



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

(11) BR 112016018902-7 B1



(22) Data do Depósito: 20/02/2014

(45) Data de Concessão: 26/01/2021

(54) Título: SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE INTERVALO DE TEMPO

(51) Int.Cl.: G06Q 30/02.

(73) Titular(es): SES-IMAGOTAG GMBH.

(72) Inventor(es): ANDREAS RÖSSL; ANDREAS HECHENBLAICKNER; CHRISTIAN FRIESSNEGG.

(86) Pedido PCT: PCT EP2014053376 de 20/02/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/124197 de 27/08/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/08/2016

(57) Resumo: SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE INTERVALO DE TEMPO. A presente invenção refere-se a um sistema compreendendo uma estação de comunicação para comunicação com um número de Tags-Rádio com o auxílio de um método de comunicação de intervalo de tempo, no qual, em uma repetição seguida, está disponibilizado um número de intervalos de tempo por ciclo de intervalos de tempo para fins de comunicação, e cada intervalo de tempo é caracterizado por um símbolo de intervalo de tempo inequívoco, sendo que a estação de comunicação está configurada para transmitir para o intervalo de tempo momentaneamente presente um sinal de dados de sincronização contendo o símbolo do intervalo de tempo, sendo configurado um Tag-Rádio para comutação de um estado inativo para um estado ativo em um momento de ativação, e para receber o sinal de dados de sincronização no estado ativo, e quando o símbolo de intervalo de tempo recebido indicar um intervalo de tempo a ele destinado, visando definir um novo ponto de ativação correspondente ao próximo surgimento do intervalo de tempo a ele destinado em um ciclo de intervalo de tempo sequencial ao presente ciclo de intervalo de tempo.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE INTERVALO DE TEMPO"**.

DESCRIÇÃO

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um sistema para comunicação com um Tag-Rádio.

ANTECEDENTES

[002] Um sistema inicialmente mencionado passou a ser conhecido, por exemplo, do documento DE 44 39 074 A1. De acordo com este documento, por ocasião da emissão de um preâmbulo, todos os Tags-Rádio precisam estar em seu estado ativo a fim de possibilitar uma transferência síncrona de dados até os Tags-Rádio nas janelas de tempo a eles alocadas. Esta medida é de reduzida eficiência energética, ou seja, de sistema. Além disso, do documento WO 2010/004349 A1 passou a ser conhecido um sistema no qual os Tags-Rádio são alocados a intervalos de tempo individuais. Para sincronização com a estação de comunicação, esta envia um preâmbulo. Neste preâmbulo, estão contidos vários pacotes de dados que indicam um desvio em um ponto de tempo de referência para o estado síncrono entre a estação de comunicação e o Tag-Rádio. Os Tags-Rádio passam em um momento - definido pela sua base de tempo interna e dentro do espaço de tempo do surgimento do preâmbulo - de um estado inativo para um estado ativo, quando recebem um dos pacotes de dados. Nos Tags-Rádio, com utilização do respectivo pacote de dados recebido e o desvio ali codificado do ponto de tempo de referência, será corrigida a base de tempo interna a fim de reajustar o novo ponto de ativação e preservando, por conseguinte, um estado síncrono com a estação de comunicação. O preâmbulo empregado demonstrou, todavia, ser desvantajoso, porque ocasiona um surgimento de dados relativamente elevado.

[003] O objetivo da presente invenção reside em prover um sis-

tema de maneira que os problemas inicialmente mencionados sejam evitados.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] Esta tarefa será solucionada por um sistema de acordo com a presente invenção.

[005] O objeto da invenção constitui, portanto, um sistema que apresenta uma estação de comunicação para se comunicar com uma variedade de Tags-Rádio com o auxílio de um método de comunicação de intervalo de tempo, no qual, em uma sequência repetida, está disposto um número de intervalos de tempo por cada ciclo de intervalo de tempo para efeito de comunicação e cada intervalo de tempo é caracterizado por um símbolo de intervalo de tempo característico, sendo a estação de comunicação configurada para transmitir para o intervalo de tempo no momento presente, um sinal de dados de sincronização com o símbolo de intervalo de tempo, sendo conformado um Tag-Rádio para passar de um estado inativo para um estado ativo em um momento de ativação e para recepção do sinal de dados de sincronização no estado ativo e, quando o símbolo do intervalo de tempo recebido indicar um intervalo de tempo para ele destinado, para definir um novo ponto de ativação para a próxima ativação do intervalo de tempo para ele destinado, em um ciclo de intervalo de tempo sequencial ao ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente.

[006] Com as medidas preconizadas pela invenção, apresenta-se a vantagem de que um sincronismo entre a estação de comunicação e um Tag-Rádio é reconhecido da maneira mais simples possível e mesmo assim extremamente robusta, sendo preservada e assegurada durante a operação do sistema. Diferente em relação a medidas conhecidas, agora nem todos os Tags-Rádio precisam estar ao mesmo tempo e em um determinado momento no seu estado ativo a fim de ficarem sincronizados com o quadro de tempo do método de comunicação de in-

intervalo de tempo definido pela estação de comunicação. Da mesma maneira, poderá ser dispensada a recepção e a avaliação de dados, indicando um desvio de um ponto temporal de referência, o que provou ser muito complexo com relação ao processamento destes dados como também com relação ao surgimento de dados na comunicação com a estação de comunicação. De acordo com a invenção é suficiente que cada Tag-Rádio participante na comunicação com a estação de comunicação é informado através do símbolo do intervalo de tempo que indica o intervalo de tempo a ele destinado. Cada um dos Tags-Rádio orienta-se, portanto, individualmente, no surgimento de um símbolo de intervalo de tempo para ele relevante, identifica o símbolo de intervalo de tempo para ele relevante e define o seu próximo momento de ativação relativamente ao timing do método de comunicação de intervalo de tempo predeterminado pela estação de comunicação. No caso, é totalmente suficiente que o símbolo do intervalo de tempo identifique inequivocamente o respectivo intervalo de tempo, por exemplo, com um reconhecimento de intervalo de tempo individual para cada intervalo de tempo. Outras informações codificadas no sinal de dados de sincronização, como relativamente as medidas conhecidas e já citadas, não são necessárias a fim de operar um Tag-Rádio em sincronismo com a estação de comunicação. O Tag-Rádio determina seu sincronismo com a estação de comunicação exclusivamente pela circunstância do reconhecimento do símbolo do intervalo de tempo, o qual, no momento por ele esperado, ou seja, em uma janela de tempo de espera, se apresenta, indicando o intervalo de tempo a ele destinado.

[007] Depois de o Tag-Rádio ter determinado o seu sincronismo conforme acima explicado, será basicamente suficiente quando passar novamente para o estado inativo porque o próximo ponto de ativação é conhecido automaticamente pelo quadro de tempo do método de comunicação de intervalo de tempo a ele conhecido. A definição do novo

ponto de ativação pode, portanto, ficar restrito ao fato de que, por exemplo, um estágio de controle de intervalo (por exemplo, um timer) do Tag-Rádio seja reativado com o parâmetro de timing já antes usado para passar do estado inativo para o estado ativo. Em seguida, o Tag-Rádio poderá passar novamente para o estado inativo, ali permanecendo até que, ativado pelo controle temporal, seja novamente realizada uma ativação e troca do estado inativo para o estado ativo no próximo momento de ativação no próximo ciclo de intervalo de tempo. O Tag-Rádio, todavia, não precisa forçosamente permanecer no estado inativo pela parte restante do intervalo de tempo a ele destinado, mas poderá também processar durante o intervalo de tempo, ou também durante o ciclo do intervalo de tempo, outras tarefas em um estado ativo. O controle temporal acima mencionado operará então no fundo, independentemente de suas outras atividades. A definição do novo momento de ativação poderá ser feita pela determinação de uma indicação temporal absoluta ou relativa, como por exemplo, relativamente ao momento do surgimento de um sinal de dados de sincronização ou relativamente ao momento em que após o estado ativo for novamente feita uma passagem para o estado inativo ou também relativamente ao momento em que se verifica o término do sinal de dados de sincronização. A definição do novo ponto de ativação pode, todavia, também ser compreendido de tal modo que a duração do estado após a ativação, no qual foi recebido o símbolo do intervalo de tempo, o estado inativo sequencial ou também o somatório da duração do estado inativo e estado ativo ou também o somatório da duração de várias dessas sequências de estado determine o novo ponto de ativação. Como Tag-Rádio opera seu próprio estágio de controle de tempo, não sendo de excluir difusões exemplificadas do comportamento dos respectivos componentes eletrônicos, a definição do novo momento de ativação pode também compreender uma compensação de um desvio

individual presente de sua base temporal para cada Tag-Rádio. Para esta finalidade, poderá ser medido, por exemplo, no Tag-Rádio, um diferencial de tempo entre o surgimento esperado do sinal de dados de sincronização com o símbolo do intervalo de tempo que indica o intervalo de tempo determinado para o respectivo Tag-Rádio, e o surgimento efetivo, sendo considerado no estágio de controle temporal para correção do seu timing. A compensação é aplicada, todavia, somente no sincronismo verificado. Se, todavia, no lugar do símbolo do intervalo de tempo esperado for recebido outro símbolo de intervalo de tempo, não estará presente sincronismo e o Tag-Rádio teria de realizar uma nova sincronização, o que em seguida ainda será abordado.

[008] No método de comunicação de intervalo de tempo vêm sendo usados, por exemplo, dentro de n segundos, por exemplo, 15 segundos, m intervalos de tempo, por exemplo, 255 intervalos de tempo. Os n segundos constituem um ciclo de intervalo de tempo. Neste método de comunicação de intervalo tempo estão disponíveis, portanto, m intervalos de tempo dentro de um ciclo de intervalo de tempo para uma comunicação com os Tags-Rádio. Cada um dos Tags-Rádio pode estar alocado a um dos intervalos de tempo, sendo que a um determinado intervalo de tempo podem estar alocados também vários Tags-Rádio.

[009] Um Tag-Rádio apresenta essencialmente um estágio de comunicação-Rádio, também denominado transceptor e um estágio lógico que com este coopera, oferecendo a função lógica de um Tag. O estágio lógico pode, por exemplo, ser concretizado totalmente por meio de hardware ou pode possuir um microprocessador e módulos de memorização ou um microcontrolador com módulos de memorização integrados, de maneira que nos módulos de memorização podem ser processados softwares memorizados. Um Tag poderá receber com o auxílio do seu estágio de comunicação Rádio, um sinal Rádio, proces-

sando dados recebidos pelo sinal Rádio com o auxílio do estágio lógico e eventualmente com o auxílio do estágio lógico pode gerar dados de resposta, transmitindo-os através do estágio de comunicação Rádio novamente em forma de sinal Rádio. O estágio de comunicação-Rádio possui meios para comunicação Rádio e para conversão de sinais análogos em sinais digitais e vice-versa.

[0010] Um Tag-Rádio deste tipo, para sua fonte de alimentação, pode possuir um acumulador de energia como, por exemplo, uma bateria ou um painel solar acoplado com uma bateria recarregável. Para prover um trabalho com maior eficiência energética possível, os Tags-Rádio apresentam diferentes estágios operacionais. Um Tag-Rádio apresenta no estado ativo um consumo de energia relativamente elevado. O estado ativo estará presente, por exemplo, na emissão ou na recepção de dados, na atualização de displays, na medição da tensão de bateria etc. No estado inativo, por sua vez, verifica-se um consumo de energia relativamente baixo. Preferivelmente, o maior número possível de componentes eletrônicos será separado, ou seja, desligado da fonte de alimentação ou pelo menos serão operados em um modo com menor possível necessidade de energia. O estado ativo estará presente de modo preponderante no intervalo de tempo determinado para o Tag-Rádio para comunicação com a estação de comunicação. No estado ativo, o Tag-Rádio apresenta, por exemplo, uma disposição de recepção a fim de receber comandos e eventualmente também dados de recepção da estação de comunicação, fazendo o seu processamento com o auxílio do estágio lógico. No estado ativo, também com o auxílio do estágio lógico podem ser gerados dados de transmissão, sendo comunicados para a estação de comunicação. Fora do intervalo de tempo determinado para o Tag-Rádio, o Tag-Rádio será preponderantemente operado no estado inativo com economia de energia. No estado inativo, o estágio lógico, ou seja, o estágio de con-

trole de tempo, realiza apenas aquelas atividades que são necessárias para o timing para a ativação em tempo hábil a fim de que o Tag-Rádio, no próximo intervalo de tempo a ele destinado, esteja preparado para recepção do sinal de dados de sincronização e/ou para comunicação com a estação de comunicação. Para uma operação com eficiência energética e, portanto, para alcançar a mais extensa durabilidade do Tag-Rádio, a estratégia operacional básica reside em manter o Tag-Rádio síncrono o maior tempo possível no estado inativo e somente quando absolutamente necessário, para a finalidade de transmissão de dados com a estação de comunicação, fazer a sua operação no estado ativo pelo espaço de tempo mais curto possível.

[0011] A estação de comunicação pode ser um conjunto autônomo específico com funcionalidade de servidor. Preferivelmente, a estação de comunicação formará uma interface entre uma comunicação ligada a cabo, por exemplo, com um conjunto de processamento de dados (por exemplo, um servidor) e uma comunicação baseada em Rádio sem cabo com os Tags-Rádio.

[0012] Para estarem disponíveis para comunicação com a estação de comunicação, os Tags-Rádio podem, inicialmente, ser registrados ou alocados na estação de comunicação.

[0013] Outras modalidades e ampliações da invenção especialmente vantajosas resultarão das concretizações, bem como da descrição seguinte.

[0014] Com as medidas preconizadas pela invenção, poderá ser assegurado não somente o sincronismo entre a estação de comunicação e um Tag-Rádio de uma forma simples, porém, também, um Tag-Rádio que passou a ocupar um estado assíncrono pode ser retornado sem problemas novamente para o esquema temporal do método de comunicação de intervalo de tempo, ou seja, ser novamente sincronizado. Para este fim, um Tag-Rádio assíncrono deste tipo não troca

periodicamente como isto seria o caso no caso síncrono, porém, por exemplo, em um determinado momento, uma única vez do seu estado inativo para o seu estado ativo, permanecendo neste estado ativo na prontidão de recepção. Quando dentro de um determinado intervalo de tempo como, por exemplo, uma duração de intervalo de tempo, nada tiver sido recebido, passará novamente para o estado inativo e repetirá em outro momento a tentativa de recepção. Tão logo seja recebido um sinal de dados de sincronização, será avaliado o símbolo do intervalo de tempo. O símbolo do intervalo de tempo então recebido indicará com mais alta probabilidade um intervalo de tempo a ele não destinado, o que será automaticamente verificado pelo Tag-Rádio. O Tag-Rádio conhece a sistemática do surgimento dos símbolos de intervalos de tempo e após a avaliação do símbolo de intervalo de tempo recebido poderá decidir independentemente se poderá contar ainda no presente ciclo de intervalo de tempo (primeiro caso) ou somente no ciclo de intervalo de tempo (segundo caso) subsequente com o intervalo de tempo a ele destinado. Para o primeiro caso, o Tag-Rádio está configurado para definir um novo ponto de ativação dentro do ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente, correspondendo ao próximo surgimento do intervalo de tempo a ele destinado. Pela avaliação do símbolo de intervalo de tempo recebido e conhecendo a sistemática do surgimento dos símbolos de intervalo de tempo, o Tag-Rádio verificou que o intervalo de tempo a ele destinado ainda se apresentará no ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente. Para o segundo caso, o Tag-Rádio é configurado para definir um novo ponto de ativação no ciclo de intervalo de tempo sequencial ao ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente por ocasião do próximo surgimento do intervalo de tempo a ele correspondente. Pela avaliação do símbolo de intervalo de tempo recebido e conhecendo a sistemática do surgimento dos símbolos de intervalo de tempo, o Tag-Rádio verificou

que o intervalo de tempo a ele destinado não mais se apresentará no ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente porque neste ciclo de intervalo de tempo já se apresentou no passado. Conforme foi inicialmente explicado em relação ao estado síncrono, também para este tipo da definição do novo ponto de ativação passa a ser usado um controle temporal mencionado, sendo que o controle temporal será agora operado com aquele parâmetro do timing com o qual será alcançado o surgimento desejado no estado síncrono. O parâmetro de timing a ser escolhido resultará para o Tag-Rádio do conhecimento inerente do método de comunicação de intervalo de tempo que estiver sendo empregado sendo, portanto, determinado pelo estágio lógico.

[0015] A definição do momento de ativação certo para o respectivo Tag-Rádio se verificará no Tag-Rádio mediante conhecimento dos parâmetros do método de comunicação de intervalo de tempo. Estes parâmetros podem ser consultados pelo Tag-Rádio no seu registro na estação de comunicação, ou seja, podem para ele ser transmitidos ou já podem estar previamente programados no Tag-Rádio. Em ambos os casos, será conveniente que o Tag-Rádio apresente um estágio de memória para memorizar os parâmetros do método de comunicação de intervalo de tempo, sendo o Tag-Rádio configurado para acessar e para considerar estes parâmetros, visando definir o novo momento de ativação. Os parâmetros podem representar todos os detalhes do timing do método de comunicação de intervalo de tempo como eventualmente parâmetros relativos a sequências temporais para comunicação entre a estação de comunicação e o Tag-Rádio, parâmetros relativos a momentos ou espaços de tempo predefinidos, como também, parâmetros referentes à estrutura básica do método de comunicação de intervalo de tempo como, por exemplo, número dos intervalos de tempo, a duração de um intervalo de tempo, a duração do ciclo de intervalo de tempo ou também como parâmetros os símbolos de interva-

lo de tempo explicitamente indicados para identificação dos diferentes intervalos de tempo ou também algoritmos para calcular os símbolos de intervalo de tempo. Com o auxílio destes parâmetros, um Tag-Rádio assíncrono pode facilmente esclarecer de modo autônomo e automático se na base do símbolo de intervalo de tempo que acaba de ser recebido, o intervalo de tempo a ele destinado ainda deve ser esperado dentro do ciclo de intervalo de tempo momentâneo presente ou se o intervalo de tempo a ele destinado no presente ciclo de intervalo de tempo já faz parte do passado e, por conseguinte, o próximo intervalo de tempo a ele destinado somente se apresentará no próximo ciclo de intervalo de tempo. O Tag-Rádio em questão calculará no estado ativo o novo momento de ativação, passará para o estado inativo e passará no momento de ativação calculado para o estado ativo, receberá o símbolo do intervalo de tempo do intervalo de tempo a ele destinado e se encontrará depois novamente no estado síncrono. Desde que no intervalo de tempo presente dele não sejam esperadas outras atividades, passará somente no próximo ciclo de intervalo de tempo para o estado ativo a fim de receber o sinal de dados de sincronização no intervalo de tempo a ele destinado.

[0016] De acordo com outro aspecto da invenção, o Tag-Rádio pode possuir um estágio de memória para memorização de uma representação do símbolo de intervalo de tempo, cobrindo o intervalo de tempo a ele destinado.

[0017] Os dois estágios de memorização (estágio de memorização dos parâmetros e estágio de memorização da representação) podem ser concretizados por um único chip de memorização ou por diferentes chips. Podem estar previstos neste chip de memorização em diferentes áreas de memorização e podem estar sujeitos a diferentes direitos de acesso. Todavia, por exemplo, baseado em ponderações técnicas de segurança, podem também ser concretizados com módulos de

memorização diferenciados.

[0018] Mostrou ser vantajoso que a representação do símbolo do intervalo de tempo seja formada com o auxílio de um endereço de hardware do Tag-Rádio de identificação inequívoca do Tag-Rádio, sendo que o segundo estágio de memorização está integrado no programa de modo inalterável. Desta maneira, podem ser evitadas de modo seguro, manipulações indesejadas, eventualmente também manipulações criminosas dos Tags-Rádio. Como cada Tag-Rádio possui um endereço hardware inequívoco, desta maneira, portanto, também, pode se criar uma alocação a um intervalo de tempo definido e seguindo um esquema que não pode ser influenciado.

[0019] De modo especialmente preferido, a representação mencionada do símbolo do intervalo de tempo é concretizada por bits de menor valor possível ou pelo byte de menor valor possível do endereço hardware, sendo que com este grupo dos bits usados deve poder ser reproduzido pelo menos o número dos intervalos de tempo existentes no ciclo de intervalo de tempo. Assim, por exemplo, no caso de 256 intervalos de tempo, somente os 8 bits de menor valor ou um byte e no caso de 128 intervalos de tempo, somente os 7 bits de valor menor do endereço hardware serão necessários. Neste contexto, também, deve se mencionar que é vantajoso que o número de intervalos de tempo corresponde a uma potência de 2.

[0020] Deve-se mencionar que a representação do símbolo do intervalo de tempo, ou seja, o próprio símbolo do intervalo de tempo, também pode ser formado de uma combinação do endereço hardware acima mencionado e de outro valor pré-programado.

[0021] O Tag-Rádio é configurado para testar se um símbolo de intervalo de tempo dele conhecido coincide com aquele que estará presente na recepção do sinal de dados de sincronização. Este teste pode, por exemplo, ser feito com o auxílio de um algoritmo, o qual no

processamento de um software que descreve o algoritmo, fornece um resultado de exame em um processador do Tag-Rádio. O algoritmo pode, por exemplo, recalcular do símbolo do intervalo de tempo recebido a representação conhecida do Tag-Rádio e realizar depois uma comparação. Todavia, o Tag-Rádio poderá também inversamente fazer um cálculo partindo da representação conhecida pelo Tag-Rádio para chegar a um símbolo de intervalo de tempo a ser esperado para depois comparar o símbolo de intervalo de tempo recebido com o símbolo de intervalo de tempo esperado. Todavia, será vantajoso ser realizada uma simples comparação entre dois símbolos, por exemplo, codificados binários, porque isto pode ser feito no plano do processador de uma maneira bastante rápida por uma simples comparação de registros e com consumo de energia relativamente reduzido.

[0022] Basicamente, para cada intervalo de tempo, poderá vir a ser empregada uma identificação definida previamente no sistema e de caráter inequívoco. Porém, também, provou ser bastante vantajoso que a estação de comunicação para gerar o símbolo do intervalo de tempo como o número corrente ("também Slot ID") do intervalo de tempo respectivo, de modo correspondente à incidência na sequência dos intervalos de tempo no ciclo de intervalos de tempo. Portanto, em cada ciclo de intervalo de tempo está alocado ao primeiro intervalo de tempo o número 1, ao segundo intervalo de tempo o número 2 e assim por diante. Desta maneira, evitando-se algoritmos complexos, poderá ser gerado um símbolo de intervalo de tempo da forma mais simples possível que também compreende na transferência de dados da estação de comunicação até o Tag-Rádio um tráfego de dados mínimo. Será necessário enviar apenas um único pacote de dados que serve para sincronização. Desta maneira, também todo o volume de dados disponível por intervalo de tempo ou também por ciclo de intervalo de tempo, praticamente não será influenciado pela transmissão do símbo-

lo do intervalo de tempo. Portanto, estará otimizada a ocupação de canais, porque o número dos pacotes de dados por intervalo de tempo, ou seja, também, por ciclo de intervalo de tempo, necessário para a sincronização, é a menor possível. O número dos intervalos de tempo que ocorre dentro do ciclo de intervalos de tempo determina, em última análise, o número dos bits que são necessários para gerar o respectivo número do intervalo de tempo (ou seja, para sua numeração), constituindo o pacote de dados necessário para a sincronização. Como cada bit pode indicar dois estados, será vantajoso que o número dos intervalos de tempo por ciclo de intervalo de tempo seja uma potência de 2. Por conseguinte, também a duração para recepção do símbolo de intervalo de tempo pode ser correspondentemente reduzida, o que terá efeito positivo sobre o saldo energético do Tag-Rádio. Especialmente quando no lado do Tag-Rádio forem empregadas parcelas do endereço de hardware como representação do símbolo de intervalo de tempo conhecido do Tag-Rádio, também o teste quanto à coincidência do símbolo de intervalo de tempo recebido com o memorizado poderá ser feito de forma rápida e simples. Os Tags-Rádio se sincronizam com a estação de comunicação, ou seja, pelo quadro de tempo por eles definido do método de comunicação de intervalo de tempo de forma mais simples possível, baseado no número dos intervalos de tempo.

[0023] Basicamente, o sinal de dados de sincronização poderia ser formado exclusivamente pelo símbolo do intervalo de tempo sendo excluídos outros parâmetros de comunicação necessários para comunicação entre uma estação de comunicação e um Tag-Rádio, como sejam, por exemplo, dados de endereço para endereçamento de um Tag ou dados de comando para transmissão de comandos do sinal de dados de sincronização. Tendo em vista que - conforme acima já explicado - o símbolo do intervalo de tempo é um indicador extremamente

compacto para a sincronização da comunicação no sistema, será indicado embutir - além do símbolo de intervalo de tempo - outras informações no sinal de dados de sincronização, o que em seguida ainda será abordado.

[0024] Portanto, de acordo com outro aspecto da invenção, a estação de comunicação está configurada para a integração de dados de endereços no sinal de dados de sincronização com cujo auxílio será determinado um número de Tags-Rádio por cada intervalo de tempo, destinado a Tags-Rádio específicos, podendo ser endereçado individualmente e o Tag-Rádio, quando o símbolo de intervalo de tempo recebido indicar um intervalo de tempo a ele destinado, estará configurado para avaliação do sinal de dados de sincronização relativamente aos dados de endereço recebidos e para examinar se não foi feito um endereçamento individual.

[0025] De modo análogo ao aproveitamento do endereço hardware de um Tag-Rádio em conexão com o símbolo de intervalo de tempo também será vantajoso que a estação de comunicação seja configurada para gerar os dados do endereço com utilização de um ou de vários bits ou bytes de um endereço de hardware do Tag-Rádio que identifica inequivocamente um Tag-Rádio, especialmente abandonando bits de menor valor ou bytes de menor valor. No presente sistema, portanto, o endereço hardware do Tag-Rádio será usado para o endereçamento inequívoco de cada Tag-Rádio. Por um lado, será definido com os bits de menor valor ou com o byte de menor valor qual intervalo de tempo está determinado para o Tag-Rádio. Portanto, um número relativamente grande de Tags-Rádio poderá ser alocado precisamente a um único intervalo de tempo a fim de manter um sincronismo com este intervalo de tempo, podendo também ser individualmente endereçado neste intervalo de tempo. O endereçamento individual de um Tag-Rádio especial se verificará agora com outros bits ou bytes do endereço individual

de hardware deste Tag-Rádio. Esta medida representa, além disso, uma contribuição considerável para a eficiência do sistema porque o Tag-Rádio em questão que se encontra agora no estado ativo para receber o símbolo do intervalo de tempo não precisa em período intermediário passar para o estado inativo para trocar em um momento posterior no presente intervalo de tempo novamente para o estado ativo a fim de testar se estão presentes dados de endereços. Ao contrário para todos os Tags-Rádio que estão aguardando simultaneamente o sinal de dados de sincronização poderá ser verificado nesta fase relativamente curta do estado ativo se foram endereçados ou não.

[0026] De modo análogo ao acima exposto sobre a integração de dados de endereços, outra contribuição considerável estará presente para a eficiência sistêmica quando a estação de comunicação estiver configurada para a integração de dados de comando no sinal de dados de sincronização, por meio dos quais pode ser transmitido um comando para um Tag-Rádio em um intervalo de tempo determinado para o Tag-Rádio em questão e quando o Tag-Rádio, quando o símbolo de intervalo de tempo recebido indicar um intervalo de tempo a ele destinado seja configurado para avaliar o sinal de dados de sincronização relativamente aos dados de comando contidos e para a execução do comando. Assim, por exemplo, sem um endereçamento individual poderá ser liberado um comando a todos os Tags-Rádio alocados a um determinado intervalo de tempo, comando este que será depois executado por um grupo relativamente grande de Tags-Rádio.

[0027] Basicamente, o Tag-Rádio poderia já realizar uma tarefa padronizada (predefinida) por um reconhecimento do seu endereçamento individual sem que fosse necessário receber um comando explícito. Todavia, mostrou ser especialmente vantajoso que dados para o endereçamento de um Tag-Rádio individual e dados de comando para transmissão de um comando sejam transferidos para este Tag-

Rádio individual, estando o Tag-Rádio configurado para avaliar os dados do comando e para executar o comando quando for individualmente endereçado com o auxílio dos dados de endereçamento. Desta maneira, com um grupo relativamente grande de Tags-Rádio poderá ser transmitido um comando para um único Tag-Rádio.

[0028] De acordo com outro aspecto do sistema, é vantajoso que o Tag-Rádio seja configurado para executar um comando como um comando simples de intervalo de tempo e término de um comando executado dentro de um único intervalo de tempo dentro do qual foi recebido o comando. Isto permite um processamento rápido e compacto de ordens que são transmitidas pela estação de comunicação para o Tag-Rádio. Tais comandos simples de intervalo de tempo podem ser constituídos, por exemplo, na forma de um chamado comando PING com o qual será apenas testado se existe um determinado Tag-Rádio ou um comando interno de processamento que ocasiona para o exterior o menor tráfego possível de dados como, por exemplo, um comando de comutação de uma página de memória para outra página de memória. Uma página de memória é uma área lógica (uma área de endereço) dentro da memória na qual, por exemplo, estão memorizados dados, por exemplo, para uma imagem. Com o comando de intervalo de tempo simples não serão transmitidos dados para processamento (por exemplo, dados que servem para a indicação com o auxílio de um display etc.) pelo Tag-Rádio para o Tag-Rádio, porém, somente comandos que eventualmente resultem em um processamento interno de dados ou que instam o Tag-Rádio para realizar uma transmissão de informações para a estação de comunicação.

[0029] Neste contexto também provou ser vantajoso que o Tag-Rádio no término do comando executado seja configurado para gerar dados de confirmação e para o fornecimento de dados de confirmação naquele intervalo de tempo dentro do qual foi recebido um comando.

Desta maneira, um tráfego de dados condicionado pela confirmação, ficará restrito aquele intervalo de tempo no qual foi transmitido o comando. Intervalos de tempo sequenciais não são solicitados com dados, o que terá efeito positivo sobre a performance do sistema.

[0030] Além disso, um Tag-Rádio pode ser configurado para fornecer os dados de confirmação em uma primeira parte (por exemplo, a primeira metade ou a primeira terceira parte) do intervalo de tempo temporalmente sequencial ao sinal de dados de sincronização, não afetando uma segunda parte sequencial do intervalo de tempo antes do surgimento do sinal de dados de sincronização do intervalo de tempo subsequente. Esta divisão estrutural, ou seja, temporal, do intervalo de tempo leva em conta a circunstância de que dados de confirmação frequentemente requerem apenas um tempo de transmissão curto e, portanto, a segunda parte remanescente (por exemplo, a segunda metade ou o segundo e terceiro segmentos) do intervalo de tempo respectivo estará disponível livremente para outro tráfego de dados.

[0031] De uma maneira geral deve se observar neste ponto que a duração da respectiva parcela do intervalo de tempo não precisa ser definida por um valor fixo ajustado, porém pode resultar de forma dinâmica da respectiva configuração, ou seja, aproveitamento do intervalo de tempo.

[0032] Em um sistema no qual, por exemplo, durante um ciclo de intervalos de tempo de 15 segundos existem 256 intervalos de tempo para cada 58,6 milissegundos, podem ser endereçados sem problema de 2 a 5 Tags-Rádio por cada intervalo de tempo sendo a ele delegadas tarefas individuais com um comando de intervalo de tempo simples. Caso, portanto, vários Tags-Rádio por intervalo de tempo forem ocupados com uma ordem, esperando-se, por conseguinte, que todos estes Tags-Rádio se comuniquem no presente intervalo de tempo com os dados de confirmação em questão, então será vantajoso que cada

Tag-Rádio acompanhe um princípio de ordenação. Para esta finalidade, o Tag-Rádio está configurado para avaliar além do seu próprio endereço, quando com o auxílio dos dados do endereço forem endereçados vários Tags-Rádio, também aquele de um ou de outros Tags-Rádio endereçados, fornecendo seus dados de confirmação dentro de uma janela de tempo, prevista para o fornecimento dos dados de confirmação, naquele momento que corresponde à sequência para ele determinada pelos endereços fixados dentro do grupo dos Tags-Rádio endereçados. Como a estação de comunicação, na qualidade de mandante das tarefas, possui conhecimentos dos Tags-Rádio endereçados, será necessário para a transmissão dos dados de confirmação um tráfego de dados apenas mínimo porque estas são de comunicação, mediante observância do princípio de ordenação, sabe exatamente em qual sequência e, por conseguinte também é igual momento ou durante qual duração de tempo o Tag-Rádio em questão transmite seus dados de confirmação.

[0033] Para transmitir também volumes de dados maiores entre a estação de comunicação e um Tag-Rádio para cuja transmissão a duração de um intervalo de tempo seria insuficiente, o Tag-Rádio é configurado para execução de um comando como um comando de intervalo de tempo múltiplo por vários intervalos de tempo. O processamento desses comandos poderá ser feito em intervalos de tempo limítrofes ou em intervalos de tempo não imediatamente limítrofes. Assim, por exemplo, um componente do comando poderá representar o número dos intervalos de tempo a serem usados ou também a identificação dos intervalos de tempo a serem usados ou também grupos de intervalos de tempo. Os intervalos de tempo usados podem se restringir a um ciclo de intervalos de tempo ou podem ser localizados ultrapassando vários ciclos de intervalo de tempo. Tais comandos de intervalos de tempo múltiplos, baseados no Tag-Rádio, poderão se referir,

por exemplo, ao download de um volume maior de dados da estação de comunicação mas podem também constituir um upload desses volumes de dados até a estação de comunicação. Análogo ao comando de intervalo de tempo simples, também pelo comando de intervalo de tempo múltiplo não são transmitidos dados de processamento (por exemplo, dados que servem para a indicação com o auxílio de um display etc) pelo Tag-Rádio para Tag-Rádio, porém, somente comandos que resultem eventualmente em um processamento interno de dados e/ou que fazem com que o Tag-Rádio inicie posteriormente a recepção de dados, ou seja, a transmissão de dados. Após a recepção do comando de intervalo de tempo múltiplo, o Tag-Rádio poderá novamente passar para seu estado inativo de economia de energia para depois passar em forma autônoma, com controle temporal, naquele momento para o estado ativo em que será nele realizada a transferência de dados. No contexto da transmissão de dados não será agora necessária uma nova comunicação de comando, especialmente, também, não será necessário um novo endereçamento do Tag-Rádio porque a estação de comunicação já havia definido anteriormente pela transmissão do comando de intervalo de tempo múltiplo a sistemática da transmissão de dados para o Tag-Rádio. No caso de um Tag-Rádio, por exemplo, com um display, portanto o momento do endereçamento do Tag-Rádio para recepção de dados a serem mostrados está temporalmente desacoplado completamente do momento real da transmissão dos dados a serem indicados. A transmissão de dados a serem indicados poderá ser iniciada no intervalo de tempo atual ou em outro intervalo de tempo em um determinado momento. A transmissão dos dados a serem mostrados pode se estender sobre diferentes intervalos de tempo de um ciclo de intervalo de tempo ou podem também abranger vários ciclos de intervalos de tempo.

[0034] Caso o comando de intervalo de tempo múltiplo abranger

uma transmissão de dados da estação de comunicação até o Tag-Rádio será vantajoso que a estação de comunicação para transmissão dos dados globais seja configurada dividida em vários intervalos de tempo, sendo que em cada intervalo de tempo será transmitido um ou vários pacotes de dados como parte dos dados globais e do respectivo intervalo de tempo será usada uma segunda parte do intervalo de tempo, limítrofe em uma primeira parte do intervalo de tempo, para o fim da transmissão dos dados. No presente caso, de modo análogo às explicações sobre um comando de intervalo de tempo simples, será usada somente a segunda parte (por exemplo, a segunda metade) do intervalo de tempo para deixar liberada a outra, ou seja, a primeira parte do intervalo de tempo para outras atividades. O mesmo aplica-se igualmente também para uma transmissão de dados do Tag-Rádio para a estação de comunicação.

[0035] Para mostrar ao parceiro da comunicação que em uma série de intervalos de tempo, necessários para o processamento do comando de intervalo de tempo múltiplo, se verifica no respectivo intervalo de tempo um processamento de uma tarefa parcial, será vantajoso que o Tag-Rádio seja configurado para gerar e para fornecer dados de confirmação parciais em cada intervalo de tempo dentro do qual estiver sendo executado o comando de intervalo de tempo múltiplo.

[0036] Em uma modalidade especialmente preferida do sistema, o Tag-Rádio está configurado para liberar os dados parciais de confirmação na referida segunda parte em sequência ao pacote de dados recebido e antes do término do respectivo intervalo de tempo. Desta maneira, estará condicionado na segunda parte do intervalo de tempo, todo o tráfego de dados condicionado pelo comando do intervalo de tempo múltiplo.

[0037] De modo correspondente à configuração dos Tags-Rádio participantes do sistema, também a estação de comunicação estará

configurada para receber e processar os dados de confirmação em uma janela de tempo de recepção para tanto prevista. Serão, portanto, recebidos dados de confirmação sobre o comando de intervalo de tempo simples na janela de recepção correspondente à primeira parte do respectivo intervalo de tempo, sendo recebidos dados de confirmação sobre o comando de intervalo de tempo múltiplo na janela de recepção correspondente à segunda parte do respectivo intervalo de tempo.

[0038] Segundo uma configuração preferida do sistema, as possibilidades acima descritas do processamento de comandos são combinadas e, por conseguinte, a estação de comunicação está configurada para apressar para um intervalo de tempo, previsto para o processamento de um comando de intervalo de tempo múltiplo por um primeiro Tag-Rádio, endereçar um segundo Tag-Rádio com o auxílio dos dados do endereço, transmitindo um comando de intervalo de tempo simples, com o auxílio dos dados de comando, para o segundo Tag-Rádio. Além de uma transmissão de maiores volumes de dados entre a estação de comunicação e o primeiro Tag-Rádio isto possibilita também um processamento de um segundo Tag-Rádio com atividades, ou seja, tarefas, que ocasionam apenas um volume de dados reduzido no tráfego Rádio com o conjunto de comunicação. No caso, a transmissão de dados será processada com o respectivo Tag-Rádio em partes diferenciadas do respectivo intervalo de tempo.

[0039] Segundo outro aspecto do sistema, a estação de comunicação está configurada para instruir um Tag-Rádio no intervalo de tempo a ele destinado com o auxílio de um comando, através de outro momento de ativação que não corresponde a um intervalo de tempo a ele normalmente destinado, de maneira que o Tag-Rádio estará disponível em outro intervalo de tempo, não comum no seu método de comunicação de intervalo de tempo, para uma transmissão de dados com a estação de comunicação. Em caráter complementar, também o

Tag-Rádio está configurado para processar este comando, passando para o estado ativo no momento de ativação forçado pela estação de comunicação. Esta medida será importante quando a comunicação for forçada com um determinado Tag-Rádio desde a estação de comunicação com alta (mais alta) prioridade. O Tag-Rádio em questão fará agora a sincronização com o auxílio do símbolo do intervalo de tempo que caracteriza um intervalo de tempo que comumente não está a ele destinado. Após o processamento deste comando contido neste intervalo de tempo incomum para este Tag, O Tag-Rádio em questão se orientará novamente no intervalo de tempo para ele comum e depois de se ter novamente sincronizado estará preparado no estado sincronizado para comunicação com a estação de comunicação.

[0040] Para possibilitar uma busca automática de uma estação de comunicação, o Tag-Rádio está configurado para examinar várias vezes por um período de tempo correspondente à duração do ciclo do intervalo de tempo, especialmente prolongado por uma parcela da duração em questão, se pode ser recebido um sinal de dados de sincronização e na ausência do sinal de dados de sincronização trocar o Canal-Rádio e realizar novamente o teste de recepção. Como cada estação de comunicação ocupa outro Canal-Rádio, resultará para um Tag a ser procurado, na falta da existência de um sinal de dados de sincronização, a consequência de que ou para o Canal-Rádio em questão não existe uma estação de comunicação ou uma comunicação de estação deste tipo está fora do seu alcance e, por conseguinte, deverá ser procurada outra estação de comunicação. Este procedimento poderá ser continuado até que tenha sido encontrada uma possibilidade da comunicação com uma estação de comunicação tendo sido ali registrado o Tag-Rádio para depois estar disponível no sistema.

[0041] Esta busca de uma estação de comunicação poderá ser simplificada, sendo o Tag-Rádio configurado para restringir uma busca

de um sinal de dados de sincronização para um grupo de canais-Rádio predeterminados, especialmente aqueles Canais-Rádio que anteriormente foram transmitidos de uma estação de comunicação como o Tag-Rádio que esteve em comunicação com esta estação de comunicação. Esta medida será útil para um novo Tag-Rádio a ser integrado no sistema, porém preferivelmente para um Tag-Rádio já integrado, o qual foi deslocado e como consequência do movimento verificou-se uma ruptura da comunicação com sua estação de comunicação. A restrição a Canais-Rádio conhecidos constitui um método de economia de energia e auxilia, além disso, para evitar colisões com Canais-Rádio que estão ocupados preponderantemente por outros aparelhos como, por exemplo, por uma WLAN (Wireless Local Area Network - Área de Rede Local Sem Fio).

[0042] Para realizar uma instalação mais simples possível e automática de uma nova estação de comunicação em um sistema já existente, será vantajoso que a estação de comunicação seja configurada para examinar, no seu *startup*, todos os canais Rádio disponíveis especialmente pré-programados para sua operação, se o respectivo Canal-Rádio está sendo usado por outra estação de comunicação ou se o Canal-Rádio em questão não está sendo usado e na presença de um Canal-Rádio assim não utilizado, este Canal-Rádio poderá ser usado para a comunicação com Tags-Rádio a eles alocado, ou seja, a serem a ele alocados. Um Canal-Rádio já ocupado será reconhecido pelo fato de o sinal de dados de sincronização de outro conjunto de comunicação se apresentar no Canal-Rádio.

[0043] Um sistema de acordo com a invenção pode possuir uma variedade de estações de comunicação que estão localizadas, por exemplo, espacialmente em diferentes locais, e para cada estação de comunicação poderá alocado um grupo de Tags-Rádio pela escolha do Canal-Rádio alocado à estação de comunicação. Desta maneira,

de modo simples e robusto, podem ser administrados grupos de Tags-Rádio no sistema sendo que para cada grupo de Tags-Rádio passa a ser usado o mesmo método de comunicação de intervalo de tempo, porém em canais diferenciados de grupo a grupo.

[0044] Segundo uma modalidade preferida do sistema, o Tag-Rádio possui uma unidade indicadora para reproduzir uma imagem, sendo que a imagem está estruturada em planos de imagens e cada plano de imagem é representada por dados do plano de imagem, sendo que o Tag-Rádio configurado para a recepção individual dos dados dos planos de imagem e para a junção da imagem pela superposição dos planos de imagem e sendo que a estação de comunicação para a transmissão dos respectivos dados do plano da imagem está configurada em uma comunicação que ultrapassa intervalos de tempo com o Tag-Rádio. Com esta medida, apresenta-se a vantagem de que seletivamente é transmitida apenas aquele plano de imagem da estação de comunicação até um Tag-Rádio na qual se verificam alterações. Esta medida constitui uma contribuição considerável para a eficiência de sistema e de energia, porque o volume de dados a serem transmitidos é relativamente reduzido em comparação com o volume de dados que teria que ser transmitido para todo o conteúdo da imagem. Além disso, a compressão dos dados da imagem de cada plano de imagem a ser transmitido poderá ser otimizada e, por conseguinte o volume de dados transmitidos poderá ser minimizado. Isto é possível porque em um plano de imagem a ser transmitido comumente estão presentes grandes áreas "brancas", ou seja, "transparentes", para as quais é obtida uma taxa de compressão muito elevada. Como, por conseguinte, o volume de dados a ser transmitido é reduzido para o mínimo absoluto para realizar a atualização de uma imagem, esta medida é extremamente vantajosa para a durabilidade do Tag-Rádio porque a sua necessidade, ou seja, o consumo de energia, será mantido reduzido de-

vido a menor possível atividade.

[0045] Neste contexto, o Tag-Rádio pode ser configurado para alterar uma imagem existente por uma recepção pelo menos de um único novo plano de imagem e geração do novo aspecto da imagem por uma troca de um plano de imagem já existente pelo plano de imagem que acaba de ser recebido. No caso, os comandos acima mencionados podem vir a ser empregados. Assim, por exemplo, o download dos dados da imagem de um plano de imagem poderá ser processado desde a estação de comunicação até o Tag-Rádio com o auxílio de um comando de intervalo de tempo múltiplo, no qual os dados do respectivo plano de imagem são memorizados em uma nova página de memória no Tag-Rádio. Tão logo esteja encerrado o download, com um comando de intervalo de tempo simples poderá ser feita uma comutação de outra página da memória antes usada para formar o respectivo plano da imagem, para a nova página de memória a fim de usar o plano da imagem mencionado para compor a imagem com seus outros planos de imagem.

[0046] Segundo uma modalidade exemplar preferida, o Tag-Rádio está configurado para processar imagens, nas quais são atribuídos aos planos de imagem os seguintes significados: primeira ou segunda frequência da alteração de conteúdos de imagem; primeira ou segunda cor de conteúdos de imagem; primeira ou segunda categoria de informação de conteúdos de imagem. Desta maneira, podem ser concretizadas implementações adequadas à respectiva área de uso do sistema, sendo também possíveis combinações dos significados dos planos. Também são possíveis mais do que dois planos de imagem, por exemplo, três, quatro ou cinco planos de imagens.

[0047] Segundo uma modalidade exemplar preferida desta natureza, o sistema produz um sistema de indicação de preço eletrônico e uma unidade de indicação do Tag-Rádio serve para indicar informa-

ções de produto, ou seja, de preço etc.

[0048] Em todos os casos nos quais estiver sendo usada uma unidade de indicação, a unidade de indicação pode ser concretizada, por exemplo, com o auxílio da tecnologia LCD, porém de preferência, também, pela tecnologia Elektronik-Ink (também denominada E-Ink como sinônimo de papel eletrônico).

[0049] Segundo outro aspecto do sistema, o Tag-Rádio está configurado para realizar a troca do estado inativo para o estado ativo em um momento de ativação com uma duração de tempo precursor antes do aparecimento do sinal de dados de sincronização. Esta medida assegura que o Tag-Rádio como um todo ou, em outra formulação, todos os componentes necessários para a recepção e processamento do sinal de dados de sincronização estão plenamente operacionais e, por conseguinte será evitada uma recepção parcial do sinal de dados de sincronização que então com elevada probabilidade não poderá ser avaliado de uma forma útil.

[0050] No caso, a duração do tempo precursor poderá ser selecionada de tal maneira que seja uma primeira fração da duração de um intervalo de tempo. Pode, por exemplo, estar situado entre 0,1% e 10% da duração do intervalo de tempo.

[0051] Segundo outro aspecto do sistema, o Tag-Rádio está configurado para ocupar o estado ativo durante uma duração de recepção que é maior do que a duração e transmissão do sinal de dados de sincronização. Esta medida está acompanhada da vantagem de ser assegurado que todo o sinal de dados de sincronização possa ser recebido de modo confiável. O efetivo tempo de recepção a ser usado poderá ser fixamente ajustado para todos os processos de recepção no estado síncrono. Todavia, também a duração do estado ativo, na base da derivação da base temporal do Tag-Rádio verificado com o auxílio da incidência do sinal de dados de sincronização poderá ser dinami-

camente adequado à respectiva derivação, eventualmente incluindo o tempo precursor acima mencionado. A duração da recepção também poderá estar limitada pela detecção do desaparecimento do sinal de dados de sincronização.

[0052] Para assegurar ótimas condições de recepção, em um sistema desta natureza o Tag-Rádio também poderá ser configurado para preservar o estado ativo, ocupado para recepção do sinal de dados de sincronização, com um tempo sequencial após a recepção do sinal de dados de sincronização. O tempo sequencial poderá ser adequado, por exemplo, pela duração predefinida do estado ativo ou pelos estados de derivação, ou seja, de recepção, atuais de modo correspondente até mesmo com adequação dinâmica.

[0053] No caso, a duração do tempo sequencial poderá ser selecionada de tal maneira que este tempo sequencial seja uma segunda fração da duração de um intervalo de tempo. Poderá estar, por exemplo, entre 0,1% e 10% da duração do intervalo de tempo. A duração do tempo sequencial poderá ser idêntica à duração do tempo precursor ou também poderá ser diferenciado deste tempo.

[0054] Ficou demonstrado ser especialmente vantajoso que a estação de comunicação seja configurada para transmitir o sinal de dados de sincronização no começo de cada intervalo de tempo. Esta medida assegura que o começo de um intervalo de tempo pode ser identificado de forma muito precisa para o Tag-Rádio, podendo verificar se a compensação da derivação da base temporal interna do Tag-Rádio já no começo do intervalo do tempo e por conseguinte, todas as demais atividades do Tag-Rádio podem ter um sequenciamento dentro do intervalo de tempo respectivo com o menor possível sincronismo para com a base temporal da estação de comunicação e estando disponível toda a duração remanescente do intervalo de tempo para as mencionadas outras atividades.

[0055] Tendo em vista uma forma de comunicação mais estruturada possível, porém mesmo assim flexível, da comunicação entre a estação de comunicação e um Tag-Rádio, mostrou ser vantajoso que a estação de comunicação seja configurada para embutição de dados de tempos de confirmação no sinal de dados de sincronização por meio dos quais pode ser determinado um ponto de confirmação dentro do intervalo de tempo no qual estão sendo esperados dados de confirmação do Tag-Rádio, sendo o Tag-Rádio configurado para fornecer os dados de confirmação no momento indicado. Isto será especialmente vantajoso quando em um intervalo de tempo tiverem sido endereçados vários Tags-Rádio, sendo comunicado para todos um ponto temporal de confirmação individual. Cada um dos Tags-Rádio poderá depois, por exemplo, após a recepção do sinal de dados de sincronização, realizar um comando, passar para o estado inativo com economia de energia para passar somente para o estado ativo no ponto temporal de confirmação para ele individualmente fixado, transmitindo seus dados de confirmação para depois passar novamente de forma mais rápida possível para o estado inativo. A fixação do momento temporal de confirmação que já se verificou no sinal de dados de sincronização constitui, portanto, uma medida que aprimora a eficiência energética do Tag-Rádio, bem como constitui uma medida para evitar colisões agindo, portanto, de forma de preservação de sua durabilidade. Os dados do tempo de confirmação podem constituir um momento temporal absoluto medido no intervalo de tempo a ser indicado desde a sua partida ou um período de permanência no estado inativo, por exemplo, referido a uma ocorrência precedente como, por exemplo, o término do sinal de dados de sincronização que pode ser reconhecido no Tag-Rádio, ou o término do estado ativo.

[0056] Outro aspecto da invenção refere-se à alocação de uma variedade de Tags-Rádio a uma variedade de estações de comunica-

ção. Para obter uma distribuição mais equilibrada possível de alocações entre os Tags-Rádio e as estações de comunicação mostrou ser vantajoso que um conjunto de processamento de dados, por exemplo, um servidor, seja configurado para decidir também quais dos Tags-Rádio poderá ser ligado com qual estação de comunicação. A base para esta decisão poderá ser uma distribuição já existente de conexões no sistema que deverá ser otimizada sob o ponto de vista de novos Tags-Rádio adicionais. Mas também poderá estar previsto para um esquema de ligação fixo predeterminado que foi desde logo definido e que deverá ser concretizado.

[0057] Para viabilizar um sistema mais dinâmico possível, poderá ser vantajoso que um conjunto de processamento de dados, por exemplo, um servidor, seja configurado para instar um Tag-Rádio de encerrar uma conexão existente com uma das estações de comunicação e realizar uma conexão com outra estação de comunicação. O servidor poderá então reagir a uma distribuição não equilibrada dos Tags-Rádio e para a concretização de uma distribuição ótima de carga (equilíbrio de carga) e influenciar e alterar em forma proativa a alocação de Tags-Rádio a estações de comunicação.

[0058] Estes e outros aspectos da invenção resultarão das figuras a seguir explicadas.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0059] Em seguida, a invenção será novamente explicada mais detalhadamente com referência às figuras anexas e baseado em modalidades exemplares, às quais, todavia, a invenção não está restrita. No caso, nas diferentes figuras, componentes idênticos possuem os mesmos números idênticos de referência. As figuras mostram em forma esquemática:

[0060] Figura 1 - um sistema de acordo com a invenção;

[0061] Figura 2 - uma distribuição de canais-Rádio para o sistema;

- [0062] Figura 3 - um diagrama de bloco de uma placa eletrônica indicadora de preços;
- [0063] Figura 4 - um conjunto de uma imagem;
- [0064] Figura 5 - um primeiro diagrama de estado;
- [0065] Figura 6A - um segundo diagrama de estado;
- [0066] Figura 6B - uma primeira estrutura de dados;
- [0067] Figura 7A - um segundo diagrama de estado;
- [0068] Figura 7B - uma segunda estrutura de dados;
- [0069] Figura 8 - um terceiro diagrama de estado;
- [0070] Figura 8B-8C - uma terceira e quarta estruturas de dados.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES EXEMPLARES

[0071] Na Figura 1 é apresentado como um sistema 1 de acordo com a invenção para comunicação de acordo com um método de comunicação de intervalo de tempo, um sistema indicador de preços integrado nas dependências de uma empresa varejista. Por motivos de melhor visibilidade, foram dispensadas as indicações nas figuras das dependências e de suas instalações. O sistema 1 possui um servidor 2, uma primeira e uma segunda estação de comunicação 3 e 4 (em seguida, abreviadamente chamada estação), bem como um número de oito Tags-Rádio 7 - 14 (em seguida, apenas denominados abreviadamente ESL, representando a expressão inglesa Electronic Shelf Label). O servidor está integrado nos escritórios da empresa e através de uma linha de comunicação de cabo (LAN) L está ligado com as estações 3 e 4. As estações 3 e 4 estão em contato com as ESL 7 - 14 através de sinais Rádio. As estações 3 e 4 estão integradas em um compartimento de vendas em diferentes posições no teto. As ESL 7 - 14 estão montadas em prateleiras correspondentes a produtos em relação aos quais com o auxílio dos ESL 7 - 14 são indicados preços e informações de produto. As informações de produto serão transmitidas pelo servidor 2 para as estações 3, 4, sendo dali individualmente co-

municadas para os diferentes ESL 7 - 14.

[0072] Cada estação 3, 4 cobre uma área Rádio, sendo que um primeiro limite de área Rádio 5 da estação 3 e um segundo limite de área Rádio 6 da estação 4 são indicados por setores. As áreas Rádio possuem uma área de superposição dentro da qual estão integrados os ESL 9 - 11.

[0073] No *startup* do sistema 1, inicialmente foram ativadas sequencialmente as estações 3, 4. Cada estação 3, 4 conhece os canais Rádio preferidos para a operação do sistema 1 com os números de canais 3, 5, 8, 9 e 10. Isto está sendo mostrado na figura 2, onde são apresentadas diferentes bandas de frequência 15 - 22 sobre números de canais K. Para a operação de uma WLANs convencional estão disponíveis as bandas de frequência 15, 16 e 17. As bandas de frequência 18, 19, 20 - 22 preferidas para a operação do sistema 1 correspondem aos números dos canais 3, 5, 8 - 10 e não se sobrepõem com as bandas de frequência WLAN 15 - 17. A estação 3 selecionou automaticamente o Canal-Rádio com o número de canal 3 porque este foi testado em primeiro lugar para ver se já estava ocupado por outra estação. A estação 4 selecionou automaticamente o Canal-Rádio com o número de canal 5, porque no seu exame quanto a canais Rádio livres verificou que o Canal-Rádio com o número de canal 3 já estava ocupado e com o próximo Canal-Rádio livre foi identificado aquele com o número de canal 5. A alocação dos canais Rádio pode, todavia, também, ser fixa.

[0074] Tão logo as ESL 7 - 14 estiverem integradas na respectiva área Rádio da estação 3, 4 verificam que em um ou vários canais Rádio existem sinais Rádio das respectivas estações 3, 4. As ESL 7 e 8 fazem uma conexão com a primeira estação 3. As ESL 12 - 14 produzem uma conexão com a segunda estação 4. Nas ESL 9-11 será verificado que estão disponíveis para todas as duas estações 3 e 4. Cada um dos ESL 9 - 10 examinará agora a qualidade da recepção dos sinais Rádio rece-

bidos da respectiva estação 3, 4 e decide aquela estação 3 ou 4 para a qual foi verificada a melhor qualidade de recepção a fim de produzir com ela uma ligação no respectivo Canal-Rádio (número de canal 3 ou 5). Este procedimento da tomada de decisão pode, todavia, também, ser realizada pelas estações 3 e 4, sendo que as estações examinam a respectiva qualidade da recepção e uma comunicação com as ESL 9 - 11 e além disso se comunicam reciprocamente a respeito de qual delas fará uma conexão com ESL 9 - 11 porque para o respectivo ESL 9 - 11 estão presentes condições de comunicação mais vantajosas. A tomada da decisão da alocação entre as ESL 9 - 11 e as estações 3, 4 pode, todavia, também ser transferida para o servidor 2, porque este está em contato com as estações 3, 4. No contexto da formação de conexões entre as respectivas ESL 7 - 14, serão, portanto, inicialmente selecionados Canais-Rádio (também designados como channel scan) sendo eventualmente realizada uma avaliação da qualidade da recepção no respectivo Canal-Rádio e depois sendo transferidos endereços hardware inequívocos das ESL 7 - 14 para a estação 3, 4 selecionada para a comunicação. Desta maneira, cada estação 3, 4 conhece a ESL 7 - 14 a ela alocada. Esta primeira alocação entre a estação 3 e 4 e ESL 7 - 14 será transferida para o servidor 2.

[0075] Em sequência adicional, será produzida uma segunda alocação entre cada ESL 7 - 14 e precisamente um produto. Finalmente, o servidor receberá conhecimento onde na sala de vendas, em qual prateleira e em qual posição da prateleira se encontra o respectivo ESL 7 - 14 (ou onde deveria se encontrar), porque conhece também a posição correspondente dos produtos representada com o auxílio de um planograma.

[0076] A figura 3 apresenta um diagrama de bloco do ESL 7 representando as ESL 7 - 14 usadas no sistema que são todas de constituição idêntica. O ESL 7 possui um módulo funcional 24, um processador

25 para processar dados, para controle de estados operacionais e para prover funções, uma memória 26 para memorizar dados e programas, bem como uma indicação 27 produzida em tecnologia electronic-Ink com economia de energia para indicação das informações de produto. O módulo Rádio 24 serve para comunicação Rádio com as estações 3, 4 sendo que dos sinais Rádio recebidos serão gerados dados de recepção e transmitidos para o processador 25 ou dados de transmissão transferidos pelo processador 25 serão transformados em sinais Rádio. Os dados memorizados na memória 26 podem ser alocados tanto ao processador 25, como também à indicação 27. Também na apresentação selecionada não será feita uma diferenciação de qual tipo de servidor se trata (ROM, EEPROM, RAM etc) ou de qual maneira está alocada a memória 26 em forma lógica ou física para o processador 25 e/ou para a indicação 27. Na apresentação escolhida, foi também dispensada a indicação de conexões como linhas de sinais e/ou de dados entre os blocos funcionais 24 - 27, bem como uma apresentação do acumulador de energia (no presente caso, uma bateria).

[0077] Com o auxílio da memória 26, serão indicados dados de imagens BD para a geração de uma imagem com o auxílio da indicação 27, sendo que os dados da imagem BD reproduzem um primeiro plano de imagem com os primeiros dados de plano ED1 e um segundo plano da imagem com segundos dados de plano ED2, dados de endereço de hardware HAD, para indicar o endereço hardware do ESL, bem como dados de parâmetro BD relativos à parametrização do método de comunicação de intervalos de tempo. Deve se mencionar neste ponto que podem também estar presentes outros planos de imagens.

[0078] Os dados do endereço hardware HAD compreendem 4 bytes B3, B2, B1, B0, sendo que B0 é o byte de menor valor do endereço hardware.

[0079] Com o auxílio do processador 25, serão unidos no ESL 7 os

diferentes dados dos planos ED1 e ED2 para compor a imagem global. Tanto os primeiros como também os segundos dados do plano ED1, ED2, representam uma informação de imagem em relação a cada ponto de imagem. Todavia, é definido para ambos os planos de imagem uma determinada informação de imagem como "transparente", "fundo", ou seja, "cor de fundo". Portanto, os diferentes planos de imagem podem ser superpostos ponto por ponto sobre imagem sendo formada a imagem global, portanto, pela superposição dos conteúdos de imagem em coordenadas idênticas dos pontos de imagem de diferentes planos de imagens. As imagens estão presentes no formato Bitmap, porém, podem também estar presentes em outros formatos como, por exemplo JPG.

[0080] Esta formação de imagem é esquematicamente mostrada na figura 4. Um primeiro plano de imagem 28 representado pelos primeiros dados de plano ED1 contém, essencialmente, informação estática da imagem 29 referente a um produto, sendo que esta informação de imagem estática somente será modificada quando o ESL 7 for alocado para outro produto. A informação estática da imagem 29 refere-se, por exemplo, ao texto de descrição de um produto. Todas as outras áreas da imagem são definidas como "transparentes". Um segundo plano de imagem 30 representado pelos segundos dados de plano ED2 contém, essencialmente informações dinâmicas da imagem 31 que em comparação com informações estáticas de imagem se alteram frequentemente como, por exemplo, diariamente ou também várias vezes ao dia, ou também semanalmente. A informação dinâmica da imagem 31 refere-se, por exemplo, ao preço do produto ou também a indicações sobre a validade de uma oferta como, por exemplo, data do início e data do término ou também horários e outras condições as quais está vinculada a oferta. Todas outras áreas da imagem são definidas como "transparentes". Uma imagem global 32 representada pelos dados de imagem BD que foi produzida por uma superposição de

cada ponto de imagem do primeiro plano de imagem 28 e de um ponto de imagem do segundo plano de imagem 30 exatamente correspondente ao anterior, mostra tanto a informação estática como também a dinâmica da imagem 29, 32 e as áreas intermediárias remanescentes, marcadas como "transparentes".

[0081] No ESL 7, todos os dados da imagem BD podem ser recebidas de uma só vez em forma comprimida, sendo descomprimidas e memorizadas na memória 26. Isto pode ocorrer, por exemplo, em uma primeira transmissão da imagem global. O prosseguimento, todavia, é relativamente longo e causa, portanto, um consumo de energia relativamente elevado. Desde que a imagem exista uma vez no ESL 7, uma atualização parcial da imagem é mais eficiente porque isto pode ser realizado com maior proteção e termos energéticos. Para este fim, o ESL 7 pode receber o plano de imagem respectivo a ser atualizado (por exemplo, o segundo plano de imagem 30) separadamente do outro plano de imagem já depositado já memorizado na memória 26 (por exemplo, o primeiro plano de imagem 28) fazendo a descompressão e memorizando na memória 26. Em seguida, será feito um acesso interno sobre o novo plano de dados ED2 aplicado (sendo feita uma comutação de uma página de memória para outra página de memória) a fim de recompor novamente a imagem global 32.

[0082] O ESL 7 também apresenta um estágio de controle temporal 33 que pode ser concretizado como um componente de hardware específico ou, pelo menos parcialmente, com o auxílio do processador 25. Ela produz uma base temporal típica para o ESL e usa esta base de tempo para controlar o timing (ocupação e abandono) dos estados do ESL 7. O controle do timing verifica-se, por exemplo, com o auxílio de parâmetros de timing, inerentemente conhecidos ao estágio de controle temporal e/ou disponibilizados pelo processador.

[0083] Em seguida, com o auxílio das figuras 5 - 8, será abordado

um método de comunicação de intervalo de tempo que vem sendo empregado no sistema 1. No caso será abordada a ESL 7 - 9 alocada ao primeiro estágio 3, sendo que explicações análogas também se aplicam às ESL 11 - 14 alocadas à segunda estação 4. Nos diagramas de estado mostrado nas figuras 5 - 8, no eixo da abcissa está registrado o tempo t. No eixo da ordenada são registrados os estados Z em relação à explicação dos componentes do sistema 1. Os diagramas mostram, por conseguinte o estado temporal.

[0084] Em todas as figuras 5 - 8, a sequência de estado mais alta apresenta os estados do estágio 3 caracterizado por ST. Pela duração de um ciclo de intervalo de tempo DC (por exemplo, 15 segundos) estão disponíveis N intervalos de tempo Z1 ... ZN (por exemplo, 256) com duração idêntica de intervalo de tempo DS (por exemplo, cerca de 58 milissegundos). Na duração do ciclo de intervalo de tempo DC, o estágio 3 muda entre um estado de transmissão T e um estado inativo R. O estado de transmissão T será sempre ocupado no começo de um intervalo de tempo Z1 ... ZN, sendo preservado durante uma duração DSD de sinal de dados de sincronização (ou duração do tempo de transmissão DSD do sinal de dados de sincronização SD) a fim de transmitir com o respectivo sinal de dados de sincronização SD o respectivo símbolo de intervalo de tempo aplicável ZS1, ZS2 ... ZSN. Como o respectivo símbolo do ciclo de intervalo de tempo ZS1 ... ZSN, vem sendo usado o número corrente do respectivo intervalo de tempo Z1 ... ZN na sequência da incidência do intervalo de tempo Z1 ... ZN. Por conseguinte, o primeiro intervalo de tempo Z1 é marcado com anotação hexadecimal (marcado por "Hex") com o símbolo de intervalo de tempo Hex 00, e o último intervalo de tempo ZN (no presente exemplo, o ducentésimo quinquagésimo sexto intervalo de tempo Z256 com o símbolo de intervalo de tempo Hex FF.

[0085] Em seguida, serão abordados os endereços hardware dos

ESL 7 - 9 que são indicados na notação hexadecimal (byte de valor mais elevado à esquerda = quarto byte B3: terceiro byte B2: segundo byte B1: byte de menor valor à direita = primeiro byte B0). Os endereços hardware dos ESL 7 - 9 seriam inalteráveis em uma operação real do sistema 1. Porém, para explicitar com um número previsível de ESL diferentes aspectos do sistema 1, serão alocados aos ESL do sistema 1, de figura a figura, por vezes endereços diferenciados de hardware ou também alguns ou vários ESL não serão incluídos na explicação.

[0086] Para a figura 5, o endereço hardware do primeiro ESL 7 será Hex B2:00:01:00, para o segundo ESL 8, Hex B2:00:01:01 e para o terceiro ESL 9, Hex B2:00:02:00. O quarto ESL 10 não será considerado.

[0087] Para a figura 6, os endereços hardware do primeiro ESL 7 serão Hex B2:00:01:00, para o segundo ESL 8, Hex B2:00:02:00 e para o terceiro ESL 9, Hex B2:00:03:00. O quarto ESL 10 não é considerado.

[0088] Para a figura 7, o endereço hardware do primeiro ESL 7 será Hex B2:00:01:00, os três ESL 8 - 10 remanescentes não são considerados.

[0089] Para a figura 8, os endereços hardware do primeiro ESL 7 serão Hex B2:00:01:00, para o segundo ESL 8, Hex B2:00:01:01, para o terceiro ESL, Hex B2:00:02:01 e para o quarto ESL 10, Hex B2:00:03:01.

[0090] No sistema 1 verifica-se com o auxílio do byte B0 de valor menor, no respectivo ESL 7 - 10, uma identificação de um intervalo de tempo incidente no contexto do método de comunicação de intervalo de tempo que é determinado para o respectivo ESL 7 - 10. Com exceção do byte B0 de menor valor, os remanescentes 3 bytes B1 - B3 do endereço hardware serão usados a fim de endereçar individualmente um ESL 7-10 no intervalo de tempo Z1 ... ZN determinado para o respectivo ESL.

[0091] É mostrado na figura 5, que o primeiro ESL 7 se encontra

em estado sincronizado. Ele é ativado em um primeiro momento de ativação TA1 do seu estado inativo S e passa com um tempo precursor DV relativamente curto antes que um surgimento esperado de um sinal de dados SD de sincronização para o seu estado ativo E pronto para recepção, recebendo o sinal de dados de sincronização SD durante uma duração do tempo de recepção DE com o primeiro símbolo de intervalo de tempo ZS1 (Hex 00), pela comparação do byte B0 de menor valor do seu endereço hardware (Hex 00) verifica com o símbolo de intervalo de tempo ZS1 recebido que está indicado o primeiro intervalo de tempo Z1 determinado para o primeiro ESL 7 (coincidência dos bytes a serem comparados: B0 do endereço hardware e primeiro símbolo de intervalo de tempo ZS1), contendo os parâmetros do estágio de controle temporal 33 necessário para controle da ativação no ciclo de intervalo de tempo subsequente visando definir o novo momento de ativação e retorna com um tempo sequencial DN relativamente curto até o estado inativo S a fim de que depois de decorrido o tempo de permanência do estado inativo DR previsto conforme planejado para o novo (segundo) momento de ativação TA2 com o tempo precursor VD mencionado, despertando antes do novo começo do primeiro ciclo do intervalo de tempo Z1. O mesmo aplica-se de modo análogo para o segundo ESL 8 que se encontra em estado síncrono da mesma maneira como o primeiro ESL 7.

[0092] O terceiro ESL 9, antes de um ponto de sincronização TSY encontra-se em estado assíncrono que é indicado pela seta 34 paralela para com o eixo temporal, com linha interrompida. Passa ao estado ativo em um primeiro ponto de ativação TA1 aleatoriamente escolhido e passa do seu estado inativo S para o estado ativo E pronto para recepção e permanece neste estado até receber a próxima incidência do sinal de dados de sincronização SD, sendo que no presente caso o segundo ciclo de intervalo de tempo ZS2 (Hex 01) será recebido. O

terceiro ESL 9 reconhece baseado no byte B0 (Hex 00) de menor valor do seu endereço hardware que o intervalo de tempo determinado no presente ciclo de intervalo de tempo já pertence ao passado e por conseguinte o seguinte intervalo de tempo com o símbolo do intervalo de tempo Hex 00 somente será previsto no próximo ciclo de intervalo de tempo, calculando que o intervalo de tempo Z2 momentaneamente reconhecido está situado na razão de um intervalo de tempo ao lado do seu intervalo de tempo Z1 aplicado, o que em seguida será designado como diferencial de intervalo de tempo. No terceiro ESL 9, o estágio de controle temporal 33 será programado de tal maneira que o ponto de ativação TA2 está situado como em um ESL no estado síncrono, com tempo precursor DV indicado, diante do surgimento do primeiro intervalo de tempo Z1 do ciclo de intervalo de tempo sequencial. O tempo de permanência DSA a ser aguardado no estado inativo S será calculado como segue: tempo de permanência no estado inativo DR (em estado síncrono) menos duração do intervalo de tempo DS multiplicado com o diferencial do intervalo de tempo (no presente caso, valor 1). Desta maneira, encontra-se o terceiro ESL 9 novamente em estado síncrono, o que é indicado pela seta 35 com linha contínua e muda do estado ativo E para o estado inativo S a fim de que depois de decorrido o tempo de permanência DAS, no novo ponto de ativação TA2, mudar novamente para seu estado ativo E.

[0093] Com o auxílio da figura 6A será explicado um endereçamento individualizado do ESL 7 - 9, bem como uma ordem individual deste ESL 7 - 9 com o auxílio de comandos de intervalo de tempo simples. É mostrado apenas o primeiro intervalo de tempo Z1 embutido entre dois sinais de dados de sincronização SD. No sinal de dados de sincronização SD do primeiro intervalo de tempo Z1 serão embutidos pela estação 3 dados de endereçamento AD, dados de comando CD e dados de tempo de confirmação ZD. Com o auxílio dos dados de

endereço AD Hex B2:00:01 será endereçado individualmente o primeiro ESL 7, com o auxílio dos dados do endereço AD Hex B2:00:02 e o segundo ESL 8 e com o auxílio dos dados de endereço AD Hex B2:00:03 será individualmente endereçado o terceiro ESL 9. Com o auxílio dos dados de comando CD será transmitido para o primeiro ESL 7 um comando "PING", para o segundo ESL, também será transmitido um comando "PING" e para o terceiro ESL 9 também será transmitido um comando "SWPAG2". Estes comandos são comandos de intervalo de tempo simples que são processados imediatamente após a sua decodificação dentro do ESL 7 - 9 com dispêndio de tempo negligenciável. Com o auxílio dos dois comandos "PING" será testado se o ESL 7, 8 endereçado retorna mensagem com dados de confirmação ACD, ou seja, se existe ou se reage e se está sincronizado. Com o auxílio do comando "SWAPG2", no terceiro ESL 9 será causada uma comutação de uma primeira (página atual de memória) para uma segunda página de memória a fim de que, por exemplo, alterar a imagem a ser apresentada com o auxílio da indicação 27 conforme foi explicado em conexão com a figura 4. Além disso, será transmitido com o sinal de dados sincronização SD um momento de confirmação para o primeiro ESL 7 pela indicação de um primeiro período inativo DR1, para o segundo ESL 8 pela indicação de um segundo período inativo DR2 e para o terceiro ESL 9, pela indicação de um terceiro período inativo DR3. O ponto referencial para os três períodos inativos DR1 - DR3 será sempre o término da duração do tempo de recepção DE. A estrutura de dados transmitida com o auxílio do sinal de dados de sincronização SD no começo do primeiro intervalo de tempo Z1 está visualizada na figura 6B.

[0094] No lugar dos períodos inativos individuais DR1 - DR3, podem também ser indicados períodos de tempo máximos para respostas resultantes do somatório do respectivo período inativo DR1 - DR3

e do período de tempo para fornecer os dados de confirmação ACD.

[0095] De acordo com a figura 6A, todos três ESL 7 - 9 reconhecem que estão síncronos porque o primeiro símbolo de intervalo de tempo Z1 mostra o intervalo de tempo para eles destinado (byte B0 de menor valor do endereço hardware Hex 00 em todos os três ESL 7 - 9). O teste dos dados de endereço AD mostra que cada ESL 7 - 9 está individualmente endereçado (existência dos remanescentes três bytes B1 - B3 do respectivo endereço hardware nos dados de endereços AD), sendo feita a decodificação e execução imediata dos comandos determinados para o respectivo ESL 7 - 9, bem como os dados de confirmação ACD individuais depois de decorridos os períodos inativos individuais DR1 ... DR3 após o término da duração do tempo de recepção DE serão transmitidos para a estação 3 que durante o período de recepção de uma estação SDE está pronta para receber os dados de confirmação ACD. O processamento completo dos comandos de intervalos de tempo simples, inclusive a comunicação dos dados de confirmação ACD verifica-se em uma primeira parte 36 do intervalo de tempo Z1, de maneira que uma segunda parte 37 estará disponível para outra tarefa como, por exemplo, o processamento de comandos de intervalos de tempo múltiplos, o que é detalhadamente mencionado nas figuras 7 até 8.

[0096] A figura 7A mostra o processamento de um comando de um intervalo de tempo múltiplo, no qual o primeiro ESL 7, através de três intervalos de tempo adjacentes Z1 - Z3 recebe dados globais (por exemplo, relativos a uma imagem total a ser apresentada ou apenas a um plano de uma imagem) sendo a recepção feita em três pacotes DAT1 - DAT3 da estação 3. O primeiro ESL 7 reconhece com o auxílio do sinal de dados de sincronização SD o seu estado síncrono que está endereçado individualmente (números endereçados Hex B2:00:01), recebendo e decodificando um comando "DATA-INIT" com o qual é reco-

mendado a recepção dos três pacotes de dados DAT1 - DAT3 nos referidos intervalos de tempo Z1 - Z3 e no término da duração da recepção DE por um primeiro período de espera DW1 passa ao estado inativo S, sendo que o primeiro período de espera DW1 decorre com o término da primeira metade da duração do intervalo de tempo DS. No começo da segunda parte T37 do primeiro intervalo de tempo Z1, a estação 3 passa ao seu estado de transmissão T e o primeiro ESL 7 passa para o seu estado ativo E pronto para recepção, de maneira que durante uma duração de transferência de dados DT recebe o primeiro pacote de dados DAT1. Depois, confirma a recepção exitosa com o auxílio de dados parciais de confirmação ACD1 durante uma duração de tempo de confirmação DA, durante o qual também a estação 3 está no estado de recepção E. A duração do tempo de confirmação DA termina antes do término do primeiro intervalo de tempo Z1. Depois de decorrida a duração do tempo de confirmação DA, o primeiro ESL 7 permanece no estado inativo S durante um segundo período de espera DW2 que se estende até o término da primeira parte 36 da segunda (subsequente) intervalo de tempo Z2. No começo da segunda parte 37 do segundo intervalo de tempo Z2, a estação 3 passa ao seu estado de transmissão D e o primeiro ESL 7 passa ao seu estado ativo E pronto para recepção, de maneira que durante uma duração de transferência de dados DT recebe o segundo pacote de dados DAT2. O mesmo é válido para o terceiro intervalo de tempo Z3 com cujo término estará encerrada a transmissão de dados. Cada pacote de dados DAT1 - DAT3 transmitido com êxito será confirmado com o auxílio dos dados de confirmação parciais ACD1 - ACD3. A estrutura de dados transmitida com o auxílio do sinal de dados de sincronização SD no começo do primeiro intervalo de tempo Z1 está visualizada na figura 7B.

[0097] Com o auxílio da figura 8A será explicada uma transferência de dados mediante o uso de uma combinação de um comando de

intervalo de tempo múltiplo de três comandos de intervalo de tempo simples. O primeiro ESL 7 reconhece com o auxílio do sinal de dados de sincronização SD seu estado síncrono (byte B0 de menor valor do endereço hardware é Hex 00) e o fato de ser endereçado individualmente (dados de endereço Hex B2:00:01) recebe e decodifica um comando "DATA-INIT" com o qual é recomendada a recepção de três pacotes de dados DAT1 - DAT3 nos intervalos de tempo Z1 - Z3. Está visualizada na figura 8B a estrutura de dados transmitida com o auxílio do sinal de dados de sincronização SD e o começo do primeiro intervalo de tempo Z1. A transmissão de dados da estação 3 até o primeiro ESL ocorre de modo análogo à explicação da figura 7A.

[0098] Os três ESL 8 - 10 remanescentes reconhecem no começo do segundo intervalo de tempo que são síncronos porque o segundo símbolo de intervalo de tempo Z2 mostra o intervalo de tempo a ele destinado (byte B0 de menor valor do endereço hardware em todos os três ESL 8 - 10 Hex 01). O teste dos dados de endereço AD mostra que cada ESL 8 - 10 está individualmente endereçado (existência dos remanescentes três bytes B1 - B3 do respectivo endereço hardware nos dados de endereços AD) serão decodificados os comandos destinados ao respectivo ESL 8 - 10 (no presente caso, três comandos "PING") sendo imediatamente executados, bem como os dados individuais de confirmação ACD depois de passar os períodos inativos individuais DR1 - DR3 sendo transmitidos para a estação 3, conforme explicado para a figura 6A. A figura 8C apresenta a estrutura de dados transmitida com o auxílio do sinal de dados de sincronização SD no começo do segundo intervalo de tempo Z2.

[0099] Como pode ser visto claramente, os três comandos de intervalo de tempo simples, bem como um comando de intervalo de tempo múltiplo, serão tratados quase simultaneamente no segundo intervalo de tempo T2 referido à unidade de tempo "intervalo de tem-

po" já que para os comandos de intervalo de tempo simples está reservada a primeira parte 36 para o comando de intervalo de tempo múltiplo está reservada a segunda parte 37 do segundo intervalo de tempo Z2 para a respectiva comunicação de dados necessária. A alocação do respectivo tipo de comando às três partes de comando de tempo 36-37 poderá, todavia, também, ser inversa.

[00100] Finalmente, ainda, é feita referência ao fato de que nas figuras acima detalhadamente descritas se trata somente modalidades exemplares que podem ser modificadas da forma mais diversa possível pelo especialmente sem abandonar o âmbito da invenção. Para fins de complementação também é indicado que o uso dos artigos indefinidos "um", ou seja, "uma", não exclui que as características respectivas também podem estar previstas várias vezes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema (1), apresentando

- uma estação de comunicação (3, 4) para comunicação com um número de Tags-Rádio (7 - 14) com o auxílio de um método de comunicação de intervalo de tempo, no qual, em uma sequência repetida, está disponível um número de intervalos de tempo (Z1 - ZN) por ciclo de intervalos de tempo para comunicação e cada intervalo de tempo (Z1 - ZN) é caracterizado por um símbolo de intervalo de tempo inequívoco (ZS1 - ZSN), sendo que a estação de comunicação (3, 4) é executada para emitir um sinal de dados de sincronização (SD) que apresenta o símbolo do intervalo de tempo (ZS1 - ZSN) no começo do respectivo intervalo de tempo (Z1 - ZN) para o intervalo de tempo (Z1 - ZN) momentaneamente presente, e sendo que

- é executado um Tag-Rádio (7 - 14)

- + para trocar de um estado inativo (S) para um estado ativo (E) em um momento de ativação (TA1), e

- + para receber o sinal de dados de sincronização (SD) no estado ativo (E), e

- + para determinar seu sincronismo com a estação de comunicação (3, 4) apenas em virtude de reconhecer o símbolo do intervalo de tempo (ZS1-ZSN) que aparece no instante esperado por ele ou em uma janela de tempo de expectativa, e exibir o intervalo de tempo (Z1-ZN) para ele determinado, e

- + se o símbolo de intervalo de tempo recebido (ZS1 - ZSN) indicar um intervalo de tempo (Z1 - ZN) para ele determinado, para definir um novo momento de ativação (TA2) correspondente ao próximo surgimento do intervalo de tempo (Z1 - ZN) para ele determinado em um ciclo de intervalo de tempo sequencial ao ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente, e

- + depois de o Tag-Rádio (7 - 14) ter determinado seu sin-

cronismo, para trocar novamente para o estado inativo e lá permanecer até que sejam novamente realizadas uma ativação e uma troca do estado inativo para o estado ativo no novo momento de ativação (TA2) no próximo ciclo de intervalo de tempo.

2. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o Tag-Rádio (7 - 14), se o símbolo de intervalo de tempo recebido (ZS1 - ZSN) indicar um intervalo de tempo (Z1 - ZN) não destinado para ele, é configurado para definir um novo momento de ativação (TA2) no ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente, que corresponde ao próximo surgimento do intervalo de tempo (Z1 - ZN) para ele determinado, quando o intervalo de tempo (Z1 - ZN) para ele determinado ainda ocorrer no ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente ou no ciclo de intervalo de tempo subsequente ao ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente, quando o intervalo de tempo (Z1 - ZN) para ele determinado não mais ocorrer no ciclo de intervalo de tempo momentaneamente presente.

3. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o Tag-Rádio (7 - 14) apresenta um estágio de memorização (26) para memorizar parâmetros do método de comunicação de intervalo de tempo, e o Tag-Rádio (7 - 14) é executado para acessar e considerar estes parâmetros visando definir o novo ponto de ativação (TA2).

4. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o Tag-Rádio (7 - 14) apresenta um estágio de memorização (26) para memorizar uma representação do símbolo do intervalo de tempo (ZS1 - ZSN) que indica o intervalo de tempo (Z1 - ZN) para ele determinado.

5. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a representação do símbolo do intervalo de tempo

(ZS1 - ZSN) é formada com o auxílio de um endereço de hardware do Tag-Rádio (7 - 14), que inequivocamente identifica o Tag-Rádio (7 - 14), e está programado de modo inalterável no estágio de memorização (26).

6. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a referida representação do símbolo do intervalo de tempo é realizada pelos bits de menor valor ou pelo byte de menor valor do endereço hardware.

7. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o Tag-Rádio (7 - 14) é configurado para testar se um símbolo de intervalo de tempo a ele conhecido coincide com aquele que está presente na recepção do sinal de dados de sincronização.

8. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a estação de comunicação (3, 4) é executado para gerar o símbolo do intervalo de tempo como o número corrente do respectivo intervalo de tempo que corresponde ao surgimento na sequência dos intervalos de tempo no ciclo dos intervalos de tempo.

9. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que

- a estação de comunicação (3, 4) é executada para embutir dados de endereço (AD) no sinal de dados de sincronização (SD), com cujo auxílio pode ser individualmente endereçado um número de Tags-Rádio (7 - 14) por intervalo de tempo (Z1 - ZN), que é determinado para os respectivos Tags-Rádio (7 - 14), e

- o Tag-Rádio (7 - 14), quando o símbolo de intervalo de tempo recebido (ZS1 - ZSN) indicar um intervalo de tempo (Z1 - ZN) para ele determinado, é executado para avaliar o sinal de dados de sincronização (SD) em relação aos dados de endereço (AD) contidos,

e para verificar se é endereçado individualmente.

10. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a estação de comunicação (3, 4) é executada para gerar os dados do endereço (AD) mediante utilização de um ou de vários bits ou bytes (B3, B2, B1) de um endereço de hardware do Tag-Rádio (7 - 14), que identifica inequivocamente um Tag-Rádio (7 - 14), especialmente mediante abandono dos bits de menor valor ou do byte de menor valor (B0).

11. Sistema (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que

- a estação de comunicação (3, 4) é executada para embutir dados de comando (CD) no sinal de dados de sincronização (SD), com cujo auxílio pode ser transmitido um comando para um Tag-Rádio (7 - 14) em um intervalo de tempo (Z1 - ZN), que é determinado para o respectivo Tag-Rádio (7 - 14), e

- o Tag-Rádio (7 - 15), se o símbolo de intervalo de tempo recebido (ZS1 - ZSN) indicar um intervalo de tempo (Z1 - ZN) para ele determinado, é executado para avaliar o sinal de dados de sincronização (SD) em relação aos dados de comando (CD) contidos e para execução do comando.

12. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o Tag-Rádio (7 - 14) é executado para avaliar os dados do comando (CD) e executar o comando quando ele for individualmente endereçado com o auxílio dos dados de endereço (AD).

13. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que

- o Tag-Rádio (7 - 14) é executado para executar um comando como comando de intervalo de tempo simples e para encerrar o comando executado dentro de um intervalo de tempo (Z1 - ZN) único, no qual foi recebido um comando.

14. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que

- o Tag-Rádio (7 - 14), durante o encerramento do comando executado, é executado para gerar dados de confirmação (ACD) e para liberar os dados de confirmação (ACD) naquele intervalo de tempo (Z1 - ZN) em que foi recebido o comando.

15. Sistema (1) de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que

- o Tag-Rádio (7 - 14) é executado para liberação dos dados de confirmação (ACD) em uma primeira parte (36) do intervalo de tempo (Z1 - ZN), que está cronologicamente localizada depois do sinal de dados de sincronização (SD) e deixa intocada uma segunda parte (37) sequencial do intervalo de tempo (Z1 - ZN) antes do surgimento do sinal de dados de sincronização (SD) do intervalo de tempo subsequente (Z1 - ZN).

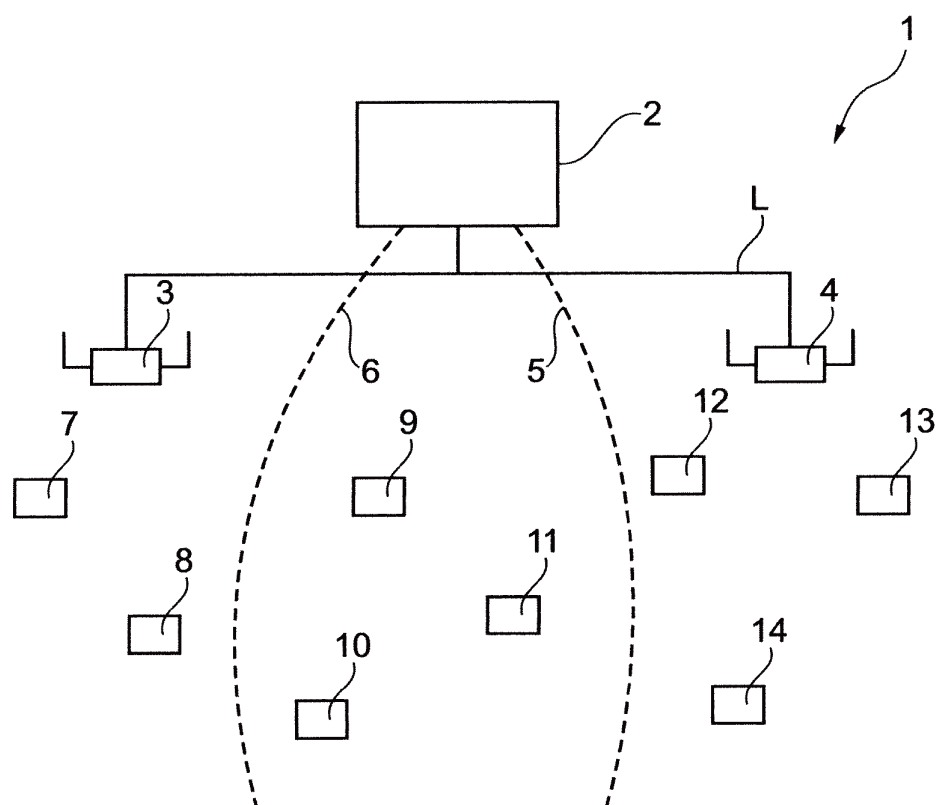


Fig. 1

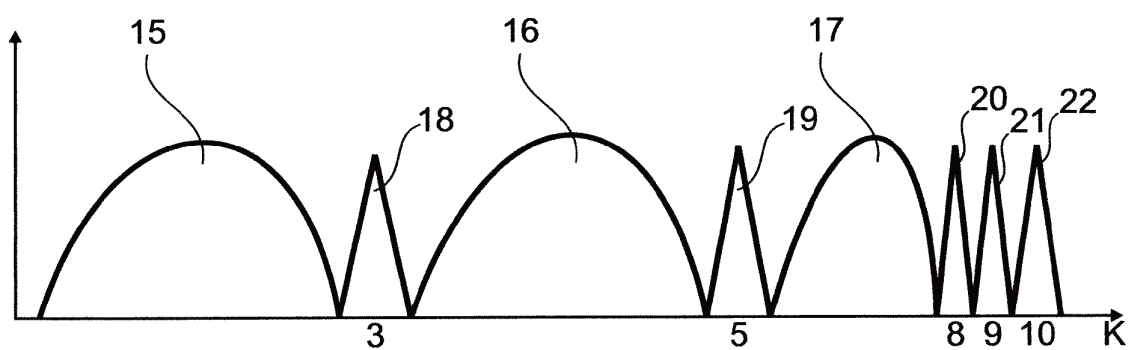


Fig. 2

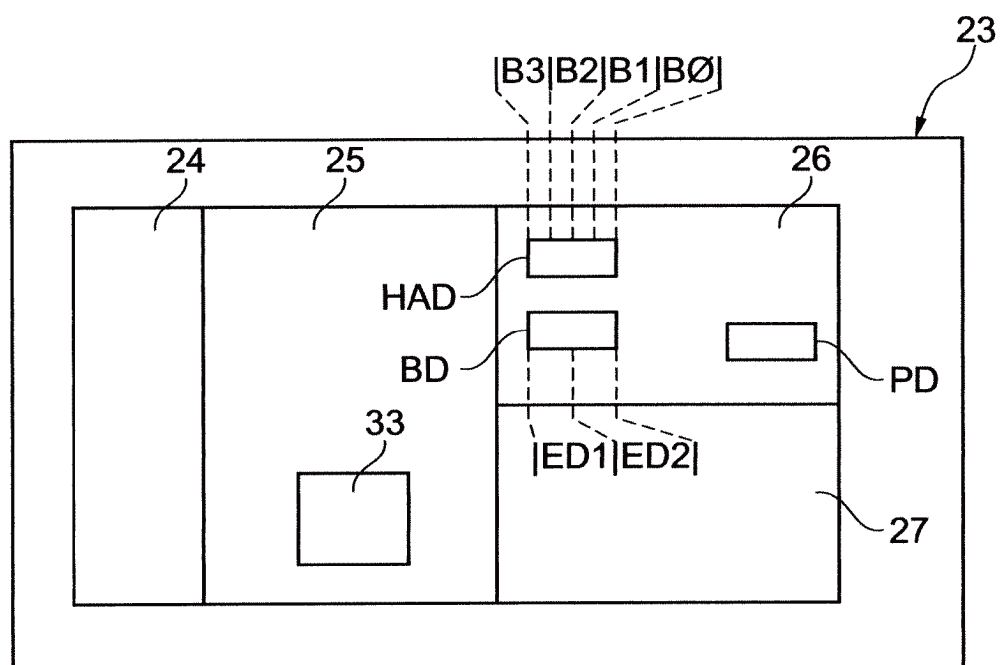


Fig. 3

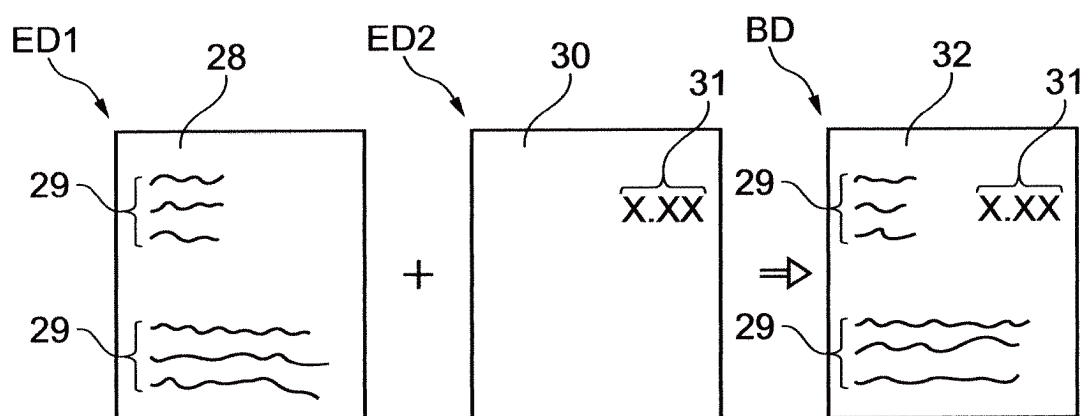


Fig. 4

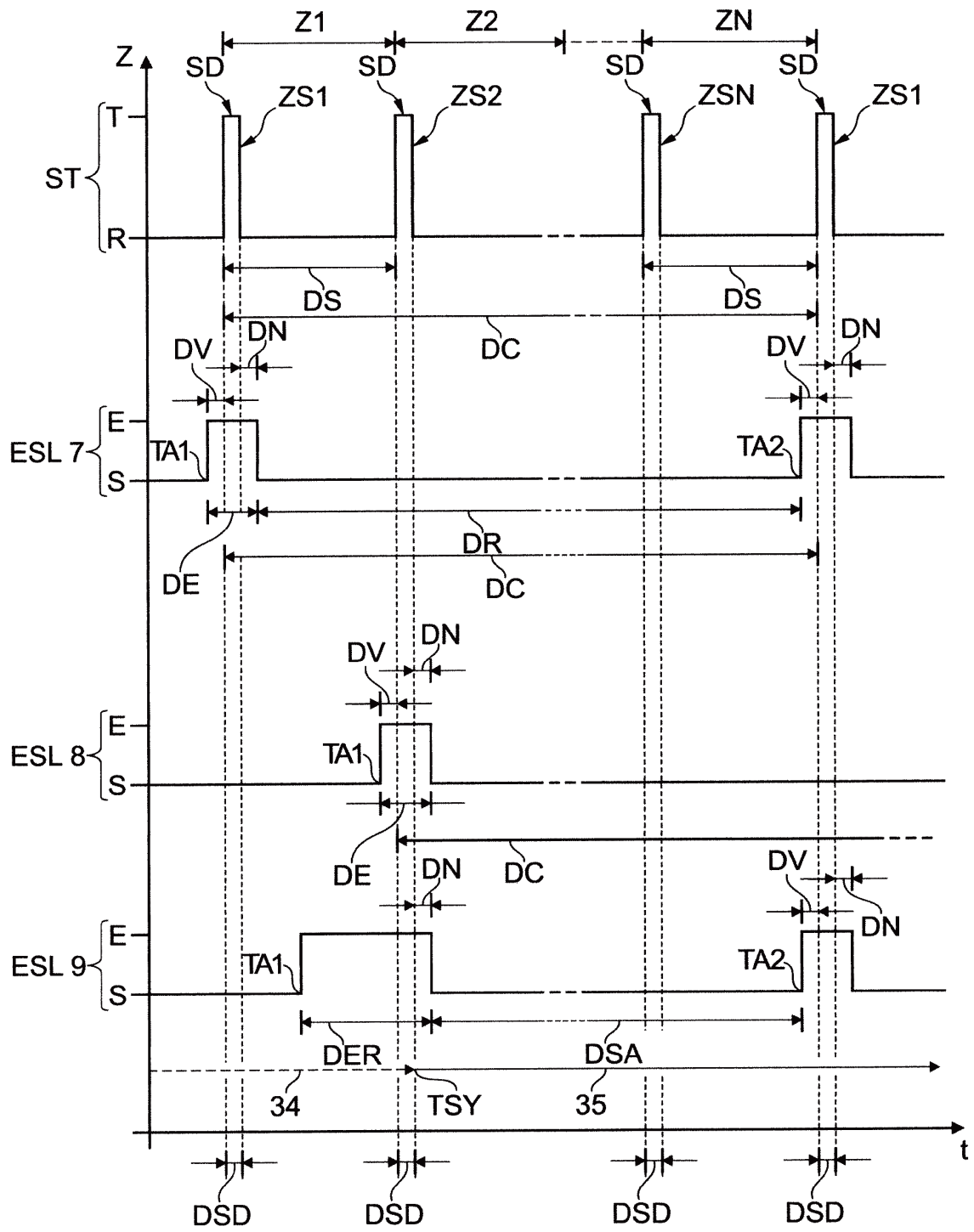


Fig. 5

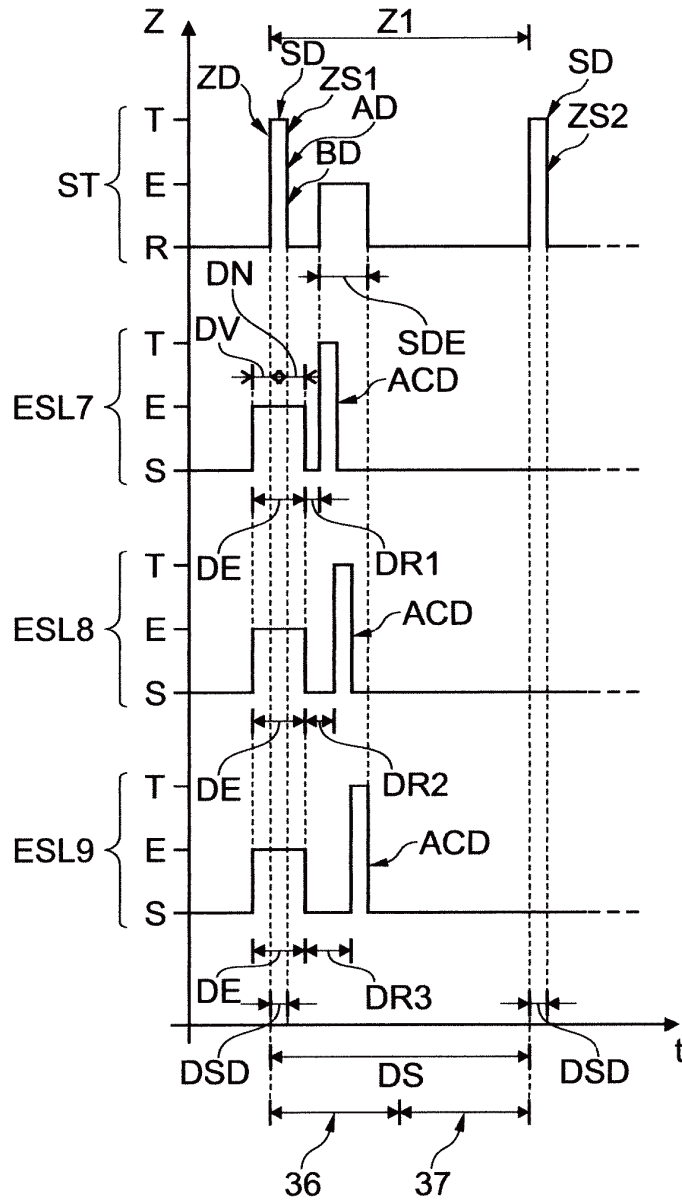


Fig. 6A

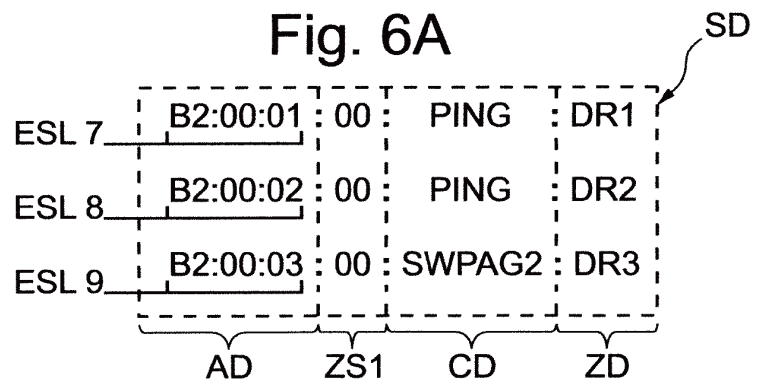


Fig. 6B

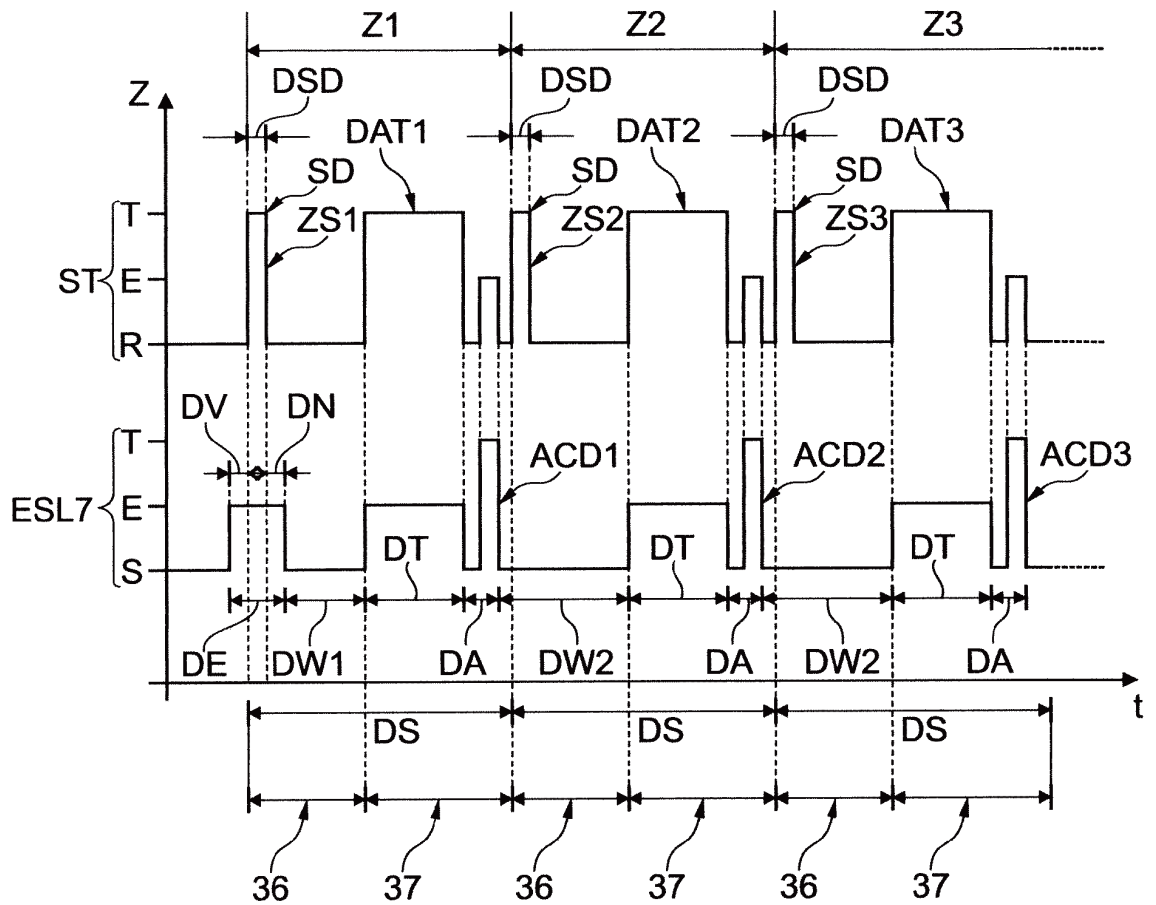


Fig. 7A

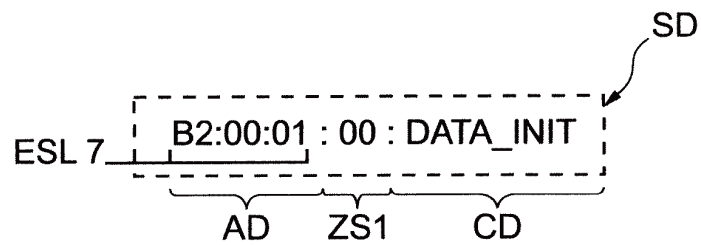


Fig. 7B

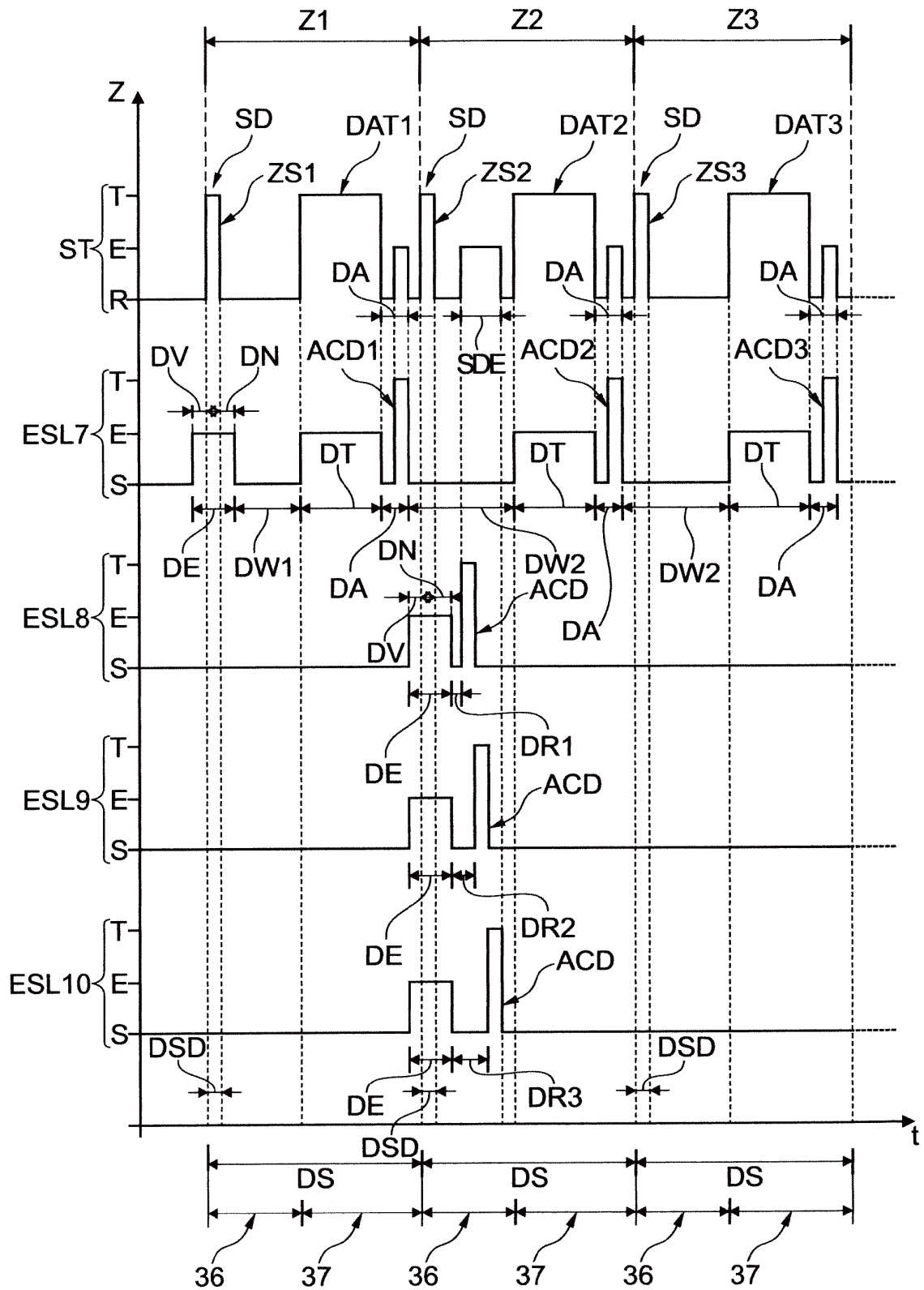


Fig. 8A

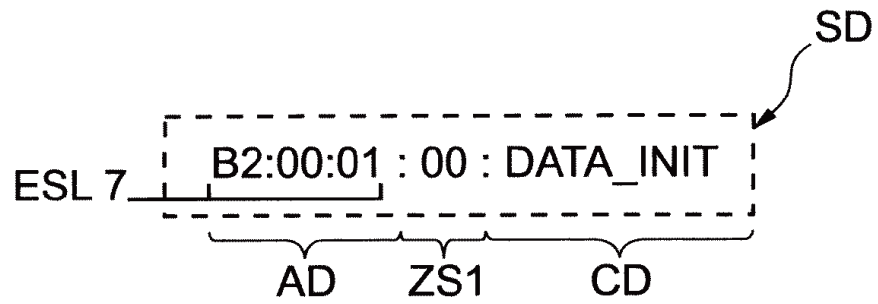


Fig. 8B

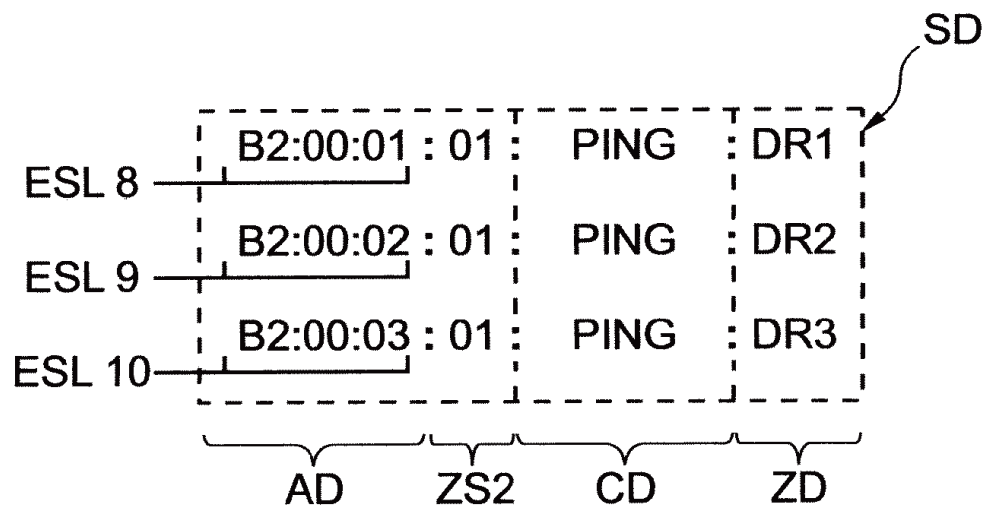


Fig. 8C