



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

(11) BR 112013015950-2 B1



(22) Data do Depósito: 22/12/2010

(45) Data de Concessão: 15/06/2021

(54) Título: ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS.

(51) Int.Cl.: H04L 1/18; H04L 5/00; H04W 72/04; H04B 7/022; H04B 7/0417; (...).

(52) CPC: H04L 1/1812; H04L 5/0023; H04L 5/0039; H04L 5/0048; H04L 5/0053; (...).

(73) Titular(es): NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY.

(72) Inventor(es): PETER SKOV; CHUNLI WU.

(86) Pedido PCT: PCT CN2010080144 de 22/12/2010

(87) Publicação PCT: WO 2012/083539 de 28/06/2012

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/06/2013

(57) Resumo: ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS. Esta revelação refere-se ao controlo de comunicações através de um equipamento de comunicação numa rede de serviço. São atribuídos recursos para comunicações simultâneas através de uma pluralidade de antenas na área de serviço, e é enviada a informação dos ditos recursos atribuídos através de uma pluralidade de canais de controlo para o equipamento de comunicação. O equipamento de comunicação recebe a pluralidade de canais de controlo e pode comunicar simultaneamente através da pluralidade de antenas com base na informação.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **“ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS”**.

Esta revelação refere-se à atribuição de recursos para a comunicação sem fios.

5 A comunicação entre duas ou mais entidades, tais como equipamentos de comunicação móveis e outras estações, pode ser facilitada por um sistema de comunicação. Um sistema de comunicação e equipamentos de comunicação compatíveis operam normalmente de acordo com um padrão definido ou uma especificação que define o que as várias entidades associadas
10 ao sistema estão autorizados a fazer e como o podem fazer. Por exemplo, está tipicamente definido o modo como o equipamento de comunicação pode acessar o sistema de comunicação e como as comunicações serão implementadas entre os equipamentos de comunicação, os elementos da rede de comunicação e/ou outros equipamentos de comunicação.

15 Num sistema de comunicação sem fios, pelo menos uma parte das comunicações entre pelo menos duas estações é estabelecida através de uma ligação sem fios. Nos sistemas sem fios, um equipamento de comunicação providencia, por conseguinte, tipicamente uma estação transmissora-receptora que pode comunicar com o nó de acesso e/ou outro equipamento de
20 comunicações. Exemplos de sistemas sem fios incluem redes móveis terrestres públicas (PLMN), sistemas de comunicação baseados em satélite e diferentes redes locais sem fios, por exemplo, redes locais sem fios (WLAN). Nos sistemas sem fios, uma estação base providencia um nó de acesso. A área de cobertura de rádio de uma estação base é conhecida como uma célula e, por
25 isso, os sistemas sem fios são frequentemente designados por sistemas celulares. Em alguns sistemas, um nó de acesso da estação base é chamado nó B.

Um sistema de comunicação pode ser acessado por meio de um equipamento de comunicação apropriado. Um equipamento de comunicação
30 de um utilizador é frequentemente designado por equipamento de utilizador

(UE). Um equipamento de comunicação é dotado de uma disposição de transmissão e recepção de sinal apropriada para permitir comunicações com outras partes. Uma característica dos equipamentos de comunicação sem fios é o fato de oferecerem mobilidade aos seus utilizadores. Um equipamento de comunicação móvel ou, abreviado, um equipamento móvel também pode ser transferido ou entregue de uma estação base para outra e mesmo entre estações de base que pertencem a diferentes sistemas.

Foi proposta a diversidade de transmissão para melhorar o desempenho. Por exemplo, foi proposto um modo de porta de antena única com diversidade de transmissão. Outra abordagem é usar disposições de múltiplas antenas de entrada múltipla saída múltipla (MIMO). Foi proposta a ligação descendente (DL) MIMO para LTE emissão 8 e a ligação ascendente (UL) MIMO para LTE emissão 10. Nesta proposta, é possível suportar múltiplos blocos de transmissão (TBs) nos mesmos recursos. No entanto, não é possível a atribuição de diferentes recursos a múltiplos blocos de transmissão e, por conseguinte, as estações de múltiplas antenas só podem oferecer uma limitada flexibilidade de programação. Duas antenas direcionais de dois locais de antenas também podem ser dispostas de modo a apontarem uma para a outra e de modo a serem vistas como uma única célula. Um bloco de transporte pode ser suportado por antena de transmissão, mapeado os mesmos recursos de frequência. Porém, o ganho do modo de diversidade de transmissão não é tão alto como, por exemplo, nas disposições de múltiplas antenas de entrada múltipla saída múltipla (MIMO), porque a qualidade do canal das duas ligações pode ser significativamente diferente quando são utilizadas antenas direcionais.

As versões da invenção dirigem-se a uma ou várias das questões abordadas.

De acordo com uma versão, é providenciado um método para controlar as comunicações através de um equipamento de comunicação, compreendendo receber, numa pluralidade de canais de controle, informação sobre recursos atribuídos ao equipamento de comunicação para comunicações

via uma pluralidade de antenas numa área de serviço, e comunicar simultaneamente através da pluralidade de antenas com base na informação.

De acordo com uma versão, é providenciado um método para atribuição de recursos numa área de serviço de um sistema de comunicação, compreendendo atribuir recursos a um equipamento de comunicação para 5 comunicações simultâneas através de uma pluralidade de antenas na área de serviço, e enviar, numa pluralidade de canais de controle, a informação dos ditos recursos atribuídos ao equipamento de comunicação.

De acordo com uma versão, é providenciado um aparelho para controlar 10 o uso de recursos através de um equipamento de comunicação numa área de serviço, compreendendo o aparelho pelo menos um processador e pelo menos uma memória incluindo código de programa de computador, em que está configurada pelo menos uma memória e o código de programa de computador, com pelo menos um processador, para monitorizar uma pluralidade de canais 15 de controle para receber informação de recursos atribuídos às comunicações através de uma pluralidade de antenas na área de serviço; e para permitir comunicações simultâneas através da pluralidade de antenas com base na informação.

De acordo com uma versão, é providenciado um aparelho para controlar 20 o uso de recursos através de um equipamento de comunicação numa área de serviço, compreendendo o aparelho pelo menos um processador, e pelo menos uma memória incluindo código de programa de computador, em que está configurada pelo menos uma memória e o código de programa de computador, com pelo menos um processador, para atribuir recursos ao equipamento de 25 comunicação para comunicações simultâneas através de uma pluralidade de antenas na área de serviço e para proporcionar o envio de informação dos ditos recursos atribuídos através de uma pluralidade de canais de controle para o equipamento de comunicação.

De acordo com uma versão mais detalhada, a dita informação 30 compreende uma concessão de recursos que atribui um bloco de transporte.

Múltiplas concessões de recursos podem ser sinalizadas dentro de uma subtrama.

Os recursos podem ser atribuídos independentemente para comunicação através de cada uma das antenas. Podem ser atribuídos
5 diferentes recursos para blocos de transporte associados a diferentes antenas.

As comunicações simultâneas podem compreender comunicações numa única portadora.

Os canais de controle podem ser associados a portas de antena e blocos de transporte. Os sinais de referência podem ser mapeados para portas
10 de antena da pluralidade de antenas. Um canal de sinal de referência pode ser mapeado para um canal físico partilhado.

A informação de pelo menos um dos blocos de transporte transmitidos, palavra de código, ordem e porta de antena, pode ser comunicada num elemento de informação de controle da ligação descendente. A informação
15 sobre os recursos atribuídos pode ser sinalizada num canal de controle de ligação descendente físico.

Pode ser utilizado um desvio entre espaços de procura associados aos canais de controle.

A pluralidade de antenas pode compreender antenas direcionais de uma
20 célula.

O equipamento de comunicação pode deslocar-se relativamente à pluralidade de antenas.

O equipamento de comunicação pode ser configurado para ter um modo de transmissão que permite o uso da pluralidade de canais de controle e
25 antenas.

Também pode ser providenciado um programa informático com meios de código de programa de computador adaptado para realizar os métodos aqui descritos. De acordo com outras versões, é providenciado o aparelho e/ou produto do programa informático que pode ser integrado num leitor informático
30 para proporcionar pelo menos um dos métodos acima mencionados.

A seguinte descrição detalhada e as reivindicações anexas descrevem vários outros aspectos e outras versões.

Para melhor compreensão de algumas versões da presente invenção, passamos a fazer referência aos desenhos anexos a título exemplificativo:

5 a Figura 1 mostra um sinal de referência a mapear para um cenário backhaul com uma porta de antena de cada direção;

a Figura 2 mostra um exemplo de um equipamento de comunicação;

a Figura 3 mostra um exemplo de um aparelho controlador para uma estação base;

10 a Figura 4 é um fluxograma que ilustra uma versão; e

a Figura 5 mostra um sinal de referência a mapear para um cenário backhaul com múltiplas portas de antena de cada direção.

A seguir, são explicadas algumas versões exemplificativas com referência a um sistema de comunicação sem fios ou móvel que serve
15 equipamentos de comunicação móveis. Para isso, antes de explicar em detalhe as versões exemplificativas, explicam-se brevemente certos princípios gerais de um sistema de comunicação sem fios e equipamentos de comunicação móveis para ajudar na compreensão da tecnologia subjacente os exemplos descritos.

20 Um exemplo não limitativo de sistemas de comunicação é a evolução em longo prazo (LTE) do Sistema de Telecomunicações Móveis Universal (UMTS) que está a ser padronizado pelo Projeto de Parceria de 3ª Geração (3GPP). Outro desenvolvimento de LTE é designado por LTE-Advanced. Uma
25 estação base A LTE é conhecida por NóB (NB) no vocabulário das especificações 3GPP. Os sistemas com base em LTE podem empregar uma arquitetura móvel conhecida por Rede de Acesso de Rádio Terrestre Universal Desenvolvida (E-UTRAN). As estações de base desses sistemas são conhecidas por Nó Bs evoluídos (eNBs) e podem providenciar características E-UTRAN, como o protocolo Controle de Ligação de Rádio/Controle de Acesso
30 Médio/Camada Física (RLC/MAC/PHY) do plano do utilizador e terminações do

protocolo Controle de Recursos de Rádio (RRC) do plano do controle em direção aos equipamentos do utilizador. Outros exemplos do serviço de rádio incluem os providenciados pelas estações de base de sistemas baseados em tecnologias, como a rede local sem fios (WLAN) e/ou WiMax (Interoperabilidade Mundial para Acesso Micro-ondas).

5 Independentemente do padrão subjacente, pode ser providenciado um equipamento de comunicação móvel com acesso sem fios através de pelo menos uma estação base ou nó emissor-receptor sem fios similar de um sistema de acesso. Pode ser providenciado um sistema de acesso por uma
10 célula de um sistema celular ou outra área de serviço de rádio que permite a um equipamento de comunicação acessar um sistema de comunicação. Para isso, um sistema de acesso passa a ser aqui designado por uma área ou célula de serviço de rádio. Normalmente, uma célula é providenciada por um local da estação base. Um local da estação base pode providenciar uma pluralidade de
15 setores, por exemplo três setores de rádio, proporcionando cada setor uma célula ou uma área de serviço de subrádio de uma célula.

Como se pode ver no exemplo da Figura 1, uma pluralidade de locais de antenas 1 e 2 ligados a um controlador 30 pode proporcionar uma célula 10. No exemplo da Figura 1, cada um dos locais de antena 1 e 2 proporciona uma
20 antena direcional, dando origem a feixes 6 e 7. Como se pode ver, os feixes direcionais 6 e 7 podem sobrepor-se uns aos outros. Pode ser utilizado um esquema de transmissão apropriado para permitir a diversidade de transmissão dos dois locais de antena e recepção ou transmissão de dois blocos de transporte. As comunicações podem ocorrer numa única portadora, por
25 exemplo num recurso de frequência.

O backhaul baseado em A LTE pode ser utilizado para providenciar a ligação de comunicação para utilizadores em veículos em movimento. Por exemplo, pode ser providenciado um nó num comboio 5 que pode comunicar com eNBs fixo adjacente aos trilhos. No exemplo da Figura 1, a carruagem 5,
30 pode ver-se um exemplo de um equipamento de comunicação dotado de duas

antenas direcionais. As antenas 3 e 4 do comboio 5 podem compreender nós de relés que servem o equipamento do utilizador no comboio. A célula e os nós de relés no comboio podem ambos ter antenas direcionais. Se houver antenas direcionais tanto no receptor como no transmissor, ocorrem áreas ao longo dos trilhos onde podem ser criadas duas ligações fortes. Uma das ligações pode ser entre a antena 4 no comboio a apontar para a frente e o local da antena 2 em frente ao comboio. A outra ligação seria entre a antena 3 no comboio a apontar para trás para o local da antena 1 na parte de trás do comboio.

Independentemente da implementação, a versão aqui descrita exemplifica um nó a atuar como um equipamento de comunicação a comunicar com um nó de controle de uma área de serviço de rádio, por exemplo um eNB de uma célula LTE. Por conseguinte, o bloco 5 da Figura 1 pode ser visto como a representar qualquer equipamento de comunicação móvel de múltiplas antenas em comunicação com dois locais de antenas de um eNB ou disposição de estação base similar.

De acordo com um aspecto, para explorar as duas ligações providenciadas pelos dois locais de antena separados de uma célula, as comunicações entre o equipamento de comunicação e a célula são providenciadas simultaneamente entre o equipamento de comunicação e ambos os locais de antenas. Existem diferentes maneiras para suportar isso. Por exemplo, as duas antenas direcionais 1 e 2 dos dois locais de antenas também podem ser dispostas de modo a apontarem uma para a outra e de modo a serem consideradas uma única célula. Um sinal de referência comum de porta dual (CRS) pode ser configurado com uma porta de Sinal de Referência Comum (CRS) para cada antena.

Uma disposição da estação base com uma pluralidade de locais de antenas pode ser controlada por pelo menos um controlador apropriado, de modo a permitir a sua operação e gestão de equipamentos de comunicação a comunicar com a estação base através da pluralidade de locais de antenas. O aparelho de controle pode ser interligado com outras entidades de controle. A

estação base pode ser ligada a uma rede mais larga de comunicações. Pode ser providenciado um controlador para coordenar a operação dos sistemas de acesso. Também pode ser providenciada uma função de porta para ligar a outra rede através da rede. A outra rede pode ser qualquer rede apropriada.

- 5 Pode ser, assim, proporcionado um sistema mais largo de comunicação por uma ou mais redes interligadas e os seus elementos, e uma ou mais portas para interligar várias redes.

A Figura 2 mostra uma vista esquemática parcialmente seccionada de um equipamento de comunicação 21 que um utilizador pode usar para a
10 comunicação. Este tipo de equipamento de comunicação é frequentemente designado por equipamento de utilizador (UE) ou terminal. Pode ser providenciado um equipamento de comunicação móvel apropriado por qualquer equipamento capaz de enviar e receber sinais de rádio. Os exemplos não limitativos incluem uma estação móvel (MS), como um telemóvel ou o que é
15 conhecido por um 'smart phone', um computador portátil dotado de um cartão de interface sem fios ou outro equipamento de interface sem fios, assistente pessoal de dados (PDA) dotado de capacidades de comunicação sem fios ou quaisquer combinações destes ou similar. Um equipamento de comunicação móvel pode providenciar, por exemplo, a comunicação de dados para suportar
20 comunicações, como voz, correio eletrónico (e-mail), mensagem de texto, multimídia e etc. Os utilizadores podem, assim, ter vários serviços através dos seus equipamentos de comunicação. Os exemplos não limitativos destes serviços incluem chamadas de duas vias ou múltiplas vias, comunicação de dados ou serviços multimídia ou simplesmente um acesso a um sistema de
25 rede de comunicações de dados, como a Internet. O utilizador pode obter também dados de radiodifusão ou multidifusão. Os exemplos não limitativos do conteúdo incluem downloads, programas de televisão e rádio, vídeos, anúncios, vários alertas e outra informação.

O equipamento de comunicação móvel 21 pode receber e transmitir
30 sinais por uma interface aérea 28 via um aparelho apropriado para receber e

transmitir sinais. Por exemplo, na Figura 1, o equipamento de comunicação móvel pode comunicar com os locais de antenas 1 e 2 através de antenas direcionais 3 e 4. Na Figura 2, o aparelho receptor-transmissor é designado esquematicamente pelo bloco 27. O receptor-transmissor pode ser dotado, por exemplo, por meios de uma peça de rádio e disposição de antena associada. A disposição de antena pode ser interna ou externa ao equipamento móvel. Um equipamento de comunicação sem fios pode possuir um sistema de antena Entrada Múltipla / Saída Múltipla (MIMO).

Um equipamento de comunicação móvel possui também normalmente pelo menos uma entidade de processamento de dados 23, pelo menos uma memória 24 e outros possíveis componentes 29 para usar na execução de tarefas assistidas por software e hardware, para as quais foi concebido, incluindo o controle de acessar se e comunicar com estações de base e outros equipamentos de comunicação. O processamento de dados, armazenamento e outro aparelho de controle relevante podem ser providenciados numa placa de circuito e/ou chipsets adequados. Esta característica tem a referência 26. Serão descritas mais à frente nesta descrição as possíveis funções de controle, considerando a configuração do equipamento de comunicação móvel para receber e/ou transmitir informação de sinalização e dados através do equipamento de processamento de dados em conformidade com certas versões da presente invenção.

O utilizador pode controlar a operação de um equipamento de comunicação através de uma interface de utilizador adequada, como teclado 22, comandos de voz, ecrã tátil ou tapete, combinações destes ou idêntico. É também normalmente dotado de um visor 25, um altofalante e um microfone. Além disso, um equipamento de comunicação móvel pode compreender conectores apropriados (seja com ou sem fios) a outros equipamentos e/ou para ligar acessórios externos, por exemplo equipamento mãos-livres.

A Figura 3 mostra um exemplo de um aparelho de controle 30, por exemplo para ser ligado a uma estação base e/ou pelo menos dois locais de

antena e para controlar comunicações através de pelo menos duas ligações providenciadas dentro da área de serviço do rádio da estação base. O aparelho de controle 30 pode ser disposto para proporcionar o controle em uso dos recursos para comunicações através de equipamentos de comunicação móveis que estão na área de serviço via pelo menos duas ligações diferentes. O aparelho de controle 30 pode ser configurado para proporcionar funções de controle associadas à criação e comunicação de informação de atribuição de recursos e outra informação relacionada, e para coordenar a atribuição de recursos para a sinalização e comunicações de dados através do equipamento de processamento de dados de acordo com certas versões abaixo descritas. Com este objetivo, o aparelho de controle 30 compreende pelo menos uma memória 31, pelo menos uma unidade de processamento de dados 32, 33 e uma interface de entrada/saída 34. Através da interface, o aparelho de controle pode ser ligado ao aparelho receptor e transmissor de uma estação base. O aparelho de controle 30 pode ser configurado para executar um código de software apropriado para providenciar funções de controle.

Um ou mais processadores de dados podem providenciar o aparelho de processamento de dados exigido e as funções de um aparelho da estação base, um equipamento de comunicação, um relé e uma outra estação apropriada. As funções descritas em ambos os lados podem ser fornecidas por processadores à parte ou por um processador integrado. Os processadores de dados podem ser de qualquer tipo adequado ao ambiente técnico local e podem incluir um ou mais computadores gerais, computadores específicos, microprocessadores, processadores de sinal digital (DSPs), circuitos integrados específicos da aplicação (ASIC), circuitos de nível de porta e processadores baseados numa arquitetura de processador multinuclear, como exemplos não limitativos. O processamento de dados pode ser distribuído por vários módulos de processamento de dados. Pode ser fornecido um processador de dados através de, por exemplo, pelo menos um chip. Também pode ser fornecida uma capacidade de memória apropriada nos equipamentos relevantes. A

memória ou memórias podem ser de qualquer tipo adequado ao ambiente técnico local e podem ser implementadas, usando qualquer tecnologia de armazenamento de dados adequada, como equipamentos de memória baseados em semicondutores, equipamentos e sistemas de memória magnética, equipamentos e sistemas de memória ótica, memória fixa e memória removível.

São normalmente fornecidos vários canais entre equipamentos a comunicar num sistema de comunicação. Um canal de controle de ligação descendente físico (PDCCH) é um exemplo de um canal de controle que pode ser usado para suportar atribuições de escalonamento e outra informação de controle associada à atribuição de recursos. Um canal de controle físico pode ser transmitido numa agregação de um ou vários elementos consecutivos de canal de controle.

As duas antenas 1 e 2 são localizadas separadamente. Apesar disso, as antenas 1 e 2 podem ser ligadas à mesma estação base, por exemplo um eNB. Assim sendo, apesar de dois locais de antenas serem fornecidos numa célula, podem compreender apenas uma estação base. O controlador 30 da estação base pode atribuir independentemente diferentes recursos a cada ligação com um canal de controle à parte, por exemplo um canal de controle de ligação descendente físico à parte (PDCCH).

A Figura 4 é um fluxograma de acordo com uma versão, onde são disponibilizados múltiplos canais de controle para um equipamento de comunicação na área de uma célula. Os múltiplos canais de controle físicos podem ser transmitidos, por exemplo, usando a codificação de bloco de frequência de espaço (SFBC). Mais particularmente, um controlador pode atribuir recursos em 100 para um equipamento de comunicação para comunicações simultâneas via uma pluralidade de antenas numa área de serviço. Em 102, o controlador provoca o envio de informação dos ditos recursos atribuídos através de uma pluralidade de canais de controle para o equipamento de comunicação. O equipamento de comunicação monitoriza

para os canais de controle e, por conseguinte, recebe a informação em 104. O equipamento de comunicação pode depois comunicar simultaneamente em 106 através da pluralidade de antenas baseadas na informação.

5 As comunicações entre o equipamento de comunicação e os dois locais de antena podem ocorrer numa única portadora. A informação associada a uma antena e comunicada via um canal de controle pode compreender uma concessão de recursos que atribui um bloco de transporte. Múltiplas concessões de recursos podem ser sinalizadas dentro de uma subtrama. Os recursos podem ser atribuídos independentemente para comunicação através
10 de cada uma das antenas.

Para melhorar a flexibilidade de disposição onde os múltiplos blocos de transporte (TBs) podem ser transportados nos mesmos recursos, a atribuição de blocos de recurso físicos (PRBs) pode ser efetuada independentemente para os dois blocos de transporte. Por exemplo, o controlador 30 pode atribuir
15 para dois blocos de transporte diferentes recursos, como blocos de recurso físicos (PRBs), modulação e esquema de codificação (MCS), tamanho do bloco de transporte (TBS) e assim por diante para cada ligação com PDCCHs separados.

De acordo com uma possibilidade, pode ser providenciada uma
20 diversidade de transmissão de duas antenas, por exemplo, com base na codificação de bloco de diversidade de frequência de espaço estilo Alamouti, onde dois blocos de transporte podem ser transmitidos ou recebidos. Neste esquema, um bloco de transporte pode ser suportado por antena de transmissão, mapeado nos mesmos recursos de frequência. A modulação e o
25 esquema de codificação (MCS) para as duas ligações podem ser flexivelmente ajustados e, assim, a taxa de bits pode ser adaptada à qualidade da ligação independentemente das duas antenas ou blocos de transporte.

As versões podem proporcionar uma maior flexibilidade de escalonamento para um escalonador, por exemplo um escalonador eNB. O
30 escalonador ENB pode ser fornecido no aparelho de controle 30 da Figura 3.

O esquema de diversidade de múltiplos locais de múltiplas antenas pode ser alargado por exemplo a um caso onde haja duas cadeias de transmissores receptores (trx) para cada ligação, ou seja, quatro transmissores receptores e portas no total. Isto é ilustrado na Figura 5.

5 De acordo com uma versão, a rede transmite múltiplas concessões de recursos de ligação descendente e/ou ascendente para o equipamento do utilizador dentro de uma subtrama. Cada concessão pode atribuir um bloco de transporte. De acordo com uma possibilidade, mais do que um bloco de transporte é atribuído por pelo menos uma das múltiplas concessões.

10 Um equipamento de comunicação pode ser configurado para ter um modo particular de operação, onde o equipamento de comunicação pode receber e processar os múltiplos canais de controle. De acordo com uma versão, é providenciado um modo de transmissão baseado no sinal de referência comum (CRS). Quando, neste modo, um equipamento de
15 comunicação, por exemplo um equipamento de utilizador móvel, pode receber informação sobre uma palavra de código para o mapeamento da porta da antena e ordem usada para a transmissão, a informação é fornecida para permitir que o equipamento do utilizador possa mapear um canal do sinal de referência comum para um canal partilhado de ligação descendente físico
20 (PDSCH). Esta informação pode ser transmitida num elemento de informação de controle apropriado.

Por exemplo, pode ser utilizado um formato de informação de controle de ligação descendente modificado (DCI) 1B para sinalizar atribuições de recursos para transmissões PDSCH, usando a ordem 1 da pré-codificação de
25 circuito fechado (modo de transmissão 6). A informação do formato 1B pode ser geralmente a mesma que no modo 1A DCI, mas é adicionado um indicador do vetor de pré-codificação. De acordo com uma versão, pode ser adicionado um bloco de transporte e seleção da palavra de código e reinterpretação da indicação da matriz de pré-codificação (PMI) ao elemento do formato 1B DCI,
30 de modo a permitir o mapeamento de uma palavra de código para uma porta

CRS de entre duas possíveis portas, ou duas portas CRS de entre quatro possíveis portas. Se forem usadas quatro portas CRS, pode ser igualmente adicionado um bit de indicação da ordem.

5 Outro modo possível é um modo de transmissão baseado no uso de sinais dedicados ou de desmodulação (DRS ou DM RS). Os sinais de referência dedicados são normalmente utilizados para os modos de transmissão 7-9 de ligação descendente (DL). Por exemplo, pode ser utilizado um formato 1 DCI modificado para suportar a informação adicional necessária neste modo. Por exemplo, pode ser providenciada informação relativamente a
10 uma porta de antena e um bloco de transporte e seleção da palavra de código. Pode ser utilizado um bit de indicação da ordem se forem usadas mais de duas camadas para a multiplexação espacial de MIMO em PHY. É possível mapear até quatro camadas para uma palavra de código.

15 Outro exemplo é um modo de transmissão de ligação ascendente, onde se pode utilizar um formato 0 DCI modificado. O formato 0 DCI é normalmente utilizado para concessões de canal partilhado de ligação ascendente físico (PUSCH). O formato 0 DCI modificado pode incluir a indicação de qual bloco de transporte/palavra de código é transmitido e uma indicação da porta de antena. Pode ser utilizado um bit de indicação da ordem, no caso de serem
20 usadas mais de duas camadas.

Um equipamento de utilizador pode monitorizar múltiplos PDCCHs, quando esse modo de transmissão está aí configurado. O equipamento de utilizador pode identificar a que porta de antena e bloco de transporte o PDCCH relevante se está a referir.

25 Pode ser necessário especificar no PHY e nas especificações RRC um novo modo de transmissão para as transmissões dual ou múltipla PDCCH.

Pode ser utilizado o mapeamento fixo entre a palavra de código e a porta de antena em certas aplicações no modo DRS e modo de ligação ascendente.

30 Parte da informação pode ser implicitamente sinalizada. Por exemplo, a

informação pode ser sinalizada ligando diferentes peças de um espaço de procura disponível para diferentes blocos de transporte, e por aí adiante. Porém, pode utilizar-se a sinalização explícita na atribuição de ligação descendente/concessão de ligação ascendente, sem limitar o uso de PDCCH para uma porta de antena ao correspondente espaço de procura, de modo a proporcionar uma solução mais flexível.

Em certas aplicações, pode ser necessário que um equipamento de comunicação na ligação descendente verifique todas as combinações possíveis das localizações PDCCH, formatos PDCCH e formatos DCI e depois proceda correspondentemente. No entanto, esse tipo de 'descodificação cega' pode exigir que o equipamento de comunicação faça várias tentativas de descodificação em cada subtrama. Isto pode ser conseguido através da atribuição dos equipamentos com um conjunto limitado de localizações de elementos do canal de controle onde um PDCCH pode ser colocado. O conjunto de localizações, no qual se pode localizar um PDCCH, é frequentemente chamado de espaço de procura. O espaço de procura pode ser de um tamanho diferente para cada formato PDCCH. Os espaços de procura dedicados e comuns podem ser definidos para os equipamentos de comunicação. Um espaço de procura dedicado pode ser configurado para cada equipamento de ligação descendente individualmente. Todos os equipamentos podem ser informados da extensão de um espaço de procura comum.

Se for transmitida uma quantidade substancial de informação de controle de ligação descendente a um equipamento de utilizador, pode ser necessário aumentar o espaço de procura para evitar bloqueios. No entanto, pode não haver tantos equipamentos de utilizador por cada setor e, por conseguinte, o bloqueio do canal de controle de ligação descendente físico (PDCCH) não será uma questão num típico cenário de utilização. Por exemplo, pode assumir-se que o número máximo de equipamentos de utilizador por setor é dois.

De acordo com uma versão, pode ser configurado um desvio do espaço de procura para os PDCCH(s) adicionais. Isto permite distinguir entre os

diferentes canais de controle de diferentes estações de base. Por exemplo, o desvio do espaço de procura pode ser associado a uma indicação da porta de antena.

5 O livro de código ACK/NACK para um esquema de pedido de repetição automática híbrido (HARQ) pode basear-se no número dos blocos de transporte que estão configurados. Por exemplo, foi sugerido poder configurar no LTE até dois blocos de transporte e poder reencaminhar as mensagens ACK/NACK relacionadas de volta para a estação base.

10 As comunicações entre os locais da estação base e o equipamento do utilizador podem ser providenciadas através de relés. Nos relés, é possível providenciar as entidades de relés designadas por estações de relés (RSs) ou nós de relés (RNs) entre as estações de base e o equipamento de utilizador. Os nós de relés podem ser fixados, por exemplo outras estações de base, ou portáteis, por exemplo montados num comboio conforme ilustrado nas Figuras
15 1 e 5. Em alguns sistemas, os nós de relés podem ser providenciados ao tornar oportunamente disponíveis os equipamentos de utilizador/terminais móveis que, como tal, não fazem parte da rede de comunicação. Um nó de relés (RN) pode ser ligado sem fios ao sistema de comunicação, normalmente a uma estação ligada a uma rede de acesso de rádio. Uma estação dessas é
20 frequentemente designada por estação dadora ou célula dadora. A estação dadora providencia recursos para o backhaul sem fios, ou uma ligação backhaul, para o relé.

Pode ser utilizado um produto ou os produtos de código informático adequadamente adaptado para implementar as versões, quando carregado ou
25 providenciado de outro modo num aparelho adequado de processamento de dados, por exemplo para causar determinações de configurações apropriadas e/ou atribuições de recursos e comunicações de informação entre os vários nós. O produto do código do programa para proporcionar a operação pode ser guardado, fornecido e integrado através de um suporte apropriado. Um
30 programa informático apropriado pode ser integrado num meio de registo de

leitura informático. Uma possibilidade é descarregar o produto do código do programa através de uma rede de dados. De um modo geral, as várias versões podem ser implementadas em circuitos de hardware ou para fins especiais, software, lógica ou qualquer uma combinação destes. As versões das invenções podem ser, assim, praticadas em vários componentes, como os módulos de circuitos integrados. O design de circuitos integrados é geralmente um processo altamente automatizado. Estão disponíveis complexas e potentes ferramentas de software para converter um design de nível lógico num design de circuito semicondutor pronto para ser gravado e formado num substrato semicondutor.

Note-se que, apesar de as versões terem sido descritas relativamente a sistemas de comunicações, como os baseados nos sistemas LTE-Advanced (LTE-A) e 3GPP, e relativamente à sinalização no PDCCH, podem aplicar-se princípios similares a outros sistemas de comunicação e canais de controle. Os exemplos não limitativos de outros sistemas de comunicação incluem aqueles baseados no WCDMA e HSPA. Por conseguinte, em vez de comunicações entre equipamentos de comunicação, como um equipamento de utilizador e estações de base, as comunicações podem ser providenciadas em diferentes cenários, como em comunicações que ocorrem diretamente entre dois ou mais equipamentos de utilizador. Por exemplo, este pode ser o caso em que não é providenciado nenhum equipamento de estação fixo, mas sim um sistema de comunicação através de uma série de equipamentos de utilizador, por exemplo em redes adhoc. Além disso, os princípios acima referidos podem ser utilizados também em redes onde os nós de relés são utilizados para transmissões de relés entre estações. Por isso, apesar de certas versões terem sido descritas acima através do exemplo com referência a certas arquiteturas exemplificativas para redes sem fios, tecnologias e padrões, as versões podem ser aplicadas a quaisquer outras formas adequadas de sistemas de comunicação que não as ilustradas e descritas aqui.

Note-se também que, apesar de as Figuras 1 e 5 mostrarem exemplos

em que o equipamento de ligação descendente está num comboio e onde são utilizados nós de relés separados, este não é o único cenário de utilização. Em vez disso, esta revelação pretende cobrir qualquer disposição em que diferentes antenas de uma área de serviço podem fornecer uma atribuição de recursos independente para um equipamento de comunicação de ligação descendente.

De acordo com uma possibilidade, as antenas num comboio fazem parte do sistema de comunicação do comboio e, em parte, de um sistema de comunicação para transportar sinais relacionados com o controle do comboio.

10 Note-se aqui também que, apesar de acima se descrevem versões exemplificativas da invenção, podem ser feitas inúmeras variações e modificações à solução apresentada sem sair do âmbito e do espírito da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controlar comunicações através de um equipamento de comunicação, **caracterizado por:**

receber por um dispositivo de comunicação um modo de transmissão que permite o uso de uma pluralidade de antenas;

monitorar uma pluralidade de *downlink* físico: canais de controle para obter informações sobre recursos alocados para o dispositivo de comunicação para comunicações através da pluralidade de antenas em uma área de serviço, em que um deslocamento é usado entre os espaços de pesquisa associados à pluralidade de canais de controle de *downlink* físico;

receber, numa pluralidade de canais de controle de *downlink* físico, para obter a informação de recursos atribuídos para o equipamento de comunicação para as comunicações através de uma pluralidade de antenas numa área de serviço;

associar a pluralidade de canais de controle de *downlink* físico com portas de antena e blocos de transporte; e

comunicar, através da pluralidade de antenas, com base na informação recebida.

2. Método para a atribuição de recursos numa área de serviço de um sistema de comunicação, **caracterizado por:**

fornecer um dispositivo de comunicação com um modo de transmissão que permite o uso de uma pluralidade de antenas;

alocar recursos para o dispositivo de comunicação para comunicações através da pluralidade de antenas em uma área de serviço;

associar a pluralidade de canais de controle de *downlink* físico com portas de antena e blocos de transporte; e

enviar, na pluralidade de canais de controle de *downlink* físico, informações sobre os referidos recursos alocados ao dispositivo de comunicação, em que um deslocamento é usado entre os espaços de pesquisa associados à pluralidade de canais de controle de *downlink* físico.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** os recursos serem atribuídos independentemente para comunicação através de cada uma das antenas;

4. Método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** as

comunicações compreenderem comunicações numa única portadora.

5. Método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** compreender ainda, prover o equipamento de comunicação com informação com pelo menos um dos blocos de transporte atribuídos, seleção da palavra de código, ordem e porta de antena.

6. Método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** compreender ainda, comunicar a informação de pelo menos um dos blocos de transporte transmitidos, palavra de código, ordem e porta de antena num elemento de informação de controle de *downlink*.

7. Método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** compreender ainda, atribuir diferentes recursos para blocos de transporte associados com diferentes antenas.

8. Método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** compreender ainda, usar codificação de bloco de frequência espacial para comunicações.

9. Aparelho para controlar o uso de recursos através de um equipamento de comunicação numa área de serviço, **caracterizado por** o aparelho compreender pelo menos um processador a ser configurado para:

receber um modo de transmissão que permite o uso de uma pluralidade de antenas;

monitorar uma pluralidade de canais de controle de *downlink* físico para obter informações sobre recursos alocados para comunicações através da pluralidade de antenas em uma área de serviço, em que um deslocamento é usado entre os espaços de pesquisa associados à pluralidade de canais de controle de *downlink* físico;

receber, numa pluralidade de canais de controle de *downlink* físico, a informação de recursos atribuídos para as comunicações através de uma pluralidade de antenas numa área de serviço;

associar a pluralidade de canais de controle de *downlink* físico com portas de antena e blocos de transporte; e

comunicar, através da pluralidade de antenas, com base na informação recebida.

10. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** os recursos serem atribuídos independentemente para comunicações através de cada uma das antenas.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** o aparelho ser configurado para comunicar em uma única portadora através da pluralidade de antenas.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** o processador estar ainda configurado para fornecer ao aparelho com informação de pelo menos um dos blocos de transporte atribuídos, seleção da palavra de código, ordem e porta de antena.

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** o processador estar ainda configurado para atribuir diferentes recursos para blocos de transporte associados a diferentes antenas.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** o aparelho estar configurado para ter um modo de transmissão permitindo o uso da pluralidade de canais de controle de *downlink* físicos e antenas.

15. Sistema de comunicação, **caracterizado por** compreender um aparelho de acordo com a reivindicação 9.

16. Aparelho para alocação de recursos por uma estação base em uma área de serviço de um sistema de comunicação **caracterizado por** compreender pelo menos um processador configurado para:

fornecer um dispositivo de comunicação com um modo de transmissão que permite o uso de uma pluralidade de antenas;

alocar recursos para o dispositivo de comunicação para comunicações através da pluralidade de antenas em uma área de serviço;

associar a pluralidade de canais de controle de *downlink* físicos com portas de antena e blocos de transporte; e

enviar, na pluralidade de canais de controle de *downlink* físicos, informações sobre os referidos recursos alocados ao dispositivo de comunicação, em que um deslocamento é usado entre os espaços de pesquisa associados à pluralidade de canais de controle de *downlink* físicos.

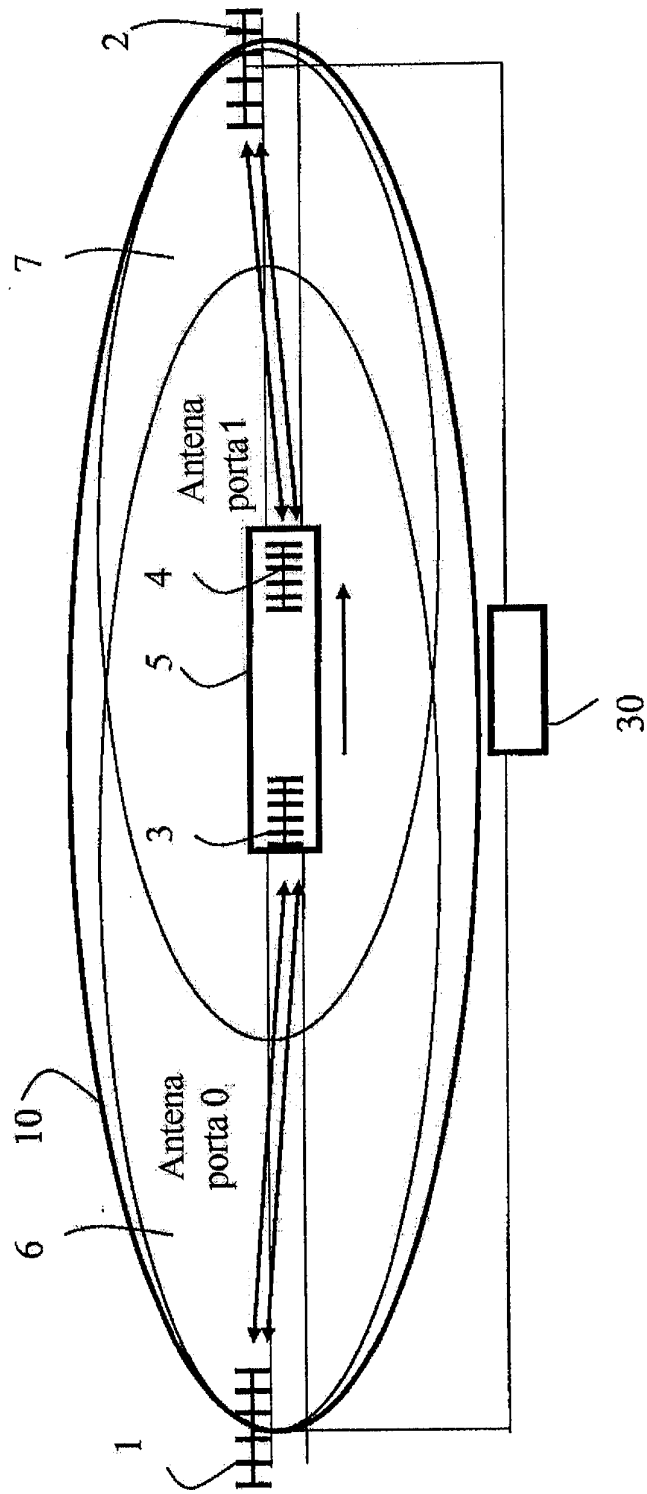


Fig. 1

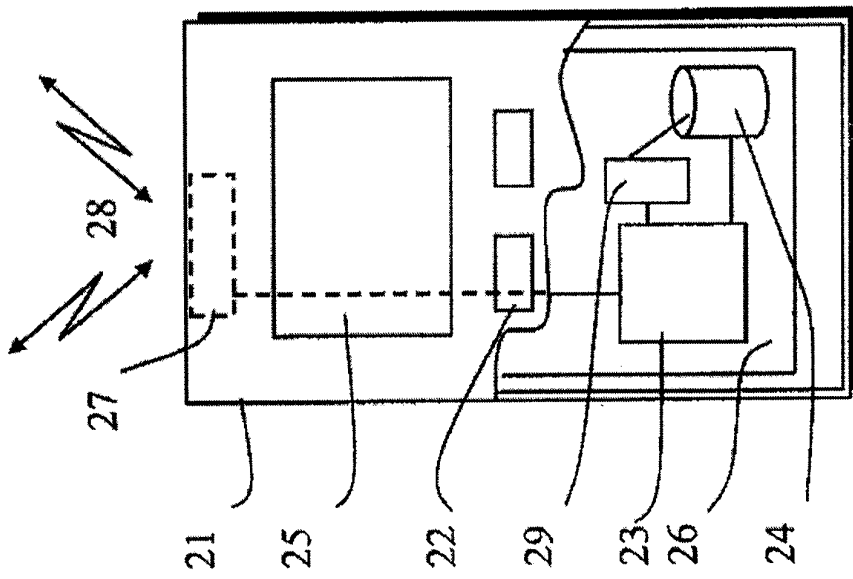


Fig. 2

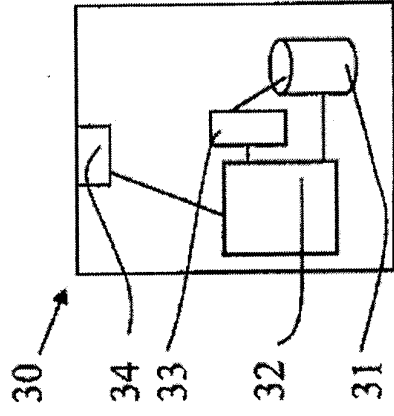


Fig. 3

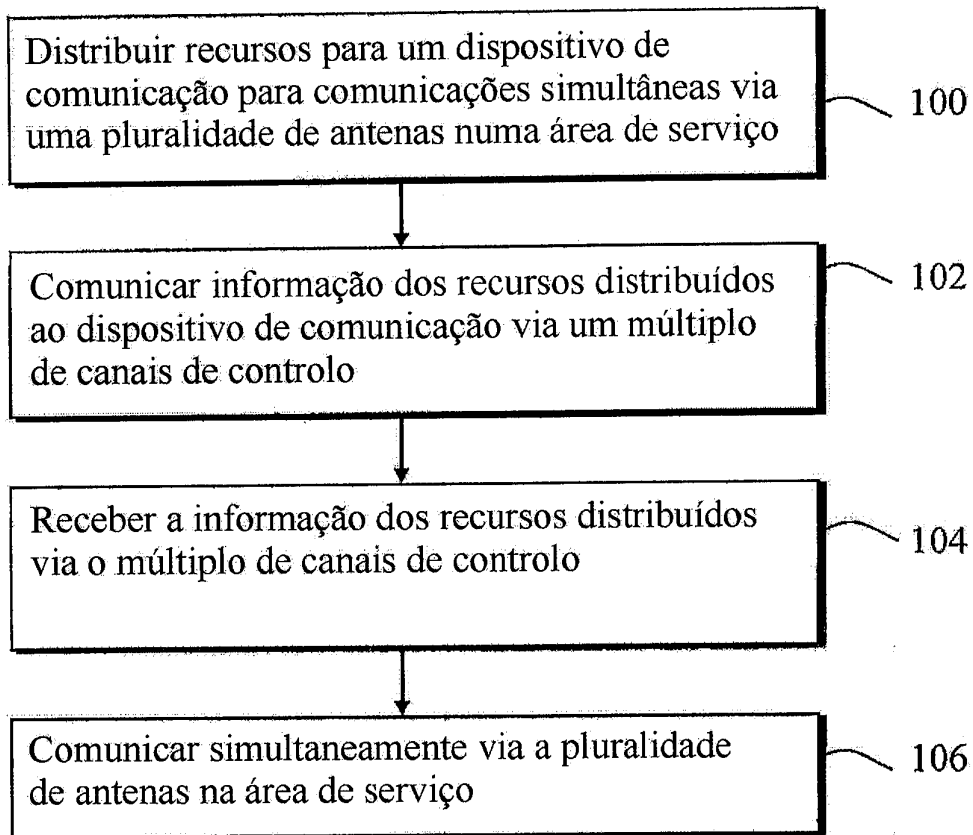


Fig. 4

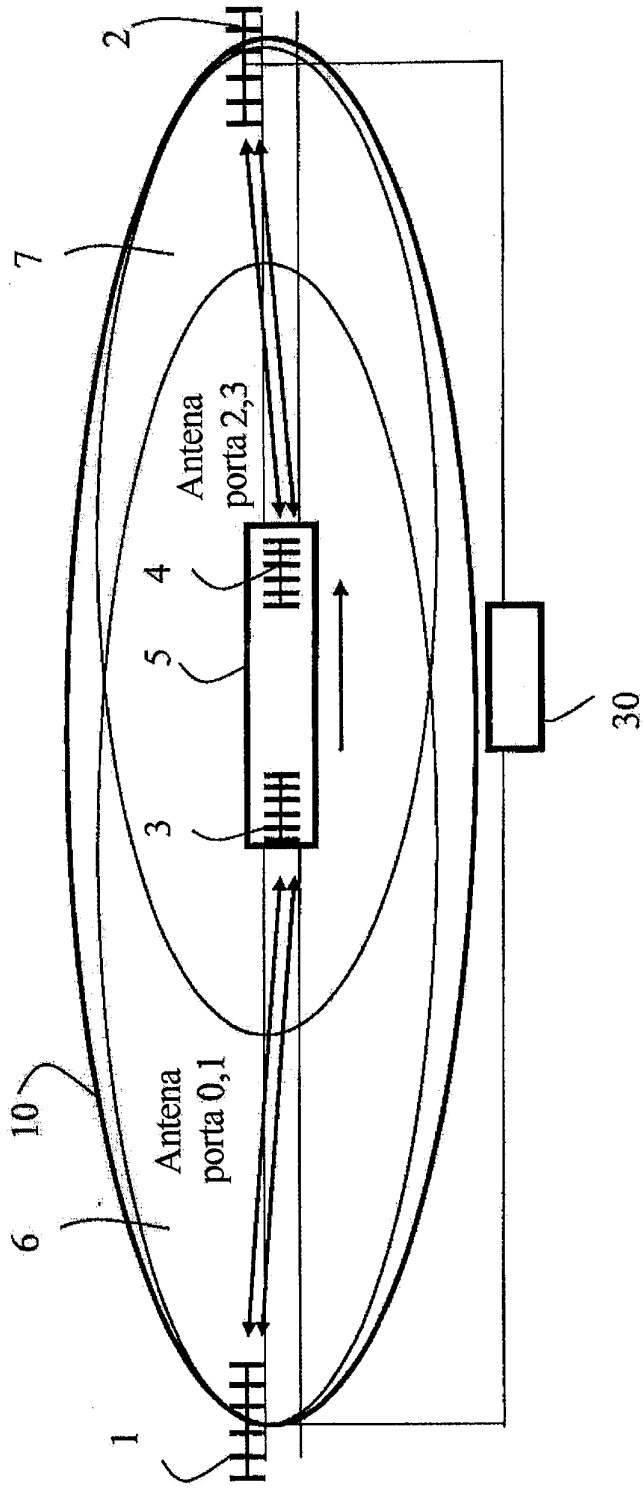


Fig. 5