



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

(21) **PI0710043-4 A2**

(22) Data de Depósito: 30/03/2007
(43) Data da Publicação: 09/08/2011
(RPI 2118)



* B R P I 0 7 1 0 0 4 3 A 2 *

(51) **Int.Cl.:**
H04B 1/707 2011.01

(54) Título: **MÉTODO, SISTEMA E APARELHO PARA TRANSMISSÃO DE DADOS E MÓDULO DE LEITURA E/OU ESCRITA**

(30) Prioridade Unionista: 03/04/2006 CH 548/06

(73) Titular(es): Kaba AG

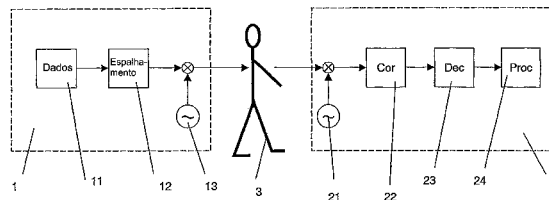
(72) Inventor(es): Andreas Matin Häberli, Andreas Stucki

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT CH2007000166 de 30/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/112609 de 11/10/2007

(57) Resumo: MÉTODO, SISTEMA E APARELHO PARA TRANSMISSÃO DE DADOS E MÓDULO DE LEITURA E/OU ESCRITA. A presente invenção refere-se a uma transmissão de informação entre um aparelho de transmissão de dados e um módulo de leitura e/ou de escrita, em particular para o uso de controle de acesso. De acordo com a invenção, os dados a serem transmitidos são representados como um sinal digital pelo aparelho de transmissão de dados, e este sinal é convertido para um sinal de banda ultralarga de forma que o método de espalhamento espectral, e capacitivamente e/ou resistivamente transferido através do corpo do usuário para o módulo de leitura e/ou de escrita.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO, SISTEMA E APARELHO PARA TRANSMISSÃO DE DADOS E MÓDULO DE LEITURA E/OU ESCRITA**".

5 A invenção refere-se a um método para a transmissão de informação de um aparelho portátil, por exemplo, para um módulo de leitura e/ou de escrita, para um sistema que carregue este método, para um aparelho de transmissão de dados assim como para um módulo de leitura e/ou de escrita.

10 Um grande número de canais está disponível para transmitir sinais de informação, em particular sinais digitais, entre transmissores e receptores. Tal canal é o capacitivo (mais precisamente: capacitivo/resistivo) de união entre um aparelho portátil e um módulo de leitura e/ou de escrita. O aplicativo de tal união é de particular interesse quando este é feito através do corpo humano como meio de transmissão. Os sistemas correspondentes
15 são revelados, por exemplo, nas patentes US 4,591,845, US 5,914,701 e US 5,796,827. Um usuário carrega um aparelho portátil com ele. A informação flui assim que o usuário toca a superfície de toque unida a um módulo de leitura e/ou de escrita, ou que está localizado diretamente nos arredores da superfície de toque. Por exemplo, um código de acesso ambíguo pode ser
20 transmitido do aparelho portátil para um módulo de leitura e/ou de escrita

Para aplicativos práticos, em particular para controle de acesso em seu mais amplo senso, a presente demanda cresce, que em combinação não são encontradas por outros sistemas existentes, e que até hoje tem prevenido uma ruptura comercial desse tipo de transmissão de informação:

25 A. Relação sinal ruído: Uma relação sinal ruído favorável só é possível com uma grande amplitude do sinal de transmissão. Flutuações de potência que existem na alta resistência - corpo humano e que são impressas por um aparelho elétrico, são de um valor absoluto de menos de 100 mV, em relação a mais de 1 MHz. Um sinal de amplitude muito maior (isto é,
30 alta voltagem no corpo) para um sistema de transmissão, não é, entretanto, tolerado pelo usuário. O método deve para isso também funcionar como uma relação sinal ruído desfavorável.

B. Componentes mais econômicos do aparelho portátil: Onde o mais simples dos componentes passivos são suficientes, por exemplo, para transmissão de informação-RFID, um aparelho portátil para transmissão capacitiva precisa compreender um transmissor ativo com uma fonte de voltagem, e então existe o problema de sincronização com o receptor . Geradores de contagem precisa (cristal ou do tipo) são caros, entretanto, e os esforços de sincronização aumentam com medidores geradores de contagem menos precisos.

C. Velocidade: o processo de transmissão de informação completo, incluindo a sincronização, deve durar poucos segundos no máximo, melhor menos de um segundo, e no máximo 300ms ou no máximo 200ms, dependendo do aplicativo.

Também já foi sugerido na Patente US 5,914,701 aplicar o método de modulação de espalhamento espectral de seqüência direta para transmissão de informação. A sensibilidade a ruído (em particular a sensibilidade de interferência é sugerida por este) é reduzida por este caminho, e se torna possível para vários transmissores para serem simultaneamente ativos, onde cada transmissor tem seu próprio código de modulação (código de espalhamento). Na verdade, o método de espalhamento espectral que é conhecido já algum tempo, como conhecido, é compatível para reduzir a interferência de pronação dos sinais e para codificar os sinais em um modo específico receptor. Entretanto, as desvantagens também resultam: os esforços computados no módulo de leitura e/ou de escrita, e os esforços de sincronização no aparelho portátil são consideráveis. O documento mencionado US 5,914,701 não sugere como a sincronização deve ser completada sem compreender as demandas B e C. Além do mais, dependendo do aplicativo, pode ser desvantajoso se for possível simultaneamente para uma série de aparelhos portáteis para comunicar com o módulo de leitura e/ou de escrita. Por exemplo, para um aplicativo de "controle de aceso seguro", um deve assegurar que os dados recebidos pelo módulo de leitura e/ou de escrita só se originam daquele usuário que está localizado diretamente nos arredores de uma superfície operante do módulo, e a toca por exemplo.

Prosseguindo neste estado de técnica, o objetivo é prover um método para transmissão de informação de forma que as desvantagens do estado de técnica sejam superadas, e que pelo menos parcialmente atinja as demandas A e C. O método deve de preferência ter as vantagens de capacidade de transmissão de informação intracorporal através do corpo humano, e ser capaz de assegurar que a recepção de dados pelo módulo de leitura e/ou de escrita origina-se daquele aparelho portátil que o usuário localizado diretamente nos arredores do módulo carrega com ele.

Este objetivo é alcançado em que os dados a serem transmitidos são representados como um sinal digital por um (geralmente portátil, carregado pelo usuário) aparelho, e este sinal é convertido em um sinal de banda ultralarga pelo método de espalhamento espectral, e capacitivamente e/ou resistivamente - pelo corpo do usuário ou em um modo direto - é transferido para um módulo de leitura e/ou de escrita.

O transmissor de sinal capacitivo e/ou resistivo através do corpo humano é para ser compreendido como um sinal de transmissão entre um transmissor e um receptor, sendo que através da interface do transmissor, um sinal pode ser unido de um transmissor para dentro do corpo, e do corpo para uma interface receptora. A união através do corpo é primariamente efetiva em um modo resistivo. A união entre a interface do transmissor - e do receptor é primariamente capacitiva ou primariamente resistiva, ou uma combinação de ambos, dependendo da situação. Uma primariamente resistiva união entre a interface e o corpo é efetiva quando a interface compreende um eletrodo que é diretamente tocado pelo corpo, por outro lado são geralmente os componentes capacitivos que dominam. Este tipo de transmissão de sinal via união capacitiva e/ou resistiva também é chamada de transmissão de sinal intracorpo. A transmissão de sinal intracorpo é primariamente modelada pela união capacitiva na literatura (em particular na Patente US 5,914,701).

A banda ultralarga é definida pelo uso, para transmissão de informações, de uma taxa de frequência de largura da banda de pelo menos 20% do centro da frequência, ou de pelo menos 500MHz. Frequências de

transmissão de mais de 100MHz são desvantajosas ou podem não ser realizadas pelo método de acordo com a invenção, por isso aqui a "banda ultralarga" é para ser igualada com "pelo menos 20% de uma frequência de transmissão média", isto é como deve ser o caso, "pelo menos 20% de um carregador de frequência".

O espalhamento espectral modulado, sinais de banda ultralarga, de acordo com o estado de técnica, são usados onde as interferências com outros canais de transmissão são para serem prevenidas (por exemplo, nas áreas de trabalho pessoais). Tais sinais são (por exemplo, UTMS) também usado, com a finalidade de ser capaz de se comunicar com um grande número de usuários simultaneamente e sem nenhuma colisão. Pela forma da invenção, um utiliza o novo procedimento, o da transmissão de um espalhamento espectral modulado, sinal de banda ultralarga também pode ser vantajoso para transmissões ponto-a-ponto sem interferência, outros canais de informação - com tais transmissões ponto-a-ponto - que é o caso da transmissão capacitiva e/ou resistiva pelo corpo humano.

Percebeu-se que, o transmissor capacitivo e/ou resistivo de um sinal de banda ultralarga é vantajoso, em particular com atenção à relação sinal ruído com pequenas amplitudes de voltagem. Em particular, o procedimento de acordo com a invenção permite um operar com amplitudes de voltagem de menos de mV no corpo - correspondendo, por exemplo, a mais de 3V ou menos nos eletrodos -, que é flutuação baixa de potencial que está unido no corpo humano por um aparelho eletrônico em qualquer caso. O procedimento de acordo com a invenção permite o sinal, como um sinal de pseudo-ruído, para "desaparecer" (exemplo por um fator de 10), no ruído ou na interferência, e também não causa influências não medíveis da fluidez da corrente no corpo humano.

Com a implementação do dispositivo de acordo com a invenção, para isto, é também de preferência para uma amplitude na união de eletrodos de 5V, e particularmente de preferência que não se exceda 3V.

De preferência, o método de espalhamento espectral de sequência direta é usado. A frequência de código (frequência de chip) então,

na conta da definição de banda ultralarga, é, por exemplo, pelo menos um quinto da frequência central do sinal, de preferência pelo menos metade da frequência central de sinal. No caso preferido particularmente, a frequência de chip é igual à frequência de modulação e assim para a frequência central.

5 A palavra dados antes do espalhamento, pode ser modulada com um método de modulação de dados digital. Um exemplo disso é o método de modulação por espaçamento de fase (PSK), em particular o método de modulação por espaçamento de fase binário (BPSK), ou mesmo um quadrado - ou outro método de modulação de espaçamento de fase. De preferência, tal método de modulação de dados é combinado com um código que
10 transmite o sinal não sensitivo com respeito à fase absoluta, por exemplo, por apenas olhar para as diferentes fases (modulação por espaçamento de fase diferencial) no exemplo do PSK, este em combinação resulta em um DPSK (diferencial de modulação de espaçamento de fase) por exemplo um
15 modulador-DBPSK. Este método em combinação com o procedimento de acordo com a invenção transmite a vantagem que a fase absoluta não precisa ser conhecida. Mas com o modulador por espaçamento de fase diferencial, é apenas a fase relativa entre um símbolo e o próximo símbolo respectivo que é de significância. Um pode também usar um diferente, por exemplo, um
20 código corretor de erros com características similares, por exemplo, um código de rotação invariável, como alternativa para o código diferencial.

 De preferência, a palavra dados contém um bit ou vários bits, que em parte do receptor permite uma checagem constante (testes de código de bipe em contextos exteriores), por exemplo, uma checagem redundante
25 cíclica. Isto é preferido particularmente em combinação com códigos diferenciais ou códigos de rotação invariante: de forma a aplicar a checagem de consistência para os dados obtidos, um pode determinar como um artefato foi obtido invés de palavra de dados, decodificando por rotações de ângulos de fases sistêmicas entre dois símbolos de códigos adjacentes. Tais rotações de ângulos de fases sistêmicas podem aumentar na conta de uma
30 relação não fixada entre, por um lado a frequência do carregador de modulação oscilante na parte do transmissor, e na frequência de amostra (como

pode ser o caso, com correção de fase do código usado no receptor). Se a checagem de consistência (por exemplo, checagem CRC) resulta em uma pequena consistência, então a seqüência de símbolo obtida é rejeitada, e uma reavaliação é feita com uma rotação de ângulo de fase sistêmica - por exemplo, por $\pi/2$ - de símbolo a símbolo.

Alternativamente para o método de modulação de fase, um pode carregar uma modulação diferente, por exemplo, um método de modulação de fase (sem diferencial) (modulação PSK), uma modulação diferente ou até mesmo nenhuma modulação. Em tal caso, sob tais circunstâncias, a fase absoluta do sinal recebido precisa ser conhecida. Um pode, por exemplo, usar uma malha de captura de fase (PLL) assim como é conhecida do estado de arte, para determinar uma fase absoluta e freqüência do sinal recebido. Embora isto transmita esforços de longa relatividade e um certo controle no tempo, esta modalidade é prática ou mesmo preferida, dependendo do aplicativo.

De acordo com a invenção, o "de-spreading" (operação inversa à modulação do espalhamento espectral carregado na parte do receptor) é particularmente preferida combinada com um demodulador. De acordo com o estado da técnica, módulos para espalhar ou juntar por um lado, e a modulação e a demodulação do outro lado, são independentes um do outro. Isto está ilustrado na Figura 11, onde o método é mostrado, como é, por exemplo, aplicado ao transmissor de dados de menos contato. Dados ("dados") para serem transferidos, são primeiramente modulados, por exemplo com o método-PSK, sendo que esta modulação pode ser entendida como um código. Subseqüentemente, o espalhamento e a modulação para dentro de uma freqüência de carregador são efetivos. A seqüência inversa está focada na parte do receptor. Este procedimento tem a vantagem de que componentes padrão podem ser usados, isto é, por exemplo, um espalhador/juntador conhecido também pode ser usado para o desenvolvimento de um novo sistema. Uma nova combinação sugerida de acordo com a modalidade preferida da invenção, entretanto, tem a vantagem que nenhum processo de separação de sincronização é necessário para a junção e a demodulação, que é

vantajoso para a operação em um modo rajada. Certamente, a aquisição de sinal carregado para a junção é também usado na demodulação. A junção entrega diretamente códigos de símbolos, que sob determinadas circunstâncias ainda precisam ser decodificadas/demoduladas (operação inversa à modulação, por exemplo modulação-DPSK), para o que, entretanto, a sincronização não é mais necessária. Esta modalidade requer a existência de uma relação fixa predefinida entre a frequência bit e a frequência de chip. Uma seqüência de chip (um ciclo de código) particularmente de preferência tem exatamente a extensão de um código de símbolo.

De preferência, o sinal é modulado em um carregador de sinal depois da modulação de espalhamento espectral e antes da transferência. Como já mencionado, a frequência do carregador pode ser igual à frequência do chip. A modulação em um sinal de carregador tem a vantagem, que uma grande parte da energia do sinal ocorre em uma taxa de frequência que é suficientemente distante das frequências muito baixas (50 Hz etc.), que são passíveis de interferência. Os exemplos das modalidades descritas aqui, todas incluem a modulação para um carregador mesmo que essa não seja uma pré-condição necessária para a invenção, e o sinal de modulação de espalhamento espectral (com atenção à tecnologia da informação, corresponde ao sinal de banda básica) pode ser transferido diretamente - como deve ser o caso- depois de uma filtragem compatível com um filtro lento de passagem.

É possível transmitir com o método de acordo com a invenção, no modo rajada, isto é, imediatamente e sem passos de sincronização sem demora de tempo. A aquisição (sincronização) e o trajeto requer uma relação sinal ruído maior do que o atual receptor. Por esta razão, de acordo com a modalidade preferida, os códigos são adicionados e calculados ("combinados"). Com o intuito de não ter que confiar em uma seqüência piloto (preâmbulo, por exemplo), os códigos são calculados com a ajuda de um combinador sem apoio pelos dados (sem apoio de dados, NDA). Isto necessita a estimação dos símbolos de códigos, por exemplo, com um demodulador-DPSK.

De preferência, quando combinados, pelo menos duas seqüências de sinal consecutivo diretamente de preferência da - sob algumas circunstâncias estimadas - extensão dos bits de dados são correlacionados em cada caso com o código armazenado e os resultados são adicionados ajustados para o valor do símbolo de código. O valor adicionado pode então ser usado para a aquisição e a trajetória, para obter sinais com uma relação sinal ruído particularmente melhor. A trajetória é para ser entendida como a trajetória do receptor com atenção à frequência do transmissor. Isto pode ter efeito, por exemplo, pelo método *early late*. O ajuste para o sinal, com modulação PSK, é de preferência efetivo por meios de multiplicação por um valor de demodulação-DPSK, quer estima o "sinal" relativo ou o argumento complexo relativo de dois sinais de dados (de acordo com os símbolos de código).

Um pode também considerar a palavra de dados a ser transmitida, sendo enviada em um modo repetido continuamente, por isso uma constante fluidez do bit é transmitida. O receptor pode ser designado tal qual o gravador da palavra de dados pode ser inserida em qualquer ponto inicial no tempo, assim que o receptor tenha reconhecido e adquirido um sinal de chegada. A combinação destas medidas assegura que a transmissão e gravação de dados podem ser feita em um ponto mais cedo no tempo. Existe então praticamente nenhum retardo entre o ponto no tempo em que o receptor reconhece a chegada de um sinal e o começo da gravação de dados.

Como alternativa ou complemento a isto, é possível também, é claro, considerar o aparelho de transmissão de meios contendo dados, o efeito de que é este o sinal apenas temporariamente emitido. Isto pode incluir a ativação manual do aparelho, ativação por um detector de movimento, um circuito compatível designado para iniciar ou qualquer outro meio.

De acordo com uma modalidade em especial, uma pluralidade de correladores aplicados simultaneamente estão disponíveis para o método de correlação. Com isto, um pode tomar conta da condição que a relação de frequência entre a frequência de chips no lado do transmissor, e a frequência de amostra do lado do receptor, sob algumas circunstâncias, não é muito

aconselhável. Virtualmente, freqüências de chips diferentes são testadas com os diferentes correlatores. Uma correlação significativa ocorre apenas com a mistura de freqüências de navegação, e na maioria com freqüências adjacentes. Os correlatores diferentes podem corresponder a uma amostra de sinal imaginário de um código de chip com diferentes amostras de freqüências (ou que sejam equivalentes e que venham da mesma coisa - para os sinais simples imaginários de códigos de navegação com diferentes freqüências de navegação com uma freqüência simples fixada). Isto significa que a extensão e fase dos diferentes correlatores são adaptadas às respectivas freqüências de modulação. Tipicamente, os correlatores são quantificados em um intervalo de simples receptor, de preferência $\frac{1}{2}$ da extensão de navegação (correspondente ao dobro da freqüência de chip).

De acordo com uma primeira variante, esta pluralidade de correlatores - o banco de correlatores- cobre a largura completa da freqüência de chip inconstante. A aquisição pode então tomar seu curso de um modo completamente paralelo. Como futura alternativa, o banco de correlatores pode cobrir apenas parte da possível imprecisão da freqüência e a freqüência simples ou, o que equivalha a isto, o banco de correlatores como um todo, pode ser modificado em alguns passos acima da largura do todo de possibilidades de freqüências, até um resultado de correlatores em sinais de dados significantes (código de símbolos) (aquisição paralela parcialmente).

Um banco de correlatores pode ser fixado e pode ter uma relação de freqüência fixada à - freqüência simples fixada. Alternativamente, um pode fornecer uma localização fina, de acordo com o que a freqüência simples está ligeiramente adaptada baseada nos valores de correlação (obtidos, por exemplo, da trajetória).

De acordo com uma modalidade alternativa, que é particularmente compatível para sistemas com geradores de contagem precisos comparativamente na parte do transmissor, um usa apenas um único correlator. Isto pode ser usado junto com uma freqüência simples fixada em caso de uma precisão grande suficientemente. Alternativamente, a amostra de freqüência pode ser modificada em passos sobre uma certa região, até que

sinais de dados significantes sejam encontrados.

Dois critérios estão disponíveis para a aquisição, dos quais pelo menos um, de preferência, os dois são aplicados: uma amplitude - ou critério de valor absoluto, e um critério de tempo. A amplitude - ou o critério de valor absoluto é baseado em uma comparação de um - assumido- valor absoluto máximo (pico) com um nível de ruído. Se a taxa de nível de ruído tiver se excedido por um certo valor de entrada - tipicamente entre 2 e 5dB - então um símbolo de código é presumido. Dois picos consecutivos preenchem o critério de tempo quando a distância temporal corresponde pelo menos aproximadamente à extensão do bit. A extensão do bit é uma extensão simultaneamente um correlator - (código) - extensão ou fração definida para isto.

Se vários correlatores estão presentes, o sinal é procurado por picos, não apenas como uma função de tempo, mas também como uma função do correlator ou de seu número. Ainda um terceiro critério resulta para a aquisição: picos diferentes devem ser certificados para o mesmo correlator ou para o maior correlator adjacente, desde que a frequência do transmissor precise estar aproximadamente em constante acima da mensagem (rajada) extensão, isto é isso pode não ser o caso em que muda intensamente a frequência de chip entre bits diferentes.

A invenção é particularmente de preferência carregada, tal que desde o início, um pode desregrar mais de um aparelho portátil (como transmissor) participando em uma troca de dados. Isso pode ser certificado, por exemplo, pela forma de frequência de transmissão (ou frequência de centro) sendo menor que 10 MHz, vantajosamente não maior que 2 MHz, particularmente de preferência não maior que 1 MHz. Adicionalmente, o poder de transmissão pode ser tão pequeno que a união resistiva-capacitiva só funciona a pequenas distâncias. O preenchimento destas condições é de particular interesse para os aplicativos de um "controle de acesso seguro". E especificamente, a condição que a radiação de sinal (a transmissão de informação passada pelo corpo humano como meio de transmissão para ser falado) pode não ser medida, é preenchida. É então assegurado que a in-

5 formação recebida pelo receptor ainda origina-se de um aparelho portátil no qual o usuário toca a superfície operante ou localizada diretamente nos arredores, carregado com ele. Por outro lado um eletrodo emitindo sinais pode também atuar como uma antena a frequências mais altas que as especificadas.

10 A invenção também se refere a um sistema para transmissão de dados, que compreende pelo menos um aparelho transmissor de dados (portátil, por exemplo) e pelo menos um módulo de leitura e/ou de escrita. Um aparelho de transmissão de dados correspondente (portátil, por exemplo) e um módulo de leitura e/ou de escrita são também objetos da invenção. O aparelho contém dois eletrodos entre o qual uma voltagem elétrica dependente de tempo pode ser aplicada tal que a menor corrente flui no corpo humano do usuário, quando um dos dois eletrodos está disposto diretamente nos arredores do corpo e o outro de alguma forma está distante deste. O módulo de leitura e/ou de escrita compreende um detector que detecta uma
15 voltagem elétrica ou correntes elétricas entre um primeiro e um segundo eletrodo. O primeiro eletrodo é geralmente disposto tal como na condição de operação, está localizado diretamente nos arredores do corpo humano do usuário. Pode, por exemplo, ser designada como uma superfície de operação, como uma superfície guiada, uma maçaneta de porta etc.
20

Um prato condutivo pode servir, por exemplo, como um segundo eletrodo. As correntes no corpo do usuário na condição de operação afetam a capacidade e/ou a resistividade de união entre eletrodos dos aparelhos transmissores de dados e aqueles do módulo de leitura e/ou de escrita.

25 O aparelho é então controlado tal como a voltagem elétrica dependente de tempo envia um sinal de modulação de espalhamento espectral de banda ultralarga na condição de operação. O módulo de leitura e/ou de escrita tem uma aquisição de dados e uma unidade de decodificação, que decodifica um sinal de banda ultralarga modulado de espalhamento espectral que chega.
30

O sistema, de acordo com a invenção, o aparelho, de acordo com a invenção e o módulo de leitura e/ou de escrita de acordo com a in-

venção pode ser designado de tal forma que possa executar o método de acordo com qualquer uma das modalidades descritas acima ou descritas subsequentelemente.

As modalidades preferidas da invenção são aqui descritas em detalhes pelos desenhos. Abaixo são conhecidos em:

- 5
 10
 15
 20
 25
 30
- Figura 1 um diagrama esquemático de uma modalidade do método de acordo com a invenção,
- Figura 2 as etapas do método pegando seu curso no aparelho portátil, de acordo com um desenho do método de acordo com a invenção,
- Figura 3 o processo do sinal recebido no módulo de leitura e/ou de escrita, até uma amostra, de acordo com um desenho do método de acordo com a invenção,
- Figura 4 o processo da amostra de sinal no módulo de leitura e/ou de escrita, de acordo com um desenho do método de acordo com a invenção,
- Figura 5 o processo de uma amostra de sinal no módulo de leitura e/ou de escrita, de acordo com desenho alternativo do método de acordo com a invenção,
- Figura 6 um desenho da aquisição de sinal para o método, de acordo com a invenção,
- Figura 7 um desenho da trajetória,
- Figura 8 um desenho do decodificador dos símbolos de código,
- ~~Figura 9~~ uma representação esquemática do "sinal combinado" como uma função de tempo,
- Figura 10 bem esquematizado, um sistema, de acordo com a invenção, com um aparelho portátil de acordo com a invenção e um módulo de leitura e/ou de escrita de acordo com a invenção,
- ~~Figura 11~~ uma representação esquemática de um sistema para a transmissão de informação por meio de ondas de rádio, de acordo com o estado da técnica.

O sistema de acordo com a Figura 1 compreende um transmissor de dados, aparelho portátil 1 e um módulo de leitura e/ou de escrita 2.

Estes têm a habilidade de se comunicar um com o outro em um modo capacitivo e/ou resistivo através do corpo de um usuário 3, ou através da união direta capacitiva/resistiva entre o transmissor e o receptor. O mais recente é o caso, por exemplo, quando o usuário detém um rótulo para leitura, diretamente dentro do eletrodo receptor conectado ao receptor.

De acordo com a invenção, enquanto usando o método de espalhamento espectral, os dados como um sinal de banda ultralarga são transferidos capacitivamente e/ou resistivamente de um aparelho portátil através do corpo de um usuário para um módulo de leitura e/ou de escrita. Os dados 11 podem, por exemplo, estar presente digitalmente em uma memória-EEPROM, e se sujeitar a um método de espalhamento espectral 12 para o transferidor de dados, onde então é modulado dentro de um sinal carregador 13. A modulação de espalhamento espectral pode, por exemplo, ser designada como um método de espalhamento espectral de seqüência direta, e para isso contém a modulação com uma seqüência de navegação repetida periodicamente. A seqüência de navegação é do tipo de uma seqüência de bit pseudo-aleatória e também é chamada de código. O tempo de duração $T_C=1/f_C$ de um chip individual é menor que a extensão do símbolo (período de bit) $T_B=1/f_B$ (f_B = freqüência bit).

Outros desenhos do método de espalhamento espectral são também concebíveis, por exemplo, o método de salto de freqüência ou método de modulação de posição de pulso. Aqui, são discutidas as modalidades do método de acordo com a invenção, que são baseadas no método de espalhamento espectral de seqüência direta.

Códigos curtos, isto é, códigos, por exemplo, de $10 T_B$ de extensão na maioria são particularmente preferidos para a modulação de espalhamento espectral de seqüência direta, e particularmente de preferência códigos de extensão T_B . Sem medidas para CDMA (acesso múltiplo de divisão de códigos) são fornecidos em muitas modalidades.

Os dados são novamente multiplicados por um sinal 21 da seqüência carregadora (demodulação) no módulo de leitura e/ou de escrita, onde então o sinal recebido é sincronizado com um código de sinal produzi-

do no módulo de leitura e/ou de escrita, por meio de um correlator 22. Um decodificador 23 (isto é, a produção de uma seqüência de bit do sinal recebido) segue subseqüentemente, onde então os dados decodificados são processados em uma unidade de processamento de dados 24.

5 O processamento dos dados pode, por exemplo, consistir na verificação de um código de identificação: em acordo - no exemplo do aplicativo de controle de acesso - a liberação de uma propriedade é efetiva, por exemplo, por um controle de sinal para uma unidade mecatrônica. O processamento de dados, alternativamente para este, entretanto, pode ainda conter um ou
10 mais passos seguintes, e/ou outros passos do que meramente a verificação de um código. Além do mais, um pode iniciar uma futura troca de dados através da transmissão de informação capacitiva e/ou resistiva como um todo é tipicamente unidirecional, possivelmente outros canais podem ser, da mesma forma, unidirecionais, ou permitir uma transmissão de informação em outra
15 direção ou uma transmissão de informação bidirecional. Por exemplo, a transferência de uma mensagem da forma descrita aqui, pode servir para construir um canal de comunicação (em um modo resistivo/capacitivo e/ou de forma diferente). Exemplos de métodos de transmissão de informação também são descritos no pedido de patente internacional PCT/CH2006/000518, que é expressamente referido a este.
20

Aqui, implementações do método de acordo com a invenção em um módulo de leitura e/ou de escrita são descritos na forma de modalidades exemplares pelas figuras 2 a 8. Através delas, lidamos com os seguintes problemas:

25 1. Um sinal modulado de espalhamento espectral de seqüência direta chega ao receptor como uma seqüência de chips. Se a relação entre a freqüência de chip e a freqüência de bit é N , então chips N desse modo forma um sinal de código e todos os chips N começam um novo símbolo de códigos. A fim de estar apto para ler os dados por completo, o receptor precisa assegurar onde, em cada caso, um novo símbolo de códigos começa
30 em uma seqüência de chip chegando, a fim de obter uma seqüência de bits por multiplicação de chipwises (ou dependendo da representação/resolução

de dados por uma operação-XOR) pelo código de chip também armazenado no receptor. O processo de reconhecimento de símbolos de códigos de extensão bit em uma seqüência de chip é aqui chamado de "aquisição" e um procedimento de multiplicação de chipwise (ou operação-XOR) carregada para a aquisição e a adição do código com seqüências-parte de chips é chamada de "correlação". Os cálculos dos resultados da correlação com diferentes seqüências-parte de chips, que é purificado de valores de símbolo de código é chamado de "combinação".

2. Sistemático, desvios dependentes de tempo que não são causados por sinal e que podem ser representados como rotações de valores de números no plano complexo, o resultado com a amostra de sinal dado uma sincronização imperfeita entre a o gerador de freqüência de carregador do lado do transmissor, e o gerador de amostra de freqüência do lado do receptor. Esta situação precisa ser levada em conta com cada operação com a qual símbolos consecutivos são comparados uns com os outros. A multiplicação toda deve ser compreendida como um complexo na descrição seguinte. No contexto a "fase" de um valor indica o argumento do valor complexo.

3. Especificamente, estes desvios sistemáticos têm um efeito com a demodulação-DPSK, onde os artefatos podem aumentar quando o desvio sistemático de um símbolo para outro símbolo é $\pi/2$ ou maior.

A Figura 2 mostra a implantação de uma modalidade do método de acordo com a invenção no aparelho portátil.

Os dados a serem enviados ("data in") são, por exemplo, chamados de uma memória de dados de um aparelho portátil. Isto consiste, por exemplo, de uma seqüência curta de bits de, por exemplo, entre 40 a 500 bits de dados, particularmente de preferência 150 ou menos bits de dados. Um introdutório ou conclusivo "sync-word" - uma seqüência de bit conhecida do começo pelo usuário - pode ser juntada à seqüência de bit.

A seqüência de bit pode ser codificada de um modo cíclico como uma possível alternativa para juntar-se a "sync-word". A codificação cíclica tem a vantagem de que o método pode tomar o curso mais rapidamente na

decodificação (como ainda será feito mais claramente nas descrições subseqüentes da Fig. 8).

Os dados para o reconhecimento de erros e/ou conexão de erros são codificados em um próximo passo 32. Este pode, por exemplo, ter efeito ao passo que se junta a pelo menos um bit-CRC como uma palavra-CRC que permite uma checagem redundante cíclica (CRC). Um pode até aceitar outros métodos em vez da checagem CRC, que deve checar e/ou corrigir a consistência dos dados recebidos. Códigos sistemáticos ou não sistemáticos são possíveis.

10 A seqüência total de bits - incluindo os componentes opcionais "sync word" e código de bit(s) são aqui chamados de "palavra de dados".

De preferência, as palavras de dados são enviadas em um modo de repetição continuamente pelo menos durante o período de transmissão, isto é, um aumento ininterrupto de bits flui. O desenho da palavra de dados
15 pelo receptor pode começar em qualquer ponto inicial no tempo, que ainda será explicado aqui.

Com o método aqui descrito, uma modulação com um método de diferencial método-DPSK de modulação por espaçamento de fase tem efeito em um próximo passo 33. o sinal digital que tem chegado, é então
20 multiplicado por um - geralmente pseudo-aleatório - código de chip 35, e através disso modulado para o carregador de sinal 36. por fim, um filtro de baixa passagem 37 é ainda (opcionalmente) colocado do lado da saída, de forma que as freqüências de mais que o dobro da freqüência do carregador (para o caso que $f_C \approx f_{Carrier}$) ou mais de $f_C + f_{Carrier}$ são grampeados. No caso da
25 freqüência de chip ser menor do que a freqüência de carregador, um filtro de passo de banda é usado vantajosamente em vez de um filtro de baixa passagem 37. o sinal emitido está indicado na figura no Tx.

Um gerador de contagem 38 está disponível para a produção do chip de navegação 35 e produção de sinais de carregador 36.

30 A junção do "sync-word", a computação do código-CRC, a modulação-DPSK e possivelmente até (como pode ser o caso) uma amostra, o espalhamento e (então digital) a modulação dentro do carregador, ou tam-

bém apenas um ou mais desses passos, pode ser computado em um avançado, e não precisa TR efeito "online" durante uma transmissão de dados.

O receptor pode compreender um circuito de acorde, que não está representado nas figuras. Estas verificações quando um nível de sinal aumenta está presente no eletrodo de entrada, que é o caso quando um usuário está diretamente nos arredores do eletrodo ou o toca. O usuário funciona quase como uma antena para radiação eletromagnética, primariamente na frequência entre 50 Hz e 100 kHz, e por estes efeitos aumenta o nível de ruído (geralmente é um nível de interferência, desde que com sinais capturados, não é o caso de ruído no sentido literal da palavra). Os eletrônicos receptores atuais são colocados em operação apenas depois de ter o circuito de acorde verificado tal o nível de aumento de sinal.

Um circuito de acorde do receptor pode também ser baseado em outros princípios. Por exemplo, alternativamente ao acima, um pode considerar o circuito sendo acordado pelo sinal em vez de ser pelo nível de interferência/ruído. O acorde pode conter dois elementos de circuito como ainda uma alternativa futura. Um primeiro reage com o nível de interferência/ruído, enquanto que o segundo procura seletivamente pela recepção de um sinal, sendo que dependendo da situação, o primeiro ou o outro circuito de acorde coloca o receptor em ação, sendo que depois de verificar um aumento no nível de interferência/ruído pelo primeiro circuito de acorde, o receptor só é ativado quando o circuito de acorde seletivo coloca ações também para verificar a presença de sinal.

A Figura 3 mostra o processo do lado de entrada do sinal Rx que é recebido no eletrodo e transferido através do corpo de modo capacitivo e/ou resistivo. Um filtro de passagem baixa 41 no lado de entrada tem a mesma frequência de interrupção que o filtro de passagem baixa 37 do aparelho portátil, e componentes de ruído em bom estado que são colocados encima da entrada interrompida. Um segundo filtro de passagem baixa 43 pode ser colocado depois da demodulação por multiplicação renovada por um sinal carregador 42, e a frequência de interrupção deste segundo filtro de passagem baixa corresponde à frequência de chip f_c . O sinal obtido é amos-

tra (passo 44), sendo que a amostra da frequência é de preferência $2 \cdot f_c$. um gerador de contagem 46 também está presente na parte do módulo de leitura e/ou de escrita.

É mostrado nas figuras 4 e 6 assim como - como variável da figura 4 - Figuras 5, como a etapa do método da aquisição pode ser implementado usando a combinação que não é a de dados secundários.

A amostra de sinal S_a , de acordo com a Figura 4 está correlacionada com um sinal de código de chip predefinido que é produzido por um gerador de código de chip 51. A multiplicação de formas de amostra e a adição dos resultados, no caso ideal de sinais livres de ruído com uma relação de fase de sinal carregador conhecido, resulta na transferência de bit de código (ou a transferência de seqüência bit de código para códigos de mais de um chip), quando o sinal a amostra e o sinal de código de chip gerado estão em fase um com o outro e resulta em aproximadamente 0 por outro lado (na conta do pseudo-aleatório do código de chip). Na figura, um pode reconhecer registros de mudança 52.1, 52.2 que estão conectados em série, da extensão do período do código de chip (isto é, o caso mais preferido, correspondente ao período de código de bit) para a correlação do sinal simples com o código de chip.

Para isto, as amostras de valores são multiplicadas valor por valor com os valores do registrador 53 contendo o código. Isto nos dá duas multiplicações por chip, quando a amostra de frequência corresponde às duas frequências de chip. Com uma relação sinal ruído favorável adequadamente, é suficiente, em cada caso para usar um registro de mudança para a amostra de sinal e um registro com um código, a fim de pelo valor absoluto dos produtos adicionados, efetuarem a aquisição e a trajetória. Os conteúdos dos registradores de mudança sempre correspondem exatamente a uma seqüência de chip quando a soma obtida no valor absoluto excede o valor de entrada constante, e com a soma (complexa), é o caso de um símbolo de código. Isto é ilustrado na Figura 9 - novamente para o caso ideal de sinais sem ruído e uma conhecida relação de fase de sinal de carregador constante. A soma Σ_{corr} dos resultados da multiplicação de valor por valor- corres-

pondente à saída do adicional 54.1, é mostrado na figura como uma função de tempo. A seqüência de símbolos de códigos 1,-1,-1 (antes da decodificação), isto é, a seqüência não necessariamente representa uma seqüência de bit de dados resulta dos sinais na Figura 9. Desde que a distancia entre os símbolos de códigos é sabida, e corresponde a um período de bit T_b , depois de reconhecer um símbolo de código pela primeira vez, não é, em princípio, mais necessário carregar a correlação com o pulso de amostra de frequência, mas é suficiente carregar as computações com pulsos de frequência de bit (na figura 9 um apenas computa valores dos sinais nos picos, não os dados entre os picos), que são descritos em mais detalhes aqui.

Para o caso de uma relação sinal de ruído problemático, de acordo com uma particularmente preferida modalidade de invenção, uma combinação que não os dados secundários é sugerida. A figura 4 ilustra uma combinação dupla; o conceito pode até ser estendido assim como triplo, quádruplo, combinações de tempo-N. Várias mudanças de registro 52.1, 52.2 são conectadas em série para este propósito e em cada caso são multiplicadas com o código valor por valor e os valores obtidos adicionados. Uma estimativa dos "signos" relativos (em comparação respectiva com o próximo resultado) é carregada, a fim de estar preparada para adicionar os valores absolutos aproximados dos resultados, a estimativa pode, como visto, ter efeito por uma operação de tipo demodulação-DPSK 55 (signo($((\text{Re}(r_k \cdot r_{k-1}^*))$)); onde "signo" indica a função de signo, "Re" a parte real, "*" a conjugação complexa e r_k, r_{k-1} , dois valores consecutivos. O resultado desta comparação fornece o signo relativo de dois valores, por multiplicação de um dos valores com o resultado, os dois têm o mesmo signo e com uma adição subsequente (adicionador 56), os componentes de sinal representando os símbolos de códigos são adicionados construtivamente, independentemente de seu valor, enquanto o ruído determina que melhoria na relação sinal ruído de máximo 3 dB-trás. A soma obtida e seu valor absoluto (formação de valor absoluto 57) não mais contém os dados atuais (na conta de eliminação do "signo" relativo). Eles, entretanto, podem ser melhor usados para aquisição de propostas na conta de melhora na relação de sinal ruído.

Alternativamente para operações tipo modulação-DPSK, outras possibilidades para estimar o signo relativo são concebíveis, por exemplo, baseado em uma árvore de decisão. Por exemplo, o plano complexo pode ser dividido em dois setores, sendo que a estimativa tem efeito por comparação dos setores em quais tem valores consecutivos.

Com uma combinação tripla ou múltipla, o operador tipo demodulador-DPSK tem, por exemplo, efeito em cada caso entre a saída de um adicionador (por exemplo, do primeiro adicionador) e em cada caso a saída de todos os outros adicionadores. Alternativamente a isto, a combinação pode também ter efeito em um modo cascata em diferentes formas, etc.

Dependendo do aplicativo, é desejável para o aparelho portátil consistir em componentes mais baratos possíveis. Isto pode ser o caso que o gerador de contagem do aparelho portátil é selecionado integrado em um componente semiconductor integrado (chip), e para esse fim pode ser relativamente impreciso. Isto pode desviar o gerador de contagem do módulo de leitura e/ou de escrita para cima de 2%. De acordo com o estado da técnica, tal situação deve ser contabilizada por uma variação sistematicamente da amostra de freqüência no modo de procedimento de procura, até um valor correlativo maior entre o sinal de amostra de entrada e o código armazenado é arquivado. Isto é, entretanto, importante para o aplicativo importante de "acesso de controle", para o procedimento de aquisição completo não subir ou em uma fração de segundo. Uma procura nesse tempo não é possível quando a imprecisão do gerador de contagem é grande demais.

Por esta razão, uma variante particular da combinação e (em combinação com a figura 6) da aquisição, que é particularmente compatível para sistemas com que cada tanto o transmissor quanto o receptor - ou os dois - tem um gerador de contagem impreciso (sem quartz) e com que uma rápida aquisição - por exemplo, aquisição em tempo real- é importante, é explicado pela figura 5. Onde esta variante é explicada pelo exemplo da "banda ultralarga de transmissão de dados capacitiva e/ou resistiva através do corpo humano com a ajuda do método de espalhamento espectral e operando no modo rajada", também é compatível para quaisquer outros siste-

mas com que requerimentos comparados façam parte.

De acordo com a figura 5, um banco de código é aplicado naquele código armazenado 51 é uma amostra com amostras de frequências diferentes. Especificamente no exemplo mostrado aqui, uma simplificação do código 51 com amostras de frequência de $2^{*}(\#chips)+1$ (por extensão de bit) é simulado na etapa de amostra 62, sendo que n varia entre um (negativo) valor mínimo $min0$ e um valor máximo $max0$. O valor mínimo- e o máximo depende da precisão do gerador de contagem. No exemplo com 511 chips/bit e uma precisão de $\pm 2\%$, $min0 = -21$, $max0 = 21$, então a extensão do correlator é variada entre 1001 e 1043. Como mencionado inicialmente, uma rotação de ângulo de fase sistemática resulta em conta de acordo da falta de precisão do gerador de contagem do transmissor e do receptor. Isto é compensado (rotação de fase 63) pela correção da fase pelo valor $2\pi/n$ por período de carregador (π/n por amostra). $max0-min0$ códigos de uma extensão aparecem, que está em cada caso $2^{*}(\#chips)+n$.

Isto é claro que não é necessário com a variante particular da correlação descrita aqui, para as séries de códigos (o banco de códigos) para ser avaliado em cada caso por uma amostragem. O banco de códigos já pode estar armazenado nos eletrônicos, ou ser instalado diretamente no registrador 73. Soluções de instalação com atenção ao hardware são, é claro, também possíveis.

Uma correlação com o método analógico na figura 4 é carregado para cada código do banco de códigos. Aqui também, cada correlator pode compreender meios para uma combinação simples ou uma múltipla combinação (dupla combinação na figura 2).

Os sinais $max0-min0$ como função de tempo resultam no lado de saída, sendo que como na figura 4 I/Q o - complexo, isto é, fase de informação contendo - valores de sinal e valores absolutos Abs, como deve ser o caso, com a descrição previamente melhorada da relação sinal ruído por combinação.

A etapa atual de aquisição é representada na figura 6. o sinal absoluto correlatado é examinado (81) para máxima como uma função de

tempo t e - visto que vários correlatores e assim vários sinais estão presentes - como uma função dos correlatores indexados c (isto é, a frequência diferente). Os valores máximos respectivos são comparados a um valor de entrada 82 (passo 83); um ruído máximo que pode ser determinado do próprio sinal de valor absoluto, por exemplo, do ruído dos outros correlatores ou de uma porcentagem acima de todos os correlatores, serve como uma entrada de valor 82. Valores que excedem esta entrada de valor são armazenados em um elemento de memória de dados (por exemplo, em uma memória-FIFO com pouco espaço de memória), sendo que o tempo t e - como deve ser o caso - o correlator indexo c é armazenado. Em um próximo passo 84, o tempo t e a diferença de correlator entre valores armazenados são comparados. Se a armazenagem máxima faz sentido e representa símbolos de códigos, eles estão temporariamente presentes em intervalos regulares de extensão do código \pm poucos chips, e tem uma relação de correlator indexo de concordância ou um que desvia por 1 no mais.

O método de aquisição termina assim que as séries de tal máxima significativa tenha sido encontrada, e o tempo t , assim como o tempo de intervalo regular T e, como deve ser o caso, a correlação indexa c do "correto" correlator são transferidas para um próximo passo, que aqui está indicado como "trajetória" e que está esquematicamente representado na figura 7. A trajetória é para ser entendida como um procedimento com que o receptor temporiza o trajeto do transmissor, veja abaixo. Para isto, o circuito *early-late* pode ser usado. O intervalo de tempo regular T corresponde à extensão do bit (e para uma extensão de código, se 1 código por bit for selecionado). Sob tais circunstâncias, isto não deve ser pego do passo de aquisição, mas sim do bit conhecido - ou extensão do código (T_b) pode ser usado.

O passo da trajetória compreende um ou mais receptores de trajeto, que em cada caso processa o sinal de um correlator. Normalmente, em cada caso, um receptor de trajeto está disponível para um sinal do correlator C selecionado no método de aquisição, assim como para os dois correlatores adjacentes $C-1$ e $C+1$. Os métodos são concebíveis onde $C-1$, C e

$C+1$ - receptores mutuamente ajudam os trajetos das posições de pico correladoras. Isto significa que, quando um receptor de trajeto perde o sinal, ele obtém informações no sinal de posição de um receptor de trajeto diferente.

O exemplo mostrado na figura 7 usa as portas para trajetória.

5 Primeiramente, o valor absoluto do sinal da posição de pico próxima ao respectivo extrapolado é comparado aos valores vizinhos, em cada porta receptora. Para isto, primeiramente valores absolutos chegando do correlator respectivo são processadas. Um decinador 91, em cada caso procedendo do ponto de consolidação no tempo t de um pico (representando
10 um símbolo de código) seleciona uma seqüência de três valores correspondendo a $t+T$ (para o ponto suspeito no tempo do próximo pico), $t+T-1$ e $t+T+1$ (os valores de sinal adjacentes diretamente). Um diferencia entre quatro casos em um subsequente decisor:

15 1. O mais extenso valor dos três pontos de dados é o meio de um (corresponde a $t+T$). A posição do pico foi então extrapolada corretamente. A posição do próximo código é $t:=t+T$.

2. Os três valores representam uma seqüência monotônica descendendo. O próximo pico é então mais cedo que é extrapolado. A posição do próximo símbolo de código é $t:t+T+1$.

20 3. Os três valores representam uma seqüência crescente monotônica. O próximo pico é então depois que é extrapolado. A posição do próximo símbolo de código é gravada como $t:t+T+1$.

25 4. O menor valor dos três pontos de dados é o meio de um (correspondendo a $t+T$). É então para ser assumido que a posição de pico foi completamente perdida. A posição de pico t é rejeitada pela porta do receptor indicado. Visto que como todas as posições das portas dos receptores rejeitaram a posição uma ou várias vezes (ou visto que apenas uma porta receptora está presente, a porta receptora rejeita uma posição), o procedimento é completamente abortado, e o passo de aquisição é instalado novamente,
30 como deve ser o caso, depois dos mecanismos de correção.

Dos valores de sinal complexos, um segundo decimador 93 seleciona aquele em que em sua posição temporal t corresponde ao valor ab-

soluto selecionado pelo decisor. Um pode considerar, de fora do sinal selecionado, também selecionando dois valores adjacentes temporariamente e somando os três em um subseqüente adicionador 94 (combinado). A soma dos três sinais adjacentes temporários faz sentido em modalidades com altas amostras de freqüências. A função porta também pode ter mais algoritmos complexos nestas modalidades, sendo que um sempre segue o princípio, que o pico máximo é alcançado por uma janela de tempo, e - se isso não corresponder ao ponto prognóstico no tempo - o prognóstico para a posição do pico é adaptado de acordo.

Um código de símbolo ou uma seqüência dos símbolos de códigos como uma função de tempo, resulta em colocar o receptor do lado da saída.

A decodificação dos símbolos de códigos encontrados agora é descrito na figura 8. No caso de várias portas receptoras, a relação sinal ruído é melhorada na primeira etapa - visto que como faz sentido - por adicionar os sinais que são determinados com diferentes portas de receptores e que representam o símbolo de código. Para isto, primeiramente é decidido (etapa de decisão 101) para cada porta receptora, como se uma avaliação dos símbolos de códigos fazem sentido. Servindo como um critério de decisão é, por exemplo, a informação de como freqüentemente na decisão acima, a situação ocorreu que o meio do ponto de dados representa o menor valor dos três (caso 4). Visto que - dependendo do critério selecionado - tem ocorrido pelo menos um, pelo menos dois, pelo menos três, a respectiva seqüência de símbolos de códigos não é considerada como sendo significativa, e por exemplo, o valor determinado é substituído pelo zero. Por outro lado, um usa símbolos de código $msgLen+1$ para o próximo processamento ($msgLen$: número de dados de bits incluindo sync-word e códigos (CRC-) bit(s)). O símbolo de código adicional serve para o decodificador-DPSK. Estes três símbolos de códigos são combinados por um adicionador 103, sendo que um ajuste 104.1, 104.2 das fases por um valor $2\pi/(T_{carr}/\delta * T_{sa})$ é feito, sendo que δ representa o respectivo desvio do correlator indexado à porta receptora, do correlator da "central" selecionada C , $T_{carr}=1/f_{carr}$ a recíproca da

freqüência carregadora e $T_{sa}=1/f_{sa}$ a recíproca da amostra de freqüência. No exemplo mostrado, $\delta=-1$ para a linha mais acima (ajuste 104.1), $\delta=0$ para a linha do meio e $\delta=1$ para a linha mais abaixo (ajuste 104.2).

5 A seqüência resultante da soma de símbolos de códigos pode ser carregada offline - isto é, não necessariamente na transmissão de dados em tempo real, em contraste com os passos previamente descritos. Para isto, uma fluidez do bit é gerada pelo demodulador-DPSK 106 da soma dos símbolos de códigos - isto representa diferentes fases de símbolos de dados, em conta do lado de entrada modulação-DPSK 33. Aqui também, a
10 fórmula do signo ($(\text{Re}(r_k \cdot r_{k-1}^*))$) pode ser aplicada para o demodulador-DPSK, ou outro procedimento, por exemplo, baseado em uma árvore de decisão.

Em combinação com o demodulador-DPSK, o problema da rotação da fase em cada caso mais que $\pi/2$ localizado na conta do previamente descrito incertamente com ajuda da fase entre dois símbolos de códigos
15 consecutivos pode resolver. A formula do signo ($(\text{Re}(r_k \cdot r_{k-1}^*))$) não resulta na seqüência de dados bit transferidos, mas uma seqüência de símbolos artefatos que fornecem nenhuma informação. Por esta razão, primeiramente a seqüência de símbolos da extensão *msgLen* é usada (107) e examinada com atenção para a consistência por erro de detecção e erro de correção,
20 por exemplo, erro de teste consiste de uma computação única com atenção à freqüência de símbolos presentes, mesmo que a seqüência não seja conhecida. Se este não for o caso, a seqüência de símbolo de código, como desenhada precisa ser rotacionada (112) maximamente *msgLen* vezes, a fim de chegar ao ponto inicial correto. Assim que o teste de erros indicar a consistência da seqüência de símbolos, como deve ser o caso, é o caso da seqüência bit encontrada. O método com o teste de erros 11 e, como deve ser
25 o caso, rotação múltipla 112 pode ser observada como um decodificador cíclico.

Medidas adicionais podem ser fornecidas, com o que a plausível
30 seqüência de símbolos recebida é examinada, por exemplo, naquela adicionalmente àquela que foi previamente descrita, pelo menos um bit é reservado para uma checagem consistente na palavra de dados. A checagem deve

ser designada como um teste-CRC ou como um teste equivalente. Por esta tal checagem, um pode reconhecer quando, por exemplo, um dos símbolos de código decodificado está errado. Por este caminho, um pode também reduzir a probabilidade de um símbolo de código está correto na direção errada na conta de uma falsa correção de erros.

5 A seqüência de símbolos é transferida mais tarde para processos mais a frente (procura de sync-word, descrita aqui). Por outro lado, a fase entre dois símbolos de códigos rotativos em cada caso pelo $\Delta\Phi_m = m\pi/2$ for $m=1, 2, 3$, e a demodulação-DPSK 106 e a checagem consistente subsequente é carregada mais uma vez, até uma seqüência de símbolo consistente - a seqüência de bit procurada - tenha sido encontrada. Com atenção à rotação $\Delta\Phi_m$, é o caso de uma rotação relevante, isto é, a fase de cada símbolo de código está rotacionada por um valor $\Delta\Phi_m$ depois de um prévio, isto é, por exemplo, $m=1$, as fases de símbolos consecutivos são rotacionadas por $0, \pi/2, \pi, 3\pi/2$, etc.

15 Com esta rotação de ângulo de fase $\Delta\Phi_m$ normalmente é o caso de uma fina correção, que é carregada como um suplemento para a (grosseira, por exemplo, amostra discreta) rotação de ângulo de fase de acordo com a figura 5, e um entra na conta do fato que mesmo com um correlator encontrado que caiba melhor que todos, um pequeno desvio entre o transmissor - e - o receptor pulso de lado está presente, que se manifesta em uma rotação de ângulo de fase entre um símbolo de código. A necessidade de uma rotação de ângulo de fase $\Delta\Phi_m$ Pode ser descartado quando os correlatores do banco correlator são selecionados colocados muito perto um do outro, então previamente descrito, então uma fina correção não é mais necessária.

20 Sabe-se, a priori, da seqüência de bits de dados, em qual bit os dados começam, isto é, a informação desejada pode não ser deduzida a priori. Certamente, o início atual da seqüência de bit de dados precisa ser determinada em uma primeira etapa, desde que os dados sejam enviados em um modo repetido continuamente, e o ponto de partida no tempo de detecção do sinal do lado do receptor não seja conhecido do início. De prefe-

30

rência, um sync-word para a procura do ponto inicial, como já descrito anteriormente, é usado para isto. O sync-word é procurado 122 pela rotação 121 da seqüência de bit,, tal rotação sendo na maior parte das vezes *msgLens*. Assim que é encontrado, o sync-word e, como deve ser o caso, os bits de código são removidos (linha 123) e os bits remanescentes são direcionados depois como dados (dados para fora) para processamento futuro. O método com a procura por sync-word, e como deve ser o caso, rotação 121 várias vezes, pode também ser observada como um anticíclico (isto é, baseado na identificação de um ponto de inicio definido exatamente da mensagem) de-
 5 codificação. O procedimento descrito aqui funciona onde o padrão do sync-word não ocorre no bit de dados, ou apenas com uma pequena probabilidade.

Dependendo da modalidade, a checagem de erro pode apenas mostrar consistência quando a seqüência dos símbolos de códigos tem um
 15 ponto de inicio fixo e ambíguo (checagem de erro anticíclico completamente). Em tal caso, a procura pelo sync-word (e assim o sync-word ele mesmo) não é necessária. O ponto inicial é então reconhecido diretamente pela checagem de erro. Neste caso, o ponto de início das palavras de dados resulta de um código (código livre-vírgula).

Um por outro lado, o teste-CRC pode ser omitido dando a presença de um sync-word longo adequadamente. A checagem consistente, que é necessária para resolver a previamente mencionada incerteza com a
 20 demodulação-DPSK devido à fase, é então limitada a uma procura de bit sync-word, que para estas partes contém a rotação da seqüência de bit que
 25 é *msgLen*-vezes na maioria. A consistência é assumida quando o sync-word é encontrado, e o ponto inicial também é encontrado simultaneamente. Esta modalidade, entretanto, transmite uma segurança reduzida, um bit erroneamente não é reconhecido, e correções de erros não são possíveis. Esta modalidade é, entretanto, particularmente compatível para sistemas que são
 30 robustos com atenção aos erros de transmissão de dados.

Como já mencionado, a palavra de dados pode também ser uma codificada ciclicamente. Então, a procura pela sync-word é omitida.

Um sistema, de acordo com a invenção para a transmissão de informações é mostrada na figura 10. Os dados podem ser trocados de um modo capacitivo e/ou resistivo entre um aparelho portátil 1 e um módulo de leitura e/ou de escrita 2 através do corpo de um usuário 3. Com este propósito o aparelho portátil compreende eletrodos 201, 202 entre uma voltagem elétrica de tempo-dependente pode ser aplicada por um gerador de sinal 203. Uma memória de dados 204 que contém um dado para ser transferido, também é ilustrada na figura. O aparelho portátil é carregado pelo usuário nesta pessoa, por exemplo, no bolso da calça. Com isto, o primeiro eletrodo 201 está mais perto do corpo do que o segundo eletrodo 202. O primeiro eletrodo também pode contatar diretamente o corpo sob certas circunstâncias. O módulo de leitura e/ou de escrita compreende um detector 213 (no caso mais simples consistindo essencialmente em um amplificador; o detector pode, entretanto, também ser construído de modo mais complicado e, por exemplo, compreender meios de discriminação etc.) que pode detectar a voltagem entre um primeiro eletrodo receptor 211 e um segundo eletrodo receptor 212. O primeiro eletrodo receptor 211 pode ser designado como uma superfície de operação ou de toque. E pode ser parte do módulo de leitura e/ou de escrita, ou o módulo pode também ser apenas compreender meios de contato (por exemplo, um contato sem fio) para um corpo metálico não pertencente ao módulo - por exemplo um puxador de porta ou uma maçaneta de porta - que funciona como o primeiro eletrodo. O segundo eletrodo também não é necessariamente um constituinte do próprio módulo. Se o usuário 3 está localizado diretamente nos arredores do primeiro eletrodo receptor - por exemplo, com um toque de dedo ou quase o tocando - a voltagem dependente de tempo pode ser induzida entre este e o segundo eletrodo, que é dependente entre os eletrodos do aparelho portátil. Este princípio é conhecido por documentos inicialmente mencionados e não é para ser explicado aqui futuramente. Sinais de voltagem detectados pelo detector podem ser processados por uma aquisição de dados - e unidade de decodificação 215 no modo descrito acima.

As modalidades descritas acima são meros exemplos de como a

invenção pode ser implantada. Outras implantações são possíveis, sem ter que esquecer as vantagens essenciais da invenção. Como um primeiro exemplo, é para ser mencionado que a aquisição com o propósito de um banco correlator ou também com um correlator único- também é possível sem combinações múltiplas. Uma estimativa do signo relativo, por exemplo, por meio de operação tipo demodulação-DPSK para determinar o "signo" relativo, é então desnecessário.

Métodos de demodulação de dados digital outro que BPSK podem ser aplicados, por exemplo, QPSK e outros. Além disso, a relação entre a extensão do código e a extensão do bit sugerido aqui é agora em vias de necessidade. Outros, de preferência definem relações entre um bit - (símbolo) extensão e um código são também possíveis.

Onde uma aquisição por combinação não auxiliada pelos dados foi descrita. A invenção pode ser percebida com métodos de aquisição de dados auxiliares.

Finalmente é para ser mencionado que os termos "aparelho portátil" e "módulo de leitura e/ou de escrita" foram selecionados para uma melhor compreensão da invenção e não vinculadamente se encaixa na disposição dos respectivos elementos. Em particular um pode também considerar um aparelho de ser usado pelo usuário compreendendo um receptor para uma união resistiva-capacitiva, e servindo como um módulo de leitura e/ou de escrita. Como alternativa ou complemento, o aparelho fornecido com o transmissor pode ser consignado para uma localização pelo menos temporária, isto é, não é necessário ser portador a um ponto no tempo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para transmissão de dados entre um aparelho e um módulo de leitura e/ou de escrita, caracterizado pelo fato de que os dados, usando o método de espalhamento espectral, são transmitidos do aparelho portátil como um sinal de banda ultralarga, capacitivamente e/ou resistivamente para um módulo de leitura e/ou de escrita.
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um espalhamento espectral por seqüência direta é usado.
3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que uma extensão de um símbolo de código é selecionado como a extensão de um código de chip.
4. Método, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que um máximo de amplitude de sinal da banda ultralarga é de 5V ou inferior.
5. Método, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os dados a serem transmitidos são primeiro modulados com um método de modulação de dados digital, e subseqüentemente modulado pelo espalhamento espectral.
6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que uma modulação por deslocamento de fase binário é usada como um método de modulação de dados digital.
7. Método, de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que um método de modulação de dados é combinado com código que transmite o sinal não sensitivo com respeito à fase absoluta.
8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o código em combinação com o método de modulação de dados corresponde a uma modulação por deslocamento de fase diferencial.
9. Método, de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o sinal recebido de um módulo de leitura e/ou de escrita é amostrado, pelo qual significa uma seqüência de valores de amostra que são produzidas, e que seqüências de partes de seqüências de amostras de valores são correlacionadas com uma seqüência de valores que re-

presentam o código de chip armazenado.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que simultaneamente, uma pluralidade de seqüências de parte consecutivas de valores de amostra são correlacionados em cada caso com uma seqüência de valore, e que os resultados da computação da correlação são combinados para a aquisição de dados.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a combinação dos resultados tem efeito em um modo não auxiliado.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que um valor é estimado para a combinação, tal valor sendo característica dos conteúdos de dados em cada caso de dois resultados de computação de correlação, e que um dos dois resultados são corrigidos com este valor, e é adicionado a um outro dos dois resultados.

13. Método, de acordo com as reivindicações 9 a 12, caracterizado pelo fato de que a seqüência-parte ou as seqüências-parte da amostra de seqüência de valores está correlacionada em paralelo com diferentes seqüências de valores.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que as seqüências diferentes de valores correspondem à amostra de código de chip com freqüências de amostras diferentes.

15. Método, de acordo com a reivindicação 13 ou 14, caracterizado pelo fato de que com uma correlação de ausência entre a seqüência-parte ou as seqüências-parte, e cada uma das seqüências diferentes de valores, a seqüência-parte ou as seqüências-parte é/são ainda correlacionadas com um grupo adicional de seqüências de valores que correspondem à amostra de código de chip com freqüências de amostras adaptadas, ou a seqüência de valores de amostra é produzida novamente com uma nova freqüência de amostragem e é novamente correlacionadas com diferentes seqüências de valores.

16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 15, , caracterizado pelo fato de que a correlação do sinal recebido com a

armazenagem de código de chip, com uma operação inversa do método de modulação de dados digital, é usada para sincronização

5 17. Método, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que símbolos de códigos são colocados diretamente dos resultados da correlação do sinal recebido com o código chip armazenado.

10 18. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 17, caracterizado pelo fato de que para a aquisição de tempo, pelo menos dois critérios são aplicados aos resultados da computação de correlação, dos quais um primeiro critério contém uma comparação do valor absoluto dos resultados para um nível de ruído, e um segundo critério uma comparação da distância temporal de um valor absoluto máximo para um último valor absoluto máximo, para uma extensão de bit.

15 19. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 18, caracterizado pelo fato de que uma frequência de amostra é adaptada de acordo com o resultado da computação de correlação, pela qual significa que uma sintonia e/ou uma sintonia fina foi alcançada.

20 20. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizado pelo fato de que uma frequência central do sinal de banda ultralarga não é maior que 2 MHz.

20 21. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que o transmissor, de modo repetido continuamente, envia os dados em um modo que a transferência das palavras de dados começa novamente diretamente após o final da transferência da palavra de dados.

25 22. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de que os dados compreendem pelo menos um bit de dados para uma checagem de consistência de dados e/ou para uma correção de erros.

30 23. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que os dados são transferidos em um modo de modulação por deslocamento de fase, e em que o sinal recebido pelo módulo de leitura e/ou de escrita depois de uma operação inversa de espalhamento espectral é representada como uma

seqüência de símbolos, caracterizado pelo fato de que uma seqüência-parte de seqüência de símbolos da extensão de uma palavra de dados é checada pela consistência dos dados, e uma rotação de ângulo de fase entre cada um dos casos de dois símbolos adjacentes são carregados dando uma falta de consistência.

24. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 23, caracterizado pelo fato de que os dados têm uma seqüência conhecida anterior para a sincronização.

25. Método, de acordo com a reivindicação 1 a 23, caracterizado pelo fato de que os dados são transmitidos em um modo ciclicamente e/ou anticiclicamente codificado.

26. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 25, caracterizado pelo fato de que a extensão do código de chip corresponde a um múltiplo inteiro de uma extensão de bit de dados, e que uma modulação de espalhamento espectral tem efeito sincronicamente com a seqüência de bit de dados representando os dados.

27. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 26, caracterizado pelo fato de que o sinal de banda ultralarga é transmitido através do corpo de um usuário, ou através da união capacitiva e/ou resistiva direta entre o transmissor e o receptor, para o receptor.

28. Sistema para transmissão de dados compreendendo pelo menos um aparelho e pelo menos um módulo de leitura e/ou de escrita, em que o aparelho compreende dois eletrodos (201, 202) e um gerador de sinal (203), por meio do qual uma voltagem elétrica dependente do tempo pode ser aplicada entre os dois eletrodos (201, 202), e em que o módulo de leitura e/ou de escrita compreende um detector (213) com o qual uma voltagem elétrica ou uma corrente elétrica pode ser detectada entre um primeiro e um segundo eletrodo receptor (211, 212), assim como uma unidade de decodificação e aquisição de dados (215) para determinar dados de um sinal detectado entre o primeiro e o segundo eletrodo receptor (211, 212), caracterizado pelo fato de que o gerador de sinal (203) é programado e/ou ativado de modo tal que o sinal de banda ultralarga pode ser produzido por ele, por

meio do qual o dado é representado usando o método de espalhamento espectral, e que a unidade de decodificação e aquisição de dados (215) compreende meios para cobrir dados de sinal de banda ultralarga.

29. Aparelho para transferência de dados para um módulo de
5 leitura e/ou de escrita, compreendendo dois eletrodos (201, 202) e um gerador de sinal (203), pelo qual um sinal elétrico dependente do tempo pode ser aplicado entre os dois eletrodos (201, 202), caracterizado pelo fato de que o gerador de sinal (203) é programado e/ou ativado e tal forma que um sinal de banda ultralarga, pode ser produzido por ele, pelo que o dado é representado usando o método de espalhamento espectral.
10

30. Módulo de leitura e/ou de escrita para recebimento de dados, que pode ser transferido por um aparelho capacitivamente e/ou resistivamente, compreendendo um detector (213) com o qual uma voltagem elétrica ou uma corrente elétrica pode ser detectada entre um primeiro e um segundo eletrodo receptor (211, 212), assim como a unidade de decodificação e aquisição de dados (215) para determinar dados do sinal detectado entre o primeiro e o segundo eletrodo receptor (211, 212), caracterizado pelo fato de que a unidade de decodificação aquisição de dados (215) compreende meios para cobrir os dados de um sinal de banda ultralarga, pela forma que os dados são representados usando o método de espalhamento espectral.
15
20

31. Módulo de leitura e/ou de escrita de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que um circuito de acorde, pela forma que a unidade de decodificação e aquisição de dados (215) pode ser ativada, assim que o nível de ruído e/ou interferência tenha alcançado um determinado valor, e/ou assim que a chegada de um sinal é verificada.
25

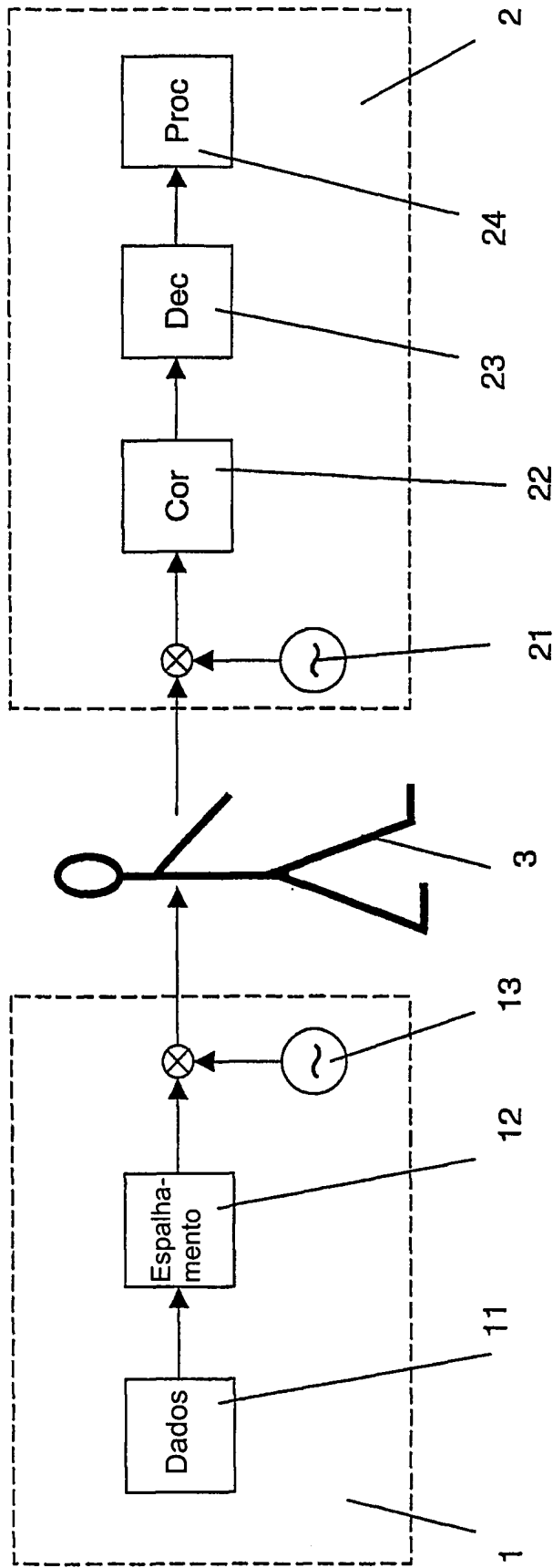


Fig. 1

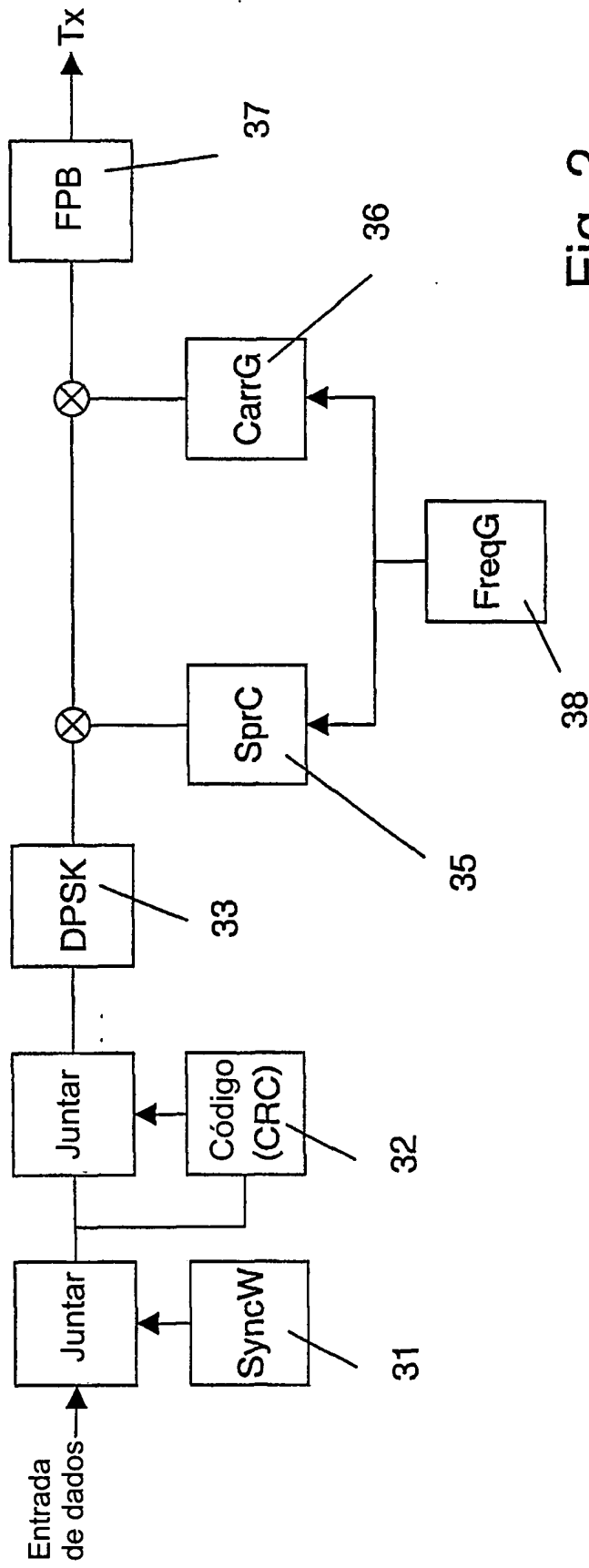


Fig. 2

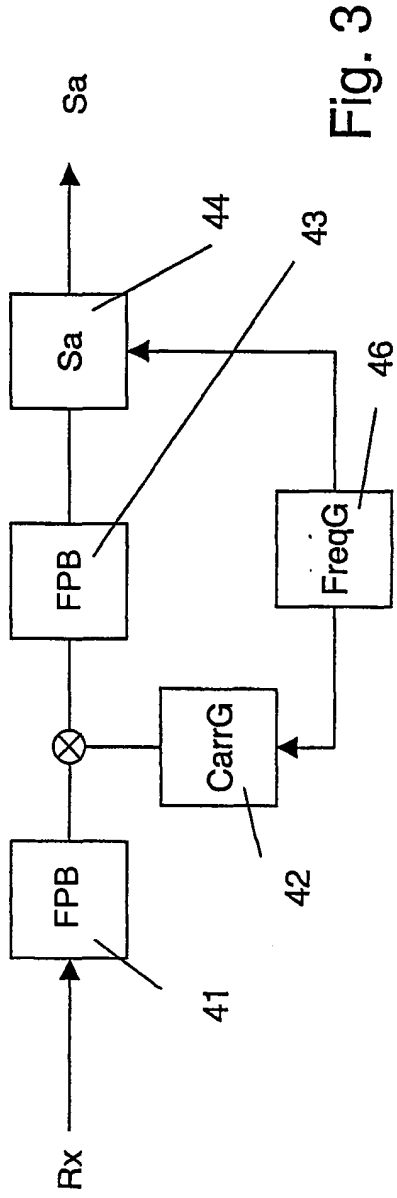


Fig. 3

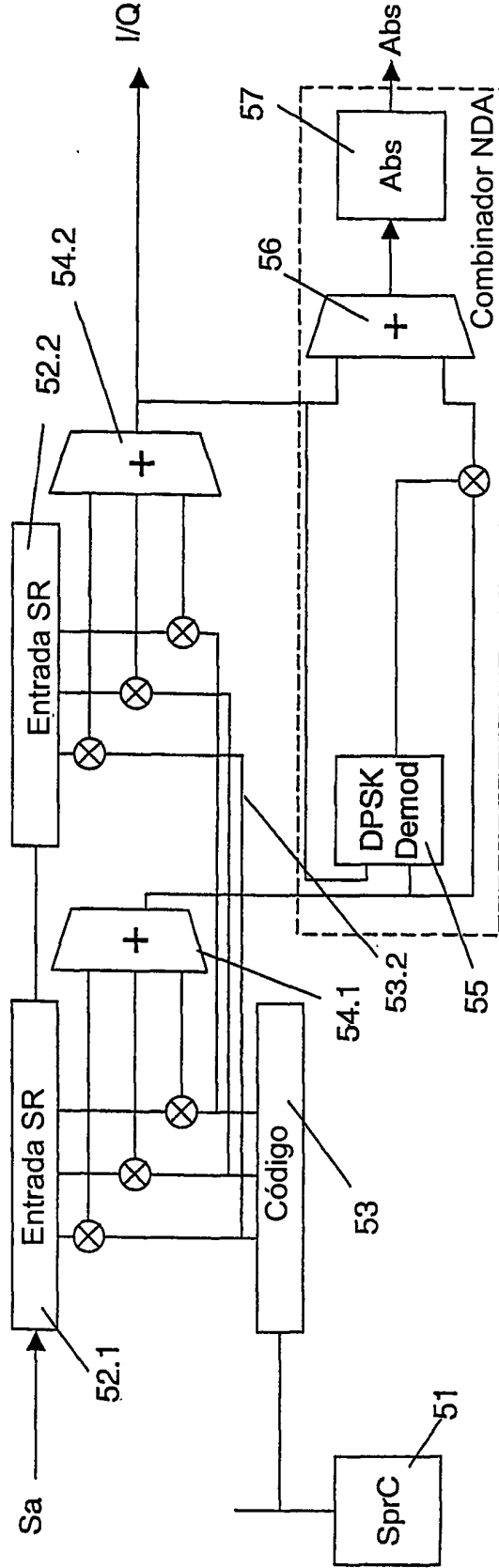
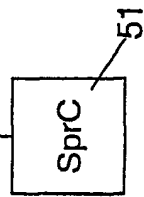


Fig. 4



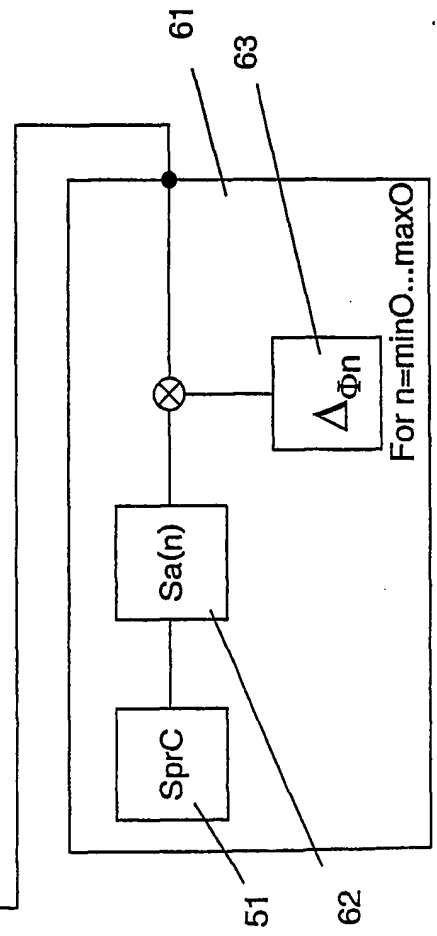
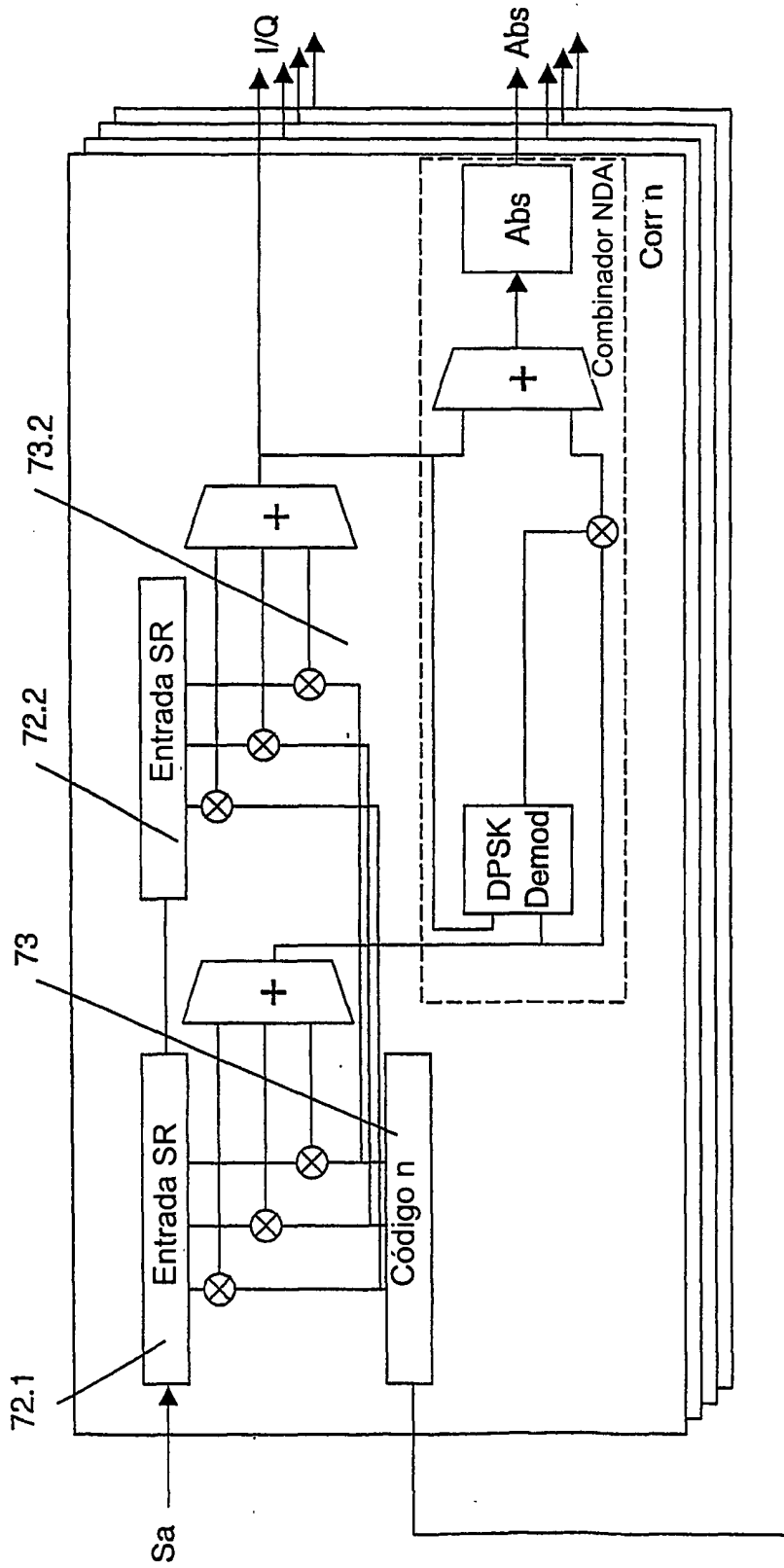


Fig. 5

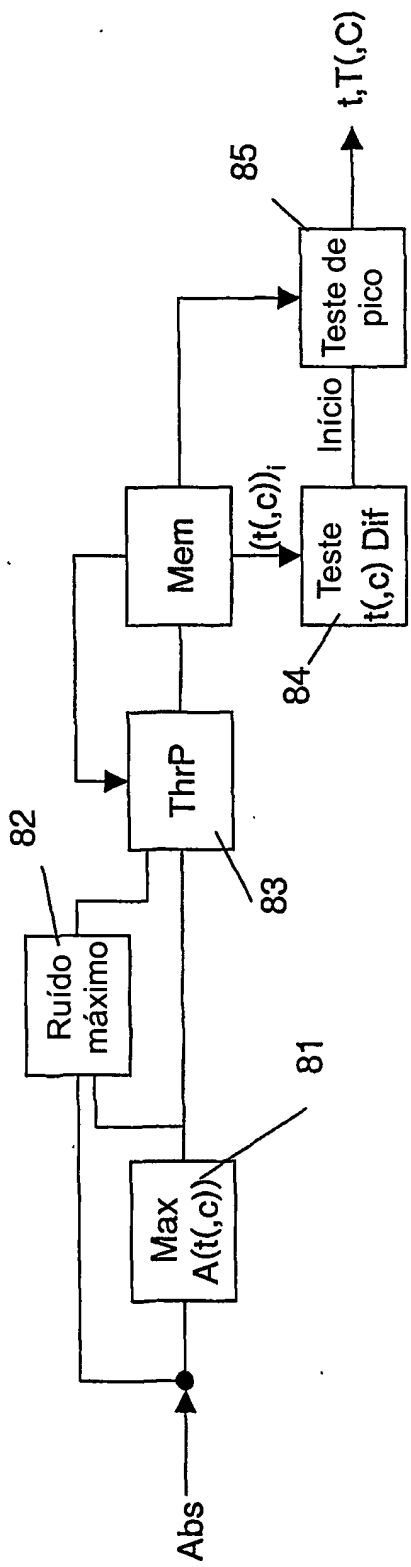


Fig. 6

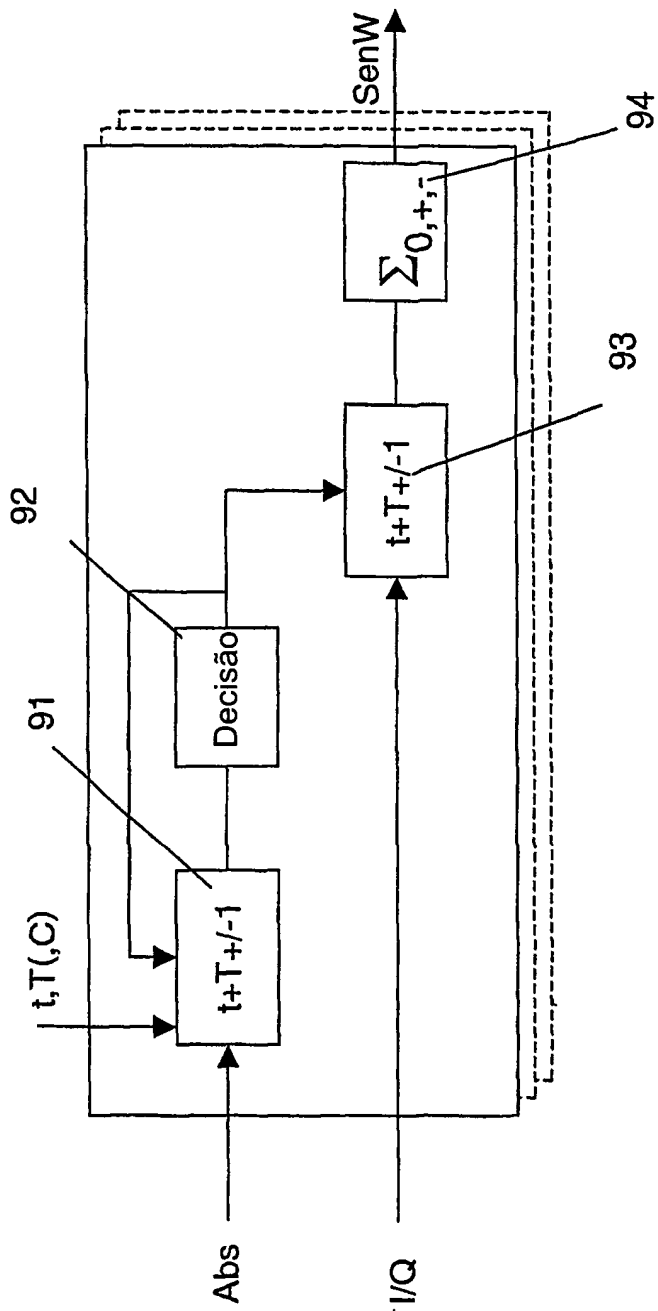


Fig. 7

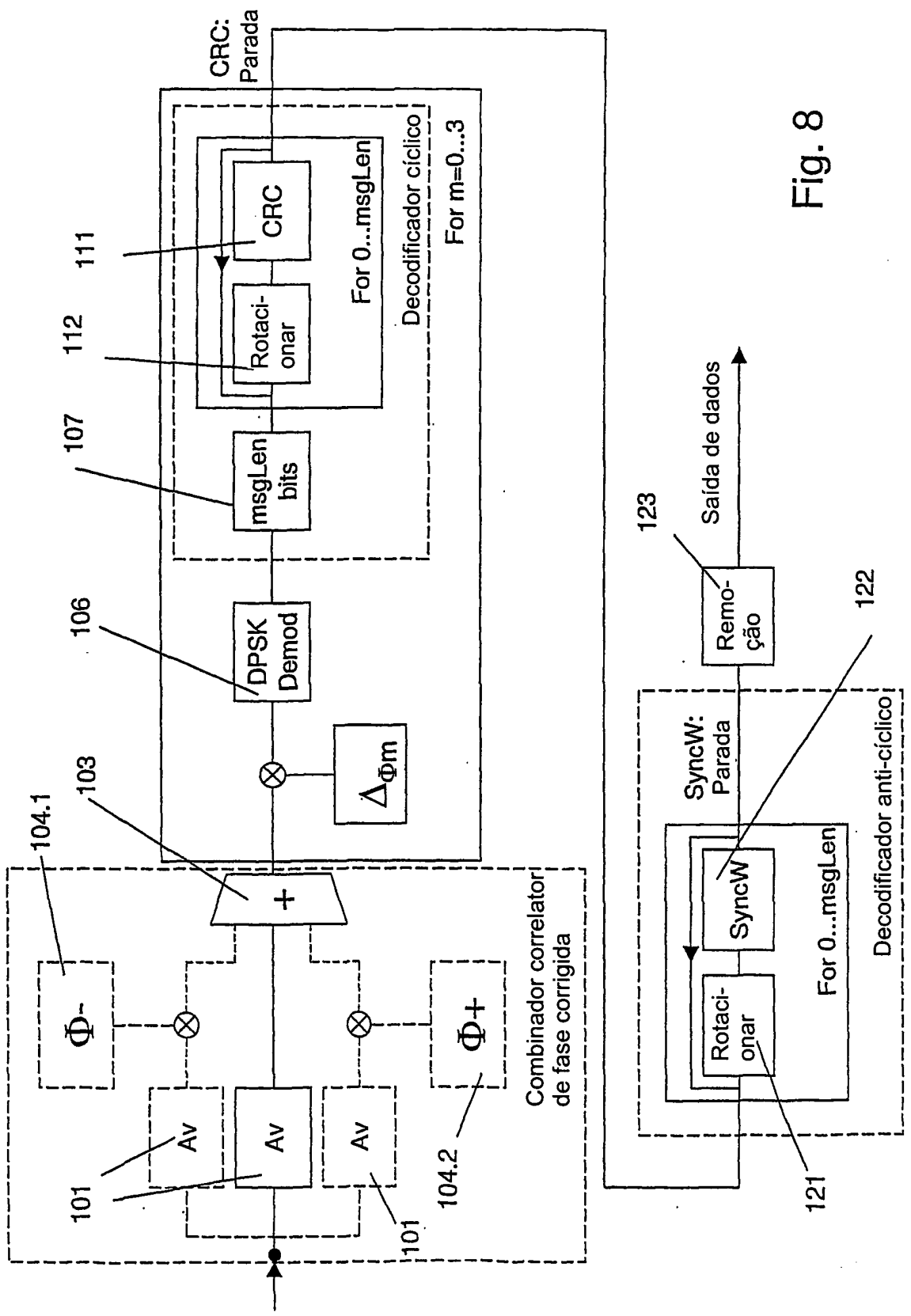


Fig. 8

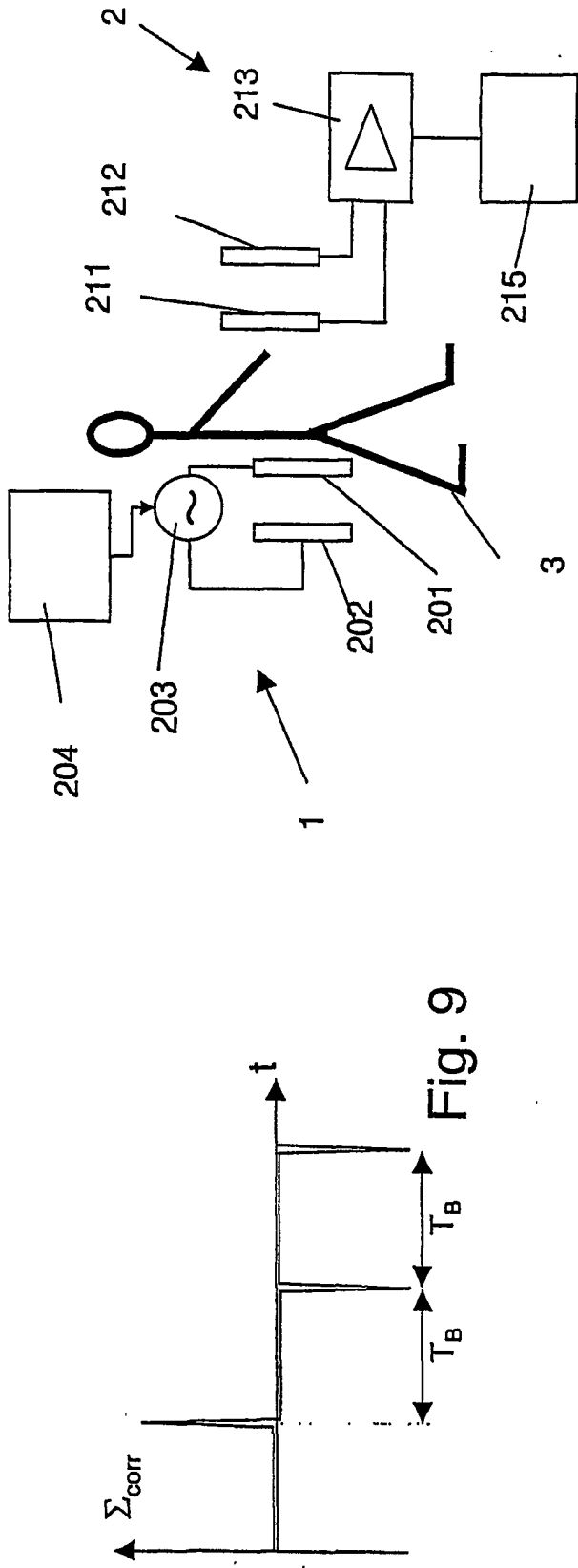
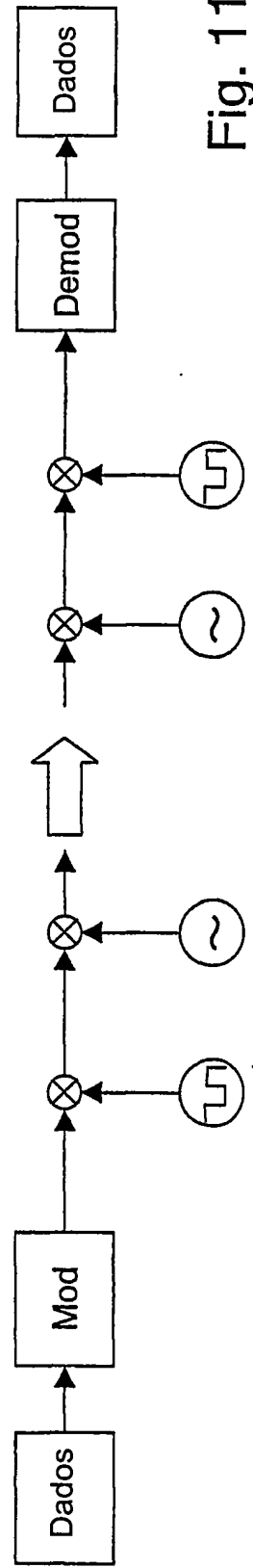


Fig. 10



RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO, SISTEMA E APARELHO PARA TRANSMISSÃO DE DADOS E MÓDULO DE LEITURA E/OU ESCRITA"**.

A presente invenção refere-se a uma transmissão de informação
5 entre um aparelho de transmissão de dados e um módulo de leitura e/ou de
escrita, em particular para o uso de controle de acesso. De acordo com a
invenção, os dados a serem transmitidos são representados como um sinal
digital pelo aparelho de transmissão de dados, e este sinal é convertido para
um sinal de banda ultralarga de forma que o método de espalhamento es-
10 pectral, e capacitivamente e/ou resistivamente transferido através do corpo
do usuário para o módulo de leitura e/ou de escrita.