



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

(21) **PI 0712243-8 A2**

(22) Data de Depósito: 08/05/2007  
(43) Data da Publicação: 17/01/2012  
(RPI 2141)



(51) *Int.Cl.:*  
H04B 1/40  
H04L 12/56  
H04W 72/14  
H04W 88/06

(54) **Título:** MÉTODO; DISPOSITIVO; E PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR

(30) **Prioridade Unionista:** 11/05/2006 US 11/431706

(73) **Titular(es):** Nokia Corporation

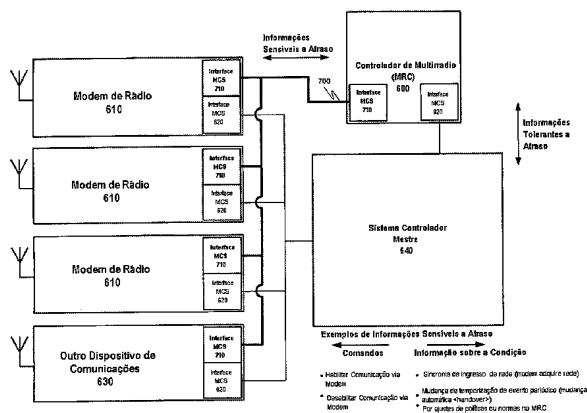
(72) **Inventor(es):** Arto Palin, Carl Wijting, Mika Kasslin, Niko Kiukkonen

(74) **Procurador(es):** Araripe & Associados

(86) **Pedido Internacional:** PCT IB2007001193 de 08/05/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/132317de  
22/11/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO; DISPOSITIVO; E PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR. Trata-se de um sistema para gerenciar a operação simultânea de uma diversidade de modems de rádio em um único dispositivo de comunicação sem fio (WCD). O controle de Multirádio pode ser integrado ao WCD como um subsistema responsável por programar comunicações sem fio através da ação de habilitar e desabilitar temporariamente a diversidade de modems de rádio no interior do dispositivo. O sistema de controle de multirádio pode compreender um controlador de multirádio (MRC) e uma diversidade de interfaces de rádio aplicadas exclusivamente. As interfaces de rádio são aplicadas exclusivamente para transferir, de modo rápido, informações sensíveis a atraso para e a partir dos modems de rádio. Tais informações podem ser solicitadas pelo MRC ou fornecidas por um ou mais de uma diversidade de modems de rádio, caso uma alteração ocorra durante a operação.





PI0712243-8

**“MÉTODO; DISPOSITIVO; E PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR”.**

**Casos Relacionados**

O presente pedido de patente internacional reivindica prioridade do pedido  
5 N° de série U.S. 11/431.706, depositado no dia 11 de maio de 2006, intitulado  
“MULTIRADIO CONTROL INTERFACE ELEMENT IN MODEM” e incorporado ao  
presente integralmente à guisa de referência.

**Antecedentes da Invenção**

A presente invenção refere-se a um sistema para gerenciar modems de  
10 rádio múltiplo alojado em um dispositivo de comunicação sem fio e, de modo mais  
específico, refere-se a um sistema de controle de multirádio para programar uma  
diversidade de modems de rádio ativos com o objetivo de evitar conflitos de  
comunicação.

**2. Descrição da Técnica Anterior:**

15 A sociedade moderna adotou rapidamente, e se tornou dependente de,  
dispositivos portáteis para comunicação sem fio. Por exemplo, os telefones celulares  
continuam a multiplicar-se no mercado global devido a aperfeiçoamentos tecnológicos  
tanto na qualidade da comunicação quanto na funcionalidade dos dispositivos. Tais  
dispositivos de comunicação sem fio (WCDs) se tornaram triviais no uso pessoal e de  
20 negócios, permitindo que usuários transmitam e recebam dados gráficos, de voz e de  
texto provenientes de uma grande quantidade de locais geográficos. As redes de  
comunicações utilizadas por estes dispositivos transpõem diferentes faixas de frequência e  
cobrem distâncias de transmissão distintas, sendo que cada uma possui intensidades  
desejáveis para diversas aplicações.

25 As redes celulares facilitam a comunicação WCD através de amplas áreas  
geográficas. Tais tecnologias de rede foram divididas, de modo comum, por gerações,  
iniciando-se no fim dos anos 70 até o começo dos anos 80, com telefones celulares  
analógicos de primeira geração (1G) que forneciam comunicações por voz na linha de  
base, até os modernos telefones celulares digitais. A tecnologia GSM é um exemplo de  
30 uma rede celular digital 2G amplamente empregada que se comunica nas bandas de 900

MHZ/1,8 GHZ na Europa e a 850 MHz e 1,9 GHZ nos Estados Unidos da América. Esta rede fornece comunicação por voz e suporta, ainda, a transmissão de dados de texto através do Serviço de Mensagens Curtas (SMS). O SMS permite que um WCD transmita e receba mensagens de texto de até 160 caracteres, à medida que fornece transferência de dados para usuários de redes em pacote, ISDN e POTS a 9,6 Kbps. O Serviço de Mensagens Multimídia (MMS), um sistema de mensagens aprimorado que permite a transmissão de sons, gráficos e arquivos de vídeo além do texto simples, também se tornou disponível em determinados dispositivos. As tecnologias que logo surgirão, como Radiodifusão de Vídeo Digital para Dispositivos Portáteis (DVB-H), disponibilizarão o fluxo contínuo de vídeo digital, e outros conteúdos similares, através da transmissão direta a um WCD. Embora as redes de comunicação de longo alcance, como o GSM, sejam meios bem aceitos para a transmissão e recebimento de dados, devido a questões relacionadas ao custo, ao tráfego e à legislação, tais redes podem ser inadequadas para todas as aplicações de dados.

As redes de comunicação de curto alcance fornecem soluções de comunicação que evitam alguns dos problemas vistos em redes celulares amplas. O Bluetooth™ é um exemplo de uma tecnologia sem fio de curto alcance que está sendo rapidamente aceito no mercado. Um WCD habilitado para Bluetooth™ transmite e recebe dados a uma taxa de 720 Kbps dentro de uma extensão de 10 metros e pode realizar uma transmissão com até 100 metros de distância com impulso de energia adicional. Um usuário não incita, de modo ativo, uma rede de Bluetooth™. Em vez disso, uma diversidade de dispositivos dentro da faixa de operação uns dos outros formará, de maneira automática, um grupo em rede denominado “piconet”. Qualquer dispositivo pode se autopromover para o mestre da piconet, permitindo que o mesmo controle a troca de dados com até sete escravos “ativos” e 255 escravos “estacionados”. Os escravos ativos trocam dados com base na temporização do relógio do mestre. Os escravos estacionados monitoram um sinal de mensagem de sinalização para se manterem sincronizados com o mestre e esperam por uma abertura ativa para se tornarem disponíveis. Tais dispositivos comutam, de maneira contínua, entre diversos modos de comunicação ativa e de economia de energia com o objetivo de transmitir dados para

outros membros da piconet. Além do Bluetooth™, outras redes sem fio de curto alcance populares incluem WLAN (das quais é um exemplo os pontos de acesso locais “Wi-Fi” que se comunicam de acordo com o padrão IEEE 802,11), WUSB, UWB, ZigBee (802,15,4; 802,15,4a) e UHF RFID. Todos esses meios de comunicação sem fio possuem

5 características e vantagens que os fazem adequados para diversas aplicações.

Mais recentemente, os fabricantes também começaram a incorporar diversos recursos para fornecer uma funcionalidade aprimorada em WCDs (por exemplo, componentes e software para desempenhar trocas de informações sem fio em absoluta proximidade). Sensores e digitalizadores podem ser usados para ler informações visuais e

10 eletrônicas no interior de um dispositivo. Uma transição pode envolver um usuário que mantém seu WCD na proximidade de um alvo, posicionando seu WCD na direção de um objeto (por exemplo, tirar uma fotografia) ou arrastando o dispositivo para cima de uma etiqueta impressa ou documento. As tecnologias legíveis por máquinas, como identificação por radiofrequência (RFID), comunicação Infravermelha (IR),

15 reconhecimento óptico de caractere (OCR) e diversos outros tipos de digitalização visual, eletrônica e magnética são usadas para lançar, de modo rápido, informações para o interior do WCD sem que se faça necessária a entrada manual pelo usuário.

Os fabricantes de dispositivos têm continuado a incorporar a quantidade máxima possível de características de comunicação exemplificativas previamente

20 indicadas nos dispositivos de comunicação sem fio na tentativa de disponibilizar potentes dispositivos “faz-tudo” no mercado. Os dispositivos que incorporam recursos de comunicação de longo alcance, de curto alcance e legíveis por máquina também incluem, com frequência, diversos meios de comunicação para cada categoria. Isto permite que um dispositivo de comunicação se ajuste, de maneira flexível, a seus arredores, por

25 exemplo, de modo a se comunicar com um ponto de acesso WLAN e com um acessório de comunicação por Bluetooth™, possivelmente ao mesmo tempo.

Determinadas as opções de comunicações em organizações mais amplas compiladas em um dispositivo, pode prever-se que um usuário desejará empregar um WCD em seu potencial máximo ao substituir outros dispositivos relacionados à

30 produtividade. Por exemplo, um usuário pode utilizar um WCD de alta potência para

substituir telefones, computadores e etc. tradicionais e mais complicados. Um usuário pode utilizar diversos dispositivos Bluetooth™ periféricos (por exemplo, um fone de ouvido e um teclado) enquanto estabelece uma conversa de voz através de GSM e interage com um ponto de acesso WLAN com o objetivo de acessar um website da Internet. Podem  
5 ocorrer problemas quando estas comunicações simultâneas causam interferências entre si. Até mesmo se um meio de comunicação não possui uma frequência de operação idêntica a outro meio de comunicação, um modem de rádio pode causar interferência externa a este outro. Ademais, é possível, ainda, que os efeitos combinados de dois ou mais rádios em operação simultânea criem efeitos de intermodulação à outra largura de banda  
10 devido a efeitos harmônicos. Tais distúrbios podem causar erros que resultam na retransmissão exigida de pacotes perdidos e na degradação geral do desempenho de um ou mais meios de comunicação.

A utilidade de um dispositivo de comunicação equipado com a habilidade de comunicar-se através de diversos meios de comunicação sem fio é impedida, de modo  
15 intenso, se tais comunicações podem ser somente empregadas uma a cada vez. Portanto, o que é necessário é um sistema que administre diversos meios de comunicação para que estes funcionem simultaneamente com um impacto desprezível no desempenho. O sistema deve ser capaz de identificar e entender a funcionalidade de cada meio de comunicação sem fio e deve ser capaz de reagir, de maneira rápida, em condições de substituição no  
20 ambiente e controlar cada meio de comunicação para que a interferência seja minimizada.

#### Sumário da invenção

A presente invenção inclui um terminal, um método, um programa de computador, um sistema e um conjunto de chips para gerenciar a operação simultânea de uma diversidade de modems de rádio incorporados no mesmo dispositivo de comunicação  
25 sem fio. As operações destes modems de rádio podem ser controladas, de modo direto, por um sistema de controle de multirádio também integrado ao mesmo dispositivo sem fio.

O sistema de controle de multirádio (MCS) pode incluir, ao menos, um controlador de multirádio (MRC). O MRC pode comunicar-se com cada modem de rádio  
30 através de uma interface de comunicação comum ao sistema de controle geral do WCD

(interface comum) ou pode utilizar, de modo alternativo, uma interface especializada dedicada a transações do sistema de controle de multirádios (interface MCS). Enquanto a interface comum pode ser utilizada para transportar informações entre o MRC e os modems de rádio, a mesma pode sofrer atrasos na comunicação devido ao tráfego comum no sistema de controle mestre (por exemplo, tráfego proveniente de múltiplas aplicações em execução, interações de usuários, etc.). Portanto, as interfaces MCS acoplam, de modo direto, o MRC e os recursos de comunicação do WCD e pode permitir a rápida transmissão de informações operacionais sensíveis ao atraso e controlar comandos sem levar em consideração o tráfego do sistema de controle mestre. As informações sensíveis ao atraso podem ser exigidas pelo MRC ou podem ser fornecidas por um ou mais da diversidade de modems de rádio caso uma alteração ocorra durante a operação.

O MRC pode utilizar informações tolerantes ao atraso recebidas a partir do sistema de interface comum ou informações sensíveis ao atraso recebidas, em alguns casos, a partir do sistema de interface MCS aplicado exclusivamente para controlar comunicações gerais para o WCD. O MRC monitora comunicações sem fio ativas para determinar se existe um conflito em potencial. Com o propósito de impedir um conflito, o MRC pode programar modems habilitando-os e desabilitando-os, de modo direto, por períodos de tempo através de comandos emitidos para estes modems de rádio. Enquanto quaisquer ou todos estes comandos podem ser enviados através do sistema de interface comum, o sistema de interface MCS, o qual é aplicado exclusivamente a informações sensíveis ao atraso de transporte, pode fornecer uma rota direta entre o MRC e os modems de rádio que são imunes a qualquer baixo desempenho de comunicação causado por outras transações no sistema de controle mestre.

## 25 Descrição dos desenhos

A invenção será compreendida, de modo adicional, a partir da descrição detalhada a seguir de uma modalidade preferida, considerada em conjunto com os desenhos em anexo, nos quais:

A Figura 1 revela um ambiente operacional sem fio exemplificativo que inclui meios de comunicação sem fio de diferentes extensões eficazes.

A Figura 2 revela uma descrição modular de um dispositivo de comunicação sem fio exemplificativo útil para, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

5 A Figura 3 revela uma descrição estrutural exemplificativa do dispositivo de comunicação sem fio previamente descrito na Figura 2.

A Figura 4 revela uma descrição operacional exemplificativa de um dispositivo de comunicação sem fio que utiliza um meio de comunicação sem fio, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

10 A Figura 5 revela um exemplo operacional em que ocorre uma interferência no momento de utilização de modems de rádio múltiplo, de modo simultâneo, dentro do mesmo dispositivo de comunicação sem fio.

A Figura 6A revela uma descrição estrutural exemplificativa de um dispositivo de comunicação sem fio que inclui um controlador de multirádio, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

15 A Figura 6B revela um diagrama estrutural mais detalhado da Figura 6A que inclui o controlador de multirádio e os modems de rádio.

A Figura 6C revela uma descrição operacional exemplificativa de um dispositivo de comunicação sem fio que inclui um controlador de multirádio, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

20 A Figura 7A revela uma descrição estrutural exemplificativa de um dispositivo de comunicação sem fio que inclui um sistema de controle multirádio, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

A Figura 7B revela um diagrama estrutural mais detalhado da Figura 7A que inclui o sistema de controle de multirádio e os modems de rádio.

25 A Figura 7C revela uma descrição operacional exemplificativa de um dispositivo de comunicação sem fio que inclui um sistema de controle de multirádio, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

A Figura 8 revela um exemplo mais específico da funcionalidade descrita nas Figuras 7A a 7C.

30 A Figura 9 revela um pacote de informações exemplificativo útil para, ao

menos, uma modalidade da presente invenção.

A Figura 10 revela diagramas de temporização exemplificativos para modems de rádio sem fio úteis para a presente invenção.

5 A Figura 11 revela um fluxograma que explica um processo exemplificativo através do qual um controlador de multirád io recebe informações a partir de uma diversidade de modems de rádio, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

10 A Figura 12 revela um fluxograma que explica um processo exemplificativo através do qual um controlador de multirád io gerencia uma diversidade de modems de rádio quando existe um conflito em potencial, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

A Figura 13A revela um processo exemplificativo através do qual informações são enviadas a partir de um modem de rádio para o controlador de multirád io, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

15 A Figura 13B revela um processo exemplificativo através do qual informações são enviadas a partir de um outro modem de rádio para o controlador de multirád io, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

20 A Figura 14 revela um fluxograma que explica um processo de comunicação exemplificativo, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção.

#### Descrição da Modalidade Exemplificativa

À medida que a invenção foi descrita nas modalidades preferidas, diversas alterações podem ser realizadas sem que se desvie do espírito e escopo invenção, conforme descrito nas reivindicações em anexo.

25 I. Comunicação sem fio através de diferentes redes de comunicação.

Um WCD pode transmitir e receber informações através de uma ampla organização de redes de comunicação sem fio, cada uma com diferentes vantagens em relação à velocidade, faixa, qualidade (correção de erros), segurança (codificação), etc. Tais características irão ditar a quantidade de informações que pode ser transferida para  
30 um dispositivo receptor e a duração de transferência das informações. A Figura 1 inclui

um diagrama de um WCD e explica como o mesmo interage com tipos distintos de redes sem fio.

No exemplo retratado na Figura 1, o usuário 110 possui o WCD 100. Este dispositivo pode ser qualquer objeto, desde um aparelho de telefone celular básico até um dispositivo mais complexo, como um palmtop habilitado de modo sem fio ou um computador laptop. Comunicações de Campo Próximo (NFC) 130 incluem diversas interações do tipo transponder em que, normalmente, somente o dispositivo de digitalização exige sua própria fonte de energia. O WCD 100 digitaliza a fonte 120 através de comunicações de curto alcance. Um transponder na fonte 120 pode usar o sinal energia e/ou de relógio contidos no sinal de digitalização, como no caso da comunicação por RFID, para enviar uma resposta com dados armazenados no transponder. Tais tipos de tecnologias possuem, de maneira comum, uma faixa de transmissão eficaz na grandeza de 304,8 cm (dez pés) e podem ser capazes de entregar dados armazenados em quantidades de 96 bits a mais do que um megabit (ou 125 Kbytes) de modo relativamente rápido.

Estas características fazem destas tecnologias bastante adequadas para fins de identificação, como a recebimento de um número de registro para um fornecedor de transporte público, um código chave para uma trava de porta eletrônica e automática, um número de registro para uma transação de crédito ou débito, etc.

A faixa de transmissão entre dois dispositivos pode ser prolongada se ambos os dispositivos forem capazes de desempenhar comunicações de alta potência. As comunicações ativas de curto alcance 140 incluem aplicações em que os dispositivos transmissores e receptores são ambos ativos. Um situação exemplificativa incluiria o momento em que usuário ingressa na faixa de transmissão eficaz de um ponto de acesso de Bluetooth™, WLAN, UWB, WUSB, etc. A quantidade de informações a ser transmitida não é limitada, exceto pelo fato de que a mesma deve ser transferida no momento em que o usuário 110 ingressa na faixa de transmissão eficaz do ponto de acesso. Tal duração é extremamente limitada se o usuário está, por exemplo, passeando em um shopping center ou caminhando por uma rua. Devido à alta complexidade destas redes sem fio, um tempo adicional também é exigido para estabelecer a conexão inicial ao WCD 100, o qual pode ser acrescido se houver muitos dispositivos enfileirados para

serviço na área próxima ao ponto de acesso. A faixa de transmissão eficaz destas redes depende da tecnologia e pode variar de 975,3 cm (32 pés) a mais de 9144 cm (300 pés).

As redes de longo alcance 150 são usadas para fornecer cobertura de comunicação virtualmente ininterrupta para o WCD 100. Estações ou satélites de rádio com base terrestre são utilizados para restabelecer diferentes transações de comunicações ao redor do mundo. Embora estes sistemas sejam extremamente funcionais, o uso dos mesmos é cobrado por minuto ao usuário 110, sendo que não se inclui cobranças adicionais para transferência de dados (por exemplo, acesso à Internet sem fio). Ademais, as normas que regem estes sistemas causam um baixo desempenho para os usuários e os fornecedores, fazendo do uso destes sistemas mais complicado.

Levando em consideração o que já foi dito, torna-se fácil compreender a necessidade de uma variedade de recursos de comunicação diferentes combinados em um único WCD. Já que estes tipos de dispositivos estão sendo utilizados como substituições para uma variedade de meios de comunicações convencionais, os quais incluem telefones terra-terra, aparelhos de telefone celular com baixa funcionalidade, laptops habilitados para comunicações sem fio, etc., os dispositivos devem ser capazes de adaptar, com facilidade, uma variedade de aplicações diferentes (por exemplo, comunicações por voz, programas de negócios, GPS, comunicações por Internet, etc) em uma variedade de ambientes distintos (por exemplo, escritório, automóvel, área externa, arenas, lojas, etc.).

## II. Dispositivo de comunicação sem fio

Conforme descrito anteriormente, a presente invenção pode ser implantada usando-se uma variedade de equipamentos para comunicação sem fio. Portanto, é importante compreender as ferramentas de comunicação como disponíveis para o usuário 110 antes de explorar a presente invenção. Por exemplo, no caso de um telefone celular ou outros dispositivos sem fio portáteis, as habilidades de manipulação dos dados integrados exercem uma função fundamental ao facilitar transações entre os dispositivos transmissores e receptores.

A Figura 2 revela um planejamento modular exemplificativo de um dispositivo de comunicação sem fio útil para a presente invenção. O WCD 100 é repartido em módulos que representam os aspectos funcionais do dispositivo. Tais funções

podem ser desempenhadas através de variadas combinações de componentes de software e/ou hardware discutidos abaixo.

O módulo de controle 210 regula a operação do dispositivo. Entradas podem ser recebidas a partir de diversos outros módulos incluídos no interior do WCD 100. Por exemplo, o módulo de percepção de interferência 220 pode utilizar variadas técnicas conhecidas na técnica para perceber fontes de interferência no ambiente dentro da faixa de transmissão eficaz do dispositivo de comunicação sem fio. O módulo de controle 210 interpreta estas entradas de dados e, em resposta, pode emitir comandos de controle para outros módulos no WCD 100.

O módulo de comunicações 230 incorpora todos os aspectos de comunicações do WCD 100. Conforme mostrado na Figura 2, o módulo de comunicações 230 pode incluir, por exemplo, um módulo de comunicações de longo alcance 232, um módulo de comunicações de curto alcance 234 e um módulo de dados legíveis por máquina 236 (por exemplo, para NFC). O módulo de comunicações 230 utiliza, ao menos, estes submódulos para receber uma grande quantidade de diferentes tipos de comunicação provenientes de ambas as fontes locais e de longa distância e para transmitir os dados para dispositivos recipientes dentro da faixa de transmissão do WCD 100. O módulo de comunicações 230 pode ser acionado através do módulo de controle 210 ou através de fontes de controles próximas ao módulo que responde a mensagens, influências ambientais e/ou outros dispositivos percebidos nas proximidades do WCD 100.

O módulo de interface com o usuário 240 inclui elementos visuais, auditivos e táteis, os quais permitem que o usuário 110 receba dados provenientes de, e lançam dados para, o dispositivo. Os dados lançados pelo usuário 110 podem ser interpretados pelo módulo de controle 210 para influenciar o comportamento do WCD 100. Os dados lançados pelo usuário também podem ser transmitidos pelo módulo de comunicações 230 para outros dispositivos dentro da faixa de transmissão eficaz. Outros dispositivos na faixa de transmissão podem enviar, ainda, informações para o WCD 100 através do módulo de comunicações 230 e o módulo de controle 210 pode fazer com que estas informações sejam transferidas para o módulo de interface com o usuário 240 para apresentação ao usuário.

O módulo de aplicações 250 incorpora todas as outras aplicações de hardware e/ou software no WCD 100. Tais aplicações podem incluir sensores, interfaces, utilidades, intérpretes, aplicações de dados, etc. e podem ser convocadas pelo módulo de controle 210 para ler as informações fornecidas pelos diversos módulos e, em sequência,  
5 fornecer informações para os módulos de solicitação no WCD 100.

A Figura 3 revela um planejamento estrutural exemplificativo do WCD 100, de acordo com uma modalidade da presente invenção, que pode ser usado para implantar a funcionalidade do sistema modular previamente descrito na Figura 2. O processador 300 controla a operação geral do dispositivo. Conforme mostrado na Figura  
10 3, o processador 300 é acoplado às seções de comunicações 310, 312, 320 e 340. O processador 300 pode ser implantado com um ou mais microprocessadores que são capazes de executar instruções de software armazenadas na memória 330.

A memória 330 pode incluir uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória somente de leitura (ROM) e/ou uma memória rápida e armazena informações na  
15 forma de dados e componentes de software (também ora denominados módulos). Os dados armazenados pela memória 330 podem ser associados a componentes de software particulares. Além disso, estes dados podem ser associados a bases de dados, como uma base de dados de endereços favoritos ou uma base de dados de programação, correio eletrônico, etc.

Os componentes de software armazenados pela memória 330 incluem  
20 instruções que podem ser executadas pelo processador 300. Diversos tipos de componentes de software podem ser armazenados na memória 330. por exemplo, a memória 330 pode armazenar componentes de software que controlam a operação das seções de comunicação 310, 312, 320 e 340. A memória 330 pode armazenar, ainda,  
25 componentes de software que incluem uma barreira de proteção, um gerenciador de guia de serviço, uma base de dados de endereços favoritos, um gerenciador da interface com o usuário e quaisquer módulos de utilidades de comunicações exigidos para suportar o WCD 100.

Comunicações de longo alcance 310 desempenham funções relacionadas à  
30 troca de informações através de amplas áreas geográficas (como redes celulares) por

meio de uma antena. Tais métodos de comunicação incluem tecnologias originárias daquelas previamente descritas 1G a 3G. Além das comunicações por voz básicas (por exemplo, através de GSM), as comunicações de longo alcance 310 podem operar para estabelecer sessões de comunicações de dados, como sessões de Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS) e/ou sessões de Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS). Ademais, as comunicações de longo alcance 310 podem operar para transmitir e receber mensagens, como serviço de mensagens curtas (SMS) e/ou serviço de mensagens multimídia (MMS). Conforme revelado na Figura 3, as comunicações de longo alcance 310 podem ser compostas de um ou mais subsistemas que suportam meios de comunicação de longo alcance. Tais subsistemas podem ser, por exemplo, modems de rádio habilitados para diversos tipos de comunicação sem fio de longo alcance.

Como um subconjunto de comunicações de longo alcance 310, ou operando, de maneira alternativa, como um módulo independente conectado separadamente do processador 300, os receptores de radiodifusão 312 permitem que o WCD 100 receba mensagens de transmissão através de meios de comunicação, como Rádio Analógica, Radiodifusão de Vídeo Digital para Dispositivos Portáteis (DVB-H), Radiodifusão de Áudio Digital (DAB), etc. Tais transmissões podem ser codificadas para que somente determinados dispositivos receptores possam acessar o conteúdo da transmissão e as transmissões podem conter informações de texto, áudio ou vídeo. Em, ao menos, um exemplo, o WCD 100 pode receber tais transmissões e usar informações contidas no sinal de transmissão para determinar se é permitido que o dispositivo veja o conteúdo recebido. Como no caso das comunicações de longo alcance 310, os receptores de radiodifusão 312 podem ser compostos de um ou mais modems utilizados para receber uma variedade de informações de radiodifusão.

As comunicações de curto alcance 320 são responsáveis por funções que envolvem a troca de informações que ocorre nas redes sem fio. Conforme descrito acima e retratado na Figura 3, exemplos de tais comunicações de curto alcance 320 não são limitados a conexões de Bluetooth™, WLAN, UWB, Zigbee, UHF RFID e USB Sem Fio. Consequentemente, as comunicações de curto alcance 320 desempenham funções relacionadas ao estabelecimento de conexões de curto alcance, bem como processamento

relacionado à transmissão e recebimento de informações através de tais conexões. As comunicações de curto alcance 320 podem ser compostas de um ou mais subsistemas feitos, por exemplo, de diversos modems de rádio empregados para comunicar através da classificação previamente indicada de meios de comunicação sem fio de curto alcance.

5 Os dispositivos de entrada de curto alcance 340, também retratados na Figura 3, podem fornecer funcionalidade relacionada à digitalização de curto alcance de dados legíveis por máquina (por exemplo, para NFC). Por exemplo, o processador 300 pode controlar o dispositivo de entrada de curto alcance 340 para gerar sinais RF para ativar um transponder RFID e pode, em seqüência, controlar a recepção dos sinais  
10 provenientes de um transponder RFID. Outros métodos de digitalização de curto alcance para dados legíveis por máquina que podem ser suportados pelo dispositivo de entrada de curto alcance não se limitam às comunicações IR, leitores de código de barras linear e 2-D (por exemplo, QR) (incluindo processos relacionados à interpretação de rótulos UPC) e dispositivos de reconhecimento de caractere para leitura de dados codificados magnéticos,  
15 UV, condutivos ou de outros tipos que podem ser fornecidos em uma etiqueta que usa uma tinta adequada. Para que o dispositivo de entrada de curto alcance 340 digitalize os tipos de dados legíveis por máquina supramencionados, o dispositivo de entrada pode incluir uma grande quantidade de detectores ópticos, detectores magnéticos, CCDs ou outros sensores conhecidos nas técnicas para interpretar as informações legíveis por  
20 máquina.

Conforme mostrado mais adiante na Figura 3, a interface com o usuário 350 também é acoplada ao processador 300. A interface com o usuário 350 facilita a troca de informações com o usuário. A Figura 3 mostra que a interface com o usuário 350 inclui uma entrada de usuário 360 e uma saída de usuário 370. A entrada de  
25 usuário 360 pode incluir um ou mais componentes que permitem que o usuário dê entrada em informações. Exemplos de tais componentes incluem bloco de teclas, telas sensíveis ao toque e microfones. A saída de usuário 370 permite que um usuário receba informações provenientes do dispositivo. Portanto, a parte de saída do usuário 370 pode incluir diversos componentes, como um monitor, diodos emissores de luz (LED),  
30 emissores táteis e um ou mais alto-falantes. Os visores exemplificativos incluem

monitores de cristal líquido (LCDs) e outros monitores de vídeo.

O WCD 100 pode incluir, ainda, um ou mais transponders 380. Este é, de modo essencial, um dispositivo passivo, o qual pode ser programado pelo processador 300 com informações a serem entregues em resposta a uma digitalização proveniente de uma fonte externa. Por exemplo, um digitalizador RFID montado em uma entrada pode emitir, de maneira contínua, ondas de frequência de rádio. Quando uma pessoa com um dispositivo que contém um transponder 380 atravessa a porta, o transponder é energizado e pode responder com informações que identificam o dispositivo, a pessoa, etc.

O hardware que corresponde a seções de comunicações 310, 312, 320 e 340 provê a transmissão e o recebimento de sinais. Consequentemente, tais partes podem incluir componentes (por exemplo, eletrônicos) que desempenham funções, como modulação, demodulação, amplificação e filtragem. Tais partes podem ser controladas localmente ou pelo processador 300 de acordo com os componentes de comunicações de software armazenados na memória 330.

Os elementos mostrados na Figura 3 podem ser constituídos e acoplados de acordo com diversas técnicas com o objetivo de produzir a funcionalidade descrita na Figura 2. Uma tal técnica envolve o acoplamento de componentes de hardware separados que correspondem ao processador 300, às seções de comunicações 310, 312 e 320, à memória 330, ao dispositivo de entrada de curto alcance 340, à interface com o usuário 350, ao transponder 380 e etc. através de uma ou mais interfaces de barramento. De forma alternativa, quaisquer e/ou todos os componentes individuais podem ser substituídos por um circuito integrado na forma de um dispositivo lógico programável, um conjunto de portas, ASIC, módulo de chip múltiplo e etc. programados para fazer uma réplica das funções dos dispositivos autônomos. Além disso, cada um desses componentes é acoplado a uma fonte de energia, tal qual uma bateria removível e/ou recarregável (não mostrada).

A interface com o usuário 350 pode interagir com um componente de software de utilidades de comunicações, também contido na memória 330, o qual prove o estabelecimento de sessões de serviço usando-se comunicações de longo alcance 310 e /ou comunicações de curto alcance 320. O componente de utilidades de comunicações pode

incluir diversas rotinas que permitem a recepção de serviços provenientes de dispositivos remotos de acordo com meios de comunicação, como o Meio de Comunicação de Aplicação Sem Fio (WAP), variantes de Linguagem de formatação de Hipertexto (HTML), como HTML Compacto (CHTML), etc.

5                   III. Operação exemplificativa de um dispositivo de comunicação sem fio que inclui problemas de interferência potencial encontrados.

A Figura 4 revela uma abordagem de pilhas para compreender a operação de um WCD. No nível superior 400, o usuário 110 interage com o WCD 100. A interação envolve o usuário 110 que lança informações através de uma entrada de usuário 360 e recebe informações provenientes da saída de usuário 370 com o objetivo de ativar a funcionalidade no nível de aplicação 410. No nível de aplicação, os programas relacionados à funcionalidade específica dentro do dispositivo interagem com o usuário e o nível de sistema. Tais programas incluem aplicações para informações visuais (por exemplo, navegador de web, receptor DBB-H, etc.), informações auditivas (por exemplo, telefone celular, correio de voz, softwares para condução de conferências, DAB ou receptor de rádio analógico, etc.) informações de registro (por exemplo, software de fotografia digital, processamento de palavras, programação, etc.) ou outro processamento de informações. As ações iniciadas no nível de aplicação 410 podem exigir que informações sejam enviadas de ou recebidas no interior do WCD 100. No exemplo da Figura 4, solicita-se que os dados sejam enviados para um dispositivo recipiente através de comunicação Bluetooth™. Como resultado, o nível de aplicação 410 pode, então, chamar recursos no nível de sistema para iniciar o processamento e o roteamento de dados conforme solicitado.

O nível de sistema 420 processa, solicita e roteia os dados para transmissão. O processamento pode incluir, por exemplo, o cálculo, a tradução, a conversão e/ou o empacotamento dos dados. As informações podem ser, então, roteadas para um recurso de comunicação adequado no nível de serviço. Se o recurso de comunicação desejado é ativo e disponível no nível de serviço 430, os pacotes podem ser roteados para um modem de rádio para entrega através de uma transmissão sem fio. Pode haver uma diversidade de modems que operam usando diferentes meios de comunicação

sem fio. Por exemplo, na Figura 4, o modem 4 está ativado e habilitado para enviar pacotes usando comunicação de Bluetooth™. Portanto, não é necessário que um modem de rádio (como um recurso de hardware) seja aplicado, de modo exclusivo, a somente um meio de comunicação sem fio específico e o mesmo pode ser usado para diferentes tipos de comunicação dependendo das solicitações de meios de comunicação sem fio e de características de hardware do modem de rádio.

A Figura 5 revela uma situação em que o processo operacional exemplificativo descrito acima pode fazer com que mais de um modem de rádio seja ativado. Neste caso, o WCD 100 transmite e recebe informações através da comunicação sem fio por meio de uma grande quantidade de meios de comunicação. O WCD 100 pode interagir com diversos dispositivos secundários, como aqueles agrupados em 500. Por exemplo, estes dispositivos podem incluir aparelhos de telefone celular que se comunicam através de comunicação sem fio de longo alcance como GSM, aparelhos de telefone sem fio que se comunicam através de Bluetooth™, pontos de acesso de Internet que comunicam-se através de WLAN, etc.

Podem ocorrer problemas quando algumas ou todas estas comunicações são desenvolvidas de modo simultâneo. Conforme mostrado mais adiante na Figura 5, diversos modems operando simultaneamente podem causar interferência entre si. Pode-se deparar com tal situação quando o WCD 100 está se comunicando com mais de um dispositivo externo (conforme previamente descrito). Em um caso extremo exemplificativo, dispositivos com modems que se comunicam de maneira simultânea através de Bluetooth™, WLAN e USB sem fio se deparariam com uma sobreposição substancial já que todos esses meios de comunicação sem fio operam na banda de 2,4 GHz. A interferência, mostrada como uma parte de sobreposição dos campos retratados na Figura 5, faria com que pacotes fossem perdidos e faria necessária a transmissão destes pacotes perdidos. A retransmissão exige que aberturas de tempo futuras sejam utilizadas para retransmitir as informações perdida e, portanto, o desempenho geral das comunicações será, ao menos, reduzido caso o sinal não seja totalmente perdido. A presente invenção, em ao menos uma modalidade, procura administrar tais situações em que comunicações estão ocorrendo de forma simultânea para que a interferência

antecipada seja minimizada ou completamente impedida e, como resultado, a velocidade e a qualidade são maximizadas.

IV. Um dispositivo de comunicação sem fio que inclui um controlador de multirád io.

5 Na tentativa de melhor gerenciar as comunicações no WCD 100, um controlador adicional aplicado exclusivamente para gerenciar as comunicações sem fio pode ser introduzido. O WCD 100, conforme retratado na Figura 6A, inclui um controlador de multirád io (MRC) 600. O MRC 600 é acoplado ao sistema de controle mestre do WCD 100. Este acoplamento habilita o MRC a comunicar-se com modems de  
10 rádio ou outros dispositivos similares em módulos de comunicações 310, 312, 320 e 340 através do sistema de operação mestre do WCD 100. Embora esta configuração aprimore, em alguns casos, a eficiência geral de comunicações sem fio para o WCD 100, podem ocorrer problemas quando o WCD 100 se torna ocupado (por exemplo, quando o sistema de controle do WCD 100 é empregado na multi-execução de múltiplas operações  
15 simultâneas diferentes, relacionadas ou não a comunicações).

A Figura 6B revela em detalhe, ao menos, uma modalidade do WCD 100, o qual inclui o controlador de multirád io (MRC) 600 introduzido na Figura 6A. O MRC inclui a interface comum 620, através da qual informações são enviadas ou recebidas por meio do sistema de controle mestre 640. Ademais, cada modem de rádio 610, por  
20 exemplo um digitalizador RFID para digitalizar informações legíveis por máquina, pode incluir, ainda, algum tipo de interface comum 620 para comunicar-se com o sistema de controle mestre 640. Como resultado, todas as informações, comandos, etc. que ocorrem entre os modems de rádio 610, os dispositivos similares 630 e o MRC 600 são transmitidos pelos recursos de comunicações do sistema de controle mestre 640. O efeito  
25 possível de compartilhamento de recursos de comunicações com todos os outros módulos funcionais no interior do WCD 100 serão discutidos em relação à Figura 6C.

A Figura 6C revela um diagrama operacional, similar àquele da Figura 4, que inclui o efeito de MRC 600. Este sistema MRC 600 pode receber dados operacionais provenientes do sistema de operação mestre do WCD 100, concernentes, por exemplo, a  
30 aplicações executadas no nível de aplicação 410, e dados de situação provenientes dos

diversos dispositivos de comunicação de rádio no nível de serviço 430. O MRC 600 pode utilizar tal informação para emitir comandos de programação para os dispositivos de comunicação no nível de serviço 430 em uma tentativa de impedir problemas de comunicação. Portanto, podem ocorrer problemas quando as operações de WCD 100 são

5 totalmente empregadas. Já que as diversas aplicações no nível de aplicação 410, o sistema operante no nível de sistema 420, os dispositivos de comunicações no nível de serviço 430 e o MRC 600 devem todos compartilhar o mesmo sistema de comunicações, atrasos podem ocorrer quando todos os aspectos de WCD 100 estão tentando se comunicar no sistema de interface comum 620. Como resultado, informações sensíveis a

10 atraso relacionadas a informações de situação de recurso de comunicação e informações de controle de modem de rádio 610 podem se tornar atrasadas, tornando nulo qualquer efeito benéfico proveniente do MRC 600. Portanto, um sistema mais capacitado para lidar com diferenciação e roteamento de informações sensíveis a atraso é exigido caso o efeito benéfico do MRC 600 esteja prestes a ser realizado.

15 V. Um dispositivo de comunicação sem fio que inclui um sistema de controle de multirád io.

A Figura 7A introduz o MRC 600 como parte de um sistema de controle de multirád io (MCS) 700 no WCD 100. O MCS 700 une diretamente os recursos de comunicações dos módulos 310, 312, 320 e 340 para o MRC 600. O MCS 700 pode

20 fornecer uma estrutura de comunicação de baixo tráfego aplicado exclusivamente para carregar informações sensíveis a atraso para e a partir do MRC 600.

Detalhes adicionais são mostrados na Figura 7B. O MCS 700 forma uma conexão direta entre o MRC 600 e os recursos de comunicação do WCD 100. Esta conexão pode ser estabelecida por um sistema de interfaces MSC 710 e 720 aplicadas

25 exclusivamente. Por exemplo, a interface MCS 720 pode ser acoplada ao MRC 600. As interfaces MCS 710 pode conectar modems de rádio 610 e outros dispositivos de comunicações similares 630 ao MCS 700 com o propósito de formar uma transferência de informações para permitir que as informações sensíveis a atraso movam-se para e a partir do MRC 600. Desta maneira, as habilidades do MRC 600 não são mias influenciadas pela

30 carga de processamento do sistema de controle mestre 640. Como resultado, quaisquer

informações ainda comunicadas pelo sistema de controle mestre 640 para e a partir do MRC 600 podem ser tolerantes ao atraso considerado e, portanto, o tempo de chegada real dessas informações não influencia, de modo substancial, o desempenho do sistema. Por outro lado, todas as informações sensíveis a atraso são direcionadas ao MCS 700 e, logo, é isolado da carga do sistema de controle mestre.

Pode-se observar efeito do MCS 700 na Figura 7C. As informações podem agora ser recebidas no MRC 600 a partir de, ao menos, duas fontes. O nível de sistema 420 pode continuar a fornecer informações ao MRC 600 através do sistema de controle mestre 640. Além disso, o nível de serviço 430 pode fornecer, de maneira específica, informações sensíveis a atraso transmitidas por meio do MCS 700. O MRC 600 pode distinguir entre essas duas classes de informações e agir adequadamente. As informações tolerantes a atraso podem incluir informações que não são alteradas, de modo característico, quando um modem de rádio é ativamente empregado em comunicações, como informações em modo de rádio (por exemplo, GPRS, Bluetooth™, WLAN, etc.), informações de prioridade que podem ser definidas pelas configurações do usuário, o serviço específico que o rádio está conduzindo (QoS, tempo real/tempo não real), etc. Posto que as informações tolerantes a atraso não são alteradas com frequência, as mesmas podem ser entregues na trajetória imposta pelo sistema de controle mestre 640 do WCD 100. De maneira alternativa, as informações sensíveis a atraso (ou sensíveis a tempo) incluem, ao menos, informações operacionais de modem que são alteradas, de modo constante, durante a trajetória de uma conexão sem fio e, logo, exigem atualização imediata. Como resultado, pode ser preciso que as informações sensíveis a atraso sejam entregues diretamente a partir da diversidade de modems de rádio 610 por meio das interfaces MCS 710 e 720 para o MRC 600 e as mesmas podem incluir informações sobre sincronização de modem de rádio. As informações sensíveis a atraso podem ser fornecidas como resposta para uma solicitação feita pelo MRC 600 ou podem ser entregues com resultado de uma alteração nas configurações de modem de rádio durante a transmissão, como devido à mudança automática sem fio e ao procedimento de transição sem fio.

Como parte de serviços de aquisição de informações, a interface do MCS

precisa enviar informações para o MRC 600 sobre ocorrências periódicas dos modems de rádio 610. Ao usar sua interface MCS 710, o modem de rádio 610 pode indicar uma instancia de tempo de uma ocorrência periodoca relacionada a sua operação. Na prática, tais instâncias são os momentos em que o modem de rádio 610 está ativo e pode estar sendo preparado para comunicar-se ou para a comunicação. As ocorrências que acontecem antes ou durante uma transmissão ou modo de recepção podem ser usadas como uma referência de tempo (por exemplo, no caso de GSM, a margem de quadro pode estar indicada em um modem que não necessariamente realizando transmissões ou efetuando recebimentos no momento, porém sabemos, com base no relógio de quadro, que o modem transmitirá [x]ms após a margem de relógio de quadro ). O princípio básico para tais indicações de temporização é que a ocorrência é periódica por natureza. Para que isso seja possível, o MRC 600 também exigiria outras informações relevantes sobre a ocorrência, por exemplo, a peridiocidade e a duração. Tais informações podem estar incorporadas na indicação ou o MRC 600 pode obtê-las através de outros meios. No entanto, o mais importante é que essas indicações de temporização precisam ser disponibilizadas de modo que o MRC 600 possa obter uma peridiocidade e uma temporização básicas do modem de rádio. A temporização da ocorrência pode ser encontrada na própria indicação ou pode estar definida de modo implícito a partir das informações da indicação através do MRC 600.

De modo geral, tais indicações de temporização precisam ser fornecidas em ocorrências periódicas, como: radiodifusões de programação provenientes de uma estação base (de maneira típica, limites de quadro de TDMA/MAC) e períodos próprios de transmissões e recebimentos periódicos (de modo típico, aberturas Tx/Rx). Tais notificações precisam ser emitidas pelo modem de rádio 610: (1) em entradas de rede (isto é, o modem adquire sincronia de rede), (2) em alteração de temporização de ocorrência periódica, por exemplo, devido a uma mudança automática e (3) pelos ajustes de configuração e de normas provenientes do MRC 600.

A Figura 8 revela um exemplo mais específico da interação entre o MRC 600, o MCS 700 e um modem de rádio 610. O MRC 600 exige uma interface de controle multiponto bidirecional para cada rádio sob controle. Nesse exemplo, o MCS 700 pode

ser utilizado para (1) Adquirir informações sobre sincronização provenientes do modem de rádio 610 para o MRC 600 e (2) Fornecer sinais de controle de atividade de rádio provenientes do MRC 600 para o modem de rádio 610 (habilitar/desabilitar transmissão e/ou recebimento). Ademais, conforme previamente afirmado, o MCS 700 pode ser usado para comunicar os parâmetros de rádio que são sensíveis a atraso a partir de um ponto de vista de controle entre o MRC 600 e o modem de rádio 610. Um exemplo de parâmetros que pode ser comunicado através do MCS 700 é o tipo de pacote com base em informações de prioridade a partir do MRC 600 para o modem de rádio 610. O tipo de pacote com base em informações de prioridade pode ser utilizado, por exemplo, para permitir que um modem WLAN transmita os pacotes do tipo reconhecimento mesmo que o sinal de controle de atividade de rádio não permita a transmissão. Tal tipo de pacote com base em informações de prioridade é comunicado, de modo típico, menos frequentemente do que os sinais de controle de atividade de rádio. A interface MCS 710 pode ser compartilhada entre diferentes modems de rádio (multiponto), porém não pode ser compartilhada com qualquer outra funcionalidade que possa limitar o uso da interface MCS 710 a partir do ponto de vista de latência.

O MCS 700 é utilizado, em primeiro lugar, para comunicar os períodos de atividade habilitados/desabilitados a partir do MRC 600 para o modem de rádio 610 e, em troca, adquire indicações de sincronização a partir dos modems de rádio de volta para o MRC 600. Os sinais de controle provenientes do MRC 600 que habilitam/desabilitam um modem de rádio 610 devem ser intensificados na ocorrência periódica do modem. O MRC 600 adquire tais informações sobre as ocorrências periódicas do modem de rádio provenientes das indicações de sincronização emitidas pelo modem de rádio 610. Esse tipo de ocorrência pode ser, por exemplo, uma ocorrência de relógio de quadro em GSM (4,615 ms), uma ocorrência de relógio de abertura em BT (625 us) ou qualquer variação desses. Um modem de rádio 610 pode enviar suas indicações de sincronização quando (1) o MRC as exige e (2) uma referência de tempo interna do modem de rádio é alterada (por exemplo, devido à mudança automática e a procedimento de transição). A exigência de latência para o sinal de sincronização não é crítica desde que o atraso seja constante dentro de alguns poucos microsegundos. Os atrasos fixos podem ser levados em

consideração na lógica de programação do MRC 600.

O controle de atividade do modem de rádio é baseado no conhecimento do instante em que os modems de rádio ativos 610 estão prestes a realizar uma transmissão (ou efetuar o recebimento) no modo de conexão específico em que os modems de rádio 610 estão operando atualmente. O modo de conexão de um modem de rádio 610 é mapeado para a operação de domínio de tempo no MRC 600. Como exemplo, para uma conexão de fala por GSM, o MRC 600 tem conhecimento acerca de todos os padrões de tráfego de GSM. Isso significa que o MRC 600 reconhece que a conexão de fala por GSM inclui uma abertura de transmissão cujo comprimento é de  $577 \mu s$ , seguida por uma abertura vazia, após a qual se encontra a abertura de recebimento de  $577 \mu s$ , duas aberturas vazias, o monitoramento (RX on), duas aberturas vazias, ocorrendo, em seguida, a repetição. Um modo de transferência dupla significa duas aberturas de transmissão, uma abertura vazia, uma abertura de recebimento, uma abertura vazia, monitoramento e duas aberturas vazias. Quando todos os padrões de tráfego são conhecidos a priori pelo MRC 600, este precisa saber somente quando a abertura de transmissão ocorre em tempo com o objetivo de ganhar conhecimento do instante em que o rádio GSM está ativo. Tal informação pode ser obtida através do sinal de sincronização de rádio. Quando o modem de rádio ativo está prestes a realizar uma transmissão (ou efetuar um recebimento), o mesmo deve sempre verificar se o sinal de controle de atividade do modem proveniente do MRC 600 permite a comunicação. O MRC 600 sempre permite ou desabilita a transmissão de um bloco de transmissão totalmente via rádio (por exemplo, abertura GSM).

Um pacote de mensagem 900 exemplificativo é revelado na Figura 9. O pacote de mensagem 900 exemplificativo inclui informações de padrão de atividade que podem ser fornecidas pelo MRC 600 para os modems de rádio 610. A carga útil de dados do pacote 900 pode incluir, ao menos, informações de Identificação de Mensagem, informações sobre período de transmissão permitido/impedido (Tx), informações sobre período de recebimento permitido/impedido (Rx), periodicidade Tx/Rx (a frequência com que as atividades Tx/Rx contidas nas informações de período ocorrem) e informações de validade que descrevem o momento em que o padrão de atividade se torna

válido e descrevem se o novo padrão de atividade está substituindo ou foi adicionado ao existente. A carga útil de dados do pacote 900, conforme mostrado, pode consistir de diversos períodos permitidos/impedidos para transmissão, cada um contém, ao menos, um tempo de início de período e um tempo de fim de período durante o qual o modem de rádio 610 pode ser permitido ou impedido de executar uma atividade de comunicação. A habilidade de incluir diversos períodos permitidos/impedidos em um único pacote de mensagem 900 pode suportar o MRC 600 no comportamento de modem de rádio de programação por períodos de tempo mais longos, o que pode resultar em uma redução no tráfego de mensagem. Ademais, alterações em padrões de atividade de modem de rádio 610 podem ser corrigidas usando-se as informações de validade em cada pacote de mensagem 900.

O sinal de controle de atividade do modem (por exemplo, pacote 900) é transmitido pelo MRC 600 para um modem de rádio específico 610. O sinal pode incluir períodos de atividade para Tx e Rx separadamente e a periodicidade da atividade para o modem de rádio 610. Enquanto o relógio de modem de rádio nativo controla o domínio de tempo (nunca o alterando), a referência de tempo utilizada em sincronização dos períodos de atividade para a operação de modem de rádio atual pode ser baseada em um de, ao menos, dois padrões. Em um primeiro exemplo, um período de transmissão pode ter início após uma quantidade pré-determinada de ocorrências de sincronização ter ocorrido no modem de rádio 610. De modo alternativo, toda a temporização entre o modem de rádio 610 e o MRC 600 pode ser padronizada a cerca do relógio de sistema para o MCS 700. Vantagens e desvantagens existem para ambas as soluções. Usar um número definido de ocorrências de sincronização de modem é benéfico, pois, em seguida, toda a temporização é alinhada cuidadosamente com o relógio de modem de rádio. No entanto, tal estratégia pode ser mais complicada de ser implantada do que a temporização de base no relógio de sistema. Por outro lado, enquanto a temporização baseada no relógio de sistema pode ser mais fácil de ser implantada como um padrão de tempo, uma conversão para temporização de relógio de modem deve ser necessariamente implantada quando um novo padrão de atividade é posto em uso no modem de rádio 610.

Conforme afirmado acima, o período de atividade pode ser indicado como

tempos de início e parada. Se há apenas uma conexão ativa, se não há a necessidade de programar as conexões ativas, o sinal de controle de atividade do modem pode ser ajustado para sempre permitir que os modems de rádio operem sem restrição. O modem deve verificar se a transmissão ou recebimento foi permitido antes de tentar estabelecer a comunicação real. A resincronização pode ser iniciada pelo modem de rádio 610 caso a transmissão bloqueada de modo consecutivo. O mesmo ocorre caso uma referência modem de rádio ou um modo de conexão sofre alteração. Um problema pode ocorrer se a sincronização de modem não for realizada no MRC 600 e este comece a aplicar restrições de recepção/recebimento de modem no momento errado. Devido a isso, os sinais de sincronização de modem precisam ser atualizados de maneira periódica. Quanto mais conexões sem fio estiverem ativas, mais as informações de sincronização do MRC precisam ser precisas.

A Figura 10 revela um exemplo pictórico de padrões de temporização entre diversos modems de rádio ativos. Todos os modems 1, 2 e 3 possuem padrões individuais que indicam quando um modem está ativamente transmitindo e/ou recebendo informações. Um exemplo de um período em que um conflito potencial existe é destacado na Figura. A essa altura, o MRC 600 pode atuar para controlar diversos modems de rádio 610 com o propósito de impedir o conflito. Se a atividade for restringida, o MRC 600 configura a mensagem de atividade de controle de modem para que a atividade seja sempre negada quando não se permite que o modem de rádio 610 realize uma transmissão ou efetue um recebimento. A restrição pode durar por todo o período ou somente por uma instância individual de transmissão/recebimento. No último caso, é dada a permissão da atividade para alguns outras instâncias transacionais dentro do período e o modem de rádio 610 pode utilizar tal fato para a transmissão (por exemplo, tentar uma retransmissão).

O modem de rádio 610 pode indicar para o MRC 600 os períodos de atividade de rádio que foram bloqueados devido à mensagem de controle de atividade do modem. Tal comunicação adicional pode ser um procedimento seguro para garantir que o MRC 600 não bloqueie, de modo contínuo, as comunicações devido às condições de encerramento de sincronização. O modem de rádio 610 pode desligar o

transmissor/receptor sempre que o sinal de controle de atividade de modem não esteja permitindo a comunicação. Devido ao fato de que o sinal de controle de atividade de modem é transmitido com antecedência e de que o mesmo fornece informações sobre as instâncias de transmissão/recebimento de rádio permitidas e impedidas em um futuro próximo, o modem de rádio 610 pode preparar suas operações com antecedência de acordo com o sinal de controle de atividade. Dentro do parâmetro de validade na mensagem de controle de atividade se encontra um campo que descreve se a nova mensagem está substituindo ou foi adicionada aos períodos de atividade existentes, portanto, impede-se que haja a necessidade de comunicar o padrão completo de transmissão/recebimento se somente modificações menos importantes são necessárias para corrigir a operação do transmissor/receptor.

É revelado na Figura 11 um fluxograma que descreve um processo exemplificativo em que o MRC 600 exige informações de sincronização a partir de um modem de rádio, de acordo com, ao menos, uma modalidade da presente invenção. Na etapa 1102, a camada de aplicação do WCD 100 dispara a ativação de um serviço de comunicação. Tal ativação pode ocorrer, por exemplo, devido a uma intervenção manual do usuário 110, o qual ativa diretamente o serviço de comunicação, ou, ao invés disso, a ativação pode ser disparada de modo indireto por uma aplicação que está sendo manipulada pelo usuário 110 no momento. O WCD 100 pode, em seguida, ativar o serviço na etapa 1104. Diversos subsistemas do WCD 100 são notificados sobre a ativação do serviço, incluindo o MRC 600 (etapa 1106), o qual, por sua vez, solicita informações sobre sincronização de relógio a partir do modem de rádio 610 através do MCS 700 na etapa 1108. A solicitação de sincronização permanece ativa até que o MRC 600 tenha recebido o sinal e seja sincronizado (etapa 1110). Na etapa 1112, o MRC 600 busca outras ativações de modem de rádio, em que seria necessário solicitar um sinal de sincronização, ou busca alterações no comportamento de modem existente. Uma alteração detectada no comportamento de modem de rádio, por exemplo, durante uma mudança automática ou um procedimento de transição, seria detectada devido ao próprio modem de rádio 610 que estimula a entrega de informações de sincronização na etapa 1114 e tais novas informações são entregues para o MRC 600.

A Figura 12 inclui um exemplo de um processo em que o MRC 600 monitora modems de rádio ativos e implanta a programação com a finalidade de impedir conflitos. Na etapa 1202, o MRC 600 monitora uma diversidade de modems de rádio ativos. Durante tal monitoramento, o MRC 700 pode, ainda, reconhecer que, ao menos, alguns da diversidade de modems estão prestes a atuar de modo simultâneo, o que pode resultar em um conflito potencial (etapas 1204 e 1206). O MRC 600, o qual possui informações hierárquicas sobre os diversos meios de comunicação que são mantidos pelos modems de rádio, pode, em seguida, priorizar os modems de rádio com o propósito de determinar quais modems desabilitar (etapa 1208). Na etapa 1210, o MRC 600 transmite os comandos de inabilitação para diversos modems, pausando, de modo essencial, a atividade de tais modems através de períodos de tempo designados com o propósito de impedir conflitos potenciais. Essa informação pode ser transmitida, ainda, para o sistema de controle mestre na etapa 1212 para notificar atrasos temporários devido à ação de impedir conflitos, a qual pode ser considerada, de outra forma, como uma inoperância do modem de rádio. Finalmente, na etapa 1214, o MRC 600 reativa todos os modems, uma vez que o conflito potencial já foi superado, e resume o monitoramento para possíveis conflitos de comunicação.

A presente invenção é um aperfeiçoamento do estado da técnica. O sistema de controle multiponto da presente invenção permite que um dispositivo com uma diversidade de modems de rádio ativos para gerenciar, de maneira eficaz, comunicações entre esses modems com o objetivo de impedir conflitos potenciais de comunicação. Tal programação de recursos de comunicação sem fio permite que um dispositivo de comunicação sem fio para funcionar em um modo totalmente habilitado sem que haja degradação da qualidade de comunicação devido a constante retransmissão de pacotes perdidos. O resultado é um dispositivo de comunicação sem fio totalmente habilitado que satisfaz as expectativas do usuário, pois a interatividade não sofre já que o dispositivo é posicionado, de modo completo, em aplicações mais complexas.

Consequentemente, ficará evidente para as pessoas versadas na técnica relevante que diversas alterações na forma e nos detalhes podem ser realizadas sem que se desvie do espírito e do escopo da invenção. A abrangência e o escopo da presente

invenção não devem ser limitados por nenhuma das modalidades exemplificativas supramencionadas, porém devem ser definidos somente de acordo com as reivindicações seguintes e seus equivalentes.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

transmitir informações de sincronização a partir de uma diversidade de modems de rádio através de interfaces para um controlador de multirrádio, cada interface é acoplada a, ao menos, um modem de rádio, e é aplicado exclusivamente à transferência de informações sensíveis a tempo;

utilizar as informações de sincronização no controlador de multirrádio para criar uma programação operacional para controle da diversidade de modems de rádio; e

transmitir informações de controle a partir do controlador de multirrádio através das interfaces para a diversidade de modems de rádio.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a diversidade de modems de rádio, as interfaces e o controlador de multirrádio são compreendidos no interior do mesmo dispositivo.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de sincronização sensíveis a tempo são transmitidas devido a uma alteração em, ao menos, um da diversidade de modems.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de sincronização sensíveis a tempo são transmitidas por ajustes de norma e configuração a partir do controlador de multirrádio.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de sincronização sensíveis a tempo são transmitidas devido a uma solicitação proveniente do controlador de multirrádio.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma programação operacional é criada com base em informações de sincronização sensíveis a tempo e em regras de prioridade de comunicações armazenadas no controlador de multirrádio.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de controle incluem comandos para habilitar e desabilitar que são verificados pela diversidade de modems de rádio anterior à ativação.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo

fato de que o tempo durante o qual as informações de controle são verificadas pela diversidade de modems de rádio é baseado em um atraso constante entre o ponto de controle e a antena de modem de rádio.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, que compreende, de maneira adicional, a diversidade de modems de rádio que armazena temporariamente alguns pacotes de rádio antes da transmissão para compensar o momento em que a ativação de, ao menos, um da diversidade de modems de rádio não é permitida.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de controle controlam os modems de rádio face a a menor granularidade de tamanho de mensagem permitida pelo modem de rádio particular.

11. Dispositivo **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

meios para a transmissão de informações de sincronização a partir de uma diversidade de modems de rádio através de interfaces para um controlador de multirrádio, em que cada interface é acoplada a, ao menos, um modem de rádio e exclusivamente aplicada à transferência de informações sensíveis a tempo;

meios para utilizar as informações de sincronização no controlador de multirrádio para criar uma programação operacional para controlar a diversidade de modems de rádio; e

meios para transmitir informações de controle a partir do controlador de multirrádio através de interfaces para a diversidade de modems de rádio.

12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o controlador de multirrádio inclui normas e/ou regras que ditam quando se deve solicitar as informações de sincronização sensíveis a tempo a partir de, ao menos, um da diversidade de modems de rádio.

13. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a programação operacional é criada com base nas informações de sincronização sensíveis a tempo e nas regras de prioridade de meios de comunicação armazenadas no controlador de multirrádio.

14. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de controle incluem comandos para habilitar e desabilitar

que são verificados pela diversidade de modems de rádio antes da ativação.

15. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 14, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o tempo durante o qual as informações de controle são verificadas pela diversidade de modems de rádio é baseado em um atraso constante entre um ponto de controle e uma antena de modem de rádio.

16. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 14, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a diversidade de modems de rádio compreende, ainda, uma memória temporária para armazenar alguns pacotes de rádio temporariamente antes da transmissão para compensar o momento em que, ao menos, um da diversidade de modems de rádio não é permitida.

17. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 11, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de controle controlam os modems de rádio face a menor granularidade de tamanho de mensagem permitida pelo modem de rádio particular.

18. Produto de programa de computador **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um código de programa executável em computador registrado em um meio de comunicação legível por computador, o produto de programa de computador compreende:

um código de programa legível por computador configurado para transmitir informações de sincronização a partir de uma diversidade de modems de rádio através de interfaces para um controlador de multirrádio, em que cada interface é acoplada a, ao menos, um modem de rádio e é exclusivamente aplicada à transferência de informações sensíveis a tempo;

um código de programa legível por computador configurado para utilizar as informações de sincronização no controlador de multirrádio para criar uma programação operacional para controlar a diversidade de modems de rádio; e

um código de programa legível por computador configurado para transmitir informações de controle a partir do controlador de multirrádio através de interfaces para a diversidade de modems de rádio.

19. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a diversidade de modems de rádio, as

interfaces e o controlador de multirrádio são compreendidos no interior do mesmo dispositivo de comunicação sem fio.

20. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de sincronização sensíveis a tempo são transmitidas devido a uma alteração em, ao menos, um da diversidade de modems, sendo que a alteração resulta de, ao menos, um modem que entra em uma rede sem fio e um modem que experimenta uma mudança automática ou um procedimento de transição.

21. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de sincronização sensíveis a tempo são transmitidas por ajustes de normas e configuração a partir do controlador de multirrádio.

22. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de sincronização sensíveis a tempo são transmitidas devido a uma solicitação proveniente do controlador de multirrádio, sendo que o controlador de multirrádio inclui normas e/ou regras que ditam quando se deve solicitar as informações de sincronização sensíveis a tempo a partir de, ao menos, um da diversidade de modems de rádio.

23. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a programação operacional é criada com base nas informações de sincronização sensíveis a tempo e nas regras de prioridade de comunicação armazenadas no controlador de multirrádio.

24. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 18, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de controle incluem comandos para habilitar e desabilitar que são verificados pela diversidade de modems de rádio antes da ativação.

25. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 24, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o tempo durante o qual as informações de controle são verificadas pela diversidade de modems de rádio é baseado em um atraso constante entre o ponto de controle e a antena de modem de rádio.

26. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 24, que compreende, de modo adicional, a diversidade de modems de rádio que armazena temporariamente alguns pacotes de rádio antes da transmissão para compensar o momento em que a ativação de, ao menos, um da diversidade de modems de rádio não é permitida.

27. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as informações de controle controlam os modems de rádio face a menor granularidade de tamanho de mensagem permitida pelo modem de rádio particular.

**FIG. 1**

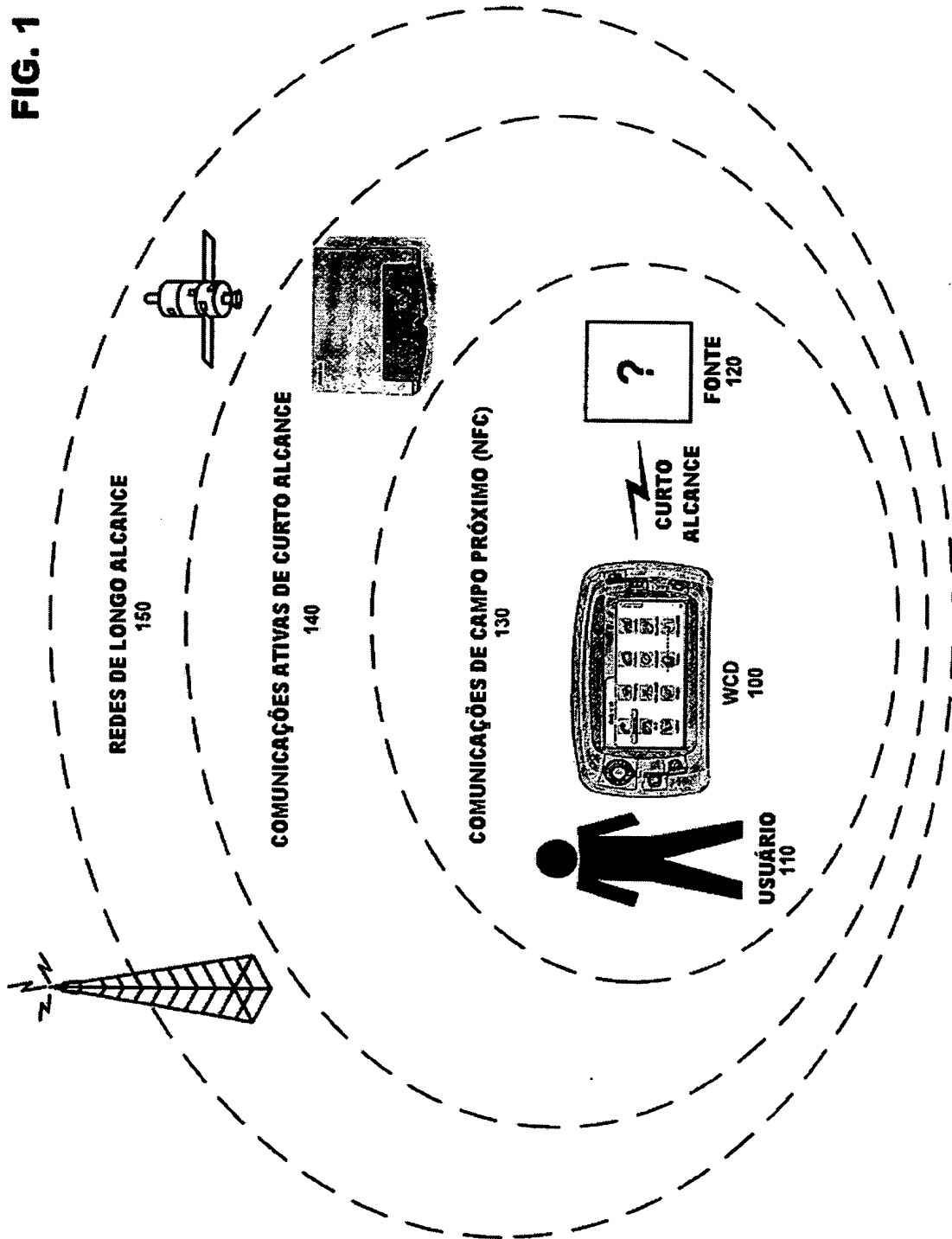


FIG. 2

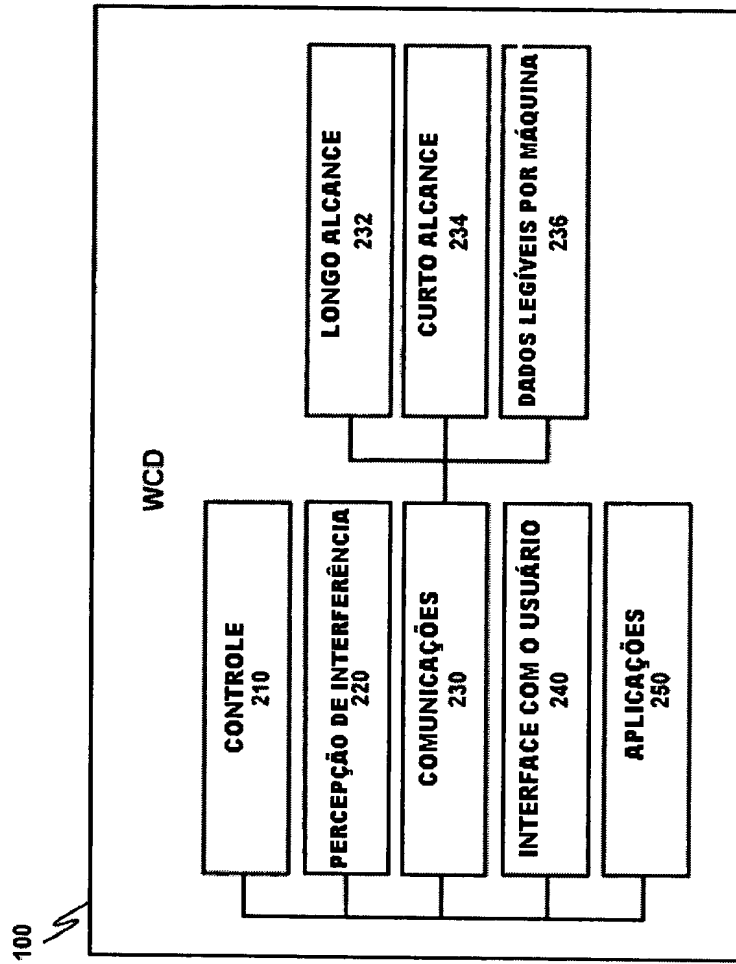
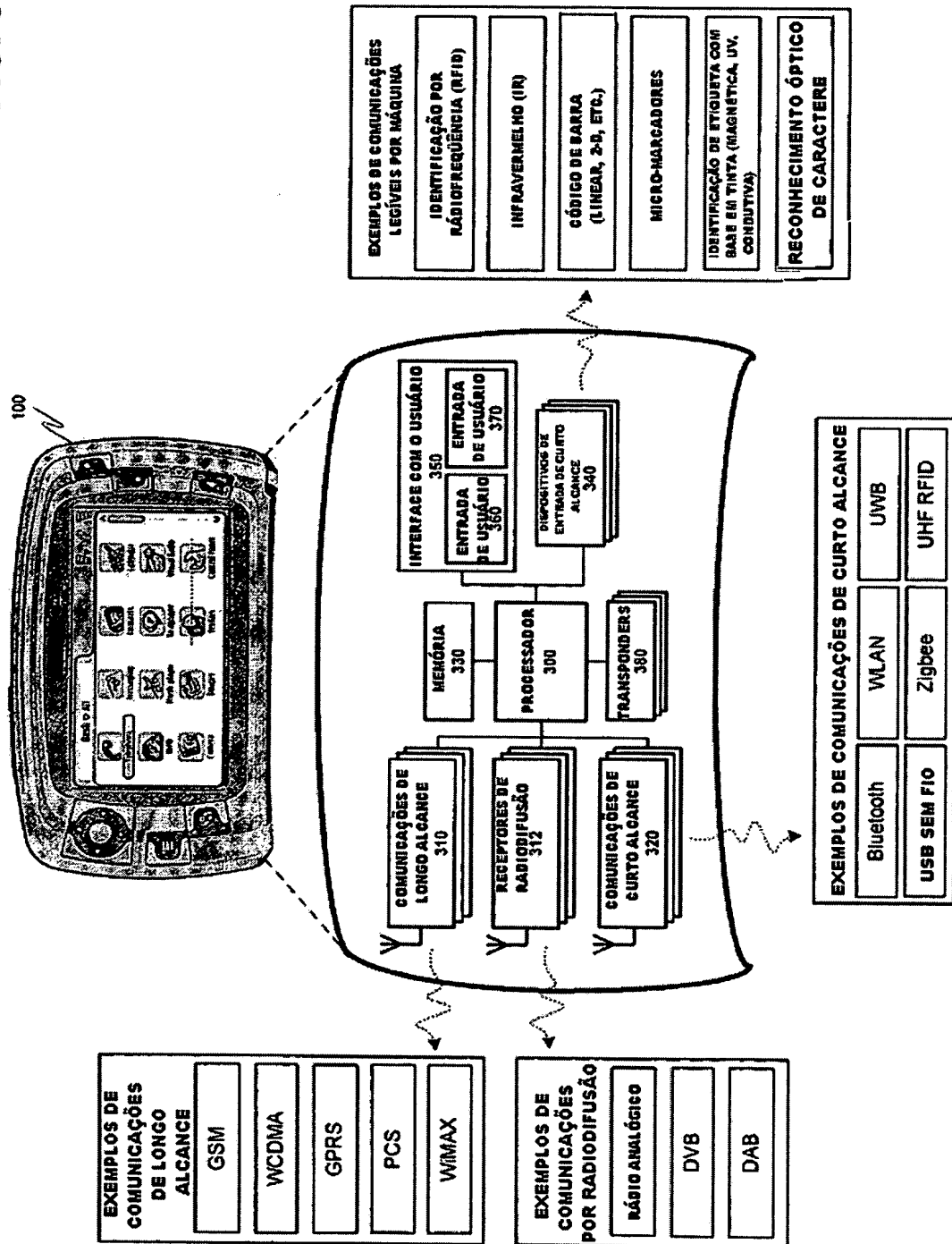
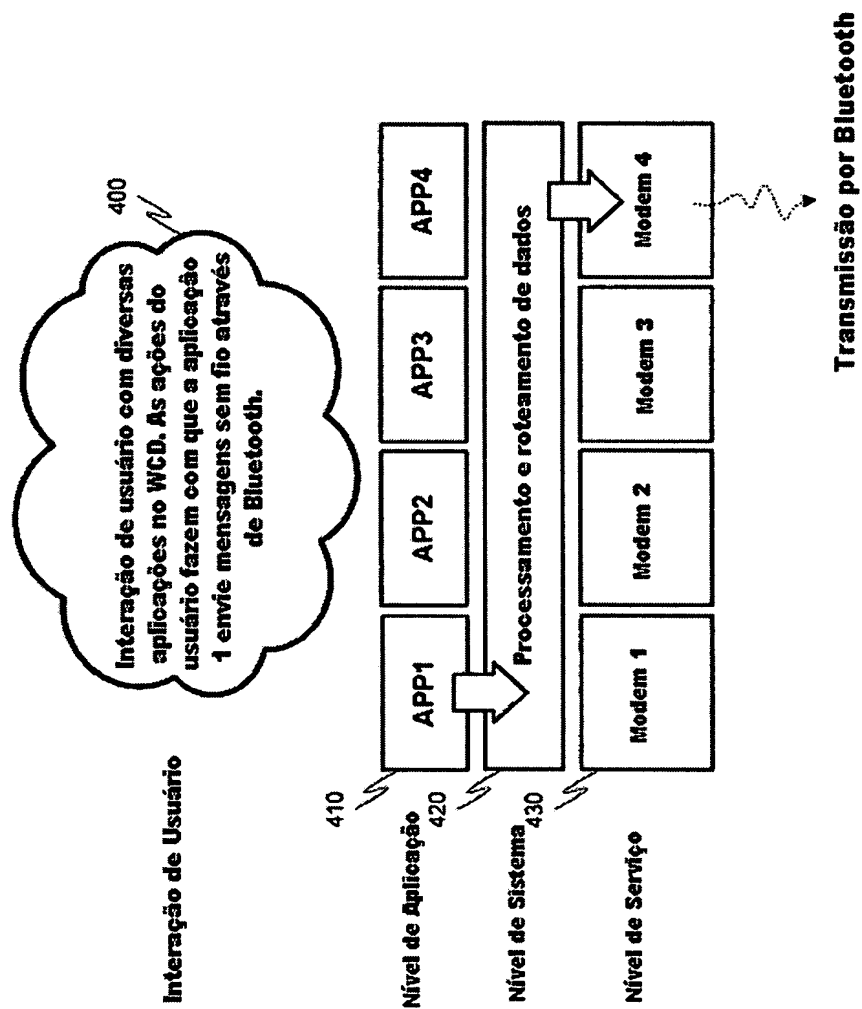


FIG. 3



**FIG. 4**

**FIG. 5**

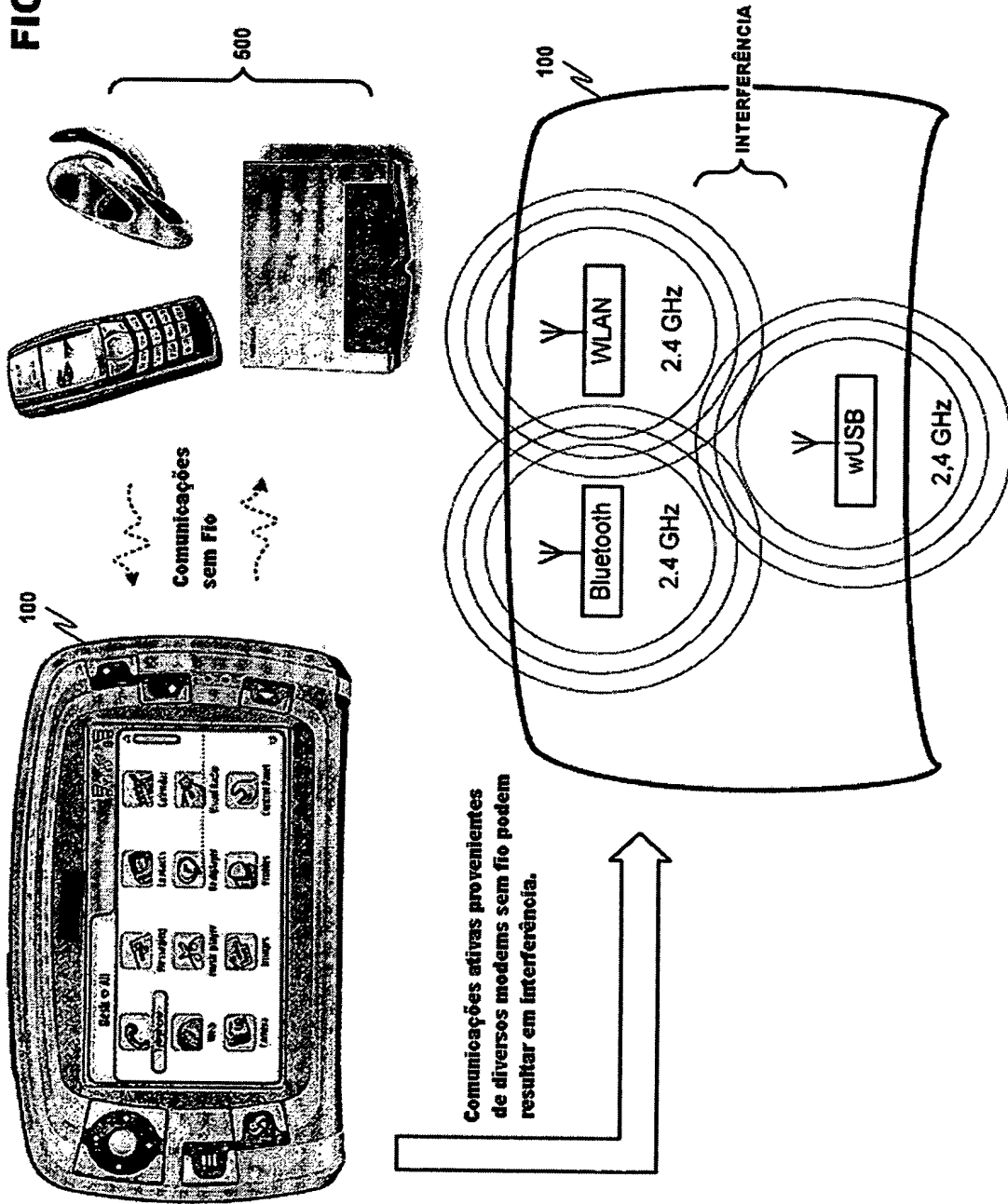
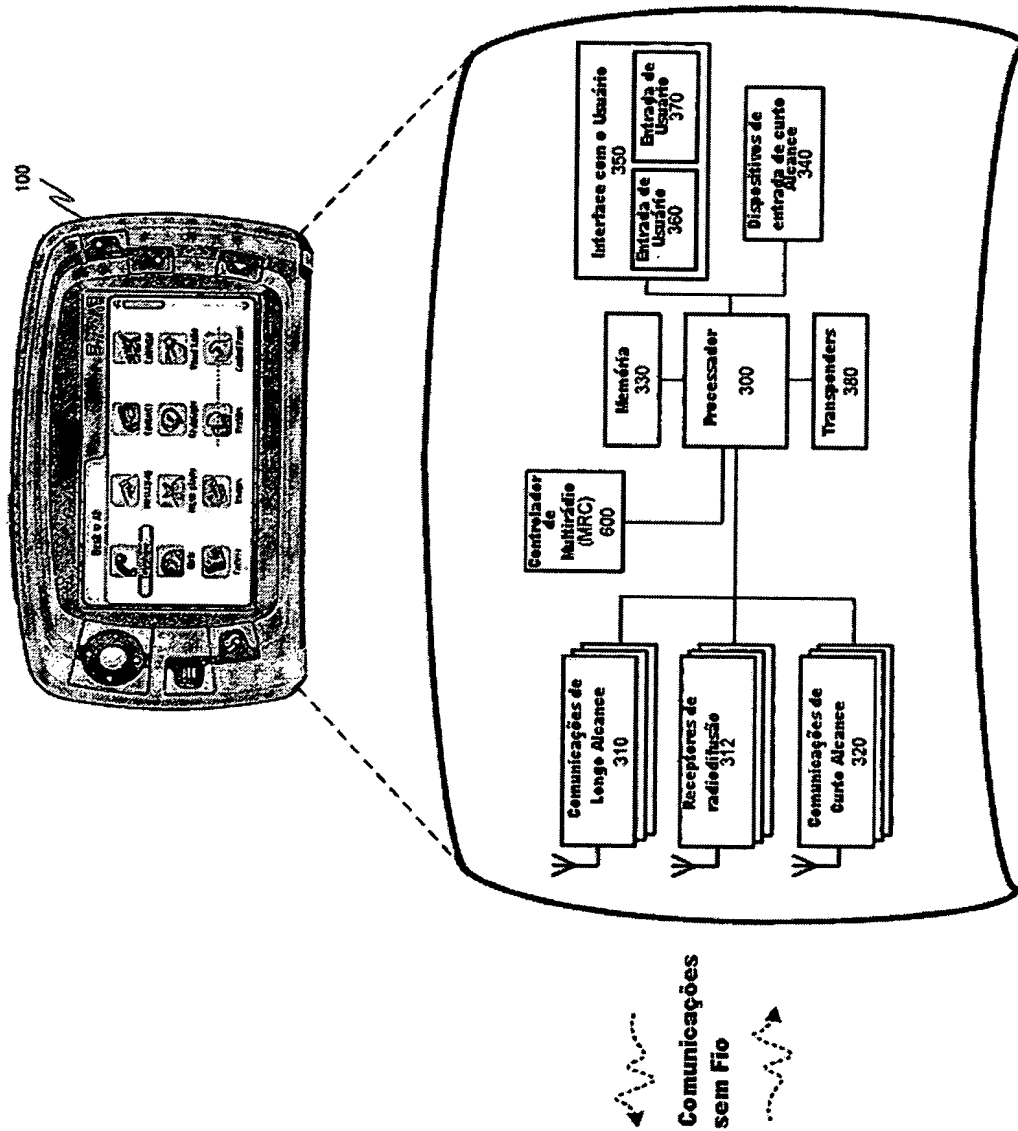


FIG. 6A



**FIG. 6B**

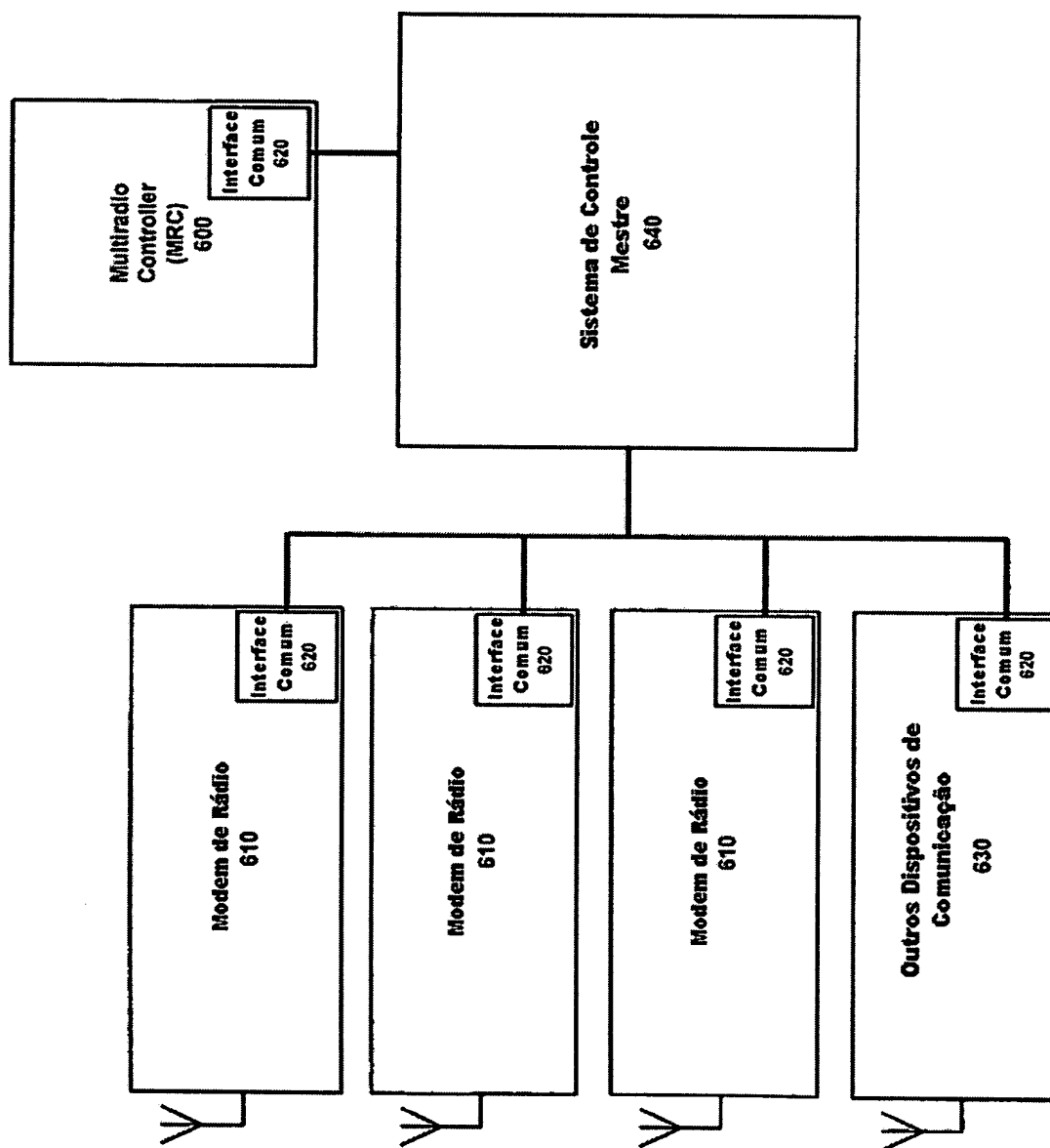
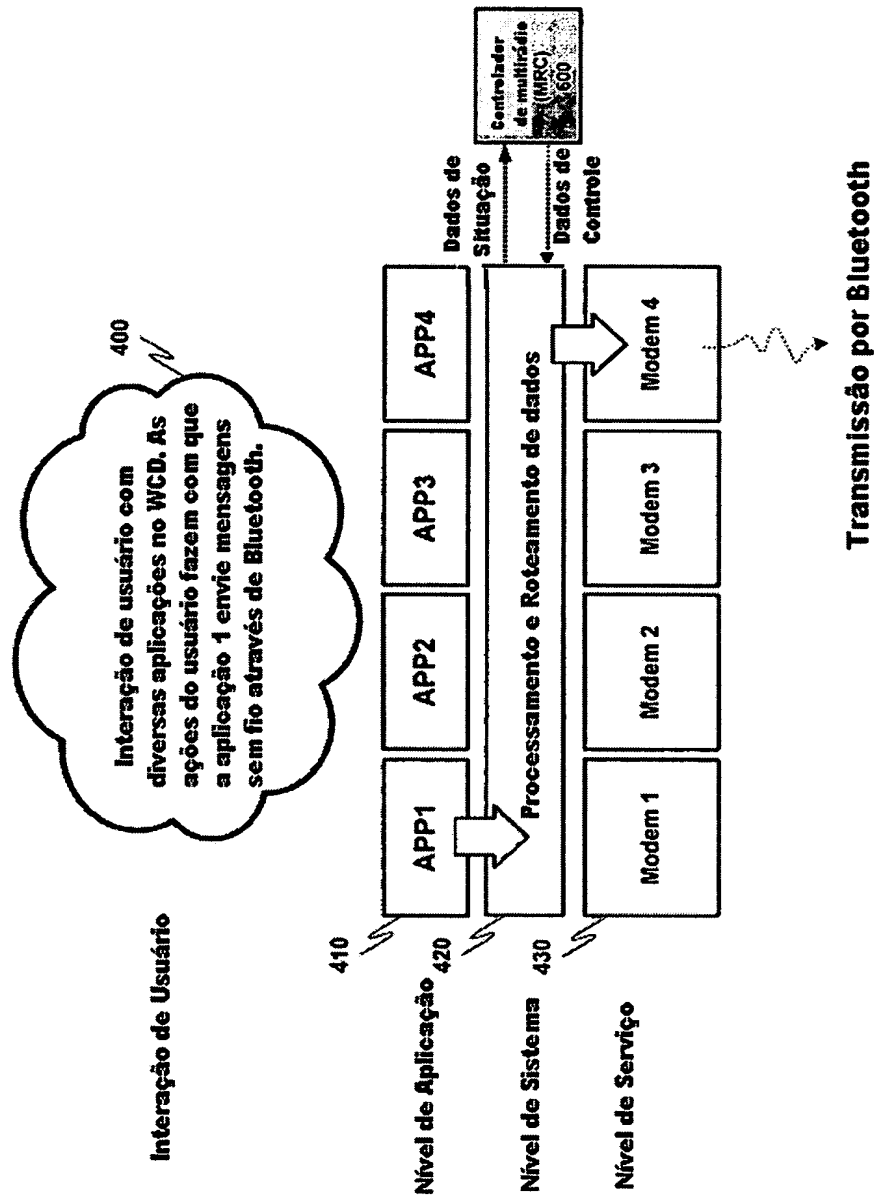
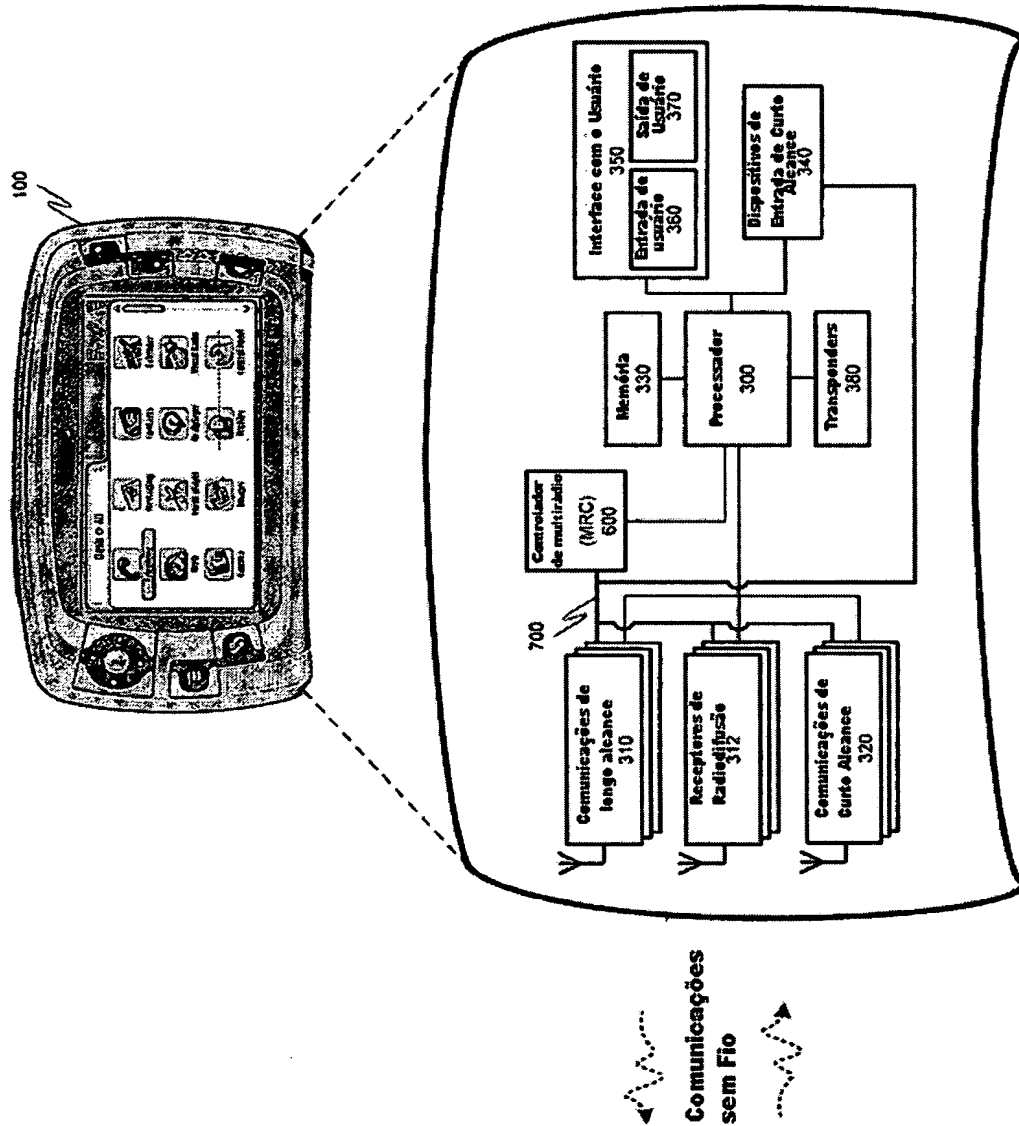
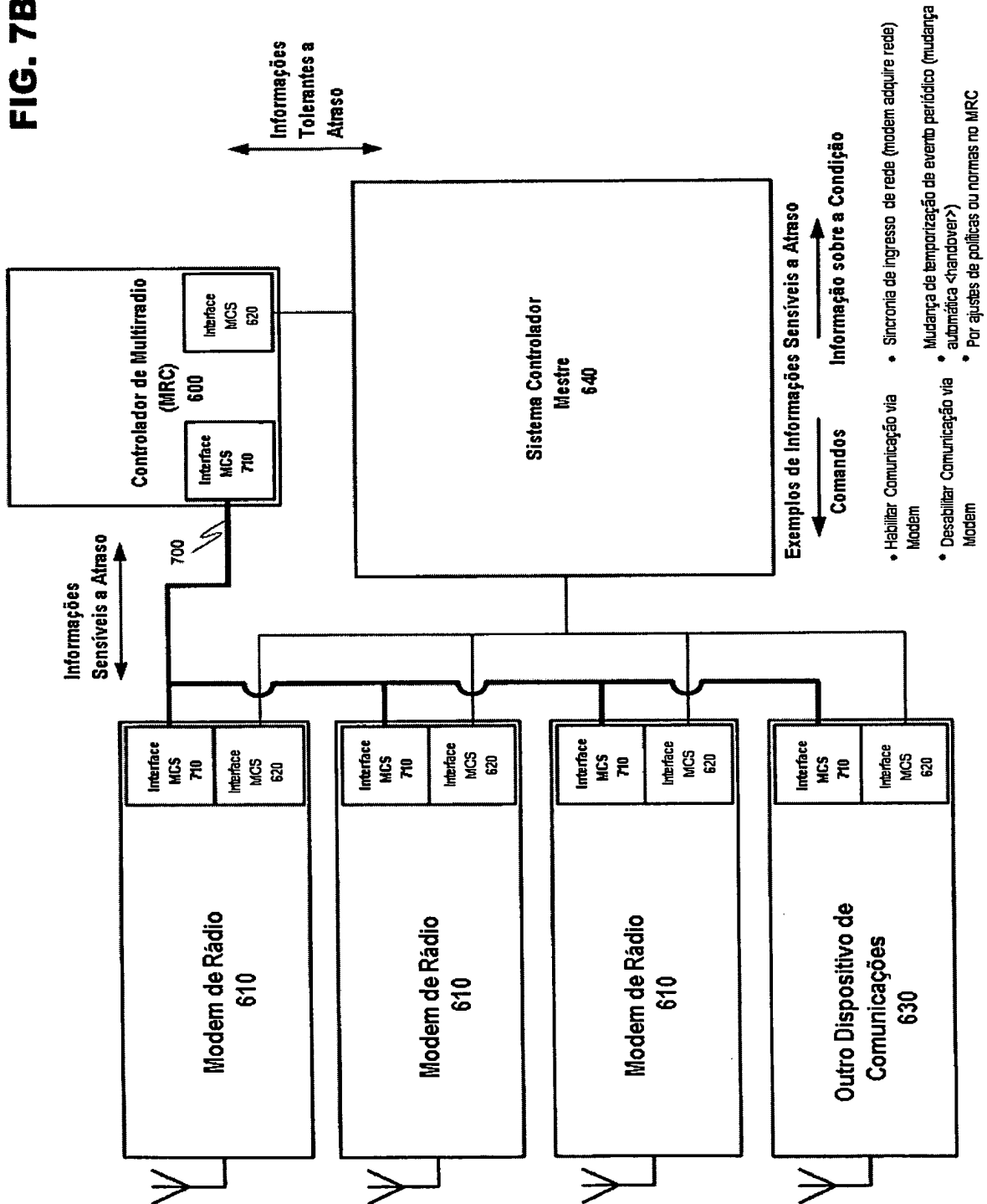


FIG. 6C



**FIG. 7A**



**FIG. 7B**

**FIG. 7C**

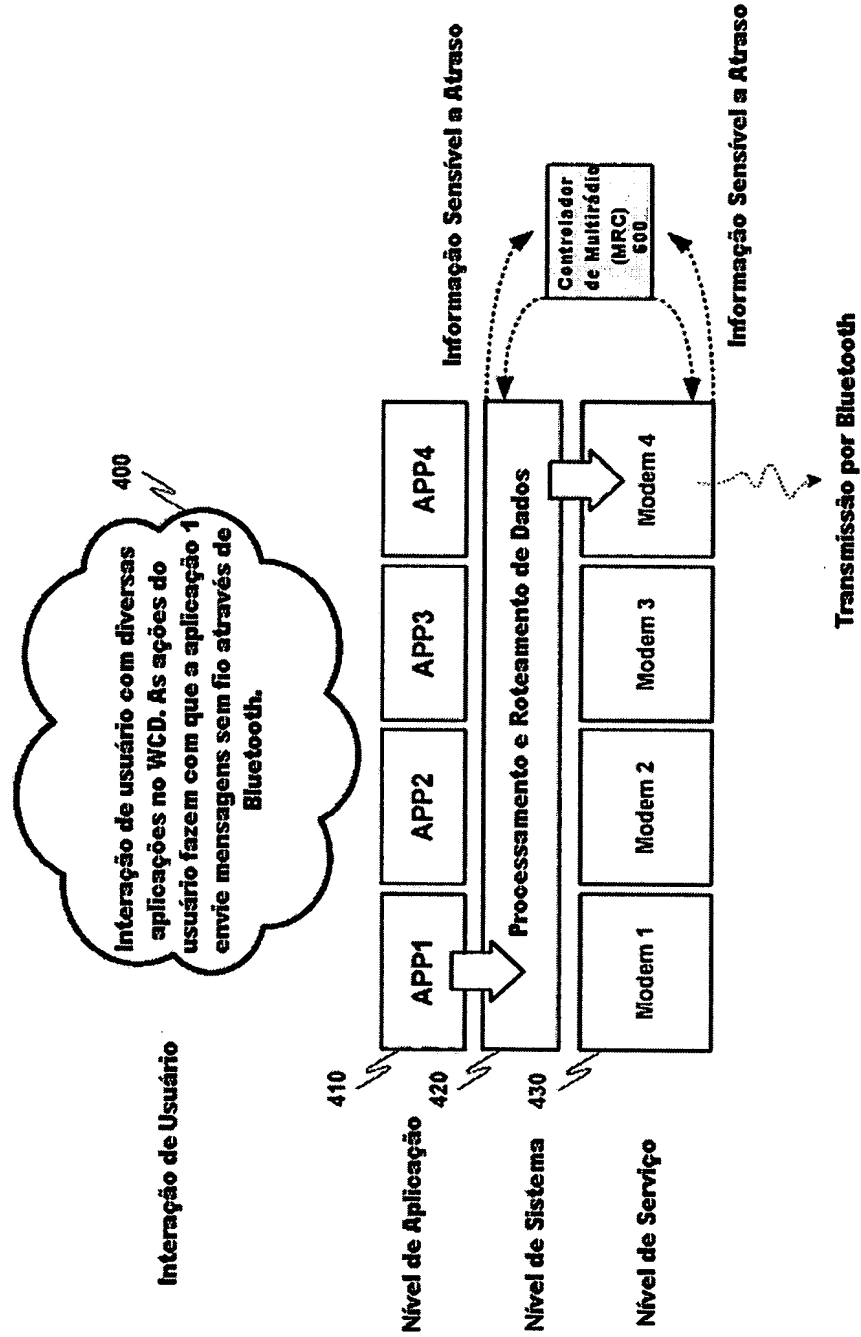




FIG. 10

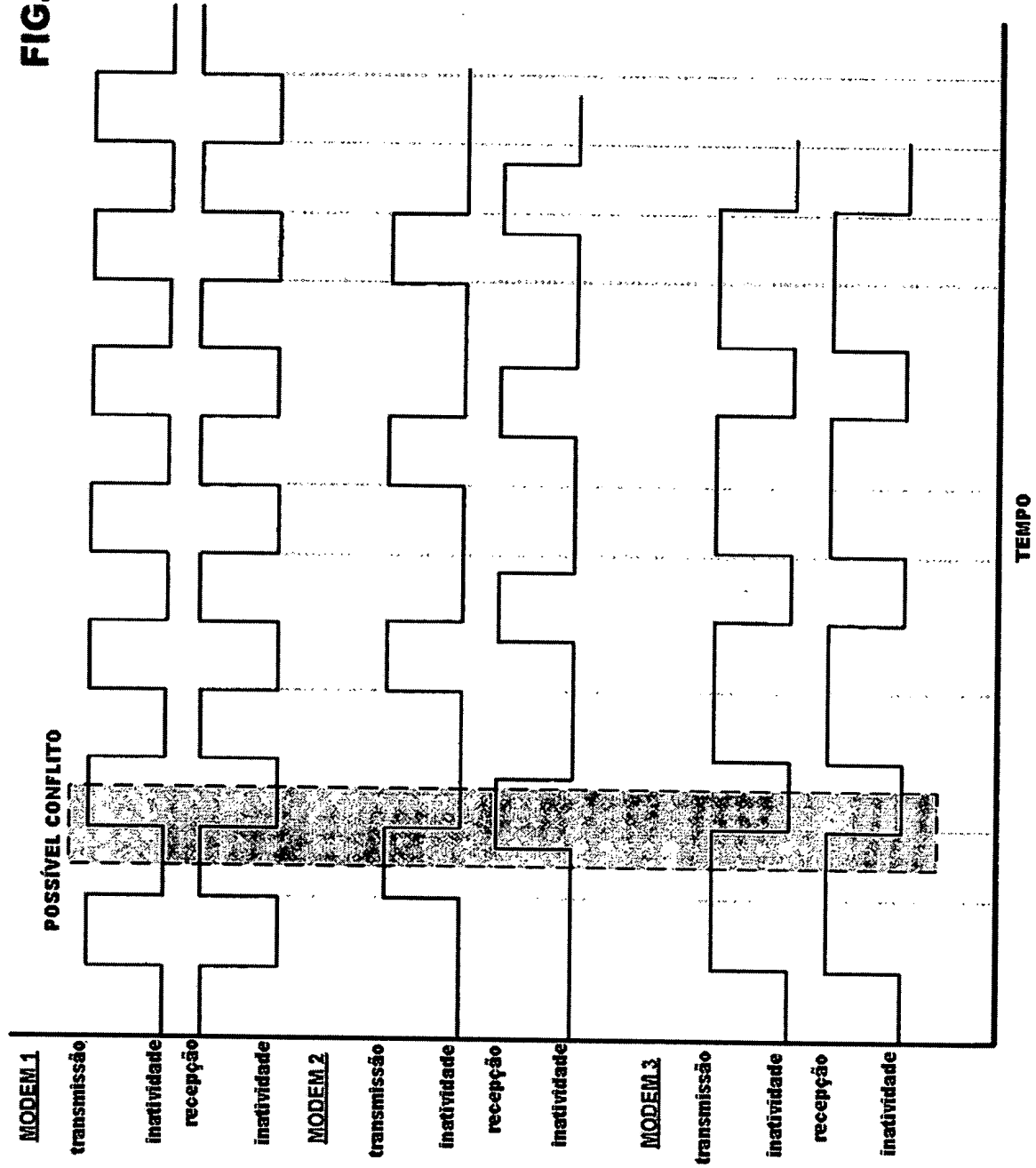


FIG. 11

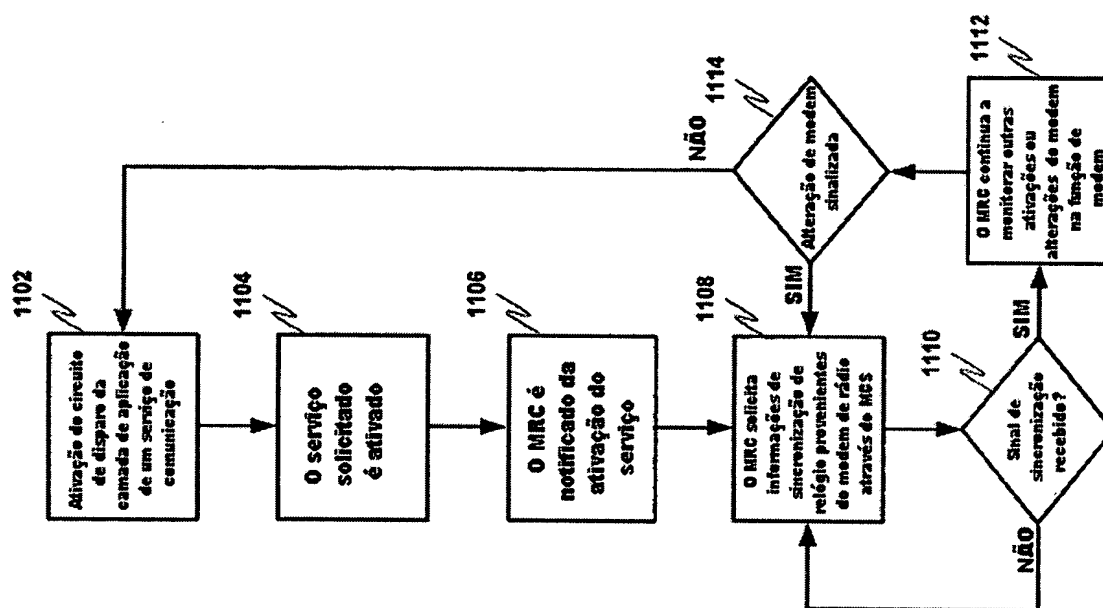
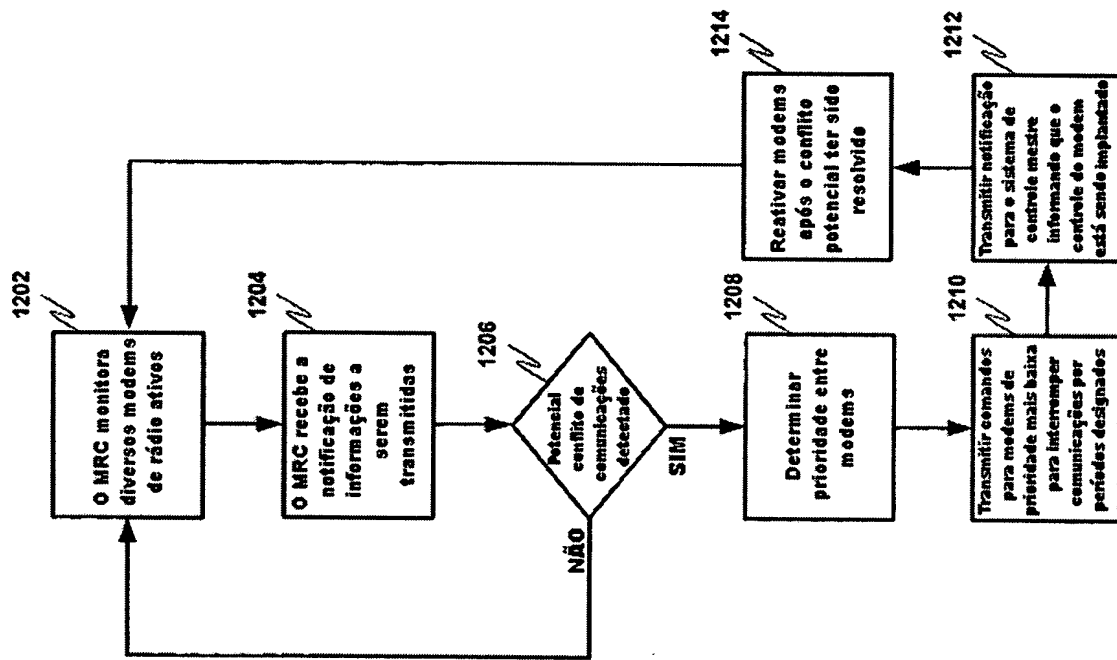


FIG. 12



**RESUMO****“MÉTODO; DISPOSITIVO; E PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR”.**

Trata-se de um sistema para gerenciar a operação simultânea de uma  
5 diversidade de modems de rádio em um único dispositivo de comunicação sem fio  
(WCD). O controle de Multirádio pode ser integrado ao WCD como um subsistema  
responsável por programar comunicações sem fio através da ação de habilitar e  
desabilitar temporariamente a diversidade de modems de rádio no interior do dispositivo.  
O sistema de controle de multirádio pode compreender um controlador de multirádio  
10 (MRC) e uma diversidade de interfaces de rádio aplicadas exclusivamente. As interfaces  
de rádio são aplicadas exclusivamente para transferir, de modo rápido, informações  
sensíveis à atraso para e a partir dos modems de rádio. Tais informações podem ser  
solicitadas pelo MRC ou fornecidas por um ou mais de uma diversidade de modems de  
rádio, caso uma alteração ocorra durante a operação.