



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

(11) PI 0212109-3 B1

(22) Data do Depósito: 22/08/2002

(45) Data de Concessão: 01/03/2016
(RPI 2356)



(54) Título: MÉTODO, APARELHO E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL PARA ATUALIZAR A INFORMAÇÃO DE STATUS CONTIDA NA TRANSMISSÃO DE DADOS

(51) Int.Cl.: H04L 29/06

(30) Prioridade Unionista: 23/08/2001 FI 20011699

(73) Titular(es): NOKIA TECHNOLOGIES OY

(72) Inventor(es): JUKKA ALA-VANNESLUOMA

“MÉTODO, APARELHO E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL PARA ATUALIZAR A INFORMAÇÃO DE STATUS CONTIDA NA TRANSMISSÃO DE DADOS”.

Campo da Invenção

5 A invenção se refere a sistemas de rádio e especificamente à transmissão de dados não transparentes em um sistema de comunicação móvel.

Descrição da Técnica Anterior

Os sistemas de comunicação móvel se referem em linhas gerais a diversos sistemas de telecomunicação que permitem a transmissão de dados sem fio pessoais
10 quando os assinantes se deslocam dentro da área do sistema. Um sistema de comunicação móvel típico é a rede móvel terrestre pública RMTP (PLMN – Public Land Mobile Network) construída na superfície do solo.

Nos sistemas de comunicação móvel de segunda e terceira geração, tais como o GSM (Sistema Global para a Comunicação Móvel), e de modo análogo no UMTS
15 (Sistema de Telecomunicação Móvel Universal), voz e dados são transmitidos em um formato digital. Nos sistemas de comunicação móvel digital existe, além da transmissão de voz convencional, uma multiplicidade de outros serviços disponíveis: as mensagens curtas, telefax, transmissão de dados, etc. Os serviços destes sistemas de comunicação móveis podem ser geralmente divididos em tele-serviços e serviços de portadora. Um serviço de
20 portadora é um serviço de telecomunicação que forma uma transmissão de sinais entre as interfaces usuário-rede. Os serviços de modem e os diferentes serviços de transmissão de dados, por exemplo, são serviços de portadora. Em uma rede móvel GSM, por exemplo, os serviços de dados comutados por circuito são definidos, os quais utilizam diferentes velocidades de dados de até 14,4 kbit/s. Nos serviços HSCSD (High Speed Circuit
25 Switched Data - Dados Comutados por Circuito de Alta Velocidade) várias dezenas de quilobits por segundo são alcançados. Nos tele-serviços, a rede também proporciona os serviços do terminal. Os serviços de voz, fax e videotexto são tele-serviços importantes.

Os serviços de portadora são geralmente divididos em diferentes grupos de acordo com alguma propriedade, tal como os serviços de portadora assíncronos e os
30 serviços de portadora síncronos. Cada um destes grupos inclui uma série de serviços de

portadora, tais como um serviço transparente (T) e um serviço não transparente (NT). Em um serviço transparente, os dados a serem transmitidos não são estruturados e os erros de transmissão são corrigidos somente com a codificação de canal. Nos serviços não transparentes, os dados a serem transmitidos são estruturados em pacotes de dados, isto é, em unidades de dados de protocolo (PDU – Protocol Data Units) e os erros de transmissão são corrigidos empregando os protocolos de retransmissão automática (além da codificação de canal). O sistema GSM, por exemplo, utiliza dois protocolos para a transmissão de dados não transparentes, isto é, o protocolo de enlace de rádio (RLP – Radio Link Protocol) e o protocolo de enlace L2R (Relay - Camada 2). Tais protocolos de enlace são também em geral conhecidos como controle de acesso ao enlace LAC (Link Access Control).

A camada L2R posiciona os dados a serem enviados aos quadros L2R, que são transferidos para a camada RLP para serem transmitidos mais adiante. No sistema GSM, a camada RLP suporta várias velocidades de dados, isto é, na prática, várias codificações de canal diferentes. Para implementar diferentes velocidades de dados, a camada RLP tem dois comprimentos de quadros RLP disponíveis, nos quais os dados a serem transmitidos são posicionados: um de 240 bits e o outro de 576 bits. O comprimento do quadro RLP usado na conexão da transmissão de dados deve ser capaz de ser alterado para o outro comprimento de quadro durante a transmissão de dados, se for necessário, devendo por isso tanto o RLP do transmissor como o RLP do receptor serem re-sincronizados, isto é, os dados devem ser re-mapeados. Isto ocorre tipicamente de modo que o RLP do receptor forneça as informações no número de quadros do RLP esperado para ser recebido em seguida, e em resposta a isto o RLP do transmissor desempacota os dados do usuário enviados depois do quadro RLP proveniente da memória intermediária de transmissão e os posiciona em novos quadros RLP de um outro comprimento. A transmissão de dados pode naturalmente ocorrer nas duas direções, isto é, da estação móvel para a rede e da rede para a estação móvel. Assim, as informações são fornecidas do RLP tanto da estação móvel quanto da rede para o RLP do transmissor do lado oposto no número de quadros RLP esperado para ser recebido em seguida.

Três versões diferentes são definidas para o protocolo RLP: as versões 0, 1

e 2. O sistema GSM utiliza todas as três versões, ao passo que o sistema UMTS utiliza somente a versão 2. Os pacotes de dados fornecidos pela camada L2R à camada RLP para serem transmitidos podem compreender os dados do usuário, os dados de preenchimento e as informações sobre o status compreendendo as informações que definem o status da transmissão de dados. O comprimento do pacote de dados fornecido à camada RLP pela
5 camada L2R depende da codificação de canal usada em cada caso específico. Quando a versão 0 ou 1 do protocolo RLP é usada, as informações sobre o status devem ser enviadas em cada pacote de dados da camada L2R, mas na versão 2 do RLP, as informações sobre o status são enviadas somente quando o status da transmissão de dados
10 sofreu alguma alteração.

Um problema no sistema descrito acima é a situação em que, ao usar a versão 2 do RLP, uma solicitação de re-mapeamento chega da rede quase imediatamente após a atualização do status ter sido enviada do terminal, solicitação esta que pede que os quadros de RLP sejam enviados antes da atualização do status ser retransmitida. Assim,
15 surge uma situação em que o terminal já enviou as informações sobre o status, mas mesmo depois disso, o terminal solicita a retransmissão dos quadros RLP que contêm as informações sobre o status. Neste caso, pode haver um atraso significativo na atualização das informações sobre o status no lado da rede, especialmente se houver muitas informações a serem retransmitidas e as informações sobre o status forem enviadas
20 substancialmente nos últimos quadros. Assim, se a atualização do status se refere à detecção da portadora de dados (DCD – Data Carrier Detect) que é transmitida com um longo retardo, por exemplo, a transmissão de dados pode ser completamente terminada.

Resumo da Invenção

Um objetivo da invenção é propor um sistema por meio do qual o terminal e
25 a rede têm as mesmas informações atualizadas sobre o status do terminal. Os objetivos da invenção são atingidos com um processo, sistema de comunicação móvel e um aparelho de um sistema de comunicação móvel, tal como uma estação móvel ou uma estação base transceptora, que são caracterizados pelo que é declarado nas reivindicações independentes.

30 As modalidades preferidas da invenção são descritas nas reivindicações

dependentes.

A invenção é baseada na idéia de que as informações sobre o status na camada L2R são transmitidas sempre que o comprimento do quadro RLP sofrer alteração, resultante de uma alteração de codificação de canal. Assim, as informações sobre o estado na camada L2R são de preferência transmitidas sempre que o comprimento do quadro RLP sofrer uma alteração, independente do momento em que o estado tenha sofrido a alteração pela última vez.

Em conexão com a alteração da codificação de canal, o terminal e a rede iniciam o re-mapeamento dos quadros RLP a serem transmitidos, isto é, um processo que é denominado de Remapeamento. Deste modo, o terminal e a rede iniciam a retransmissão dos dados contidos nestes quadros RLP que tiverem sido enviados depois do quadro RLP, que o lado oposto informou como sendo o último a ser recebido. Assim, os quadros RLP enviados depois do quadro RLP que o lado oposto informou como sendo o último a ser recebido são copiados da memória de transmissão na camada L2R, que desempacota os dados dos quadros para uma memória intermediária de re-mapeamento, sendo os dados na memória intermediária dispostos nos campos de dados do usuário dos quadros RLP de comprimentos diferentes, deste modo a informação sobre o status na camada L2R é acoplada preferivelmente ao primeiro quadro RLP a ser enviado à rede, independente do momento em que o status tenha sofrido alteração pela última vez.

De acordo com uma modalidade preferida da invenção, a camada L2R é disposta de modo a interpretar o primeiro quadro RLP transmitido da memória de transmissão RLP para a camada L2R, de modo que o processo de re-mapeamento tenha sido iniciado. Conseqüentemente, este indica à camada L2R que as informações sobre o status da L2R devem ser anexada ao primeiro quadro RLP de um comprimento diferente depois do processo de re-mapeamento.

Uma vantagem do processo e do sistema da invenção é que tanto o terminal como a rede sempre recebe a informação atualizada sobre o status da L2R de cada um delas, o que melhora a eficiência da transmissão de dados e a estrutura do protocolo. Além disso, pode ser preferivelmente confirmado que não haverá tal situação problemática onde o lado oposto teria uma informação da L2R não atualizada. Uma vantagem de uma

incorporação da invenção consiste no fato de que os quadros RLP podem ser confirmados sempre que estes forem adicionados à memória intermediária de re-mapeamento em conexão com o processo de re-mapeamento, o primeiro quadro RLP de um comprimento novo é enviado ao lado oposto contendo a informação de status L2R.

5 Breve Descrição das Figuras

A invenção será descrita agora com maiores detalhes em conexão com as incorporações preferidas, e com referência aos desenhos apensos, nos quais:

Figura 1 – apresenta um diagrama em blocos da estrutura do sistema GSM;

Figura 2 – apresenta os protocolos e adaptações necessárias para serviços
10 não transparentes de portador;

Figura 3 – apresenta um diagrama de sinalização de uma situação problemática de acordo com a técnica anterior na transmissão de dados não transparentes;

Figura 4 – apresenta um diagrama de sinalização do processo de re-mapeamento de acordo com uma incorporação da invenção; e

15 Figura 5 – apresenta um diagrama de sinalização de diversos processos de re-mapeamento de acordo com a segunda incorporação da invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

A invenção será descrita agora com maiores detalhes usando a transmissão de dados não transparentes implementada no sistema GSM como um exemplo. A invenção
20 não é, no entanto, confinada ao sistema GSM, mas pode ser aplicada a qualquer sistema de comunicação móvel, no qual um serviço de transmissão de dados não transparente de um tipo correspondente é implementado. Mais especificamente, a invenção pode ser implementada no sistema de comunicação móvel de terceira geração (3G) UMTS ao usar o que é denominado de estações móveis de modo dual que funcionam tanto na rede GSM
25 como na UMTS.

A Figura 1 ilustra a estrutura do sistema GSM. O sistema GSM compreende as estações móveis (MS) que são conectadas com as estações base transceptoras (BTS – Base Transceiver Stations) através de um caminho de rádio. Várias estações base transceptoras BTS são conectadas a um controlador da estação base (BSC – Base Station
30 Controller) que controla as frequências de rádio e os canais disponíveis para as estações

base transceptoras. O controlador da estação base BSC e as estações base transceptoras BTS a ele conectadas formam um sub-sistema da estação base (BSS – Base Station Sub-system). Os controladores da estação base estão, por sua vez, conectados com um centro de comutação móvel de serviços (MSC – Mobile Switching Centre) que atende o

5 estabelecimento da conexão e ao encaminhamento das chamadas aos endereços corretos. Neste caso, são usadas duas bases de dados como um auxílio, as bases de dados compreendendo as informações sobre os assinantes da estação móvel: um registro de localização residente (HLR – Home Location Register) compreendendo as informações sobre todos os assinantes da rede móvel e sobre os serviços de que eles têm assinatura e

10 um registro de localização de visitantes (VLR – Visitor Location Register) compreendendo as informações sobre as estações móveis que visitam o centro específico de comutação móvel de serviços MSC. Em conexão com o centro de comutação de serviços móvel MSC, há tipicamente uma unidade TRAU (Transcoder/Rate Adaptation Unit - Unidade de Adaptação de Velocidade/Transcodificadora), isto é, uma função interoperacional IWF,

15 que desempacota os dados posicionados nos quadros de TRAU e converte a velocidade de transmissão de dados e a estrutura do quadro em um formato tal que os dados possam continuar a ser transmitidos. O centro de comutação de serviços móvel MSC, por sua vez, está conectado a outros centros de comutação de serviços móveis através de um centro de comutação móvel de serviços de porta GMSC e a uma rede de telefonia comutada pública

20 (RTCP/PSTN). O sistema GSM é descrito com mais detalhes nas especificações de ETSI/GSM e no livro “Sistema GSM para Comunicações Móveis” por M. Mouly e M. Pautet, Palaiseau, França, 1992, ISBN: 2-957 190-07-7.

Quando uma conexão de dados GSM não transparentes é preparada com uma estação móvel MS, os dados a serem transmitidos são posicionados nos quadros de

25 RLP (Protocolo de Enlace de Rádio). O RLP é um protocolo de transmissão de dados balanceado (tipo HDLC) com estrutura de quadros, em que a correção de erros é baseada na retransmissão dos quadros corrompidos a pedido da parte receptora. Como a responsabilidade pela correção dos dados a serem transmitidos é dirigida a uma camada de protocolo, é evitada uma sinalização pesada entre elementos diferentes da cadeia de

30 transmissão de dados. No sistema GSM, a transmissão de dados dispostos nos quadros de

RLP ocorre entre a estação móvel MS e/ou uma função de adaptação de terminal TAF em um terminal de dados conectado a ela e tipicamente, uma função interoperacional no centro de comutação de serviços móvel MSC.

A Figura 2 ilustra alguns dos protocolos e funções necessários para serviços de portador não transparentes. Uma conexão comutada por circuito, não transparente entre o adaptador de terminal TAF e a função interoperacional IWF no canal de tráfego GSM compreende várias camadas de protocolo que são comuns a todos estes serviços. Estes incluem diferentes funções de adaptação de velocidade RA, tais como RA1' entre o adaptador de terminal TAF e uma CCU (Channel Codec Unit - Unidade Codec de Canal) posicionada no sub-sistema de estações de base BSS, RA1 entre a CCU e a função interoperacional IWF, RAA (ou RAA' para o canal de 14,4 kbit/s) entre a CCU e a unidade transcodificadora TRAU posicionada separadamente da estação transceptora de base, e RA2 entre a unidade transcodificadora TRAU e a função interoperacional IWF. A IWF e o TAF compreendem ainda protocolos de camadas superiores que são específicas a serviço. Em um serviço de portador não transparente assíncrono, a IWF e o TAF devem compreender o protocolo L2R (Relay Camada 2) e de RLP (Protocolo de Enlace de Rádio), necessitando, além disso, a IWF de um modem ou de um adaptador de velocidade na direção da rede fixa. A interface entre a IWF e um modem de áudio MODEM, por exemplo, está de acordo com CCITT V.24, e é indicada pelo símbolo L2 na Figura 2. Esta configuração não transparente é também usada no acesso à Internet.

A camada de L2R posiciona os dados a serem transmitidos, que chegam da aplicação, nos quadros de L2R, que são transferidos para a camada de RLP para continuarem a ser transmitidos. No sistema GSM, a camada de RLP sustenta várias velocidades de dados, isto é, na prática várias codificações diferentes de canal. A fim de se implementar diferentes velocidades de dados, a camada de RLP tem disponíveis dois quadros de RLP de comprimentos diferentes, em que os dados a serem transmitidos são posicionados: um de 240 bits e o outro de 576 bits. Se for necessário, o quadro de RLP usado na conexão de transmissão de dados deve ser capaz de ser alterado em um quadro de outro comprimento durante a transmissão de dados, devendo deste modo tanto o RLP do transmissor como o RLP do receptor ser re-sincronizados.

Três versões diferentes são definidas para o protocolo de RLP: as versões 0, 1 e 2. O sistema GSM utiliza todas as três versões, ao passo que o sistema UMTS utiliza somente a versão 2. Os pacotes de dados fornecidos pela camada de L2R à camada de RLP para serem transmitidos podem compreender dados de usuário, dados de preenchimento e informações sobre o estado, compreendendo informações que definem o estado da transmissão de dados. O comprimento do pacote de dados fornecido à camada de RLP pela camada de L2R depende da codificação de canal usada em cada caso específico. As informações sobre o estado podem, por exemplo, conter informações sobre o equipamento de terminal que está pronto para receber e transmitir dados (DTR - Data Terminal Ready/ Terminal de Dados Pronto), a onda portadora da transmissão de dados sendo detectada ou a conexão de transmissão de dados existente (DCD - Data Carrier Detect/Detectar Portadora de Dados), ou informações sobre o controle de fluxo, por meio das quais a transmissão de dados do lado oposto é controlada, em uma situação em que a memória intermediária do receptor, por exemplo, está ficando cheia.

A estação móvel MS e/ou o equipamento de terminal de dado MT conectado a ela usam uma aplicação de dados que forma os dados de usuário UD, aos quais é acrescentado um cabeçalho PPP (Protocolo Ponto a Ponto), definindo a conexão de dados e os dados específicos a L2R descritos acima. Os dados formados deste modo são subsequentemente dispostos em quadros de RLP, podendo o seu comprimento ser, conforme mencionado, de 240 ou 576 bits. Os quadros de RLP de 240 bits compreendem um cabeçalho de 16 bits, um campo de dados de usuário de 200 bits e uma sequência de controle de quadros FCS de 24 bits, para detectar os erros no trajeto de transmissão. Tal quadro de RLP de 240 bits é usado nas versões 0 e 1, e também na versão 2, se forem usadas no quadro informações de controle de protocolo não numerado (quadro U). Se, por outro lado, ou as informações de controle (quadro S) somente ou as informações de controle conjugadas às informações de usuário (quadro I + S) forem transmitidas no quadro de RLP da versão 2, os comprimentos de campos correspondentes serão de 24 + 192 + 24 bits. De modo análogo, os cabeçalhos nos quadros de RLP de 576 bits podem variar entre 16 e 24 bits, tendo o comprimento do campo de dados de usuário 536 ou 528 bits. O comprimento da sequência de controle de quadros FCS é sempre de 24 bits.

A velocidade de transmissão de dados disposta nos quadros de RLP de 240 bits é de 4, ou 8 ou 9,6 kbit/s. O quadro de RLP de 576 bits usa 14,4 kbit/s como a sua velocidade de transmissão. A adaptação de velocidade RA descrita acima é conduzida para estes dados de um modo tal que a transmissão de dados através da interface de rádio formada a partir da estação móvel MS/M6T à estação transceptora de base BTS sempre ocorre de acordo com as especificações de GSM em um quadro de tempo de canal de tráfego a uma velocidade de 22,8 kbit/s.

Na concepção HSCSD do sistema GSM, um sinal de dados de alta velocidade é dividido em fluxos de dados separados, que são então transferidos por meio de N sub-canais (N quadros de canal de tráfego) na interface de rádio. Depois dos fluxos de dados terem sido divididos eles são transferidos em sub-canais se eles forem independentes um do outro até serem combinados com IWF e com MS. No entanto, estes N canais de sub-tráfego são logicamente partes da mesma conexão HSCSD, isto é, eles formam um canal de tráfego HSCSD. Esta divisão e combinação do fluxo de dados é efetuada no RLP de acordo com a versão 2, que é assim comum a todos os sub-canais. Abaixo deste RLP comum, as mesmas adaptações de velocidade RA1'-RAA-RA2 são efetuadas para cada sub-canal, conforme mostrado na Figura 2 para um sub-canal, entre MS/TAF e MSC/IWF. Assim, o canal de tráfego HSCSD usa um RLP comum para diferentes sub-canais, embora em um único sub-canal a velocidade de dados possa ser de pelo menos 43,2 kbit/s e a velocidade total de dados seja de 64 kbit/s.

Assim, a velocidade de transmissão de dados de um canal de tráfego pode variar pelo menos entre 4,8, 9,6, 14,4, 28,8 e 43,2 kbit/s de acordo com o número de diferentes codificações de canal e sub-canais HSCDS usados. Esta codificação de canal e o quadro de RLP usados devem ser capazes de ser alterados para um outro durante a transmissão de dados. Deste modo, tanto o RLP do transmissor como o RLP do receptor devem ser re-sincronizados.

Nas versões 0 e 1 do protocolo RLP, as informações sobre o estado da camada de L2R são transmitidas em cada quadro de RLP, que não é ótimo quando diz respeito à eficiência da transmissão de dados. Na versão 2 da camada de L2R, as informações sobre o estado são enviadas no quadro de RLP somente quando o estado tiver

sofrido alteração na camada de L2R. Na transmissão de dados de acordo com a versão 2 do protocolo RLP, pode haver, portanto, uma situação problemática na transmissão de dados, quando quase imediatamente depois da atualização do estado transmitida do terminal, a rede tenta alterar a codificação de canal usada. Deste modo, surge uma situação problemática em que quase imediatamente depois da atualização do estado transmitida do terminal, uma solicitação para re-mapeamento chega da rede, solicitando que os quadros de RLP sejam transmitidos antes da atualização de estado a ser retransmitida dispostos em um outro comprimento de quadro. Assim, ocorre uma situação problemática em que o terminal transmitiu as informações sobre o novo estado, mas mesmo depois disso, a rede solicita que sejam retransmitidos os quadros de RLP que compreendem as informações antigas sobre o estado. Se o estado do terminal não sofrer alteração depois disso, e de modo análogo, se o terminal não transmitir informações sobre o estado, as informações incorretas sobre o estado do terminal permanecem na rede, o que tipicamente produz interrupções na transmissão de dados antes do estado ser novamente atualizado. Isto podem em alguns casos, resultar no término da transmissão de dados.

Uma tal situação problemática é ilustrada abaixo, fazendo-se referência à Figura 3. A Figura 3 mostra a transmissão de dados entre a camada de L2R do terminal e a camada de L2R da estação transceptora de base. Primeiro, a transmissão de dados ocorre nas duas direções: o terminal envia pacotes de dados compreendendo somente dados de usuário à rede (300), sendo o número da seqüência dos pacotes de dados M1; e a rede envia pacotes de dados que compreendem somente dados de usuário ao terminal (302), sendo o número da seqüência dos pacotes de dados N1. O terminal detecta uma necessidade de ativação do controle de fluxo da camada de L2R, tipicamente quando a memória intermediária do receptor fica cheia, e transmite, por exemplo, o pacote de dados (304, número da seqüência M2), que compreende não somente dados de usuário mas também uma atualização do estado, que expressa que o controle de fluxo deve ser ativado. A rede reage a isso e interrompe a transmissão de pacotes de dados da camada de L2R ao terminal (306). O terminal continua a enviar os pacotes de dados de usuário (308, número da seqüência M3). Depois de algum tempo o terminal transmite um pacote de dados (310, número da seqüência Mn) que compreende não somente os dados de usuário como

também uma atualização do estado, que expressa que o controle de fluxo de L2R pode ser desativado. Essencialmente, é exatamente depois disso, no entanto, que a rede detecta uma necessidade de se re-mapear a codificação de canal (312) que resulta no envio pela estação transceptora de base ao terminal de um quadro de RLP de um comprimento diferente, em

5 comparação com os usados antes, compreendendo o quadro também informações sobre o número da sequência do quadro recebido por último pela estação transceptora de base. Depois dos reconhecimentos, o terminal começa a retransmitir esses quadros a partir da memória intermediária de transmissão que a estação transceptora de base não recebeu, sendo os dados nos quadros dispostos em um novo comprimento de quadro. A estação

10 transceptora de base tipicamente não tinha recebido a mensagem de desativação do controle de fluxo, mas recebe esta somente nos dados dispostos em um novo comprimento de quadro, que chega na estação transceptora de base com um atraso considerável. Durante este atraso, o controle do fluxo é reativado do ponto de vista da rede e não se permite que a rede transmita pacotes de dados de L2R ao terminal, embora o terminal

15 tenha já tentado desativar o controle de fluxo consideravelmente mais cedo. Um problema análogo surge no caso oposto em que o terminal tenta transmitir a mensagem de ativação do controle de fluxo, mas a rede a recebe com um atraso considerável. Assim o problema é especialmente difícil, uma vez que o terminal tenta impedir que a rede envie os pacotes de dados, mas devido ao atraso, a rede não recebe a atualização do estado a tempo e, na

20 pior das hipóteses, teve tempo para transmitir diversos pacotes de dados.

No caso descrito acima, a ativação originada no terminal do controle de fluxo é usada como um exemplo de atualização de estado. Um problema análogo pode, no entanto, surgir em qualquer outra atualização de estado, tal como na transmissão de uma mensagem DTR ou DCD, ou no controle de fluxo ativado pela estação transceptora de

25 base. O problema é especialmente difícil se a atualização do estado transmitido se refere à detecção de portador de dados, isto é uma mensagem DCD. Assim, um atraso demasiado grande na atualização do estado DCD pode resultar no término da totalidade da transmissão de dados.

Esta situação problemática pode ser evitada com um processo de acordo

30 com a invenção, em que as informações sobre o estado da camada de L2R são enviadas

sempre que ocorre uma alteração no comprimento do quadro de RLP na camada de RLP como resultado de uma alteração de codificação de canal. Assim as informações sobre o estado na camada de L2R são, de preferência, transmitidas sempre que o comprimento da quadro de RLP sofre alteração, independente da alteração ou não do estado. Assim, tanto

5 o terminal como a rede estarão sempre mantidos atualizados sobre cada estado específico.

O processo de acordo com a invenção pode ser ilustrado por meio de um digrama de sinalização de acordo com a Figura 4, que mostra de um modo simplificado a alteração no comprimento do quadro de RLP na camada de RLP como resultado da alteração da codificação de canal, isto é, o que é denominado um processo de re-mapeamento. Na situação inicial da Figura 4, os dados são transferidos em quadros de RLP de 240 bits. A alteração na codificação do canal é iniciada do lado da rede, transmitindo então a rede um quadro de 576 bits (quadro S) compreendendo somente informações de controle ao terminal (400). O terminal detecta que o comprimento do quadro foi alterado e responde a isto com um quadro de comando_REMAP (402), que

15 compreende o número da sequência que se espera a seguir pelo terminal. A rede, por sua vez, responde a isto com um quadro de resposta_REMAP (404), que compreende o número da sequência que é esperado em seguida pela rede. Depois disso, as duas partes, o terminal e a rede, começam a retransmitir os dados do quadro de RLP que foi transmitido depois do quadro de RLP que o lado oposto informou como tendo sido o último recebido.

20 O processo opera do mesmo modo nas unidades RLP/L2R, mas no exposto abaixo, será descrito somente do lado do terminal.

Os quadros de RLP de 240 bits, transmitidos depois do quadro de RLP que foi informado como sendo o último recebido pelo lado oposto são copiados na camada de L2R (406), que desempacota os dados nos quadros em uma memória intermediária de re-mapeamento especial (408). Depois disso, sempre que a camada de RLP é capaz de

25 transmitir quadros, os dados na memória intermediária são dispostos nos campos de dados de usuário dos quadros de 576 bits de RLP (410, re-mapeamento). A sinalização da camada de L2R pode então ser acrescentada a estes quadros de 576 bits de RLP, sendo deste modo as informações sobre o estado da camada de L2R de preferência acrescentados

30 ao primeiro quadro de 576 bits de RLP transmitido à rede (412), independente do

momento em que o estado tenha sofrido alteração pela última vez. Deste modo, a rede está imediatamente consciente do estado de L2R do terminal naquele momento. De um modo análogo, a rede fornece ao terminal as informações sobre o estado de L2R da rede. Na implementação descrita acima, deve ser observado, no entanto, que os dados transferidos nos quadros de RLP podem compreender o término da transmissão de dados e as mensagens BREAK e BREAK_ACK indicando o reconhecimento da interrupção, que devem sempre ser transmitidas no mesmo ponto em que elas foram originalmente posicionadas.

Assim, o processo de acordo com a invenção assegura, de preferência, que tanto o terminal como a rede sempre recebe as informações atualizadas sobre o estado de L2R de cada uma, o que aumenta a eficiência da transmissão de dados e da estrutura do protocolo. Além disso, pode ser, de preferência, assegurado que não ocorrerá a situação problemática que foi descrita acima, isto é, em que o lado oposto receberia informações não atualizadas sobre o estado de L2R.

De acordo com uma modalidade preferida da invenção, a camada de L2R é disposta de modo a interpretar o primeiro quadro de 240 bits de RLP transferido da memória de transmissão de RLP à camada de L2R de um modo tal que o processo de Re-mapeamento seja iniciado. Conseqüentemente, isto indica à camada de L2R que as informações sobre o estado de L2R devem ser acrescentadas ao primeiro quadro de 576 bits de RLP que se segue ao processo de re-mapeamento. Assim é fácil de se confirmar que, sempre que os quadros de RLP são acrescentados na memória de re-mapeamento em conexão com o processo de Re-mapeamento, o primeiro quadro de RLP de um novo comprimento a ser transmitido ao lado oposto contém as informações sobre o estado de L2R. Deve se observar que, embora no exemplo acima, o processo de Re-mapeamento tenha sido descrito como uma alteração do comprimento de quadro de um quadro de 240 bits para um de 576 bits, o processo de acordo com a invenção pode também ser implementado no sentido inverso, isto é de um quadro de 576 bits para um de 240 bits.

Se a codificação de canal usada novamente sofrer uma alteração muito rapidamente, devendo por este motivo ser iniciado um novo processo de re-mapeamento antes de toda a memória intermediária de re-mapeamento ter sido eliminada no processo

de re-mapeamento precedente, pode ser problemático se armazenar quadros de RLP na memória intermediária de re-mapeamento de um modo tal que os quadros de RLP anteriormente armazenados na memória intermediária não sejam perdidos.

De acordo com uma modalidade preferida da invenção, isto pode ser evitado fazendo-se com que os quadros de RLP definidos para serem transmitidos sejam desempacotados da memória de transmissão de RLP para a memória intermediária de re-mapeamento, começando do fim, isto é, na ordem inversa àquela da memória de transmissão de RLP. Os dados nestes quadros são assim desempacotados na camada de L2R e armazenados na memória intermediária de re-mapeamento, começando dos últimos locais livres da memória. Deste modo, pode se ter a certeza que, mesmo que a codificação de canal tenha sofrido alteração várias vezes dentro de um curto período de tempo, os dados destinados a serem transmitidos da memória intermediária não serão perdidos. Depois disto, sempre que a camada de RLP puder transmitir quadros, a camada de L2R desempacota os dados da memória intermediária de re-mapeamento, começando do primeiro local armazenado na memória, e os dispõe no quadro de RLP definido pela codificação de canal. Na camada de L2R, a transmissão é continuada da memória intermediária de re-mapeamento enquanto houver dados armazenados a serem transmitidos, sendo então a transmissão continuada a partir da memória intermediária de dados de camada de L2R ordinária, o que compreende os dados de usuário que chegam da camada de aplicação. Depois disso, quando os quadros de RLP definidos como a serem transmitidos da memória de transmissão de RLP tiverem sido desempacotados na memória intermediária de re-mapeamento da camada de L2R, a camada de RLP não precisa, de preferência, saber se os dados a serem transmitidos são lançados nos quadros de RLP da memória intermediária de re-mapeamento ou da memória intermediária de dados ordinária.

Com esta modalidade, pode ser, de preferência, assegurado que a alteração na codificação de canal durante a transmissão de dados pode ser efetuada independente da rapidez com que a seguinte alteração é efetuada depois da alteração precedente da codificação de canal. Podem também ser implementados de um modo mais simples meios para o desempacotamento de dados na memória intermediária de re-mapeamento, de

preferência um software.

Esta modalidade vem descrita abaixo com mais detalhes, fazendo-se referência à Figura 5. Para se ilustrar a modalidade, a transmissão de dados na situação de acordo com a Figura 5 tem lugar na direção ascendente somente (isto é do terminal para a rede). Inicialmente, o terminal transite quadros de 240 bits de RLP (500, 504, 508), que compreendem tanto dados de usuário como informações de controle (quadro I + S) e os números de seqüência deles que são conseqüentemente 1, 2 e 3. Simultaneamente, estes quadros são armazenados na memória de transmissão de RLP, conforme mostrado na figura. O terminal transmite os quadros de 240 bits de RLP (502, 506) que compreendem somente informações de controle (quadro S) ao terminal. No entanto, depois do terceiro quadro de RLP transmitido, o terminal recebe o quadro de 576 bits de RLP (510) compreendendo somente informações de controle (quadro S), iniciando deste modo este quadro o processo de Re-mapeamento. O terminal transmite uma mensagem de comando_REMAP de 576 bits à rede (512) à qual a rede responde com uma mensagem de resposta_REMAP (514), que compreende a definição que a terminal deve retransmitir as informações contidas nos três quadros de RLP anteriormente transmitidas nos quadros de 576 bits de RLP.

O quadro de RLP do terminal inicia a transmissão dos citados três quadros de RLP da memória de transmissão à camada de L2R de um modo tal que seja inicialmente transmitido o quadro de RLP que foi transmitido por último (NS=3), sendo deste quadro que o quadro de L2R decodifica os dados contidos nele e armazena os dados no último local de memória (516) da memória intermediária de re-mapeamento. Em seguida, é transmitido o penúltimo quadro de RLP que foi transmitido (NS=2), sendo os dados dele armazenados na memória intermediária de re-mapeamento no último local livre da memória, neste caso o penúltimo local na memória (518). Finalmente é transmitido o primeiro quadro de RLP transmitido (NS=1), cujos dados são novamente armazenados na memória intermediária de re-mapeamento no último local livre na memória, neste caso o antepenúltimo local na memória (520). Em seguida a camada de L2R dispõe os dados provenientes da memória intermediária de re-mapeamento em um quadro de 576 bits de RLP, acrescenta a ele as informações sobre o estado de L2R de acordo com a descrição

acima e transmite o quadro de RLP à rede (522). Em seguida o terminal recebe um quadro de 240 bits de RLP (524) compreendendo somente informações de controle (quadro S) proveniente da rede, iniciando o quadro um novo processo de re-mapeamento. O terminal transmite uma mensagem de comando _REMAP de 240 bits à rede (526) à qual a rede responde com uma mensagem de resposta _REMAP (528), que compreende a definição de que o terminal deve retransmitir as informações contidas no quadro de 576 de RLP nos quadros de 240 bits de RLP.

Não houve espaço suficiente no quadro de 576 bits de RLP transmitido anteriormente para os dados armazenados anteriormente na memória intermediária de re-mapeamento, de modo que o último local na memória ainda contém dados que não foram retransmitidos (530). A camada de RLP do terminal transfere o quadro de 576 bits de RLP da memória de transmissão à camada de L2R, de onde a camada de L2R decodifica os dados contidos nela e armazena os dados nos últimos locais livres da memória da memória intermediária de re-mapeamento de tal modo que os dados não são armazenados sobre os dados de memória intermediária armazenados anteriormente (532). Em seguida, a camada de L2R inicia a disposição dos dados provenientes da memória intermediária de re-mapeamento nos quadros de 240 bits, sendo as informações sobre o estado de L2R acrescentada ao primeiro quadro e transmitida ao terminal com o quadro de RLP (534).

Será evidente aos peritos na técnica que com o avanço da tecnologia, a idéia básica da invenção pode ser implementada em uma multiplicidade modo. Assim, a invenção e as suas modalidades não são restritas aos exemplos descritos acima, mas podem variar dentro do âmbito das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para atualizar as informações de status contidas na transmissão de dados no sistema de comunicação móvel, compreendendo um protocolo de enlace de rádio (RLP) e um protocolo de enlace (L2R) para a realização da transmissão de dados, para o protocolo de enlace de rádio ao menos dois quadros diferentes de comprimentos fixos são definidos, e o protocolo de enlace é disposto de modo a transmitir as informações de status que definem a transmissão de dados, o método é **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- iniciar o Remapeamento durante a transmissão de dados na camada de protocolo de enlace de rádio (RLP) entre os quadros;
- indicar o início do Remapeamento à camada de protocolo de enlace (L2R);
- e
- transmitir as informações sobre o status atual no protocolo de enlace (L2R) no quadro do protocolo de enlace de rádio (RLP) transmitido primeiro após o Remapeamento.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, é **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- transmitir os quadros do protocolo de enlace de rádio (RLP) que são o objeto do Remapeamento da memória intermediária de transmissão à camada de protocolo de enlace (L2R); e
- desempacotar os dados contidos nos quadros para uma memória intermediária de re-mapeamento na camada de protocolo de enlace (L2R).

3. Método de acordo com a reivindicação 2, é **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- indicar o início do Remapeamento para a camada do protocolo de enlace (L2R) por meio do primeiro quadro transmitido da memória de re-mapeamento.

4. Método de acordo com as reivindicações 2 e 3, é **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- transmitir os quadros da camada de protocolo de rádio (RLP) de uma memória intermediária de transmissão da camada de protocolo de enlace de rádio para a

camada de protocolo de enlace (L2R) na ordem inversa à do armazenamento dos quadros na memória intermediária de transmissão; e

- armazenar os dados nos quadros na memória intermediária de re-mapeamento na camada de protocolo de enlace (L2R) começando com a última localização livre na memória.

5 5. Método de acordo com as reivindicações 2 a 4, é **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- dispor os dados na memória intermediária de re-mapeamento nos quadros de protocolo de enlace de rádio usados depois do re-mapeamento, e
- 10 - continuar a transmissão de dados da memória de transmissão na camada de protocolo de enlace (L2R) depois dos dados da memória intermediária de re-mapeamento terem sido transmitidos.

6. Sistema de comunicação móvel compreendendo uma estação móvel e uma estação transceptora base, ambas dispostas de modo a usar o protocolo de enlace de rádio (RLP) e o protocolo de enlace (L2R) na transmissão de dados, havendo pelo menos dois quadros diferentes de comprimentos fixos definidos para o protocolo de enlace de rádio e sendo o protocolo de enlace de rádio disposto de modo a transmitir as informações de status que define a transmissão de dados, o sistema é **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- 20 - iniciar o Remapeamento durante a transmissão de dados entre os quadros, a qual é disposta para ser iniciada na camada de protocolo de enlace de rádio (RLP) na transmissão de dados entre a estação móvel e a estação transceptora base;

- a iniciação do Remapeamento é disposta de modo a ser indicada à camada de protocolo de enlace (L2R); e

- 25 - as informações de status atual no protocolo de enlace (L2R) são dispostas de modo a serem transmitidas no quadro de protocolo de enlace de rádio (RLP) que foi o primeiro a ter sido enviado depois do Remapeamento.

7. Sistema de comunicação móvel de acordo com a reivindicação 6, é **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- 30 - os quadros do protocolo de enlace de rádio (RLP) que são o objeto do

Remapeamento são dispostos de modo a serem transmitidos da memória intermediária de transmissão da camada de protocolo de enlace de rádio à camada de protocolo de enlace (L2R); e

- os dados nos quadros são dispostos para serem desempacotados na memória de re-mapeamento na camada de protocolo de enlace (L2R).

8. Sistema de comunicação móvel de acordo com a reivindicação 7, é **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- a iniciação do Remapeamento é disposta de modo a ser indicada à camada de protocolo de enlace (L2R) por meio do quadro que foi o primeiro a ter sido transmitido da memória intermediária de transmissão.

9. Sistema de comunicação móvel de acordo com a reivindicação 7 ou 8, é **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- os quadros do protocolo de enlace de rádio (RLP) são dispostos de modo a serem transmitidos da memória intermediária de transmissão da camada de protocolo de enlace de rádio para a camada de protocolo de enlace (L2R) na ordem inversa à do armazenamento dos quadros na memória intermediária de transmissão; e
- os dados nos quadros são dispostos para serem armazenados na memória intermediária de re-mapeamento na camada de protocolo de enlace (L2R) começando com a última localização livre na memória.

10. Sistema de comunicação móvel de acordo com as reivindicações 7 a 9, é **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

- os dados na memória intermediária de re-mapeamento são dispostos de modo a serem adaptados aos quadros do protocolo de enlace de rádio usado depois do Remapeamento; e
- a transmissão de dados é disposta de modo a continuar a partir da memória de transmissão na camada de protocolo de enlace (L2R) depois dos dados da memória intermediária de re-mapeamento terem sido transmitidos.

11. Aparelho de um sistema de comunicação móvel, tal como uma estação móvel ou uma estação transceptora base, o aparelho sendo disposto de modo a utilizar um protocolo de enlace de rádio (RLP) e um protocolo de enlace (L2R) na transmissão de

dados, onde ao menos dois quadros no protocolo de enlace de rádio de comprimentos fixos são definidos para a transmissão de dados, o protocolo de enlace sendo disposto de modo a transmitir as informações sobre o status que define a transmissão de dados, o aparelho é CARACTERIZADO pelo fato de que:

- 5 - é disposto na transmissão de dados para iniciar o Remapeamento durante a transmissão de dados no protocolo de enlace de rádio (RLP) entre os quadros;
- a iniciação do Remapeamento é disposta de modo a ser indicada à camada de protocolo de enlace (L2R) do aparelho; e
- as informações sobre o status atual no protocolo de enlace (L2R) são
- 10 dispostas de modo a serem transmitidas no quadro de protocolo de enlace de rádio (RLP) que foi o primeiro a ter sido transmitido do aparelho depois do Remapeamento.

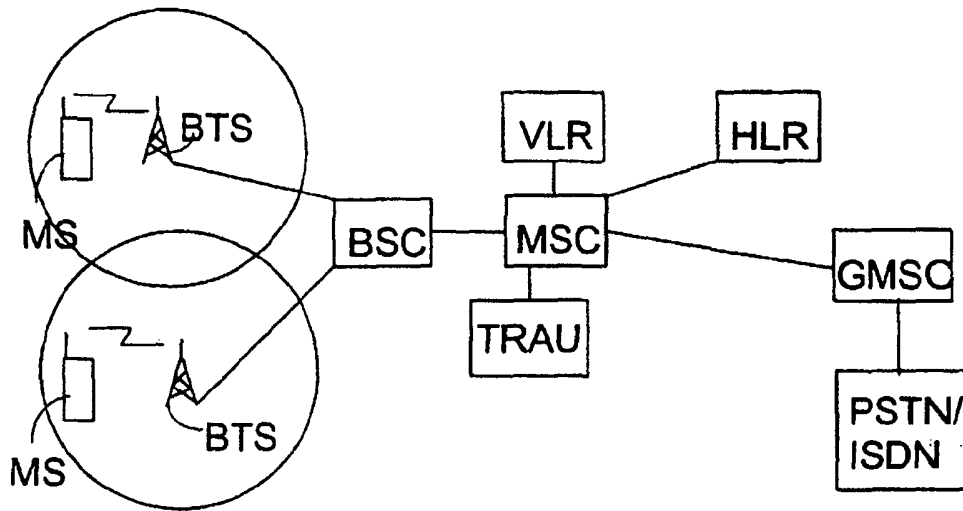


Fig. 1

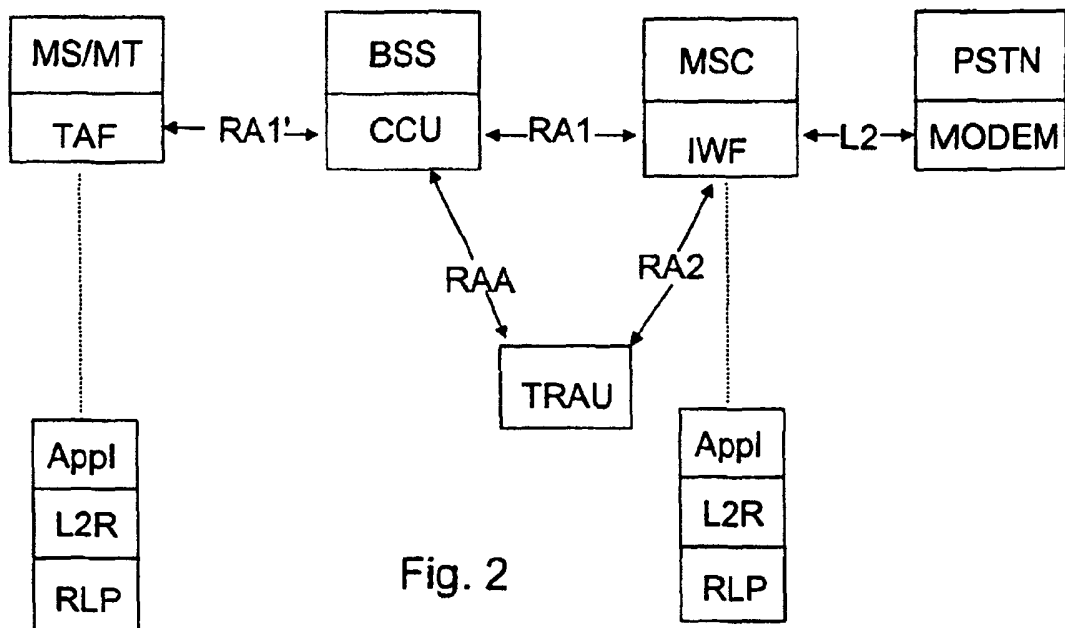


Fig. 2

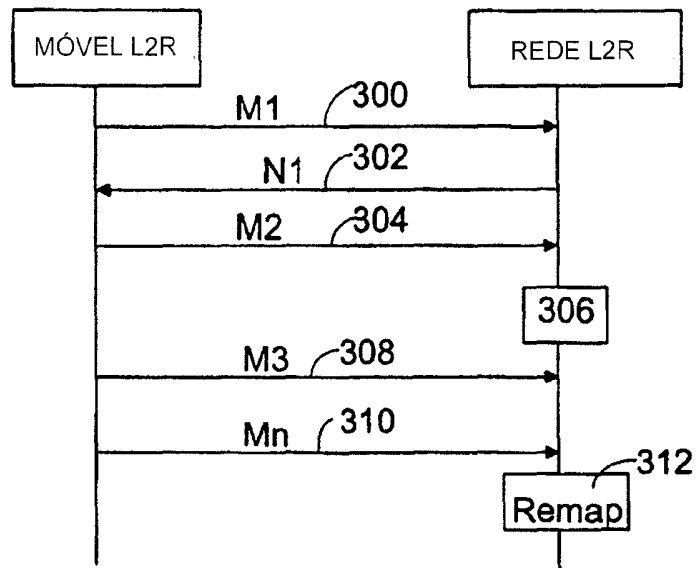


Fig. 3

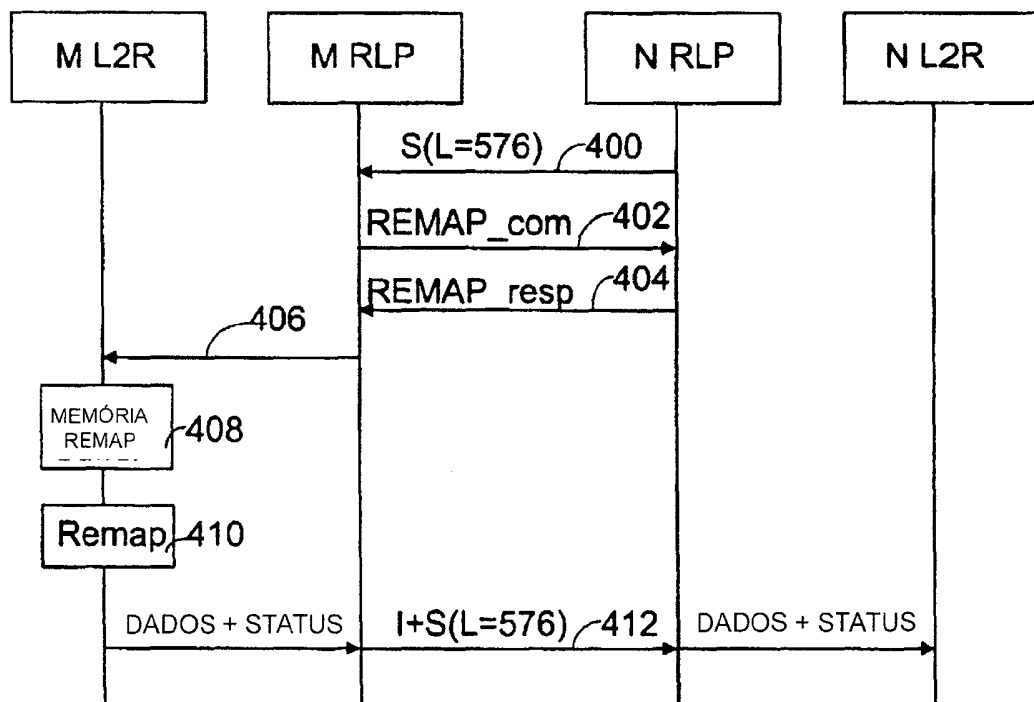


Fig. 4

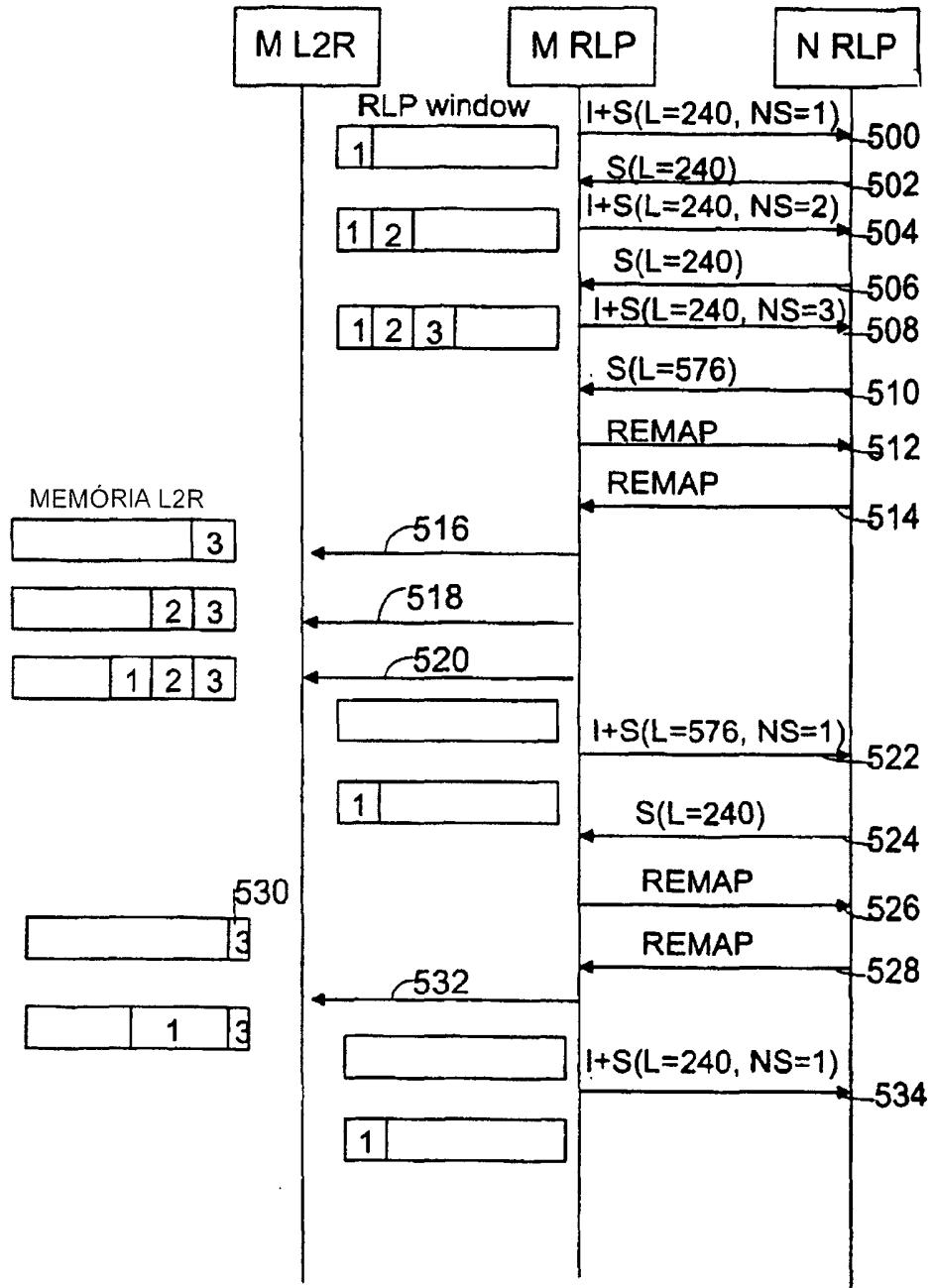


Fig. 5

RESUMO**“MÉTODO, APARELHO E SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL PARA ATUALIZAR A INFORMAÇÃO DE STATUS CONTIDA NA TRANSMISSÃO DE DADOS”.**

5 Processo em um sistema de comunicação móvel, compreendendo uma estação móvel e uma estação transceptora de base, que são ambas dispostas de modo a utilizar um protocolo de enlace de rádio (RLP) e um protocolo de enlace (L2R) na transmissão de dados não transparentes. Pelo menos um primeiro e um segundo quadro de comprimentos fixos são definidos para o protocolo de enlace de rádio para a transmissão
10 de dados, sendo os quadros de comprimentos diferentes. O protocolo de enlace é disposto de modo a transmitir as informações de estado que definem a transmissão de dados. Em uma transmissão de dados não transparentes entre a estação móvel e a estação transceptora de base, o re-mapeamento durante a transmissão de dados entre os quadros citados é disposto de modo a ser iniciado. A iniciação do re-mapeamento é disposta de modo a ser
15 indicada pela camada de protocolo de enlace (L2R). As informações sobre o estado atual no protocolo de enlace (L2R) são dispostas de modo a ser transmitidas no quadro de protocolo de enlace de rádio (RLP) que foi o primeiro a ser transmitido depois do citado re-mapeamento.