



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0906110-0 B1

(22) Data do Depósito: 11/03/2009

(45) Data de Concessão: 03/05/2022



* B R P I 0 9 0 6 1 1 0 B 1 *

(54) Título: MÉTODO PARA REALIZAR ORIENTAÇÃO DE ANTENA POR UM PRIMEIRO DISPOSITIVO SEM FIO COM UM SEGUNDO DISPOSITIVO DE REDE SEM FIO E APARELHO

(51) Int.Cl.: H04B 7/06; H04W 4/80; H04W 16/14; H04W 16/28; H04W 72/04.

(52) CPC: H04B 7/0682; H04W 4/80; H04W 16/14; H04W 16/28; H04W 72/046.

(30) Prioridade Unionista: 11/03/2008 US 61/035,480; 30/09/2008 US 12/286,354.

(73) Titular(es): INTEL CORPORATION.

(72) Inventor(es): HUANG NIU; QINGHUA LI; MENASHE SOFER.

(86) Pedido PCT: PCT US2009036834 de 11/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/114628 de 17/09/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 10/09/2010

(57) Resumo: MÉTODO, APARELHO, DISPOSITIVO, ARTIGO E MÍDIA PARA COMUNICAÇÕES DIRECIONAIS E ONIDIRECIONAIS COMBINADAS EM REDES WIRELESS DE ALTA FREQUÊNCIA. Em uma rede de comunicação wireless, as partes específicas da comunicação podem combinar transmissão direcional com recepção onidirecional. Em especial, a transmissão direcional a nível setorial poderá se estabelecer através de varreduras setoriais, seguida pela orientação de antena para obter mais diretividade. Em algumas realizações, as colisões durante a troca poderão ser reduzidas por se ter diferentes dispositivos de rede que utilizam diferentes subcanais ou diferentes intervalos de tempo. Em algumas realizações, cada rede poderá limitar as comunicações de sua rede a um único subcanal que seja diferente dos subcanais utilizados pelas redes adjacentes.

**"MÉTODO PARA REALIZAR ORIENTAÇÃO DE ANTENA POR UM PRIMEIRO
DISPOSITIVO SEM FIO COM UM SEGUNDO DISPOSITIVO DE REDE SEM
FIO E APARELHO"**

ANTECEDENTES

5 As comunicações wireless de alta frequência,
como, por exemplo, nas Redes Pessoais Wireless de 60 GHz
atualmente em desenvolvimento, costumam se restringir às
comunicações de curto alcance em função do nível de absorção
dos sinais pelo oxigênio no ar. Por esta e outras razões,
10 essa tecnologia é mais adequada para as redes pessoais que
possuem vários dispositivos se comunicando entre si dentro
de uma área pequena. Em muitas aplicações, isto leva a um
ambiente operacional compacto, em que tais redes múltiplas,
que são adjacentes e sobrepostas, tendem a interferir uma na
15 outra. Para reduzir o nível dessa interferência, as
comunicações tendem a ser direcionais e pré-programadas.
Contudo, algumas comunicações, por sua própria natureza,
precisam ser onidirecionais e não-programadas. Escolher uma
ou a outra geralmente exige comparar as vantagens e
20 desvantagens de cada uma.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

 Algumas realizações da invenção podem ser
entendidas consultando-se a descrição a seguir e as figuras
aqui inclusas, utilizadas para ilustrar as realizações da
25 invenção.

 A figura 1 mostra as várias redes wireless,
de acordo com uma realização da invenção.

A figura 2 mostra a transmissão direcional setorial a partir de cada um dos dois dispositivos de rede, de acordo com uma realização da invenção.

5 A figura 3 mostra uma estrutura de quadros, de acordo com uma realização da invenção.

A figura 4 mostra o conteúdo do período de localização de dispositivos por varredura setorial da figura 3, de acordo com uma realização da invenção.

10 A figura 5 mostra o conteúdo do intervalo de tempo da fig. 3, de acordo com uma realização da invenção.

A figura 6 mostra um diagrama de fluxo de um método de realização de comunicações direcionais através de um controlador de rede wireless, de acordo com uma realização da invenção.

15 A figura 7 mostra um diagrama de fluxo de um método de realização de comunicações direcionais através de um dispositivo wireless não controlador em uma rede, de acordo com uma realização da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

20 Na descrição a seguir, são estabelecidos inúmeros detalhes específicos. No entanto, entende-se que as realizações da invenção podem ser praticadas sem tais detalhes específicos. Nos outros exemplos, os circuitos, estruturas e técnicas bem conhecidos não foram mostrados em
25 detalhe a fim de não atrapalhar a compreensão da presente descrição.

As referências a "uma realização", "alguma realização", "realização modelo", "várias realizações", etc., indicam que a(s) realização(ões) da invenção assim
30 descrita(s) pode(m) incluir funções, estruturas ou

características específicas, mas nem todas as realizações incluem, necessariamente, as funções, estruturas, ou características específicas. Além disso, algumas realizações podem ter algumas, todas ou nenhuma das características descritas para outras realizações.

Na descrição e reivindicações a seguir, os termos "acoplado" e "conectado", juntamente com seus derivados, podem ser utilizados. Deve ser entendido que tais termos não pretendem ser sinônimos um do outro. Pelo contrário, em realizações específicas, "conectado" é usado para indicar que dois ou mais elementos estão em contato físico ou elétrico direto uns com os outros. "Acoplado" é usado para indicar que dois ou mais elementos cooperam ou interagem uns com os outros, mas eles podem ou não estar em contato físico ou elétrico direto.

Conforme utilizado nas reivindicações, salvo indicação em contrário, o uso dos números ordinais "primeiro", "segundo", "terceiro", etc., para descrever um elemento comum, indica simplesmente que exemplos diferentes de elementos semelhantes, estão sendo referenciados, e não têm a intenção de sugerir que os elementos assim descritos devam estar em uma determinada sequência, quer temporalmente, espacialmente, em classificação, ou de qualquer outra forma.

Várias realizações da invenção podem ser implementadas em uma ou qualquer combinação de hardware, firmware e software. A invenção também pode ser implementada conforme as instruções contidas ou numa mídia de leitura óptica, que pode ser lida e executada por um ou mais processadores a fim de possibilitar o desempenho das operações aqui descritas. Uma mídia de leitura óptica poderá incluir qualquer mecanismo para armazenar, transmitir e/ou receber informações em uma forma legível por máquina (por

exemplo, um computador). Por exemplo, uma mídia legível por máquina pode incluir uma mídia de armazenamento tangível, tais como, mas não se limitando a, memória somente de leitura (ROM), memória de acesso aleatório (RAM); mídias de armazenamento em disco magnético; mídias de armazenamento óptico; dispositivo de memória flash, etc. Uma mídia de leitura óptica poderá incluir também um sinal propagado que foi modulado para codificar as instruções, tais como, mas não limitado a, sinais de onda portadora eletromagnéticos, ópticos ou acústicos.

O termo "wireless" e seus derivados podem ser utilizados para descrever os circuitos, dispositivos, sistemas, métodos, técnicas, canais de comunicação, etc., que transmitem os dados utilizando a radiação eletromagnética modulada através de uma mídia móvel. O termo não significa que os dispositivos associados não possuam nenhum fio, embora em algumas realizações eles, de fato, não possuam. Cada dispositivo de rede wireless incluirá, pelo menos, um transmissor wireless, um receptor wireless e um processador.

Em várias realizações, a transmissão direcional pode ser combinada com a recepção omnidirecional durante a localização de dispositivos e durante as solicitações de largura de banda para atingir um alto ganho e reduzir a interferência com outros dispositivos. Para efeitos do presente documento, a recepção omnidirecional se refere ao recebimento de um sinal através de uma antena em que os sinais de intensidade similar no local da antena serão recebidos com intensidade evidente similar de qualquer parte da área de cobertura de 360 graus da antena. A transmissão direcional se refere a um sistema de antena, através do qual, os sinais transmitidos serão mais fortes em uma determinada direção do que em outras direções. Em

algumas realizações, cada rede em um ambiente de múltiplas redes combinará tal método com a utilização de um subcanal estreito, diferente daquele subcanal utilizado pelas redes adjacentes, para reduzir a interferência entre as redes. Em outras realizações, os diferentes subcanais ou diferentes intervalos de tempo podem ser utilizados por dispositivos móveis individuais dentro de uma rede durante um intervalo de tempo para reduzir a chance de colisões durante tal período.

A figura 1 mostra várias redes wireless, de acordo com uma realização da invenção. No contexto deste documento, cada rede wireless é considerada como abrangendo um controlador de rede wireless e um ou mais dispositivos wireless que estão associados ao controlador e cujas comunicações podem ser programadas principalmente pelo controlador. Para conveniência de referência no presente documento, cada rede poderá ser mencionada como uma piconet (que normalmente funciona na ou próximo da faixa de 60 GHz), cada controlador de rede poderá ser mencionada como um PNC, e cada um dos outros dispositivos de rede poderá ser mencionado como um DEV, visto que tal terminologia já é comum na tecnologia piconet. No entanto, o uso de tais termos no presente documento não deverá ser interpretada como limitando as realizações da invenção a piconets, ou a dispositivos que são identificados como PNC ou DEV, a menos que tais limitações sejam especificamente reivindicadas.

No exemplo ilustrado, a primeira rede inclui um controlador piconet PNC1 e quatro DEVs A, B, C e D associados ao PNC1. A segunda rede inclui um controlador piconet PNC2, e três DEVs F, G e H associados ao PNC2. O outro DEV E não está atualmente associado ao PNC, mas poderia ficar associado ao PNC por causa de sua proximidade a ambos os PNCs.

Todos ou qualquer um dos dispositivos wireless PNC1, PNC2 e A-H pode conter uma bateria para prover alimentação operacional para o dispositivo. Além disso, todos ou qualquer um dos dispositivos wireless PNC1, PNC2 e A-H pode ter várias antenas para a comunicação direcional. Tal diretividade pode ser obtida pela combinação das múltiplas antenas em um sistema de antenas *phased array* (arranjo em fase), em que cada antena é substancialmente omnidirecional por si só, mas a diretividade pode ser obtida através do processamento de sinais separados de/para cada antena, de forma que atinja a diretividade para o arranjo de antenas em geral. Para as comunicações onidirecionais com um sistema de antenas de arranjo em fase, uma única antena pode ser selecionada para a transmissão ou recepção, enquanto as outras antenas no arranjo podem ser desativadas ou de alguma forma não utilizadas para tal finalidade.

Para a diretividade básica, a cobertura normal de 360 graus das comunicações onidirecionais pode se dividir em um determinado número de setores adjacentes. Cada transmissão pode ser relativamente forte em um determinado setor, e relativamente fraca em todos os outros setores. Os parâmetros de processamento para tal diretividade básica a nível setorial podem ser pré-programados no dispositivo. Para a diretividade fina, com seu maior ganho resultante, uma sessão de orientação de antena subsequente entre dois dispositivos pode ser necessária. Para conveniência de referência, cada setor poderá ser descrito em termos do dispositivo que realiza a transmissão. Por exemplo, os setores do controlador são setores definidos pelo controlador de rede para as transmissões a partir do controlador de rede, e os setores DEV são setores definidos por um DEV para as transmissões a partir do DEV.

A figura 2 mostra a transmissão direcional setorial a partir de cada um dos dois dispositivos de rede, de acordo com uma realização da invenção. O exemplo mostra oito setores para as transmissões a partir de PNC1 (identificados de 1-8), e seis setores para as transmissões de DEV A (identificados de A1-A6 para diferenciá-los dos setores do PNC), mas outras quantidades também podem ser utilizadas em qualquer dispositivo. Como um exemplo das transmissões setorizadas, um DEV A que se encontra dentro do setor 3 do PNC1 (conforme indicado na fig. 2.) conseguirá receber um sinal forte, enquanto o PNC estiver transmitindo no setor 3, mas poderá receber um sinal relativamente fraco, ou até mesmo indetectável, enquanto o PNC estiver transmitindo em qualquer outro setor. Da mesma forma, se o PNC1 se encontra dentro do setor A5 do DEV A (conforme indicado na figura 2.), então o PNC1 conseguirá receber um sinal forte enquanto o DEV A estiver transmitindo no setor A5, mas poderá receber um sinal relativamente fraco, ou até mesmo indetectável, enquanto o DEV A estiver transmitindo em qualquer outro setor. Se um dispositivo de recepção estiver localizado perto do limite entre os dois setores adjacentes do dispositivo de transmissão, ele conseguirá receber um sinal utilizável de cada setor, embora um seja provavelmente mais forte que o outro.

A transmissão de varredura de setores é uma técnica em que as mesmas informações básicas são transmitidas em cada setor individualmente, em diferentes momentos, até que as informações básicas sejam transmitidas em todos os setores. Os setores podem ser geralmente selecionados na ordem sequencial, tanto no sentido horário quanto anti-horário, mas outras ordens de seleção também podem ser utilizadas. Embora as mesmas informações básicas sejam transmitidas em cada setor durante uma varredura de setores, poderá haver pequenas diferenças em tais

informações. Por exemplo, a transmissão poderá conter a identificação do setor que está sendo utilizado atualmente, de modo que os dispositivos de recepção saberão quais dos setores do transmissor os fornecem com o melhor sinal. As
5 informações de temporização, se incluídas, também poderão ser diferentes para cada setor, uma vez que cada uma é transmitida em um horário diferente.

A figura 3 mostra uma estrutura de quadros, de acordo com uma realização da invenção. Embora certas
10 partes do quadro sejam exibidas em uma ordem específica, outras realizações poderão conter mais, menos e/ou diferentes partes, e a ordem poderá ser diferente. As peças exibidas são de natureza geral, e poderão conter detalhes adicionais não mostrados, tais como cabeçalhos, elementos de
15 informação, espaços *interframe*, entre-quadros etc. No exemplo ilustrado da figura 3, um ou mais radiofaróis direcionais podem ser transmitidos pelo PNC perto do início do quadro. Este radiofarol pode ser direcionado para os dispositivos que já estão associados ao PNC. Visto que a
20 comunicação direcional com tais dispositivos já foi estabelecida nos quadros anteriores, os radiofaróis podem ser transmitidos direcionalmente, utilizando uma diretividade setorial ou diretividade fina. Em algumas realizações, um formato de endereçamento multicast poderá
25 ser utilizado caso vários dispositivos de recepção sejam alcançados pela mesma transmissão direcional.

Em seguida, um processo de localização de dispositivos poderá ser executado para localizar novos equipamentos que queiram se unir a esta rede. Visto que o
30 PNC não sabe em que direção tais dispositivos de rede potenciais podem estar localizados, o(s) radiofarol(óis) de localização deverão ser transmitidos em todas as direções horizontais. Ao invés de transmitir um radiofarol de

localização como uma transmissão onidirecional única, isto pode ser conseguido com uma varredura setorial, por transmitir o radiofarol de localização em um tempo diferente para cada setor. Cada uma dessas transmissões separadas pode
5 conter a identificação do setor que a transmissão abrange. Além de identificar novos dispositivos para a rede, o tempo de localização de dispositivos também pode ser utilizado para reunir as informações sobre a direção de tais novos dispositivos de modo que as transmissões subsequentes
10 de/para os mesmos possam ser direcionais. Uma descrição mais detalhada do conteúdo da parte de localização de dispositivos por varredura setorial é apresentada mais tarde.

Um intervalo de tempo poderá seguir a parte
15 de localização de dispositivos por varredura setorial do quadro. Durante o intervalo de tempo, os DEVs podem transmitir para o PNC sem ser pré-programados para fazê-lo, por simplesmente transmitir quando o canal parecer estar inativo. No entanto, se mais de um DEV estiver transmitindo,
20 ao mesmo tempo, poderá ocorrer uma colisão, fazendo com que um ou ambos os sinais sejam recebidos incorretamente pelo PNC. Várias técnicas podem ser utilizadas para reduzir e/ou se recuperar das colisões que podem resultar desse método. Por exemplo, cada dispositivo pode usar um de uma
25 multiplicidade de subcanais disponíveis. Por utilizar diferentes subcanais, a transmissão de cada dispositivo pode ser recebida simultaneamente pelo PNC sem interferência. Em outro exemplo, o intervalo de tempo poderá ser dividido em vários intervalos de tempo predefinidos, sendo que cada
30 dispositivo poderá usar um intervalo de tempo específico para sua transmissão. Em algumas realizações, o dispositivo irá selecionar aleatoriamente tal subcanal ou intervalo de tempo ele irá utilizar para a transmissão. Por utilizar a técnica de subcanal ou intervalo de tempo, é possível ainda

que ambos os dispositivos selecionem o mesmo subcanal, ou mesmo intervalo de tempo, e ainda ocorrerá interferência. Mas as chances de tais interferências são grandemente reduzidas por qualquer uma destas técnicas. Naturalmente, se
5 ocorrer uma colisão, causando a recepção incorreta de uma ou ambas as transmissões, qualquer uma das várias técnicas poderá ser utilizada para retransmitir as informações.

Durante o intervalo de tempo, o PNC e os DEVs poderão trocar informações adicionais que podem melhorar a
10 diretividade das comunicações subsequentes entre eles. Por exemplo, os dispositivos podem realizar a orientação da antena para alcançar a diretividade fina durante tal período. Os dispositivos móveis também podem realizar as solicitações de largura de banda durante este período para
15 reservar um ou mais períodos de tempo subsequentes para as comunicações com o PNC durante a parte de Comunicação de Dados do quadro.

Após o intervalo de tempo, os dados poderão ser trocados entre o PNC e os vários DEVs que estão
20 associados a ele, seguindo um cronograma emitido pelo PNC (o qual pode se basear pelo menos parcialmente nas solicitações de largura de banda mencionadas acima em quadros anteriores). Estes períodos são as Comunicações de Dados identificadas na figura. Por causa das informações sobre a
25 diretividade que foram determinadas anteriormente, todas ou a maioria desta comunicação programada poderá utilizar as transmissões direcionais ou recepções direcionais ou onidirecionais, tanto pelo PNC quanto pelos DEVs.

A figura 4 mostra o conteúdo do período de
30 localização de dispositivos por varredura setorial da figura 3, de acordo com uma realização da invenção. A realização ilustrada inclui três partes, embora outras realizações possam conter mais ou menos do que três. A primeira parte

inclui o radiofarol de localização transmitido pelo PNC, utilizando a técnica de varredura setorial. Por exemplo, o PNC pode transmitir direcionalmente o radiofarol de localização para o setor 1, em seguida para o setor 2, depois para o setor 3, e assim por diante, até que todos os setores tenham sido abrangidos. Cada radiofarol de localização poderá também incluir outras informações, tais como a identidade do setor específico que está sendo abrangido naquele momento. Durante esta parte, o PNC poderá utilizar uma transmissão direcional para cada setor. Alguns DEVs que estão tentando localizar um radiofarol de localização poderão usar a recepção omnidirecional, visto que eles não saberão com antecedência de qual direção um radiofarol virá.

Após a primeira parte, a segunda parte poderá ser utilizada para dar aos DEVs uma oportunidade de ser caracterizado pelo fato de que ao radiofarol. A resposta de um DEV A único é mostrada. Em um sistema convencional, a resposta seria transmitida omnidirecionalmente pelo DEV. No entanto, visto que desejamos obter as informações direcionais para uso com as comunicações subsequentes, a resposta poderá utilizar um método de varredura setorial. O DEV pode transmitir a resposta direcionalmente para o setor A1, em seguida para o setor A2, depois para o setor A3, e assim por diante, até que todos os setores tenham sido abrangidos. Os setores do dispositivo móvel A é identificado com um prefixo "A" antes do número de setor (A1 até An) para diferenciá-los dos setores 1 a N, que são utilizados pelo PNC. O número de setores utilizados pelo PNC pode ou não ser o mesmo que o número de setores utilizados pelo DEV.

A resposta de DEV A pode conter diversas informações, tais como, mas não limitados a: 1) uma

solicitação para se associar ao PNC, 2) a identidade do DEV respcharacterizado pelo fato de quedor, 3) o número de setor do DEV para o qual esta resposta específica está sendo transmitida (lembre-se, uma resposta separada é transmitida para cada setor), 4) o número de setor do PNC que estava contido no radiofarol para o qual este DEV está respcharacterizado pelo fato de quando, 5) etc. Se a rede de dispositivo pode ser localizada, a orientação do radiofarol(s) deveriam ser transmitidas em todas direções horizontais. Ao invés de transmitir uma orientação de radiofarol como uma transmissão única omnidirecional, isto deve se acompanhado com varreduras setoriais, através da transmissão de radiofarol em tempo separado para cada setor. Cada uma destas transmissões separadas pode conter a identificação do setor que a transmissão cobre. Além dïssò para identificar novos dispositivos para rede, o período de orientação para dispositivo pode ser também usada para juntar informações sobre a direção destes novos dispositivos de modo que as transmissões posteriores para ou deles possam ser direcionais. Uma descrição mais detalhada dos conteúdos da parte de orientação do dispositivo na varredura do setor é apresentado mais tarde.

O intervalo de tempo do pode seguir a porção de orientação do dispositivo da varredura setorial do quadro. Durante o Intervalo de tempo, o DEV's pode transmitir para o PNC sem ser préprogramado para fazê-lo, por simplesmente transmitir quando o canal parece ser inútil. Entretanto, se mais de um DEV é transmitido ao mesmo tempo, uma colisão pode ocorrer, causando um ou ambos sinais para ser recebido incorretamente pela PNC. Várias técnicas podem ser usadas para reduzir, e/ou recuperar das, colisões que podem resultar deste método. Por exemplo, cada dispositivo pode usar um dos diversos subcanais disponíveis. Através do uso de diferentes subcanais, cada transmissão de

dispositivo pode ser simultaneamente recebida pela PNC sem interferência. Em outro exemplo, o Intervalo de tempo pode ser dividido em diversos intervalos de tempo predefinidos, e cada dispositivo pode usar um horário particular para sua
5 transmissão. Em algumas realizações, o dispositivo irá selecionar aleatoriamente qual subcanal ou intervalo de tempo usará para transmissão. Usando a técnica do subcanal ou intervalo de tempo, é ainda possível que ambos dispositivos selecionarão o subcanal, ou o mesmo intervalo
10 de tempo, e a interferência ainda irá ocorrer. Mas as chances de tais interferências são amplamente reduzidas por estas técnicas. É claro, se uma colisão ocorrer, causa recepção incorreta de uma ou ambas transmissões, qualquer das várias técnicas pode ser usada para retransmitir a
15 informação,

Durante o Intervalo de tempo, o PNC e DEV's pode trocar informação adicional que pode melhorar a diretividade de comunicações subsequente entre elas. Por exemplo, os dispositivos podem orientar a antena para
20 atingir direcionalidade durante este período. Os dispositivos móveis também pode realizar cada pedido de largura de banda durante este período para reservar um ou mais períodos de tempo subsequentes para comunicações com o PNC durante a parte de comunicação de dados do quadro.

25 Seguindo o intervalo de tempo, os dados podem ser trocados entre a PNC e vários DEV's que estão associados com ele, seguindo um cronograma feito pelo PNC (que pode estar baseado pelo menos parcialmente a necessidade de largura de banda já mencionados em quadros anteriores).
30 Estes Períodos são classificados como comunicação de dados na figura. Devido a informação sobre diretividade que foi determinada posteriormente, todo ou a maioria do cronograma de comunicação pode usar a direção de transmissão e

recepções direcionais e onidirecional, através da PNC e da DEV's.

A figura 4 mostra conteúdos de varredura setorial do Período de orientação do dispositivo da Fig. 3, de acordo com uma realização da invenção. A realização ilustrada inclui três partes, embora outras realizações possam conter mais ou menos que três. A primeira parte inclui a orientação do radiofarol transmitida pela PNC, usando a técnica de varredura setorial. Por exemplo, o PNC pode direcionalmente transmitir a descoberta de radiofarol para o setor 1, então direcionalmente transmitir a orientação do radiofarol para setor 2, então o setor 3, etc., até todos os setores terem sido cobertos. Cada orientação de radiofarol pode também incluir outra informação, tal qual a identidade de um setor particular que está sendo coberto naquele período. Durante esta parte, o PNC pode usar uma transmissão direcional para cada setor. Qualquer DEV's que está a procura de uma orientação de um radiofarol pode usar recepção omnidirecional, desde eles não saberão antecipadamente de qual direção um radiofarol virá.

Seguindo a primeira parte, a segunda parte pode ser usada para dar a DEV's uma chance de resposta ao radiofarol. A resposta de uma única DEV A é mostrada. Num sistema convencional, a resposta seria transmitida omnidirecionalmente pela DEV. Entretanto, desde que desejamos obter informação direcional para uso com comunicações subseqüentes, a resposta pode usar uma abrangência da varredura setorial. O DEV pode transmitir a resposta direcionalmente ao setor A1, então transmitir a resposta direcionalmente ao setor A2, então ao setor A3, etc., até todos os setores terem sido cobertos. Os setores do dispositivo móvel A são cada um identificado com um prefixo "A" antes do numero do setor (A1 através de An) para

distingui-los dos setores 1 através do N que são usados pelo PNC. O número de setores usados pelo PNC pode ou não ser os mesmos do número de setores usados pelo DEV.

5 A resposta do DEV A pode conter várias informações, tais como, mas não limitante a: 1) um pedido para estar associado com a PNC, 2) a identidade da resposta de DEV, 3) o número de setor da DEV que esta resposta em particular é transmitida para (lembrar, uma resposta separada é transmitida para cada setor), 4) o número de
10 setor PNC que foi contido no radiofarol para qual este DEV está respondendo, 5)etc. Se o DEV conseguiu receber o radiofarol de localização em mais de um setor do PNC, o DEV poderá especificar quais de tais setores do PNC ele prefere (geralmente o setor que continha o melhor sinal de
15 qualidade, conforme determinado pela intensidade do sinal e/ou relação sinal-ruído, embora outros critérios poderão ser utilizados).

Na terceira parte do período de localização de dispositivos, identificado como Mgmt Info (Informações de Gerenciamento), na figura, o PNC poderá transmitir
20 informações adicionais ao DEV. Visto que o DEV informou ao PNC durante a segunda parte sobre qual de seus setores deveria ser utilizado para transmissões ao DEV, todas as transmissões ao DEV durante a terceira parte poderão ser
25 transmissões direcionais, utilizando o setor de PNC indicado. As informações comunicadas ao DEV durante a terceira parte poderão incluir o número de setor de DEV que ele deverá usar posteriormente quando for transmitir ao PNC. Se o PNC só recebeu a resposta em um setor, então este é o
30 setor que deve ser especificado. Se o PNC recebeu a resposta em mais de um setor do DEV, então ele poderá escolher o melhor setor para o DEV utilizar, usando critérios similares aos descritos no parágrafo anterior.

Depois de receber a informação sobre o número de setor, o DEV poderá utilizar em seguida tal setor para as transmissões direcionais ao PNC. O PNC e o DEV podem também trocar outras informações, durante o terceiro período, e
5 ambos poderão usar as transmissões direcionais para o restante do terceiro período. Tais transmissões direcionais poderão também ser utilizadas para as comunicações subsequentes entre esses dois dispositivos, usando os números de setor especificados durante o período de
10 localização de dispositivos. No entanto, após a orientação da antena ter sido realizada mais tarde para atingir a diretividade fina, os parâmetros para a diretividade fina poderão ser utilizados ao invés daqueles para a diretividade básica a nível setorial.

Visto que alguns dispositivos de rede podem, às vezes, se mover durante a operação, alterando assim a melhor seleção de setores, o processo para definição de setores pode, às vezes, precisar ser repetido, mesmo que o processo de localização de dispositivos não esteja sendo
20 acessado. Neste caso, as varreduras setoriais poderão ser realizadas externamente para a fase de localização de dispositivos. Esta nova seleção de setores poderá ser acionada por qualquer um dos vários eventos, tais como, mas não limitados a: 1) a seleção de setores puder ser repetida
25 em intervalos predefinidos, 2) quando a qualidade do sinal cair abaixo de um certo limite durante um período de tempo predefinido, 3) quando a comunicação for completamente interrompida, 4) quando ocorrer um evento externo predefinido, 5) etc.

30 A figura 5 mostra o conteúdo do intervalo de tempo da fig. 3, de acordo com uma realização da invenção.

A realização ilustrada inclui duas partes, embora outras realizações possam conter uma quantidade

diferente de partes. A primeira parte inclui as seqüências de orientação de antena bidirecional. Até o início do intervalo de tempo, cada DEV recém-associado na rede já terá trocado informações setoriais com o PNC, dessa forma a comunicação bidirecional básica na granularidade de um único setor é possível. No entanto, para um maior ganho e taxas de transferência de dados potencialmente maiores, a diretividade fina (ou seja, um feixe mais estreito) poderá ser necessária. Pode ser necessária a orientação da antena para fazer isso, caracterizado pelo fato de que cada dispositivo transmite os padrões de dados predefinidos para o outro dispositivo. Por utilizar várias técnicas de processamento de sinal, cada dispositivo pode obter os parâmetros a serem utilizados para a transmissão e para recepção, a fim de atingir os resultados de feixe estreito desejados. Estes dois dispositivos poderão então usar tais parâmetros em comunicações posteriores. Se um ou ambos os dispositivos forem movidos, uma nova orientação da antena poderá ser necessária para definir os novos parâmetros.

Várias técnicas de orientação de antena são conhecidas, e não serão discutidas aqui em mais detalhes.

A segunda parte do intervalo de tempo ilustrado poderá ser utilizada para as solicitações de largura de banda. Em uma solicitação de largura de banda, o DEV solicita que uma parte do tempo seja reservada para o DEV se comunicar com o PNC. Em seguida, o PNC programa um determinado período de tempo para tal comunicação, certificando-se que o mesmo não entre em conflito com os outros períodos de tempo programados para os outros DEVs, e transmite este cronograma de volta para o DEV. Tal período programado poderá se incluir na parte de Comunicação de Dados da fig. 3. Várias técnicas para programar os períodos

de comunicação dedicados são conhecidas e não serão discutidas aqui em mais detalhes.

A figura 6 mostra um fluxograma de um método de realização de comunicações direcionais através de um controlador de rede wireless, de acordo com uma realização da invenção. Na realização ilustrada do fluxograma 600, a 610, o PNC transmite um radiofarol de localização, utilizando as técnicas de varredura setorial descritas anteriormente para transmitir direcionalmente o radiofarol em diferentes momentos em cada um dos vários setores. O radiofarol para cada setor incluirá o número de tal setor, visto que os números de setor são definidos pelo PNC. Nota: o termo "número de setor", conforme utilizado aqui, inclui qualquer tipo de identificador de setor, se o identificador é um número real ou não.

Depois de realizar a varredura setorial, a 620, o PNC poderá ir à recepção omnidirecional para monitorar para uma resposta ao radiofarol de localização a partir de um DEV que deseja se unir (ou reunir) à rede. Se nenhuma resposta for recebida dentro da duração prevista, o PNC poderá sair deste diagrama de fluxo a 630, e continuar executando as operações que ele geralmente realizaria, operações estas que não são aqui descritas. No entanto, se uma resposta for recebida, o PNC poderá ler o conteúdo da resposta a 640, tal conteúdo, incluindo o número de setor do receptor (ou seja, o setor em que o DEV receptor estava transmitindo quando transmitiu tal resposta), e o número de setor do controlador (ou seja, o número de setor que foi identificado no radiofarol de localização para qual tal resposta está sendo dada). O controlador de rede poderá então utilizar esse número de setor do controlador para as transmissões direcionais posteriores para tal DEV.

Para permitir que DEV receptor se associe ao controlador de rede, a 650, o PNC poderá transmitir várias informações de associação para o DEV. A natureza de grande parte desta informação está bem estabelecida e não será descrita aqui. No entanto, ao contrário dos sistemas convencionais, o PNC poderá também transmitir o número de setor do receptor que foi lido a partir da resposta. Por transmitir a identidade deste setor, o PNC está informando ao DEV receptor qual setor deverá ser utilizado para as transmissões direcionais posteriores para o PNC. As informações de associação e o número de setor do receptor podem ser transmitidos direcionalmente, utilizando o número de setor do controlador que foi lido a partir da resposta.

Neste ponto, tanto o controlador de rede quanto o DEV sabem qual dos seus respectivos setores será utilizado para as transmissões direcionais entre si. No entanto, uma orientação de antena adicional poderá ser necessária para obter a diretividade que é mais estreita do que um setor. O PNC e o DEV poderão realizar esta orientação de antena a 660. Comunicações adicionais entre eles poderão então ser realizadas com um feixe estreito a 670, utilizando os parâmetros direcionais finos estabelecidos durante a orientação de antena.

A figura 7 mostra um diagrama de fluxo de um método de realização de comunicações direcionais através de um dispositivo wireless não controlador em uma rede, de acordo com uma realização da invenção. Na realização ilustrada do diagrama de fluxo 700, a 710, um DEV poderá usar técnicas de recepção onidirecional para receber um radiofarol de localização a partir de um PNC. O DEV poderá, então, ler o número de setor do controlador a partir do radiofarol recebido a 720. O DEV poderá então ser caracterizado pelo fato de que ao radiofarol a 730, por

transmitir uma solicitação para se associar ao PNC, utilizando as técnicas de varredura setorial descritas anteriormente para transmitir direcionalmente a resposta em diferentes momentos em cada um dos vários setores. A

5 transmissão para cada setor incluirá o número de setor de DEV de tal setor, visto que os números de setor são definidos dentro do DEV. Posteriormente, por utilizar técnicas de recepção onidirecional, a 740, o DEV poderá receber informações do PNC relativas à associação ao próprio

10 PNC, juntamente com o número de setor de DEV para uso em transmissões posteriores para o PNC.

Neste ponto, tanto o DEV quanto o PNC possuem as informações necessárias para realizar as transmissões direcionais básicas a nível de setor ao se comunicar um com

15 o outro.

Mas, para conseguir realizar tanto as transmissões quanto as recepções direcionais finas, poderá ser realizada a orientação de antena entre os dois dispositivos a 750. Após tal orientação, as comunicações

20 posteriores entre os dois dispositivos poderão utilizar os parâmetros para as comunicações direcionais finas, conforme indicado a 760.

A descrição acima tem por objetivo ser ilustrativa e não restritiva. Variações ocorrerão para

25 aqueles com conhecimento na técnica. Tais variações têm por objetivo ser incluídas nas várias realizações da invenção, as quais estão limitadas somente pelo espírito e alcance das reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Método (600) para realizar orientação de antena (660) por um primeiro dispositivo sem fio com um segundo dispositivo de rede sem fio de alta frequência, compreendendo:

realizar operações no primeiro dispositivo de rede sem fio de alta frequência, as operações compreendendo:

transmitir direcionalmente (610), dentro de um primeiro setor, um primeiro radiofarol de localização incluindo um primeiro número que identifica o primeiro setor;

transmitir direcionalmente (610) dentro de um segundo setor, um segundo radiofarol de localização incluindo um segundo número de setor que identifica o segundo setor;

caracterizado por:

receber onidirecionalmente (620) uma primeira resposta para o primeiro radiofarol de localização e uma segunda resposta para o segundo radiofarol de localização a partir do segundo dispositivo de rede sem fio de alta frequência, a primeira resposta e a segunda resposta incluindo o primeiro número de setor, a primeira resposta incluindo adicionalmente um terceiro número de setor identificando um terceiro setor utilizado pelo segundo dispositivo de rede sem fio de alta frequência para transmitir a primeira resposta; e

transmitir direcionalmente (650) as informações para o segundo dispositivo de rede sem fio

de alta frequência que utiliza o primeiro setor, as informações incluindo o terceiro número de setor.

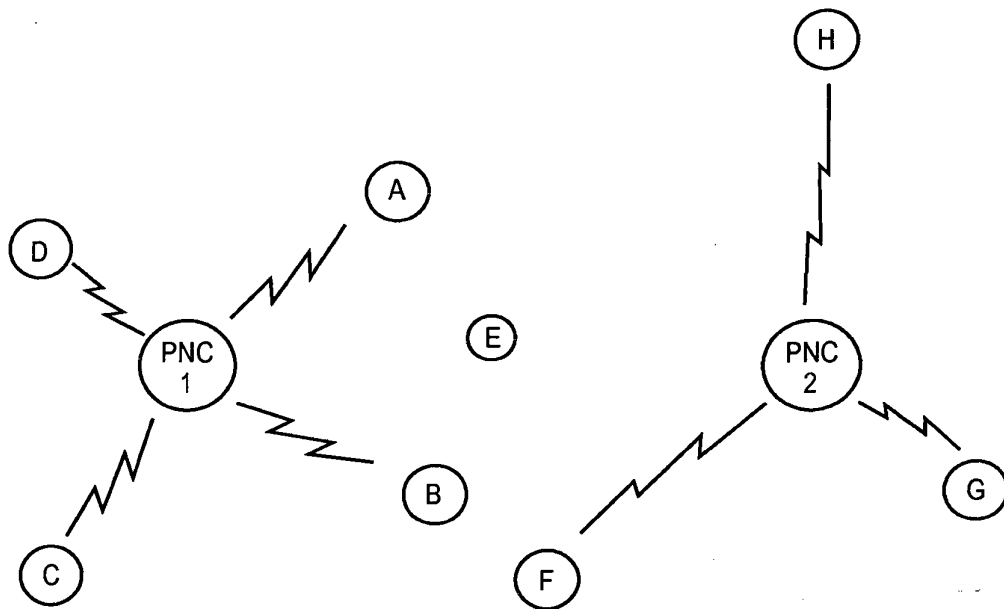
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente realizar uma ou mais operações para atingir direcionalidade fina com o segundo dispositivo de rede sem fio de alta frequência.

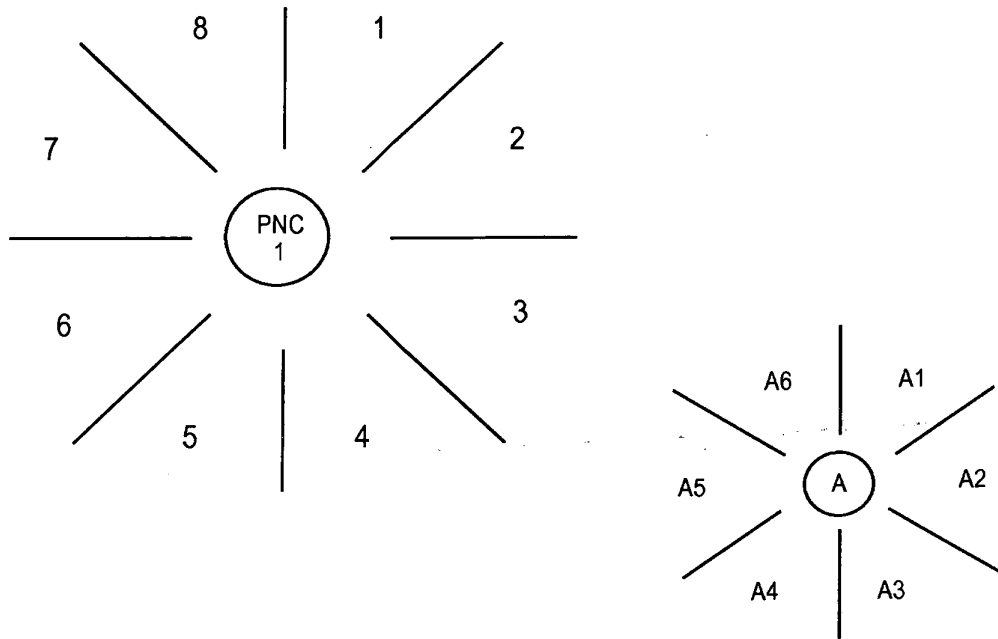
3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que transmitir direcionalmente o segundo radiofarol de localização está incluído em uma operação de varredura de setor.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro dispositivo de rede é um controlador de rede sem fio.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro radiofarol de localização, o segundo radiofarol de localização e o radiofarol de localização de resposta são transmitidos na, ou próximo da, banda de 60 GHz.

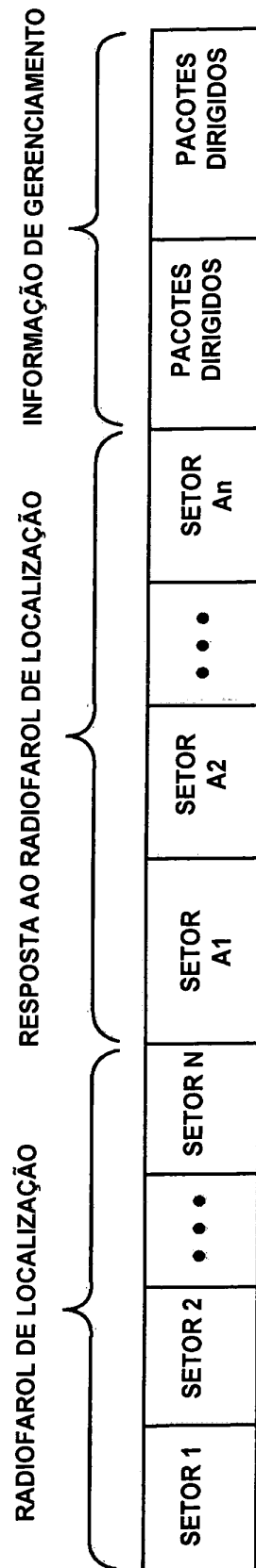
6. Aparelho compreendendo um primeiro dispositivo de rede sem fio contendo um transmissor sem fio de alta frequência, um receptor sem fio e um processador, o primeiro dispositivo de rede sem fio **caracterizado** por realizar o método conforme definido na reivindicação 1.

**FIGURA 1**

**FIGURA 2**

RADIOFAROL DIRECIONAL	LOCALIZAÇÃO POR DISPOSITIVO DE VARREDURA	INTERVALO DE TEMPO	COMUNICAÇÃO DE DADOS	COMUNICAÇÃO DE DADOS	COMUNICAÇÃO DE DADOS
-----------------------	--	--------------------	----------------------	----------------------	----------------------

FIGURA 3



LOCALIZAÇÃO DE DISPOSITIVO

FIGURA 4

ORIENTAÇÃO DE ANTENA BIDIRECIONAL	SOLICITAÇÕES DE LARGURA DE BANDA
--------------------------------------	-------------------------------------

SOLICITAÇÕES DE LARGURA DE
BANDA

FIGURA 5

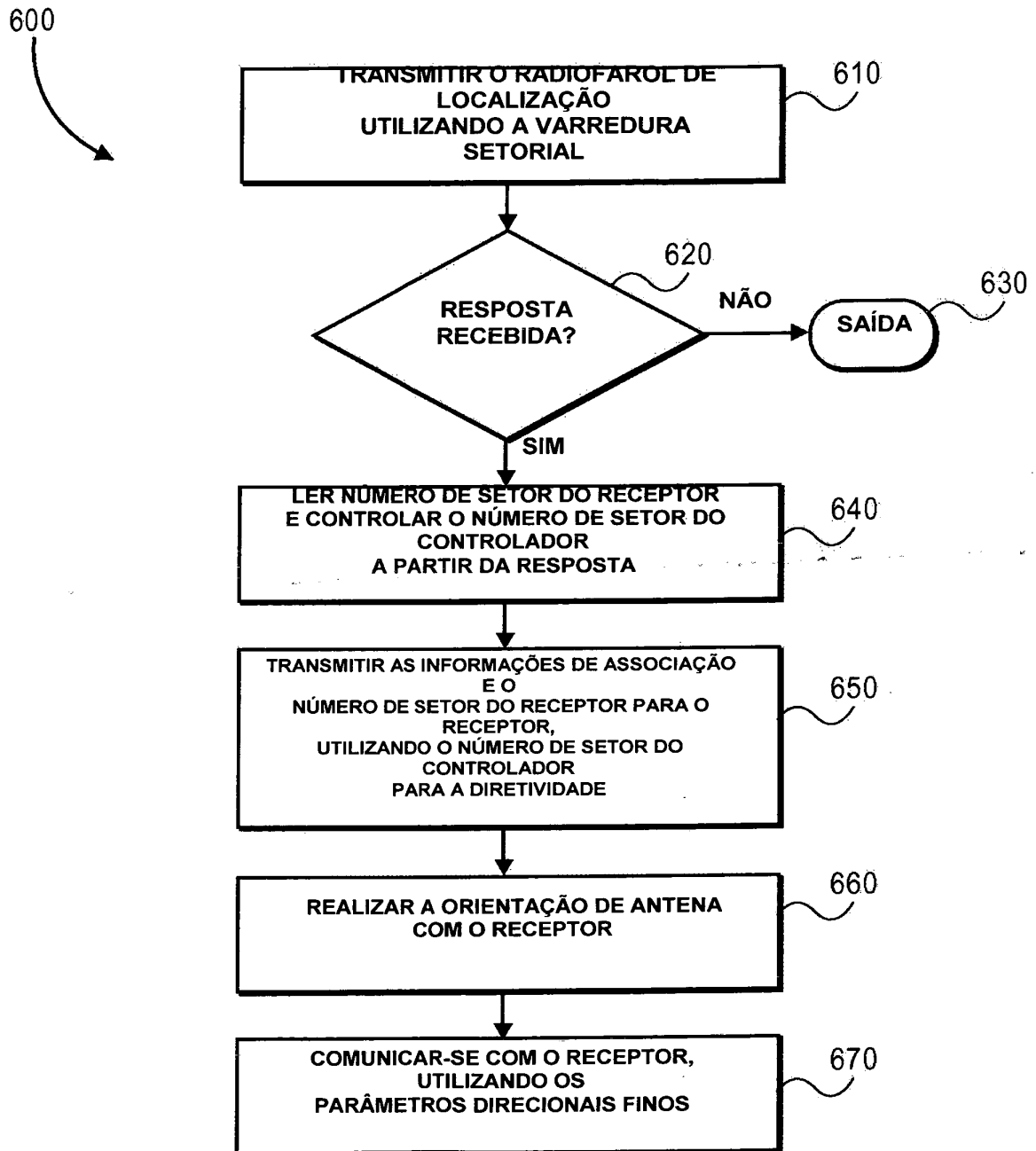


FIGURA 6

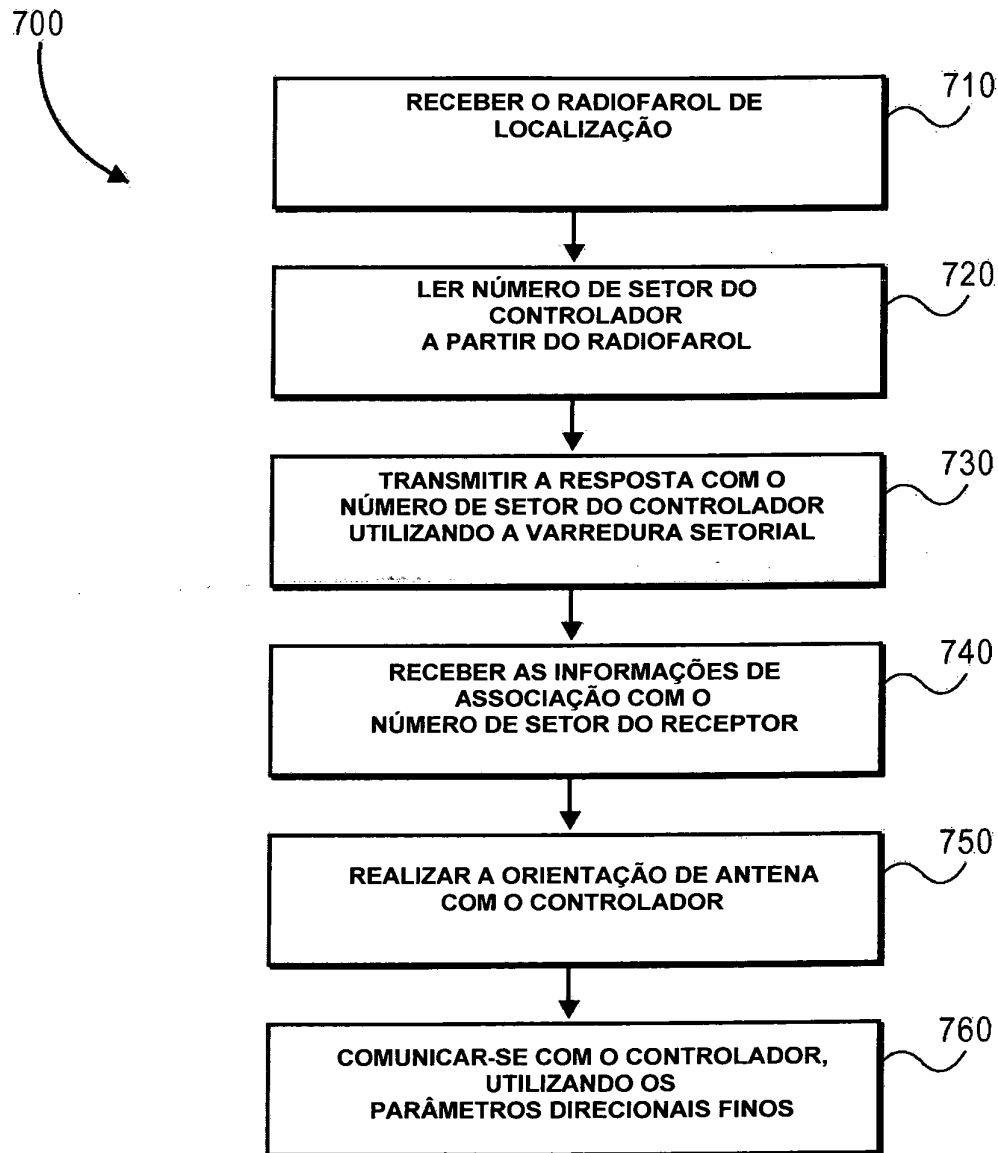


FIGURA 7