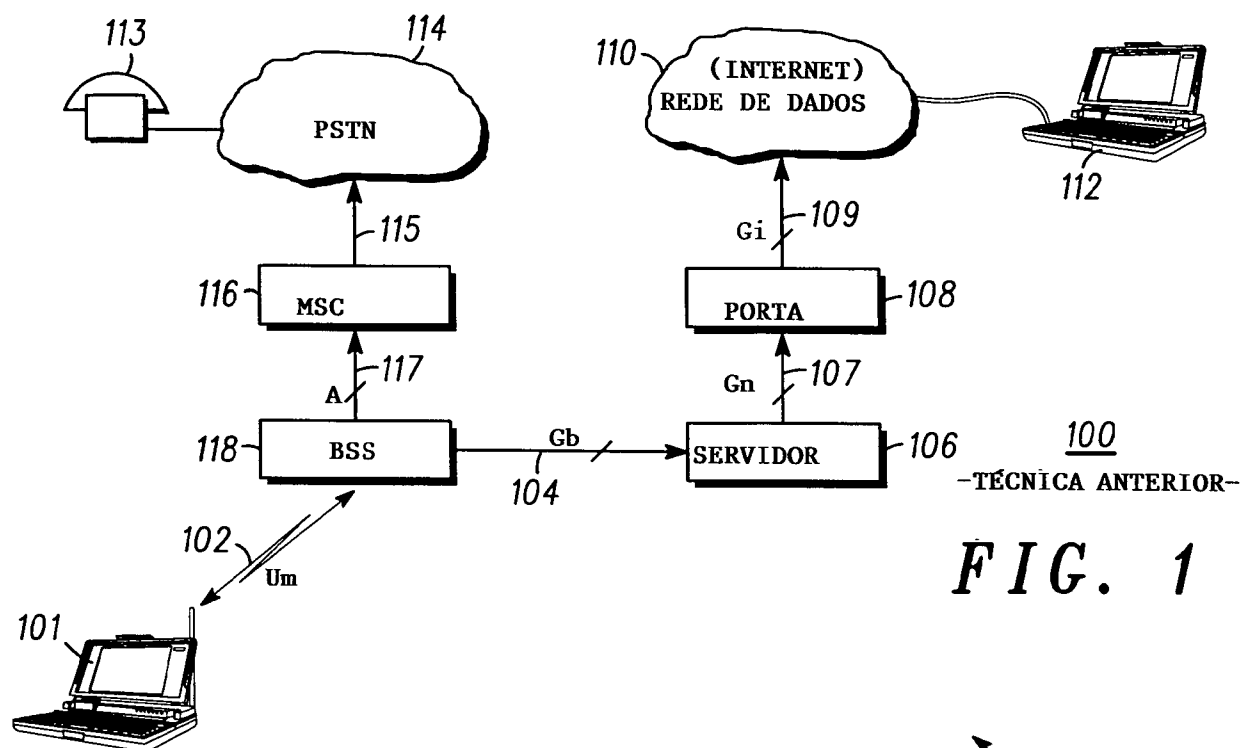
meios para a codificação por canal de voz do sinal de informações de voz, incluindo os meios para a codificação por canal de voz meios para selecionar um esquema de codificação por canal de voz de uma multiplicidade de esquemas de codificação por canal;

o aparelho, caracterizado por compreender:

meios para um adaptador de protocolo acoplado ao meio para gerar o segundo sinal de informações de dados para adaptar o segundo sinal de informações de dados a um

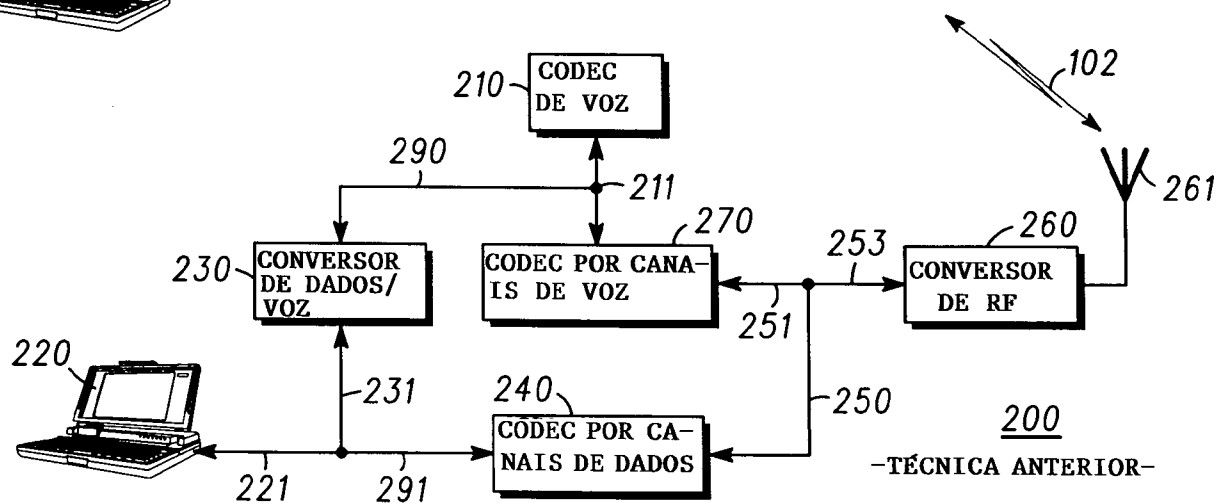
formato de canal de voz adequado para a codificação por canal de voz pelo meio para a codificação por canal de voz;

meios para a conversão para rádio frequência dos sinais codificados por canal produzidos pelos meios para a codificação por canal de voz e meios para a codificação por canal de dados para produzir um sinal de conexão de rádio frequência para ser transmitido ao BSS.



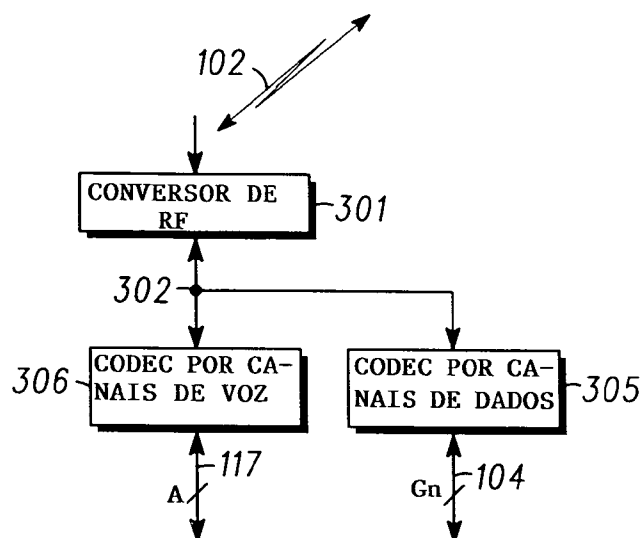
100
-TÉCNICA ANTERIOR-

FIG. 1



200
-TÉCNICA ANTERIOR-

FIG. 2



300
-TÉCNICA ANTERIOR-

FIG. 3

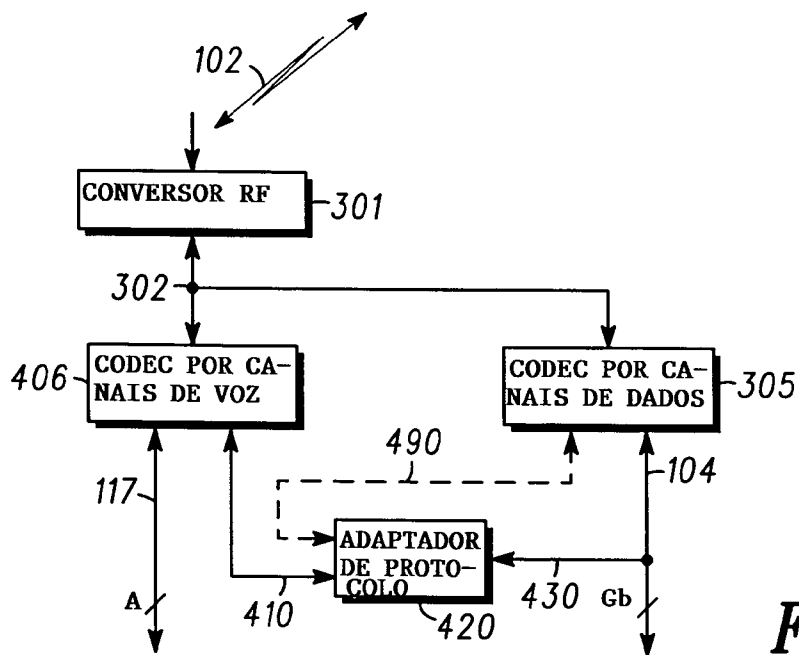


FIG. 4

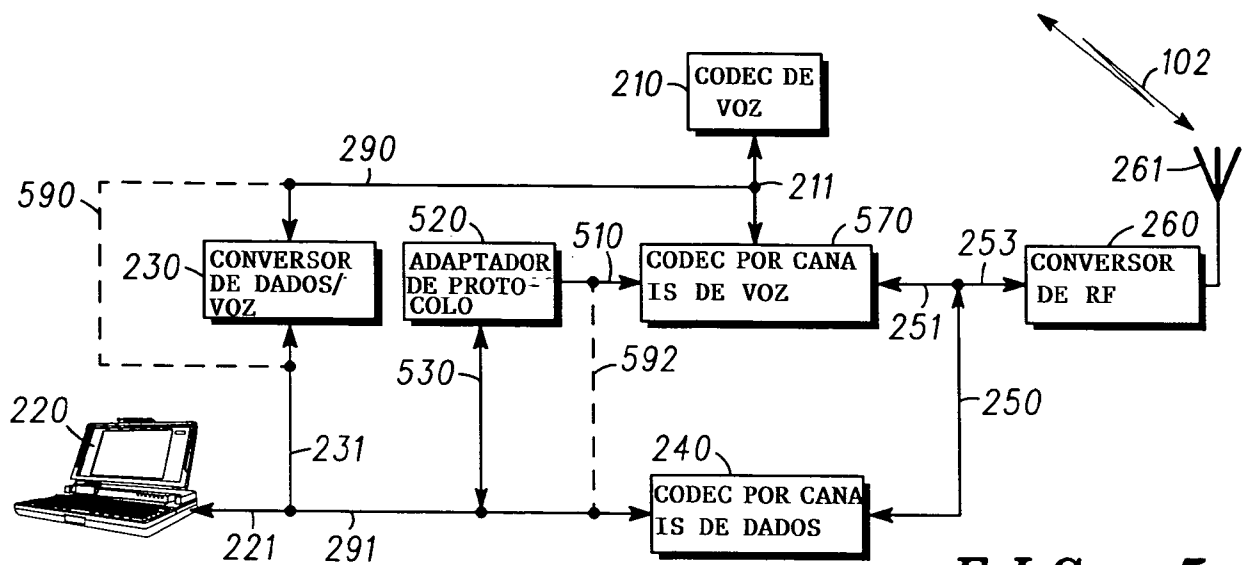


FIG. 5

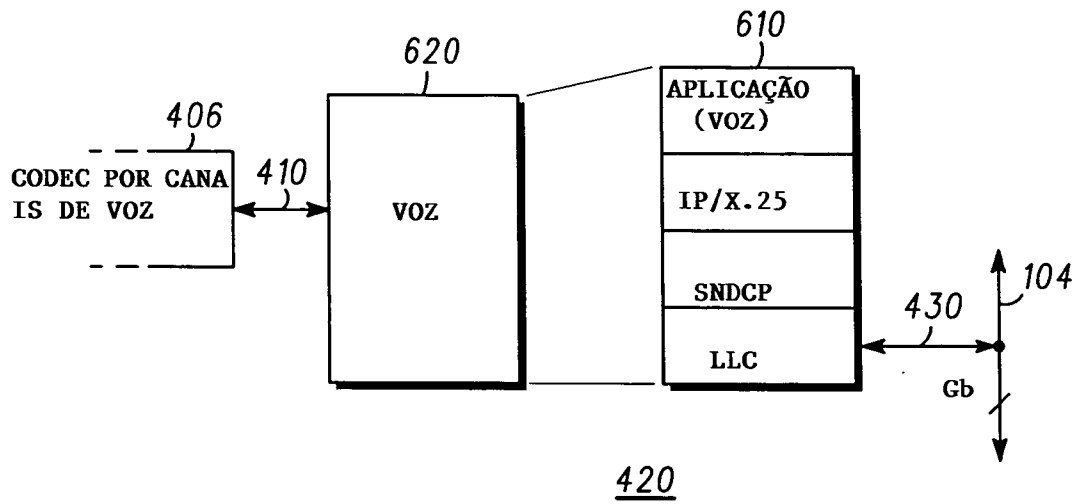


FIG. 6

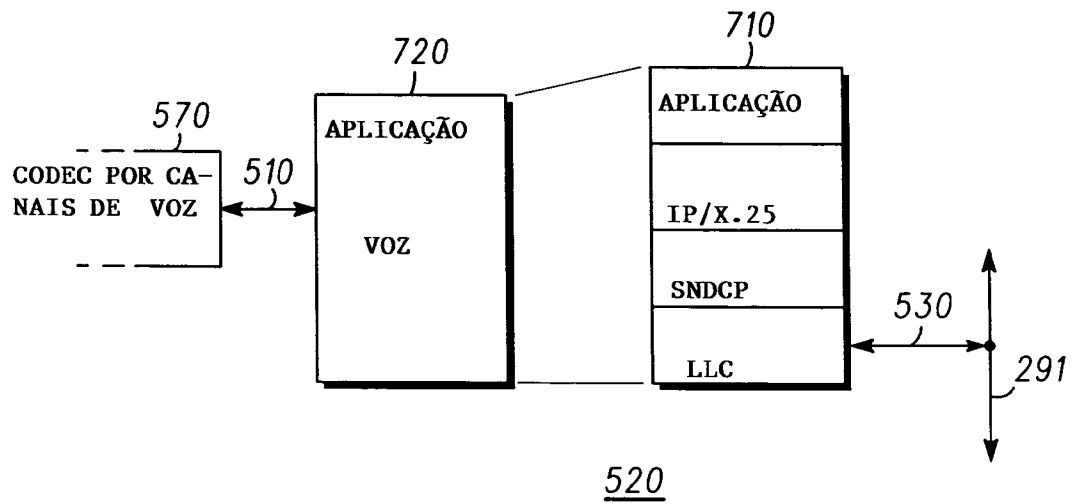


FIG. 7

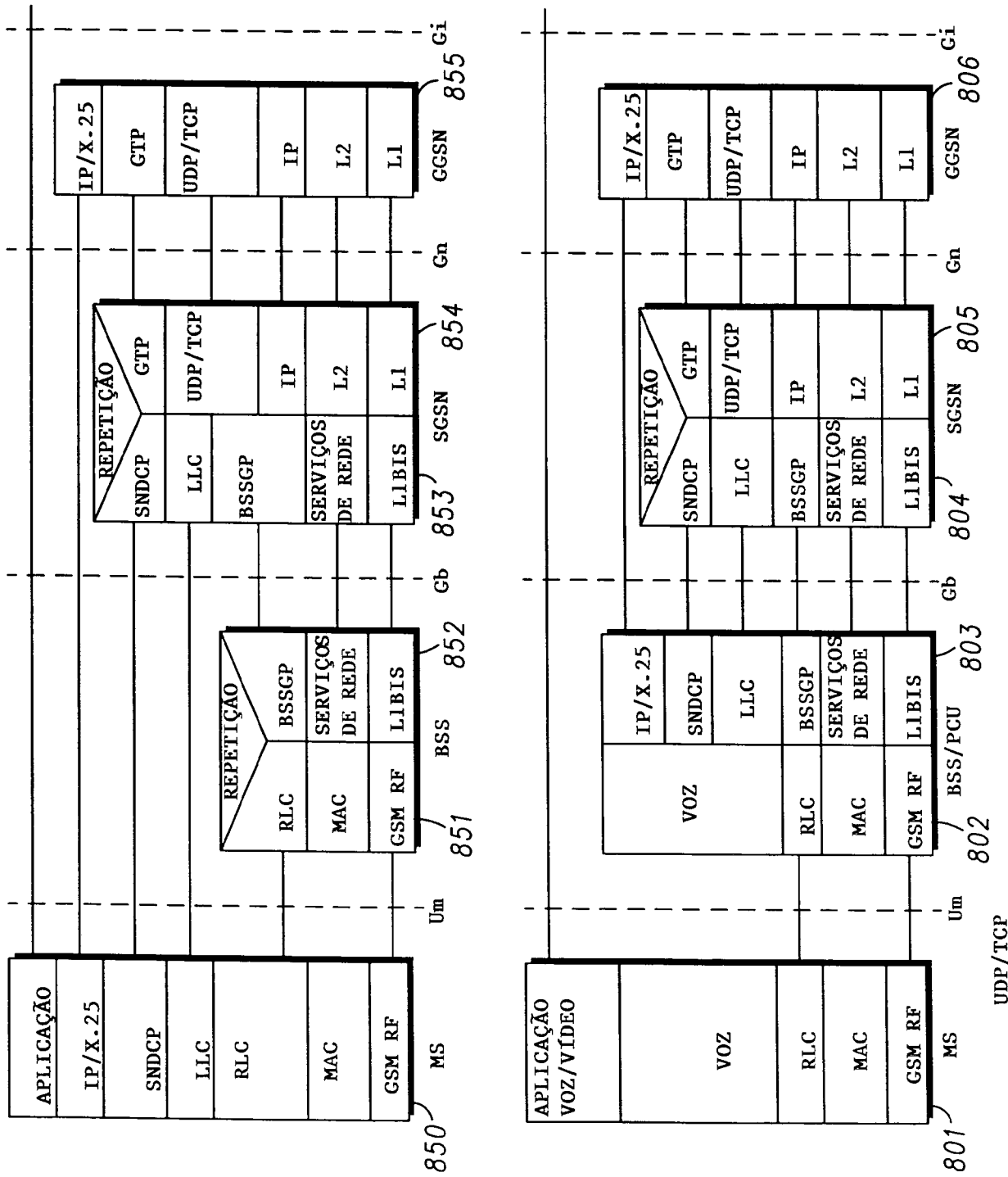


FIG. 8

PROCESSO E APARELHO PARA COMUNICAÇÕES DE PACOTES DE VOZ

Um sistema de comunicação sem fio (100) provê uma comunicação eficiente pelo ar de informações de voz por pacote entre uma estação móvel (MS) (101) e um destinatário principal (112) conectado a uma rede de comutação por pacote de dados (110). Através de uma conexão sem fio (102), um sistema de estação base BSS (118) recebe informações de voz codificadas por canal de voz de MS 101, depois de decodificar em BSS (118), adaptando as informações de voz decodificadas a um formato de comutação por pacote de dados, e comunicando as informações de voz decodificadas ao destinatário principal (112) através da rede de dados (110).