



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

(11) PI 1105656-8 B1



(22) Data do Depósito: 22/11/2011

(45) Data de Concessão: 30/11/2021

(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO, E, MÍDIA DE ARMAZENAMENTO NÃO TEMPORÁRIA

(51) Int.Cl.: H04B 5/00; H04W 4/80; H04L 29/06.

(52) CPC: H04B 5/0031; H04W 4/80; H04L 69/24.

(30) Prioridade Unionista: 29/11/2010 JP P2010-264716.

(73) Titular(es): SONY CORPORATION..

(72) Inventor(es): KATSUYUKI TERUYAMA.

(57) Resumo: DISPOSITIVO E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO, E, MÍDIA DE ARMAZENAMENTO NÃO TEMPORÁRIA. É descrito um dispositivo de comunicação que inclui uma primeira unidade de processamento que detecta um alvo e recebe um primeiro comando para ativar uma interface mediante uma detecção do alvo. O dispositivo de comunicação também inclui uma segunda unidade de processamento que troca dados com o alvo através da primeira unidade de processamento. Adicionalmente, o dispositivo de comunicação inclui uma interface entre a primeira unidade de processamento e a segunda unidade de processamento. A primeira unidade de processamento seleciona um nível de interface predeterminado dentre uma pluralidade de níveis de interface com base no primeiro comando e troca dados com a segunda unidade de processamento com base no nível de interface predeterminado.

“DISPOSITIVO E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO, E, MÍDIA DE ARMAZENAMENTO NÃO TEMPORÁRIA”

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] A presente descrição contém assunto em questão relacionado àquele divulgado no Pedido de Patente de Prioridade Japonês JP 2010-264716, depositado no *Japan Patent Office* em 29 de novembro de 2010, cuja íntegra do conteúdo é, pela presente, incorporada pela referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente descrição diz respeito a um aparelho de comunicação, a um método de comunicação e a um programa e, particularmente, a um aparelho de comunicação, a um método de comunicação e a um programa por cada um dos quais é possível prover uma interface que pode ser compatível com um caso no qual uma pluralidade de tipos de alvos e protocolos são detectados.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[003] Um sistema de comunicação de campo próximo para realizar comunicação sem fio em curto alcance de uma maneira sem contato com o uso de um cartão IC (Circuito Integrado) está em uso difundido. Por exemplo, o uso desse como um tíquete de viagem eletrônico e dinheiro eletrônico é bem conhecido. Além do mais, recentemente, um telefone celular com uma função de tíquete de viagem eletrônico e de dinheiro eletrônico por comunicação sem fio sem contato está se tornando difundido.

[004] O sistema de comunicação sem fio de campo próximo tem se tornado rapidamente difundido por todo o mundo e é reconhecido como um padrão internacional. Exemplos do padrão internacional incluem ISO/IEC 14443 como o padrão de um sistema de cartão IC tipo proximidade, ISO/IEC 18092 como o padrão de NFCIP (Interface e Protocolo de Comunicação de Campo Próximo)-1 e similares.

[005] Na comunicação sem fio de campo próximo com base em

ISO/IEC 18092, há um modo de comunicação ativa e um modo de comunicação passiva. O modo de comunicação ativa é um modo de comunicação no qual transmissão de dados é realizada pela transmissão de ondas eletromagnéticas a partir de cada um de uma pluralidade de aparelhos de comunicação que trocam dados e que modulam uma respectiva onda eletromagnética. No modo de comunicação passiva, a transmissão de dados é realizada pela transmissão de uma onda eletromagnética a partir de um (iniciador) da pluralidade de aparelhos de comunicação e modulação da onda eletromagnética. Os outros aparelhos de comunicação (alvos) da pluralidade de aparelhos de comunicação enviam dados pela realização de modulação de carga na onda eletromagnética transmitida a partir do iniciador.

[006] No modo de comunicação passiva de ISO/IEC 18092 (a seguir, referido como tipo F), codificação de dados por codificação Manchester é realizada para a transmissão de dados entre um leitor - gravador e um cartão IC. Além do mais, 212 kbps e 424 kbps (kilobits por segundo) são empregados como taxas de comunicação de dados no tipo F. O esquema *FeliCa* (marca registrada) do requerente, *Sony Corporation*, corresponde ao tipo F.

[007] Além do mais, há vários esquemas de comunicação, por exemplo, chamados tipo A e tipo B, no sistema de cartão IC com base em ISO/IEC 14443.

[008] O tipo A é empregado como o MIFARE (marca registrada) de *Koninklijke Philips Electronics N.V.* No tipo A, a codificação de dados por codificação *Miller* é realizada para a transmissão de dados do leitor - gravador ao cartão IC, enquanto a codificação de dados por codificação *Manchester* é realizada para a transmissão de dados do cartão IC ao leitor gravador. Além do mais, 106 a 847 kbps (kilobits por segundo) são empregados como a taxa de comunicação de dados no tipo A.

[009] No tipo B, a codificação de dados por codificação NRZ é

realizada para a transmissão de dados do leitor - gravador ao cartão IC, enquanto a codificação de dados por NRZ-L é realizada para a transmissão de dados do cartão IC ao leitor gravador. Além do mais, 106 kbps é empregado como a taxa de comunicação de dados no tipo B.

[0010] O aparelho de comunicação para a comunicação sem fio de campo próximo com base em ISO/IEC 18092 ou ISO/IEC 14443 é aqui referido como um dispositivo NFC a seguir. Há definições do protocolo e do comando a serem trocados entre uma CLF (Interface Inicial Sem Contato) e um AP (Processador de Aplicação), embora o dispositivo NFC seja funcionalmente dividido em CLF e AP (veja JP-T-2009-515250). A CLF realiza, principalmente, transcepção dos dados de RF com um alvo (um PICC (cartão IC) de ISO/IEC 14443 ou alvo de ISO/IEC 18092), enquanto que o AP executa, principalmente, uma aplicação e realiza controle geral do dispositivo NFC.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0011] Entretanto, JP-T-2009-515250 considera apenas um caso no qual um tipo de alvo e protocolo são detectados a partir do tipo A e do tipo B de ISO/IEC 14443 e do tipo F de ISO/IEC 18092. Em outras palavras, JP-B-2009-515250 divulga uma interface que inclui a CLF e o AP na consideração de que apenas um tipo de alvo e protocolo é detectado. Por este motivo, a interface não é para o caso no qual uma pluralidade de tipos de alvos e protocolos são detectados, e uma interface que inclui a CLF e o AP que podem ser compatíveis com uma pluralidade de tipos de alvos e protocolos é desejada.

[0012] Assim, é desejável prover uma interface que pode ser compatível com um caso no qual uma pluralidade de tipos de alvos e protocolos são detectados.

[0013] Em um exemplo, um dispositivo de comunicação inclui uma primeira unidade de processamento configurada para detectar um alvo e para

receber um primeiro comando para ativar uma interface mediante uma detecção do alvo. O dispositivo de comunicação também inclui uma segunda unidade de processamento configurada para trocar dados com o alvo através da primeira unidade de processamento. Adicionalmente, o dispositivo de comunicação inclui uma interface entre a primeira unidade de processamento e a segunda unidade de processamento. A primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para selecionar um nível de interface predeterminado dentre uma pluralidade de níveis de interface com base no primeiro comando e para trocar dados com a segunda unidade de processamento com base no nível de interface predeterminado.

[0014] O nível de interface predeterminado pode ser selecionado com base em um protocolo de RF usado em uma comunicação entre o alvo e a primeira unidade de processamento.

[0015] A primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para transmitir um segundo comando e para receber um terceiro comando em resposta ao segundo comando, o terceiro comando indicando o protocolo de RF.

[0016] A primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para receber, da segunda unidade de processamento, um quarto comando, o quarto comando associando o protocolo de RF com o nível de interface predeterminado.

[0017] A primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para enviar um quinto comando com base no primeiro comando, o quinto comando indicando o nível de interface predeterminado.

[0018] A primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para iniciar e executar uma aplicação com base no nível de interface predeterminado, a aplicação trocando dados entre a segunda unidade de processamento e o alvo usando o protocolo de RF.

[0019] Em um outro exemplo, a primeira unidade de processamento

pode ser adicionalmente configurada para receber um segundo comando, para enviar um terceiro comando em resposta ao segundo comando e para receber o primeiro comando com base no terceiro comando.

[0020] Em um exemplo como esse, a primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para receber, da segunda unidade de processamento, um quarto comando, o quarto comando associando o protocolo de RF com o nível de interface predeterminado.

[0021] Adicionalmente a esse exemplo, a primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para enviar um quinto comando em resposta ao primeiro comando, o quinto comando indicando o nível de interface predeterminado.

[0022] Em um exemplo adicional, o nível de interface predeterminado pode ser selecionado com base em uma tecnologia de RF usada em uma comunicação entre o alvo e a primeira unidade de processamento.

[0023] De acordo com um exemplo como esse, a primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para transmitir um segundo comando e para receber um terceiro comando em resposta ao segundo comando, o terceiro comando indicando a tecnologia de RF.

[0024] Adicionalmente a esse exemplo, a primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para transmitir um quarto comando à segunda unidade de processamento, o quarto comando indicando a tecnologia de RF.

[0025] Adicionalmente a um exemplo como esse, a primeira unidade de processamento pode ser configurada para iniciar e executar uma aplicação com base no nível de interface predeterminado, a aplicação trocando dados entre a primeira unidade de processamento e o alvo usando a tecnologia de RF.

[0026] Adicionalmente a esse exemplo, a primeira unidade de processamento pode ser configurada para receber um segundo comando, para

enviar um terceiro comando em resposta ao segundo comando e para receber o primeiro comando com base no terceiro comando.

[0027] Adicionalmente, em um exemplo como esse, a primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para enviar um quarto comando em resposta ao primeiro comando, o quarto comando indicando o nível de interface predeterminado.

[0028] Em um outro exemplo, a primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para receber um segundo comando que representa uma versão da segunda unidade de processamento e a primeira unidade de processamento pode ser adicionalmente configurada para transmitir um terceiro comando em resposta ao segundo comando, o segundo comando representando uma versão da primeira unidade de processamento. Quando a versão da segunda unidade de processamento for equivalente ou superior à versão da primeira unidade de processamento, a interface troca mensagens.

[0029] Em um exemplo como esse, o terceiro comando também representa o nível de interface predeterminado e, quando a versão da segunda unidade de processamento for equivalente ou superior à versão da primeira unidade de processamento, a segunda unidade de processamento transmite o comando, o comando indicando pelo menos um de um modo de interrogação e de um modo de escuta, um protocolo de RF e um nível de interface.

[0030] Em um outro exemplo, um método de comunicação inclui detectar um alvo e receber, em uma primeira unidade de processamento, uma primeira mensagem para ativar uma interface mediante a detecção. O método de comunicação também inclui trocar dados entre uma segunda unidade de processamento e o alvo através da primeira unidade de processamento. O método de comunicação inclui adicionalmente selecionar, com a primeira unidade de processamento, um nível de interface predeterminado, dentre uma pluralidade de níveis de interface, com base na primeira mensagem. Além do

mais, o método de comunicação inclui trocar dados entre a primeira unidade de processamento e a segunda unidade de processamento com base no nível de interface predeterminado.

[0031] De acordo com um outro exemplo, uma mídia de armazenamento não temporária legível por computador é codificada com instruções executáveis por computador. As instruções, quando executadas por um dispositivo de comunicação, fazem com que o dispositivo de comunicação realize um método que inclui detectar um alvo e receber, em uma primeira unidade de processamento, uma primeira mensagem para ativar uma interface mediante a detecção. O método também inclui trocar dados entre uma segunda unidade de processamento e o alvo através da primeira unidade de processamento. Adicionalmente, o método inclui selecionar, com a primeira unidade de processamento, um nível de interface predeterminado, dentre uma pluralidade de níveis de interface, com base na primeira mensagem. Além do mais, o método inclui trocar dados entre a primeira unidade de processamento e a segunda unidade de processamento com base no nível de interface predeterminado.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0032] A figura 1 é um diagrama de blocos que mostra um exemplo de configuração de uma modalidade de um sistema de comunicação no qual a presente descrição é aplicada;

a figura 2 é um diagrama que mostra uma diferença no processamento de acordo com um nível de interface no caso de uma camada de comunicação para comunicação P2P entre dispositivos NFC;

a figura 3 é um diagrama que mostra uma lista de mensagens;

a figura 4 é um diagrama que ilustra um exemplo de sequência detalhada no caso de um modo de interrogação;

a figura 5 é um fluxograma que ilustra um exemplo de sequência detalhada no caso de um modo de interrogação;

a figura 6 é um fluxograma que ilustra um exemplo de sequência detalhada no caso de um modo de escuta; e

a figura 7 é um fluxograma que ilustra um exemplo de sequência detalhada no caso de um modo de escuta.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[Exemplo de Configuração do Sistema de Comunicação no qual a Presente Descrição é Aplicada]

[0033] A figura 1 mostra um exemplo de configuração de um sistema de comunicação de acordo com uma modalidade na qual a presente descrição é aplicada.

[0034] O sistema de comunicação da figura 1 inclui um dispositivo NFC 1 e dispositivos NFC 11-1 até 11-3.

[0035] O dispositivo NFC 1 e os dispositivos NFC 11-1 até 11-3 são aparelhos de comunicação para comunicação sem fio de campo próximo com base em um ou ambos de ISO/IEC 18092 e ISO/IEC 14443. O dispositivo NFC 1 e os dispositivos NFC 11-1 até 11-3 podem ser operados como qualquer um de um dispositivo de interrogação e de um dispositivo de escuta.

[0036] O dispositivo de interrogação forma um assim denominado campo (campo magnético) de RF (Radiofrequência) pela geração de uma onda eletromagnética, envia um comando de interrogação para detectar um dispositivo de escuta como um alvo e espera pela resposta do dispositivo de escuta. Em outras palavras, o dispositivo de interrogação realiza uma operação de um PCD (Dispositivo de Acoplamento e Proximidade) de ISO/IEC 14443 ou uma operação de um iniciador no modo passivo de ISO/IEC 18092.

[0037] O dispositivo de escuta recebe um comando de interrogação que é enviado a partir do dispositivo de interrogação pela formação do campo de RF e, então, responde com uma resposta de interrogação. Em outras palavras, o dispositivo de escuta realiza a operação de PICC de ISO/IEC

14443 ou a operação do alvo de ISO/IEC 18092.

[0038] Desta maneira, o dispositivo NFC 1 e os dispositivos NFC 11-1 até 11-3 podem ter as mesmas configurações de hardware, respectivamente.

[0039] Os dispositivos NFC 11-1 até 11-3 são respectivamente referidos a seguir como alvos 11-1 até 11-3 para simplificar a diferença entre o dispositivo NFC 1 e os dispositivos NFC 11-1 até 11-3. Além do mais, quando não for particularmente necessário distinguir os alvos 11-1 até 11-3, os alvos 11-1 até 11-3 são referidos simplesmente como um alvo 11 (ou um dispositivo NFC 11).

[0040] O dispositivo NFC 1 inclui um AP (Processador de Aplicação) 21, uma CLF (Interface Inicial Sem Contato) 22 e 0 ou mais SEs (Elementos Seguros) 23. Já que 0 ou mais SEs 23 são providos, o número desses pode ser 0 (o SE 23 pode ser omitido).

[0041] O AP 21 realiza controle geral do dispositivo NFC 1, gera um comando (CMD) para controlar a CLF 22 e analisa um resultado de execução em relação ao comando. O AP é um exemplo de um dispositivo de processamento. O AP 21 troca uma mensagem com a CLF 22 de acordo com a HCI (Interface do Controlador Hospedeiro). Além do mais, o AP 21 executa uma aplicação para troca de dados com o alvo 11. Exemplos da aplicação incluem uma aplicação que realiza processamento de troca de dados para cartões de nome e uma agenda em comunicação P2P (Ponto a Ponto), processamento de pagamento de dinheiro eletrônico e similares entre um leitor - gravador e um cartão IC. Além do mais, o AP 21 armazena em si três aplicações App (H), App (M) e App (L) com diferentes níveis em relação às aplicações para troca de dados de acordo com o nível da interface da CLF 22 (nível de interface).

[0042] Assim, a CLF 22 inclui uma memória. A memória também pode ser externa à CLF 22. A memória pode ser uma ROM, uma RAM, um disco magnético, um disco ótico ou qualquer outra memória.

[0043] Adicionalmente, a memória é um exemplo de um dispositivo de armazenamento. Quando o AP executar um programa para realizar um método de acordo com algumas modalidades, a memória é um exemplo de uma mídia de armazenamento não temporária.

[0044] A CLF 22 é uma interface que fica disposta entre o AP 21 e o alvo 11 para mediá-los e controlar o caminho, de maneira tal que o AP 21 e o SE 23 possam trocar dados com o alvo 11. A CLF é um exemplo de um dispositivo de processamento. A CLF 22 tem uma pluralidade de níveis de interface como o nível de interface para mediar o AP 21 e o alvo 11. Nessa modalidade, considera-se que a CLF 22 tem três estágios de níveis de interface que incluem um nível baixo, um nível médio e um nível alto. A CLF 22 é instruída pela HCI, troca mensagens com o AP 21 e realiza transcepção de dados de RF através de uma antena 24 com base em um comando (CMD) do AP 21.

[0045] A HCI é uma interface lógica entre o AP 21 e a CLF 22, e um comando (CMD) e uma notificação (NTF) em um formato predeterminado que serão descritos a seguir são definidas na HCI.

[0046] O SE 23 realiza processamento e retenção de dados seguros a partir do processamento que é necessário para a troca de dados entre o dispositivo NFC 1 e o alvo 11. No exemplo da figura 1, três SEs 23-1 até 23-3 são providos no dispositivo NFC 1. Os SEs 23-1 e 23-2 são conectados na CLF 22 para realizar retenção e processamento de dados seguros que são tratados pela CLF 22, enquanto que o SE 23-3 é conectado no AP 21 para realizar retenção e processamento de dados seguros que são tratados pelo AP 21. É possível prover um número necessário de SEs 23 no dispositivo NFC 1 ou omitir os SEs 23 se eles não forem necessários.

[0047] A antena 24 constitui uma bobina em laço fechado e transmite uma onda eletromagnética (dados de RF) se a corrente que flui através da bobina mudar. A antena é um exemplo de um dispositivo de transmissão e/ou

de um dispositivo de recepção.

[0048] O dispositivo NFC 1 configurado da forma supradescrita suporta uma ou mais das seguintes três tecnologias de RF.

(1) NFC-A ... Esquema de comunicação Tipo A de ISO/IEC 14443

(2) NFC-B ... Esquema de comunicação Tipo B de ISO/IEC 14443

(3) NFC-F ... Esquemas de comunicação de 212 kbps e 424 kbps de ISO/IEC 18092

[0049] NFC-A é uma expressão abreviada de Tipo A de ISO/IEC 14443, NFC-B é uma expressão abreviada de Tipo B de ISO/IEC 14443 e NFC-F é uma expressão abreviada de esquemas de comunicação de 212 kbps e 424 kbps de ISO/IEC 18092, nessa especificação.

[0050] Além do mais, o dispositivo NFC 1 suporta um ou mais dos seguintes seis protocolos de RF.

(1) T1T ... Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 1 (com base no Tipo NFC-A)

(2) T2T ... Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 2 (com base no Tipo NFC-A)

(3) T3T ... Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 3 (com base no Tipo NFC-F)

(4) ISO-DEP ... Protocolo ISO-DEP (ISO/IEC 14443-4 com base no Tipo NFC-A ou NFC-B)/Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 4 (com base no Tipo NFC-A ou NFC-B)

(5) NFC-DEP ... Protocolo NFC-DEP (protocolo de transporte ISO/IEC 18092 com base em NFC-A ou NFC-F)

(6) Prop ... Protocolo de Definição Reservada (Protocolo Reservado)

[0051] T1T é uma expressão abreviada de Protocolo da

PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 1 (com base em NFC-A) e T2T é uma expressão abreviada de Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 2 (com base em NFC-A), nessa especificação. O mesmo é verdade para T3T, ISO-DEP, NFC-DEP e Prop.

[Referente ao Nível de Interface]

[0052] Quando o dispositivo NFC 1 trocar dados com o alvo 11, o dispositivo NFC 1 pode atribuir processamento ao AP 21 e à CLF 22. Em outras palavras, é possível fazer com que a CLF intermediária 22 realize processamento que é necessário para a troca de dados com o alvo 11 em vez do AP 21. Nesse momento, determina-se em qual nível a CLF 22 realiza o processamento necessário para a troca de dados com base no nível de interface designado (notificado) do AP 21 à CLF 22.

[0053] Dentre os três estágios de níveis de interface que incluem um nível baixo, um nível médio e um nível alto da CLF 22, o nível alto é um nível no qual a quantidade de processamento atribuída à CLF 22 como uma interface é a maior e o nível baixo é um nível no qual a quantidade de processamento atribuída à CLF 22 como uma interface é o menor. É necessário definir o nível de interface para cada protocolo de RF, e um nível de interface definível é definido antecipadamente, dependendo do protocolo de RF na CLF 22.

[0054] A tabela 1 mostra o nível de interface que pode ser definido para o protocolo de RF pela CLF 22.

Tabela 1

PROTOCOLO DE RF	NÍVEL DE INTERFACE
(1) Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 1 (com base no Tipo NFC-A)	baixo nível
(2) Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 2 (com base no Tipo NFC-A)	baixo nível
(3) Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 3 (com base no Tipo NFC-F)	baixo nível
(4) Protocolo ISO-DEP (ISO/IEC 14443-4 com base em NFC-A ou NFC-B)/Protocolo da PLATAFORMA DE RÓTULO TIPO 4 (com base em NFC-A ou NFC-B)	baixo/médio/ alto níveis

(5) Protocolo NFC-DEP (protocolo de transporte ISO/IEC 18092 com base em NFC-A ou NFC-F)	baixo/médio/ alto níveis
(6) Protocolo de Definição Reservada	baixo nível

[0055] Apenas um nível de interface baixo pode ser definido para cada um dos protocolos de RF T1T, T2T e T3T. Além do mais, a tecnologia de RF quando o protocolo de RF for T1T e T2T é NFC-A, e a tecnologia de RF quando o protocolo de RF for T3T é NFC-F.

[0056] É possível definir qualquer um dos níveis de interface a partir do nível baixo, do nível médio e do nível alto para cada um dos protocolos de RF ISO-DEP e NFC-DEP. A tecnologia de RF quando o protocolo de RF for ISO-DEP é NFC-A ou NFC-B, e a tecnologia de RF quando o protocolo de RF for NFC-DEP é NFC-A ou NFC-F.

[0057] Apenas o nível de interface baixo pode ser definido para o protocolo de RF Prop.

[0058] A figura 2 mostra uma diferença no processamento dependendo do nível de interface no caso de uma camada de comunicação para a comunicação P2P entre dispositivos NFC.

[0059] No nível de interface baixo, a CLF 22 tem funções de formato de quadro, anticolisão, codificação de bit e modulação/modulação de carga com base em ISO/IEC 18092. No nível médio de interface, a CLF 22 tem funções adicionais de um protocolo de transporte com base em ISO/IEC 18092. Isto é, a CLF 22 tem funções adicionais de ativação/desativação de protocolo, segmentação e remontagem, e retransmissão, bem como as funções do nível baixo. No nível alto de interface, a CLF 22 tem funções de LLCP (Protocolo de Controle de Ligação Lógica do Fórum NFC), que é um protocolo de camada superior do protocolo de transporte com base em ISO/IEC 18092.

[0060] É possível definir e montar o nível de interface da CLF 22 para cada protocolo de RF a partir dos três estágios de acordo com as condições de aplicação, os custos dos chips IC e similares, que são considerados pela CLF 22.

[0061] No processamento inicial, a CLF 22 notifica o AP 21 da informação considerando qual nível de interface a própria CLF 22 suporta. O AP 21 capta o nível de interface suportado pela CLF 22, seleciona um nível de interface ideal dentre os níveis de interface suportados pela CLF 22 de acordo com as condições de aplicação consideradas pelo AP 21 e designa o nível de interface para a CLF 22. Quando a CLF 22 suportar todos os níveis de interface, o AP 21 pode selecionar um nível de interface ideal de acordo com o processamento suportado pela aplicação. Por exemplo, quando for desejado que o AP 21 execute uma aplicação com menos processamento, o AP 21 pode selecionar e designar o nível alto de interface para a CLF 22.

[Formato da Mensagem]

[0062] A seguir, será feita descrição detalhada de uma mensagem definida como uma HCI em relação à Tabela 2 até tabela 7.

[0063] Há três tipos de mensagens que incluem um CMD (comando) do AP 21 à CLF 22, uma RSP (resposta) da CLF 22 ao AP 21 em relação ao comando e uma NTF (notificação) da CLF 22 ao AP 21.

[0064] A tabela 2 ilustra um formato detalhado de cada mensagem mostrando formatos para um comando de inicialização “*INIT_COM*” e uma resposta de inicialização “*INIT_RES*”.

Tabela 2

INIT_COM(VERSÃO HCI, CARACTERÍSTICAS HCI): COMANDO DE INICIALIZAÇÃO

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
VERSÃO HCI	VERSÃO DA HCI DO AP
ASPECTOS HCI	CAPACIDADE DO AP

INIT_RES(ESTADO, VERSÃO HCI, CARACTERÍSTICAS HCI, INTERFACES DE HCI): RESPOSTA DE INICIALIZAÇÃO

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ESTADO	RESPOSTA EM RELAÇÃO AO COMANDO (1: OK, 0: NG)
VERSÃO HCI	VERSÃO DA HCI DA CLF
CARACTERÍSTICAS HCI	CAPACIDADE DA CLF

INTERFACES DE HCI	CAPACIDADE DE INTERFACE DA CLF
-------------------	--------------------------------

[0065] O comando de inicialização “*INIT_COM*” é uma mensagem para inicialização da HCI e da capacidade de troca entre a CLF 22 e o AP 21. O comando de inicialização “*INIT_COM*” inclui “*Version*” que representa a versão da HCI (número da versão) do AP 21 e “*Características de HCI*” que representa a capacidade do AP 21 como parâmetros. A informação considerando a funções de controle de comunicação suportadas pelo AP 21, tais como informação considerando a presença de uma função de controle de fluxo, uma função de emulação de cartão, uma função de criação de mensagem adicional e similares, é inserida em “*Características de HCI*”.

[0066] A resposta de inicialização “*INIT_RES*” é uma mensagem para responder ao comando de inicialização. A resposta de inicialização “*INIT_RES*” inclui “*ESTADO*” que representa o resultado da resposta para o comando de inicialização “*INIT_COM*”, “*Version*” que representa a versão da HCI da CLF 22, “*Características de HCI*” que representa a capacidade da CLF 22 e “*Interfaces de HCI*” que representa a capacidade da interface da CLF 22 como parâmetros. A informação considerando as funções de controle de comunicação suportadas pela CLF 22, tais como informação considerando a presença de uma função de controle de fluxo, uma função de modo desligado da bateria, uma função de roteamento com o uso de um identificador de aplicação de emulação de cartão e similares, é inserida em “*Características de HCI*”. O nível de interface para cada protocolo de RF suportado pela CLF 22 é inserido em “*Interfaces de HCI*”.

[0067] O AP 21 e a CLF 22 verificam mutuamente as versões desses pelo comando de inicialização “*INIT_COM*” e a resposta de inicialização “*INIT_RES*”, e é possível trocar mensagens ao mesmo tempo em que é instruído pela HCI se a versão do AP 21 é equivalente ou superior à versão da

CLF 22. Por outro lado, se a versão do AP 21 for inferior à versão da CLF 22, o AP 21 realiza processamento de erro, tal como uma transmissão de uma mensagem de erro.

[0068] A tabela 3 é um diagrama que ilustra um formato detalhado de cada mensagem, mostrando formatos para o comando de ajuste do nível de interface “*SET_INTERFACE_LEVEL_COM*” e a resposta de ajuste do nível de interface “*SET_INTERFACE_LEVEL_RES*”.

Tabela 3

SET_INTERFACE_LEVEL_COM(NÚMERO DE NÍVEL DE INTERFACE, ITENS DE DADOS DE AJUSTE, DADOS DE AJUSTE DE NÍVEL DE INTERFACE[1], ..., DADOS DE AJUSTE DE NÍVEL DE INTERFACE[n]):
COMANDO DE DEFINIÇÃO DO NÍVEL DA INTERFACE

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
NÚMERO DE NÍVEL DE INTERFACE ITENS DE DADOS DE AJUSTE	NÚMERO DE ITENS DE DADOS DE DEFINIÇÃO DO NÍVEL DA INTERFACE (n)
DADOS DE AJUSTE DE NÍVEL DE INTERFACE[1]	PRIMEIRO ITEM DE DADOS DE DEFINIÇÃO DO NÍVEL DA INTERFACE
.	
DADOS DE AJUSTE DE NÍVEL DE INTERFACE[n]	N-ÉSIMO DADO DE DEFINIÇÃO DO NÍVEL DA INTERFACE [n]

DADOS DE AJUSTE DE NÍVEL DE INTERFACE(MODO, PROTOCOLO, INTERFACE, NÍVEL)

DADOS	DESCRIÇÃO
MODO (INTERROGAÇÃO/ESCUTA)	MODO DO ALVO
PROTOCOLO	PROTOCOLO DE RF USADO
NÍVEL DA INTERFACE	NÍVEL DA INTERFACE USADA

SET_INTERFACE_LEVEL_RES(ESTADO): RESPOSTA DA DEFINIÇÃO DO NÍVEL DA INTERFACE

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ESTADO	RESPOSTA EM RELAÇÃO AO COMANDO (1: OK, 0: NG)

[0069] O comando de ajuste do nível de interface “*SET_INTERFACE_LEVEL_COM*” é uma mensagem para associar o protocolo de RF e o nível de interface. O comando de ajuste do nível de interface “*SET_INTERFACE_LEVEL_COM*” inclui o número [n] de itens de

dados de ajuste do nível de interface e n itens de dados de ajuste do nível de interface.

[0070] Os dados de ajuste do nível de interface para um protocolo de RF incluem “*Mode*” que representa o modo (Modo de Interrogação/Modo de Escuta) do alvo 11, “*Protocolo*” que representa o protocolo de RF usado e “*Nível de Interface*” que representa o nível de interface usado. Isto é, é possível definir o nível de interface (“*Nível de Interface*”) para cada um do Modo de Interrogação e do Modo de Escuta para um protocolo de RF (“*Protocolo*”). Por exemplo, ajuste pode ser feito de maneira tal que o nível de interface médio seja ajustado para o caso do Modo de Interrogação quando o protocolo de RF for ISO-DEP e o nível de interface alto é ajustado para o caso do Modo de Escuta quando o protocolo de RF for ISO-DEP. Desta maneira, o número n de itens de dados de ajuste do nível de interface se torna duas vezes maior que o número dos protocolos de RF no máximo.

[0071] A resposta de ajuste do nível de interface “*SET_INTERFACE_LEVEL_RES*” é uma mensagem para responder ao comando de ajuste do nível de interface. A resposta de ajuste do nível de interface “*SET_INTERFACE_LEVEL_RES*” inclui OK = 1 ou NG = 0, que representam o resultado da resposta, como um parâmetro.

[0072] A tabela 4 ilustra um formato detalhado de cada mensagem mostrando formatos para o comando de início de descoberta “*DISCOVER_START_COM*”, a resposta de início de descoberta “*DISCOVER_START_RES*” o comando de interrupção de descoberta “*DISCOVER_STOP_COM*” e a resposta de interrupção de descoberta “*DISCOVER_STOP_RES*”.

Tabela 4

DISCOVER_START_COM(TIPO DE DESCOBERTA[1], ..., TIPO DE DESCOBERTA[n]): COMANDO DE INÍCIO DE DESCOBERTA

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
TIPO DE DESCOBERTA[1]	TECNOLOGIA DE RF DO ALVO DE DETECÇÃO
.	

.	
TIPO DE DESCOBERTA[n]	TECNOLOGIA DE RF DO ALVO DE DETECÇÃO

DISCOVER_START_RES(ESTADO): RESPOSTA DE INÍCIO DE DESCOBERTA

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ESTADO	RESPOSTA EM RELAÇÃO AO COMANDO (1: OK, 0: NG)

DISCOVER_STOP_COM: COMANDO DE INTERRUPTÃO DE DESCOBERTA

PARÂMETRO	NENHUM
-----------	--------

DISCOVER_STOP_RES(ESTADO): RESPOSTA DE INTERRUPTÃO DE DESCOBERTA

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ESTADO	RESPOSTA EM RELAÇÃO AO COMANDO (1: OK, 0: NG)

[0073] O comando de início de descoberta “*DISCOVER_START_COM*” é uma mensagem para solicitar o início da detecção do alvo 11. O parâmetro do comando de início de descoberta “*DISCOVER_START_COM*” inclui “*Tipos de Descoberta*” que representa as tecnologias de RF como alvos de detecção, cujo número corresponde ao número de tecnologias de RF que deseja-se detectar.

[0074] A resposta de início de descoberta “*DISCOVER_START_RES*” é uma mensagem para responder ao comando de início de descoberta. A resposta de início de descoberta “*DISCOVER_START_RES*” inclui OK = 1 ou NG = 0, que representam o resultado da resposta, como um parâmetro.

[0075] O comando de interrupção de descoberta “*DISCOVER_STOP_COM*” é uma mensagem para solicitar que a detecção do alvo 11 seja interrompida. O comando de interrupção de descoberta “*DISCOVER_STOP_COM*” não inclui nenhum parâmetro.

[0076] A resposta de interrupção de descoberta “*DISCOVER_STOP_RES*” é uma mensagem para responder ao comando de

interrupção de descoberta. A resposta de interrupção de descoberta “*DISCOVER_STOP_RES*” inclui OK = 1 ou NG = 0, que representam o resultado da resposta, como um parâmetro.

[0077] A tabela 5 ilustra um formato detalhado de cada mensagem mostrando formatos para o comando de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_COM*”, a resposta de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_RES*”, o comando de desativação “*DEACT_COM*” e a resposta de desativação “*DEACT_RES*”.

Tabela 5

DISCOVER_SELECT_COM(ID ALVO, SAP ALVO): COMANDO DE SELEÇÃO DE DESCOBERTA

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ID ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO À TECNOLOGIA DE RF (ALVO)
SAP ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO AO PROTOCOLO DE RF

DISCOVER_SELECT_RES(STATUS): RESPOSTA DE SELEÇÃO DE DESCOBERTA

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
STATUS	RESPOSTA EM RELAÇÃO AO COMANDO (1: OK, 0: NG)

DEACT_COM(ID ALVO, SAP ALVO, TIPO DE DESATIVAÇÃO): COMANDO DE DESATIVAÇÃO

PARÂMETRO	NENHUM
ID ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO À TECNOLOGIA DE RF (ALVO)
SAP ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO AO PROTOCOLO DE RF
TIPO DE DESATIVAÇÃO	TIPO DE DESATIVAÇÃO (COMANDO ENVIADO AO ALVO)

DEACT_RES(STATUS): RESPOSTA DE DESATIVAÇÃO

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
STATUS	RESPOSTA EM RELAÇÃO AO COMANDO (1: OK, 0: NG)

[0078] O comando de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_COM*” é uma mensagem para selecionar a tecnologia de RF (alvo 11) e o protocolo de RF. Uma tecnologia de RF selecionada (alvo 11) é inserida no parâmetro “*ID ALVO*” e um protocolo de RF selecionado é inserido no parâmetro “*SAP ALVO*” do comando de seleção de descoberta

“*DISCOVER_SELECT_COM*”.

[0079] A resposta de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_RES*” é uma mensagem para responder ao comando de seleção de descoberta. A resposta de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_RES*” inclui OK = 1 ou NG = 0, que representam o resultado da resposta, como um parâmetro.

[0080] O comando de desativação “*DEACT_COM*” é uma mensagem para solicitar a conclusão da troca de dados com o alvo 11. O comando de desativação “*DEACT_COM*” inclui “*ID ALVO*” correspondente à tecnologia de RF, “*SAP ALVO*” correspondente ao protocolo de RF e “*TIPO DE DESATIVAÇÃO*”, que é o comando a ser enviado ao alvo, como parâmetros.

[0081] A resposta de desativação “*DEACT_RES*” é uma mensagem para responder ao comando de desativação “*DEACT_COM*”. A resposta de desativação “*DEACT_RES*” inclui OK = 1 ou NG = 0, que representam o resultado da resposta, como um parâmetro.

[0082] A tabela 6 ilustra um formato detalhado de cada mensagem, mostrando formatos para a notificação de descoberta “*DISCOVER_NTF*”, a notificação de ativação “*ACT_NTF*” e a notificação de desativação “*DEACT_NTF*”.

Tabela 6

DISCOVER_NTF(ID ALVO, SAP ALVO, TIPO DE DESCOBERTA, PROTOCOLO DE RF, PARÂMETROS ESPECÍFICOS DE TECNOLOGIA, MAIS): NOTIFICAÇÃO DE DESCOBERTA

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ID ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO À TECNOLOGIA DE RF (ALVO REMOTO)
SAP ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO AO PROTOCOLO DE RF
TIPO DE DESCOBERTA	TECNOLOGIA DE RF DETECTADA
PROTOCOLO DE RF	PROTOCOLO DE RF DO ALVO REMOTO
PARÂMETROS ESPECÍFICOS DE	PARÂMETRO ESPECÍFICO DA TECNOLOGIA DE RF

TECNOLOGIA	
MAIS	PRESENÇA DA PRÓXIMA DISCOVER_NTF (1: PRESENTE, 0: AUSENTE)

ACT_NTF(ID ALVO, SAP ALVO, TIPO DE DESCOBERTA, PROTOCOLO DE RF, PARÂMETROS DE ATIVAÇÃO, TIPO DE INTERFACE): NOTIFICAÇÃO DE ATIVAÇÃO

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
ID ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO À TECNOLOGIA DE RF (ALVO REMOTO)
SAP ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO AO PROTOCOLO DE RF
TIPO DE DESCOBERTA	TECNOLOGIA DE RF DETECTADA
PROTOCOLO DE RF	PROTOCOLO DE RF DO ALVO REMOTO
PARÂMETROS DE ATIVAÇÃO	PARÂMETRO DE ATIVAÇÃO
TIPO DE INTERFACE	NÍVEL DA INTERFACE ATIVADA

DEACT_NTF(ID ALVO, SAP ALVO, DEPARÂMETROS DE ATIVAÇÃO): NOTIFICAÇÃO DE DESATIVAÇÃO

PARÂMETRO	NENHUM
ID ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO À TECNOLOGIA DE RF (ALVO)
SAP ALVO	IDENTIFICADOR ATRIBUÍDO AO PROTOCOLO DE RF
DEPARÂMETROS DE ATIVAÇÃO	PARÂMETRO DE DESATIVAÇÃO

[0083] A notificação de descoberta “*DISCOVER_NTF*” é uma mensagem para a notificação do alvo, e da tecnologia de RF e do protocolo de RF desse. Há uma pluralidade de combinações do alvo, da tecnologia de RF e do protocolo de RF em alguns casos, da mesma maneira que no supramencionado comando de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_COM*”.

[0084] A notificação de descoberta “*DISCOVER_NTF*” inclui “*ID ALVO*” que é o número atribuído pela CLF 22 à tecnologia de RF, “*SAP ALVO*” que é o número atribuído pela CLF 22 ao protocolo de RF, “*TIPO DE DESCOBERTA*” que representa a tecnologia de RF detectada, “*PROTOCOLO DE RF*” que representa o protocolo de RF do alvo 11, o “*PARÂMETROS*

ESPECÍFICOS DE TECNOLOGIA” que representa a parâmetro específico da tecnologia de RF e “*MAIS*” que representa a presença da próxima notificação de descoberta “*DISCOVER_NTF*”, como parâmetros.

[0085] A notificação de ativação “*ACT_NTF*” é uma mensagem para notificação da ativação (ativação, início) de um nível de interface específico (ativação, início). A notificação de ativação “*ACT_NTF*” inclui “*PARÂMETROS DE ATIVAÇÃO*” que representa os parâmetros de ativação e “*TIPO DE INTERFACE*” que representa o nível de interface ativado, bem como os supramencionados “*ID ALVO*”, “*SAP ALVO*”, “*TIPO DE DESCOBERTA*” e “*PROTOCOLO DE RF*”, como parâmetros.

[0086] A notificação de desativação “*DEACT_NTF*” é uma mensagem para a notificação da desativação (desativação) de um nível de interface específico. A notificação de desativação “*DEACT_NTF*” inclui “*PARÂMETROS DE DESATIVAÇÃO*” que representa os parâmetros de desativação, bem como os supramencionados “*ID ALVO*” e “*SAP ALVO*”, como parâmetros.

[0087] A tabela 7 mostra uma lista de mensagens descrita em relação à Tabela 2 até tabela 6.

Tabela 7

COMANDO	DESCRIÇÃO	
<i>INIT_COM</i>	Comando de inicialização	Inicialização de HCI e capacidade de troca entre CLF e AP são realizadas
<i>INIT_RES</i>	Resposta de inicialização	Resposta em relação ao comando de inicialização
<i>SET_INTERFACE_LEVEL_COM</i>	Comando de definição do nível da interface	Relacionamento de correspondência entre o protocolo de RF e o nível de interface é feito
<i>SET_INTERFACE_LEVEL_RES</i>	Resposta de definição do nível da interface	Resposta em relação ao comando de definição do nível de interface
<i>DISCOVER_START_COM</i>	Comando de início de descoberta	Início de detecção de alvo é solicitado
<i>DISCOVER_START_RES</i>	Resposta de início de descoberta	Resposta em relação ao comando de início de descoberta
<i>DISCOVER_STOP_COM</i>	Comando de interrupção de descoberta	Interrupção de detecção de alvo é solicitada
<i>DISCOVER_STOP_RES</i>	Resposta de interrupção de descoberta	Resposta em relação ao comando de interrupção de descoberta
<i>DISCOVER_SELECT_COM</i>	Comando de seleção de descoberta	Alvo, tecnologia de RF e protocolo de RF são selecionados
<i>DISCOVER_SELECT_RES</i>	Resposta de seleção de descoberta	Resposta em relação ao comando de seleção de descoberta
<i>DEACT_COM</i>	Comando de desativação	Conclusão da troca de dados com alvo é solicitada
<i>DEACT_RES</i>	Resposta de desativação	Resposta em relação ao comando de desativação
<i>DISCOVER_NTF</i>	Notificação de descoberta	Notificação é feita para alvo, tecnologia de

		RF e protocolo de RF
<i>ACT_NTF</i>	Notificação de ativação	Notificação é feita para ativação do nível de interface específico
<i>DEACT_NTF</i>	Notificação de desativação	Notificação é feita para desativação do nível de interface específico

[Esboço de Sequência]

[0088] A seguir, será feita descrição do esboço da sequência realizada entre o AP 21 e a CLF 22 quando o AP 21 trocar dados com o alvo 11 em relação à figura 3.

[0089] A sequência realizada entre o AP 21 e a CLF 22 quando o AP 21 trocar dados com o alvo 11 inclui, grosseiramente, as seguintes cinco etapas.

(1) Processamento de inicialização para ajustar o nível de interface para o protocolo de RF

(2) Processamento de descoberta para o alvo 11

(3) Processamento de ativação para a interface

(4) Processamento de troca de dados

(5) Processamento de desativação para a interface

[0090] Quando o AP 21 trocar dados com uma pluralidade de alvos 11, as etapas de (3) até (5) são sequencialmente executadas para cada um da pluralidade de alvos 11.

(1) Processamento de inicialização para ajustar o nível de interface para o protocolo de RF

[0091] No processamento de inicialização, o AP 21 designa (notifica) o nível de interface da CLF 22 pelo envio do comando de ajuste do nível de interface “*SET_INTERFACE_LEVEL_COM*” depois de verificar a capacidade da interface da CLF 22. O processamento de inicialização corresponde ao processamento da Etapa S11 do AP 21 e ao processamento da Etapa S21 da CLF 22 da figura 3.

(2) Processamento de descoberta para o alvo 11

[0092] O processamento de descoberta é o processamento para detecção do alvo 11. Se o AP 21 enviar o comando de início de descoberta

“*DISCOVER_START_COM*” para solicitar o início da detecção do alvo 11 à CLF 22 na Etapa S12, a CLF 22 inicia o processamento de detecção do alvo 11 na Etapa S22.

[0093] Na detecção do alvo 11, a CLF 22 repete alternadamente o Modo de Interrogação e o Modo de Escuta. Isto é, a CLF 22 repete o processamento de ajuste do comando de interrogação e espera pela resposta da contraparte (Modo de Interrogação) e o processamento de espera pelo comando de interrogação da contraparte (Modo de Escuta) posteriormente.

[0094] No Modo de Interrogação, se a CLF 22 receber uma resposta ao comando de interrogação enviado, considera-se que a ligação de comunicação com o alvo 11 foi estabelecida, e o modo nesse momento (Modo de Interrogação) é mantido. No Modo de Interrogação, a CLF 22 pode agir como um PCD ou um Iniciador e enviar um comando.

[0095] Por outro lado, no Modo de Escuta, se a CLF 22 enviar uma resposta ao comando de interrogação da contraparte, considera-se que a ligação de comunicação com o alvo 11 foi estabelecida, e o modo nesse momento (Modo de Escuta) é mantido. No Modo de Escuta, a CLF 22 pode agir como um PICC ou um Alvo e responder ao comando recebido (enviar a resposta).

[0096] A CLF 22 notifica o AP 21 sobre o alvo detectado 11 pela notificação de descoberta “*DISCOVER_NTF*” na Etapa S23. Quando uma pluralidade de alvos 11 for detectada, a CLF 22 envia a notificação de descoberta “*DISCOVER_NTF*” para cada um de todos os alvos detectados 11.

(3) Processamento de ativação para a interface

[0097] O AP 21 recebe a notificação de descoberta “*DISCOVER_NTF*”, então, seleciona um alvo predeterminado 11 a partir dos alvos recebidos, e envia o comando de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_COM*” à CLF 22 na Etapa S13.

[0098] A CLF 22 recebe o comando de seleção de descoberta

“*DISCOVER_SELECT_COM*” e ativa a interface do alvo selecionado 11 com base no comando de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_COM*” na Etapa S24. Então, a CLF 22 notifica o AP 21 sobre o fato de que a interface do alvo 11 selecionado pelo comando de seleção de descoberta “*DISCOVER_SELECT_COM*” foi ativada, pela notificação de ativação “*ACT_NTF*”.

[0099] Além do mais, esse processamento é o processamento no caso do Modo de Interrogação, e processamento diferente é realizado no caso do Modo de Escuta, já que o AP 21 não seleciona o alvo 11. Isto é, a CLF 22 responde com uma pluralidade de tecnologias de RF no Modo de Escuta quando a CLF 22 reter uma máquina de estado para a pluralidade de tecnologias de RF. A CLF 22 responde com a tecnologia de RF detectada primeiro quando a CLF 22 reter uma máquina de estado para uma tecnologia de RF. A CLF 22 ativa a interface do alvo 11 que responde e notifica o AP 21 do fato pela notificação de ativação “*ACT_NTF*”. Já que o alvo 11 envia um comando no Modo de Escuta, a CLF 22 realiza processamento de acordo com o comando recebido.

(4) Processamento de troca de dados

[00100] O AP 21 recebe a notificação de ativação “*ACT_NTF*” da CLF 22 e, então, ativa a aplicação na Etapa S14. Nesse momento, o AP 21 seleciona uma das aplicações App (H), App (M) e App (L) de acordo com o nível de interface da CLF 22.

[00101] O AP 21 troca dados com o alvo 11 através da CLF 22 pela aplicação ativada na Etapa S15. A CLF 22 troca dados entre o AP 21 e o alvo 11 na Etapa S25.

(5) Processamento de desativação para a interface

[00102] No Modo de Interrogação, a aplicação ativada no AP 21 envia o comando de desativação “*DEACT_COM*” à CLF 22 no momento da conclusão da aplicação. A CLF 22 recebe o comando de desativação

“*DEACT_COM*”, desativa a interface do alvo 11 que comunica e desconecta a ligação de comunicação com o alvo 11 na Etapa S26.

[00103] Por outro lado, a CLF 22 envia a notificação de desativação “*DEACT_NTF*” ao AP 21 depois da desconexão da ligação de comunicação com o alvo 11 que comunica no Modo de Escuta. O AP 21 conclui a aplicação quando a notificação de desativação “*DEACT_NTF*” for recebida na Etapa S16.

[00104] O fluxo de sequência aproximado foi supradescrito para o exemplo no qual comunicação é realizada por um alvo 11.

[Exemplo Detalhado da Sequência (No caso do Modo de Interrogação)]

[00105] A seguir, será feita descrição detalhada da sequência realizada entre o AP 21 e a CLF 22 quando o AP 21 trocar dados com uma pluralidade de alvos 11 em relação à tabela 8 até figura 5.

[00106] A tabela 8 um esboço de sequência, mostrando a tecnologia de RF e o protocolo de RF suportados por cada um dos alvos 11-1 até 11-3.

[00107] O alvo 11-1 suporta NFC-A como a tecnologia de RF e dois protocolos de RF, incluindo ISO-DEP e NFC-DEP. O alvo 11-2 suporta NFC-B como a tecnologia de RF e ISO-DEP como o protocolo de RF. O alvo 11-3 suporta NFC-F como a tecnologia de RF e T3T como o protocolo de RF.

[00108] Na tabela 8, “*ID ALVO*” e “*SAP ALVO*” mostrados no lado direito da seção para o protocolo de RF representar identificadores atribuídos ao alvo detectado 11 pela CLF 22 em uma série de sequência mostrada nas figuras 12 e 13.

	Tecnologia de RF	Protocolo de RF	ID do Alvo	SAP do Alvo
Alvo 11-1	NFC-A	ISO-DEP NFC-DEP	TID1	TSAP1 → TSAP4 → TSAP5
Alvo 11-2	NFC-B	ISO-DEP	TID2	TSAP2
Alvo 11-3	NFC-F	T3T	TID3	TSAP3

[Exemplo de Sequência para o Modo de Interrogação]

[00109] As figuras 12 e 13 são fluxogramas que mostram uma

sequência na qual o dispositivo NFC 1 (CLF 22) é operado no Modo de Interrogação para comunicar com três alvos 11-1 até 11-3 com diferentes tecnologias de RF.

[00110] Primeiro, o AP 21 envia um comando de inicialização *INIT_COM* na Etapa S41 e a CLF 22 envia uma resposta de inicialização *INIT_RES* como uma resposta ao AP 21 na Etapa S42. A resposta de inicialização *INIT_RES* inclui um nível de interface para cada protocolo de RF suportado pela CLF 22, como exposto.

[00111] Na Etapa S43, o AP 21 envia um comando de ajuste do nível de interface *SET_INTERFACE_LEVEL_COM* para associar o protocolo de RF e o nível de interface à CLF 22 com base no nível de interface para cada protocolo de RF suportado pela CLF 22. Na Etapa S43, *SET_INTERFACE_LEVEL_COM* (5, Poll, Protocolo de ISO-DEP, Nível Intermediário de I/F, Poll, Protocolo NFC-DEP, Nível Alto de I/F, Poll, Protocolo T1T, Nível Baixo de I/F, Poll, Protocolo T2T, Nível Baixo I/F, Poll, Protocolo T3T, Nível Baixo I/F) é enviado. Com um comando como esse, o nível de interface médio é ajustado quando o protocolo de RF for ISO-DEP, o nível de interface alto é ajustado para NFC-DEP e o nível de interface baixo é ajustado para T1T, T2T e T3T na CLF 22 no Modo de Interrogação.

[00112] Embora o ajuste seja feito para os protocolos de RF T1T, T2T e T3T nesse exemplo, os níveis dos protocolos de RF T1T, T2T e T3T podem ser fixos no nível baixo, e o envio do comando e do ajuste pode ser omitido, já que apenas o nível de interface baixo pode ser ajustado para os protocolos de RF T1T, T2T e T3T.

[00113] Já que a sequência da figura 4 descreve um exemplo no qual o dispositivo NFC 1 (CLF 22) é operado no Modo de Interrogação, a designação de cada nível de interface no Modo de Escuta é omitida no comando de ajuste do nível de interface *SET_INTERFACE_LEVEL_COM* na Etapa S43.

[00114] A CLF 22 envia uma resposta de ajuste do nível de interface *SET_INTERFACE_LEVEL_RES*, que representa que o comando de ajuste do nível de interface *SET_INTERFACE_LEVEL_COM* do AP 21 foi entendido, na Etapa S44.

[00115] Então, o AP 21 designa NFC-A, NFC-B e NFC-F como as tecnologias de RF dos alvos de detecção e envia um comando de início de descoberta *DISCOVER_START_COM* à CLF 22 na Etapa S45. A CLF 22 envia uma resposta de início de descoberta *DISCOVER_START_RES*, que representa que o comando de início de descoberta *DISCOVER_START_COM* foi entendido, ao AP 21 na Etapa S46.

[00116] Então, a CLF 22 envia um comando para detecção dos alvos 11 para NFC-A, NFC-B e NFC-F designados como as tecnologias de RF dos alvos de detecção. Especificamente, o AP 21 envia um comando *SENS_REQ* para NFC-A na Etapa S47 e recebe uma resposta *SENS_RES* para o comando *SENS_REQ*, que é enviada a partir do alvo 11-1, no campo de RF na Etapa S48. O protocolo de RF do alvo 11-1 ainda não é conhecido no momento da recepção da resposta *SENS_RES*.

[00117] Além do mais, o AP 21 envia um comando *SENSB_REQ* para NFC-B na Etapa S49 e recebe uma resposta *SENSB_RES* para o comando *SENSB_REQ*, que é enviada a partir do alvo 11-2, no campo de RF na Etapa S50. O fato de que o protocolo de RF do alvo 11-2 é ISO-DEP é conhecido pela recepção da resposta *SENSB_RES*.

[00118] Além do mais, o AP 21 envia um comando *SENSF_REQ* para NFC-F na Etapa S51 e recebe uma resposta *SENSF_RES* para o comando *SENSF_REQ*, que é enviada a partir do alvo 11-3, no campo de RF na Etapa S52. O fato de que o protocolo de RF do alvo 11-3 é T3T é conhecido pela recepção da resposta *SENSF_RES*.

[00119] Embora a CLF 22 repita alternadamente o Modo de Interrogação e o Modo de Escuta se nenhum alvo 11 for detectado, a operação

no Modo de Escuta não é realizada já que os alvos 11-1 até 11-3 são detectados no Modo de Interrogação.

[00120] A CLF 22 envia três notificações de descoberta *DISCOVER_NTF*, para a notificação dos alvos detectados 11-1 até 11-3, ao AP 21 nas Etapas S53 até S55. Especificamente, a CLF 22 atribui “TID1” como o ID do Alvo e “TSAP1” como o SAP do Alvo para o alvo detectado 11-1 de NFC-A e envia uma notificação de descoberta *DISCOVER_NTF* ao AP 21 na Etapa S53.

[00121] A CLF 22 atribui “TID2” como o ID do Alvo e “TSAP2” como o SAP do Alvo para o alvo detectado 11-2 de NFC-B e envia uma notificação de descoberta *DISCOVER_NTF* ao AP 21 na Etapa S54. A CLF 22 atribui “TID3” como o ID do Alvo e “TSAP3” como o SAP do Alvo para o alvo detectado 11-3 de NFC-F e envia uma notificação de descoberta *DISCOVER_NTF* ao AP 21 na Etapa S55.

[00122] Aqui, os últimos parâmetros “MAIS” das notificações de descoberta *DISCOVER_NTF* enviadas nas Etapas S53 e S54 são “1”, já que a notificação de descoberta *DISCOVER_NTF* será novamente enviada. Por outro lado, o último parâmetro “MAIS” da notificação de descoberta *DISCOVER_NTF* enviada na Etapa S55 é “0”, já que nenhuma notificação de descoberta *DISCOVER_NTF* será novamente enviada.

[00123] Na seguinte sequência, o alvo 11 é especificado pelo ID do Alvo e o SAP do Alvo atribuídos pela CLF 22, e mensagens são trocadas entre o AP 21 e a CLF 22.

[00124] O AP 21 seleciona comunicação com o alvo 11-2 a partir dos alvos detectados 11-1 até 11-3 e envia um comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM* com parâmetros de TID2 para “ID ALVO” e TSAP2 para “SAP ALVO” na Etapa S56.

[00125] A CLF 22 recebe o comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM* e envia uma resposta de seleção de descoberta

DISCOVER_SELECT_RES, que representa que o comando foi entendido, ao AP 21 na Etapa S57.

[00126] O nível de interface médio é designado pelo supramencionado comando de ajuste do nível de interface *SET_INTERFACE_LEVEL_COM* para o protocolo de RF de ISO-DEP representado por “*SAP ALVO*” = TSAP2 incluído no comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM*. A ativação de protocolo é o processamento realizado pela CLF 22 no nível de interface médio, da forma supradescrita em relação à figura 2.

[00127] Assim, a CLF 22 realiza a ativação de protocolo na Etapa S58. Isto é, a CLF 22 informa seus próprios atributos (especificações) e envia um comando *ATTRIB* para solicitar os atributos do alvo 11-2 ao alvo 11-2. A CLF 22 recebe uma resposta *ATTA* do alvo 11-2 como uma resposta para o comando *ATTRIB* na Etapa S59.

[00128] Se a resposta *ATTA* for recebida, a CLF 22 envia uma notificação de ativação *ACT_NTF*, que representa o fato de que a ativação da interface no nível de interface médio foi concluída, ao AP 21 na Etapa S60. Os parâmetros da notificação de ativação *ACT_NTF* incluem uma resposta “*ATTA*” recebida como “*Parâmetro de Ativação*” e “*Nível de I/F Médio ativado*”, que representa o nível de interface ativado, como “*TIPO DE INTERFACE*”.

[00129] Depois da conclusão da ativação da interface, a aplicação App (M) correspondente ao nível de interface médio no AP 21 é iniciada para trocar dados entre o AP 21 e o alvo 11-2 (TID2) com o uso do protocolo de RF ISO-DEP (TSAP2) na Etapa S61.

[00130] Quando troca de dados predeterminada for realizada e a aplicação App (M) for concluída, o AP 21 envia um comando de desativação *DEACT_COM* à CLF 22 na Etapa S62. O parâmetro “*TIPO DE DESATIVAÇÃO*” do comando de desativação *DEACT_COM* inclui um comando “*DES-SELEÇÃO*” a ser enviado ao alvo 11-2.

[00131] A CLF 22 envia uma resposta de desativação *DEACT_RES*, que representa o fato de que o comando de desativação *DEACT_COM* foi entendido, ao AP 21 na Etapa S63.

[00132] Então, a CLF 22 envia um comando *DES-SELEÇÃO* ao alvo 11-2 com base no parâmetro “*TIPO DE DESATIVAÇÃO*” incluído no comando de desativação *DEACT_COM* na Etapa S64. A CLF 22 recebe a resposta *DES-SELEÇÃO* do alvo 11-2 e desativa a interface na Etapa S65. Os parâmetros relacionados ao alvo 11-2 (TID2) e ISO-DEP (TSAP2) são liberados pela desativação da interface.

[00133] A partir da Etapa S66 da figura 5, o alvo 11-1 (TID1) é selecionado como uma contraparte de comunicação, e comunicação é realizada entre o AP 21 e o alvo 11-1 (TID1).

[00134] Isto é, o AP 21 envia um comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM* com parâmetros de TID1 como “*ID ALVO*” e TSAP1 como “*SAP ALVO*” à CLF 22 na Etapa S66.

[00135] A CLF 22 recebe o comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM* e envia uma resposta de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_RES*, que representa que o comando foi entendido, ao AP 21 na Etapa S67.

[00136] Então, a CLF 22 reconhece um PICC predeterminado e realiza processamento de anticolisão para comunicação, mesmo se uma pluralidade de PICCs (cartões IC) existir entre a CLF 22 e o alvo 11-1 correspondente aos parâmetros TID1 e TSAP1, na Etapa S68.

[00137] Na Etapa S69, a CLF 22 recebe uma resposta *SEL_RES* (ISO-DEP | NFC-DEP) que representa que ISO-DEP e NFC-DEP são suportados como os protocolos de RF do alvo 11-1.

[00138] A CLF 22 atribui “TSAP4” como o SAP do Alvo para o protocolo de RF ISO-DEP e “TSAP5” como o SAP do Alvo para o protocolo de RF NFC-DEP, e envia notificações de descoberta *DISCOVER_NTF* ao AP

21 nas Etapas S70 e S71. Isto é, a CLF 22 envia uma notificação de descoberta *DISCOVER_NTF* (TID1, TSAP4, NFC-A, *PROTOCOL_ISO_DEP*, *SEL_RES*, *MAIS* = 1) ao AP 21 na Etapa S70 e envia uma notificação de descoberta *DISCOVER_NTF* (TID1, TSAP5, NFC-A, *PROTOCOL_NFC_DEP*, *SEL_RES*, *MAIS* = 0) ao AP 21 na Etapa S71.

[00139] O AP 21 seleciona NFC-DEP a partir dos dois protocolos de RF e envia um comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM* com parâmetros TID1 como “ID ALVO” e TSAP5 como “SAP ALVO” na Etapa S72.

[00140] Na Etapa S73, a CLF 22 recebe o comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM* e envia uma resposta de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_RES*, que representa que o comando foi entendido, ao AP 21.

[00141] O nível de interface alto é designado para o protocolo de RF NFC-DEP na supramencionada ajuste do nível de interface na Etapa S43. Assim, a CLF 22 realiza ativação de protocolo (comando *ATR_REQ* para solicitar atributos) e ativação LLCP na Etapa S74.

[00142] Na Etapa S75, a CLF 22 recebe os resultados da resposta *ATR_RES* e da ativação LLCP como uma resposta ao comando *ATR_REQ* a partir do alvo 11-1. Então, a CLF 22 envia uma notificação de ativação *ACT_NTF*, que representa o fato de que a ativação da interface no nível alto foi concluída, ao AP 21 na Etapa S76. Os parâmetros da notificação de ativação *ACT_NTF* incluem resposta “*ATR_RES*” recebida como “*Parâmetro de Ativação*” e “Nível de I/F Alto ativado”, que representa o nível de interface ativado, como “*TIPO DE INTERFACE*”.

[00143] Depois da conclusão da ativação da interface, a aplicação App (H) correspondente ao nível de interface alto no AP 21 é iniciada para trocar dados entre o AP 21 e o alvo 11-1 (TID1) com o uso do protocolo de RF NFC-DEP (TSAP5) na Etapa S77.

[00144] Quando a troca de dados predeterminada for realizada e a aplicação App (H) for concluída, o AP 21 envia um comando de desativação *DEACT_COM* à CLF 22 na Etapa S78. O parâmetro “*TIPO DE DESATIVAÇÃO*” do comando de desativação *DEACT_COM* inclui um comando “*DSL_REQ*” a ser enviado ao alvo 11-1.

[00145] A CLF 22 envia uma resposta de desativação *DEACT_RES*, que representa o fato de que o comando de desativação *DEACT_COM* foi entendido, ao AP 21 na Etapa S79.

[00146] Então, a CLF 22 envia um comando *DSL_REQ* ao alvo 11-1 com base no parâmetro “*TIPO DE DESATIVAÇÃO*” incluído no comando de desativação *DEACT_COM* na Etapa S80. A CLF 22 recebe a resposta *DSL_RES* a partir do alvo 11-1 e desativa a interface na Etapa S81. Os parâmetros relacionados ao alvo 11-1 (TID1) e NFC-DEP (TSAP5) são liberados pela desativação da interface.

[00147] A partir da Etapa S82, o alvo 11-3 (TID3) é selecionado como uma contraparte de comunicação, e comunicação é realizada entre o AP 21 e o alvo 11-3 (TID3).

[00148] Especificamente, o AP 21 envia um comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM* com parâmetros de TID3 (NFC-F) como “*ID ALVO*” e TSAP3 (T3T) como “*SAP ALVO*” à CLF 22 na Etapa S82.

[00149] A CLF 22 recebe o comando de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_COM* e envia uma resposta de seleção de descoberta *DISCOVER_SELECT_RES*, que representa que o comando foi entendido, ao AP 21 na Etapa S83.

[00150] O nível de interface baixo é designado para o protocolo de RF T3T na supramencionada ajuste do nível de interface na Etapa S43. Nenhuma ativação de protocolo é realizada no nível de interface baixo. Portanto, a CLF 22 imediatamente define “*NULO*” para o parâmetro de “*PARÂMETROS DE*

ATIVAÇÃO” e envia uma notificação de ativação *ACT_NTF*, que representa que a ativação da interface no nível baixo foi concluída, ao AP 21 na Etapa S84.

[00151] Depois da conclusão da ativação da interface, a aplicação App (L) correspondente ao nível de interface baixo no AP 21 é iniciada para trocar dados entre o AP 21 e o alvo 11-3 (TID3) com o uso do protocolo de RF T3T (TSAP3) na Etapa S85.

[00152] Quando a troca de dados predeterminada for realizada e a aplicação App (L) for concluída, o AP 21 envia um comando de desativação *DEACT_COM* à CLF 22 na Etapa S86. Já que nenhuma desativação de protocolo é realizada da mesma maneira que a ativação de protocolo, o parâmetro “*TIPO DE DESATIVAÇÃO*” do comando de desativação *DEACT_COM* é “*NULO*”.

[00153] A CLF 22 envia uma resposta de desativação *DEACT_RES*, que representa o fato de que o comando de desativação *DEACT_COM* foi entendido, ao AP 21 na Etapa S87. Posteriormente, a CLF 22 desativa a interface e libera os parâmetros relacionados ao alvo 11-3 (TID3) e T3T (TSAP3).

[00154] Da forma supradescrita, o dispositivo NFC 1 (o AP 21 e a CLF 22) pode ser operado como um dispositivo de interrogação e detectar uma pluralidade de alvos 11 com diferentes protocolos de RF. Além do mais, o dispositivo NFC 1 pode trocar dados sequencialmente com uma pluralidade de alvos detectados 11.

[Exemplo Detalhado da Sequência (No caso do Modo de Escuta)]

[00155] A seguir, será feita descrição de uma sequência na qual o dispositivo NFC 1 é operado no Modo de Escuta em relação às figuras 14 e 15.

[00156] Nos exemplos das figuras 14 e 15, o protocolo de RF

suportado pelo alvo 11-3 é NFC-DEP, diferente do exemplo da tabela 8.

[00157] Primeiro, o AP 21 envia um comando de inicialização *INIT_COM* na Etapa S101 e a CLF 22 envia uma resposta de inicialização *INIT_RES* como uma resposta ao AP 21 na Etapa S102. A resposta de inicialização *INIT_RES* inclui um nível de interface para cada protocolo de RF suportado pela CLF 22, como exposto.

[00158] O AP 21 envia um comando de ajuste do nível de interface *SET_INTERFACE_LEVEL_COM* para associação entre o protocolo de RF e o nível de interface à CLF 22 com base no nível de interface para cada protocolo de RF suportado pela CLF 22 na Etapa S103. No exemplo da figura 6, *SET_INTERFACE_LEVEL_COM* (2, *Escuta*, *ISO-DEP Protocolo*, *Nível Intermediário de I/F*, *Escuta*, *Protocolo de NFC-DEP*, *Nível Alto de I/F*) é enviado, o nível médio é designado para o protocolo de RF ISO-DEP e o nível alto é designado para NFC-DEP no Modo de Escuta. Já que o nível dos protocolos de RF T1T, T2T e T3T é fixo no nível baixo, a designação desse é omitida. Além do mais, cada nível de interface no Modo de Interrogação também é omitido.

[00159] A CLF 22 envia uma resposta de ajuste do nível de interface *SET_INTERFACE_LEVEL_RES*, que representa que o comando de ajuste do nível de interface *SET_INTERFACE_LEVEL_COM* do AP 21 foi entendido, ao AP 21 na Etapa S104.

[00160] Na Etapa S105, o AP 21 designa NFC-A, NFC-B e NFC-F como as tecnologias de RF dos alvos de detecção e envia um comando de início de descoberta *DISCOVER_START_COM* à CLF 22. A CLF 22 envia uma resposta de início de descoberta *DISCOVER_START_RES*, que representa que o comando de início de descoberta *DISCOVER_START_COM* foi entendido, ao AP 21 na Etapa S106.

[00161] Então, primeiramente, a CLF 22 envia um comando de interrogação para operar o dispositivo NFC 1 no Modo de Interrogação para

NFC-A, NFC-B e NFC-F designados como as tecnologias de RF dos alvos de detecção. Especificamente, a CLF 22 envia sequencialmente os comandos *SENS_REQ*, *SENSB_REQ* e *SENSF_REQ* para operar o dispositivo NFC 1 no Modo de Interrogação nas Etapas S107 até S109.

[00162] Já que as respostas para os comandos *SENS_REQ*, *SENSB_REQ* e *SENSF_REQ* não foram recebidas, então, a CLF 22 detecta o comando de interrogação para operar o dispositivo NFC 1 no Modo de Escuta e responde.

[00163] Especificamente, a CLF 22 recebe o comando *SENS_REQ* enviado a partir do alvo 11-1 na Etapa S110 e envia a resposta *SENS_RES* ao alvo 11-1 na Etapa S111.

[00164] Além do mais, a CLF 22 recebe o comando *SENSB_REQ* enviado a partir do alvo 11-2 na Etapa S112 e envia a resposta *SENSB_RES* ao alvo 11-2 na Etapa S113.

[00165] Além do mais, a CLF 22 recebe o comando *SENSF_REQ* enviado a partir do alvo 11-3 na Etapa S114 e envia a resposta *SENSF_RES* ao alvo 11-3 na Etapa S115.

[00166] Na Etapa S116, a CLF 22 envia uma resposta *SRL_RES* (ISO-DEP & NFC-DEP), que representa que ISO-DEP e NFC-DEP são suportados como os protocolos de RF, ao alvo 11-1 detectado primeiro.

[00167] Já que o nível de interface médio ou superior é designado para os protocolos de RF ISO-DEP e NFC-DEP do alvo 11-1, a CLF 22 espera pela ativação de protocolo pelo alvo 11-1. Então, a CLF 22 recebe uma RATS (Solicitação de Resposta Para Selecionar) para solicitar a ATS do alvo 11-1 na Etapa S117 e envia uma resposta ATS para o comando ao alvo 11-1 na Etapa S118. Com tais operações, a ativação de protocolo pelo protocolo de RF ISO-DEP é concluída.

[00168] Depois de receber o comando RATS, a CLF 22 envia uma notificação de ativação *ACT_NTF* (TID1, TSAP1, NFC-A,

PROTOCOL_ISO_DEP, ATS, Nível de I/F Médio ativado), que representa que a ativação da interface foi concluída, ao AP 21 na Etapa S119.

[00169] Na Etapa S120, a aplicação App (M) correspondente ao nível de interface médio no AP 21 é iniciada para trocar dados entre o AP 21 e o alvo 11-1 (TID1) com o uso do protocolo de RF ISO-DEP (TSAP1).

[00170] Depois que a troca de dados predeterminada foi realizada, a CLF 22 recebe um comando *DES-SELEÇÃO* a partir do alvo 11-1 como um PCD (leitor - gravador) na Etapa S121 e envia uma resposta *DES-SELEÇÃO* ao alvo 11-1 na Etapa S122. Com tais operações, a interface com o uso do protocolo de RF ISO-DEP é desativada na CLF 22.

[00171] Então, a CLF 22 envia uma notificação de desativação *DEACT_NTF* ao AP 21 com os parâmetros de TID1 como “*ID ALVO*”, TSAP1 como “*SAP ALVO*” e *DES-SELEÇÃO* como “*Parâmetro de Desativação*” na Etapa S123. O AP 21 recebe a notificação de desativação *DEACT_NTF* e, então, conclui a aplicação App (M).

[00172] Embora troca de dados seja, então, realizada com o alvo 11-2 que foi detectado em segundo lugar, para o qual alocação foi feita de maneira tal que “*ID ALVO*” = TID2 e “*SAP ALVO*” = TSAP2, a descrição do processamento será omitida.

[00173] Então, troca é realizada com o alvo 11-3 que foi detectado em terceiro lugar, para o qual alocação foi feita de maneira tal que “*ID ALVO*” = TID3 e “*SAP ALVO*” = TSAP3.

[00174] Na Etapa S124 da figura 7, a CLF 22 recebe um comando *ATR_REQ* para solicitar os atributos do alvo 11-3. O nível de interface alto é designado para o protocolo de RF NFC-DEP na supramencionada Etapa S103. Portanto, a CLF 22 envia a resposta *ATR_RES* como uma resposta ao comando *ATR_REQ* e realiza ativação LLCP na Etapa S125.

[00175] Depois da ativação de protocolo e da ativação LLCP, a CLF 22 envia uma notificação de ativação *ACT_NTF* ao AP 21 na Etapa S126. Os

parâmetros da notificação de ativação *ACT_NTF* incluem a resposta “*ATR_RES*” recebida como “*Parâmetro de Ativação*” e “Nível de I/F Alto ativado”, que representa o nível de interface ativado, como “*TIPO DE INTERFACE*”.

[00176] Na Etapa S127, a aplicação App (H) correspondente ao nível de interface alto no AP 21 é iniciada para trocar dados entre o AP 21 e o alvo 11-3 (TID3) com o uso do protocolo de RF NFC-DEP (TSAP3).

[00177] Depois da predeterminada troca de dados, a CLF 22 recebe um comando *DSL_REQ* a partir do alvo 11-3 como o iniciador (leitor - gravador) na Etapa S128 e envia uma resposta *DSL_RES* ao alvo 11-3 na Etapa S129. Com tais operações, a interface com o uso do protocolo de RF NFC-DEP é desativada na CLF 22.

[00178] Então, a CLF 22 envia uma notificação de desativação *DEACT_NTF* ao AP 21 na Etapa S130. Especificamente, a CLF 22 envia uma notificação de desativação *DEACT_NTF* com parâmetros de TID3 como “*ID ALVO*”, TSAP3 como “*SAP ALVO*” e *DSL_REQ* como “*Parâmetro de Desativação*”. O AP 21 recebe a notificação de desativação *DEACT_NTF* e, então, conclui a aplicação App (H).

[00179] O dispositivo NFC 1 (o AP 21 e a CLF 22) pode ser operado como um dispositivo de escuta e detectar uma pluralidade de alvos 11 com diferentes protocolos de RF. Além do mais, o dispositivo NFC 1 pode trocar dados sequencialmente com a pluralidade de alvos 11 detectada.

[00180] O dispositivo NFC 1 para a comunicação sem fio de campo próximo com base em ISO/IEC 18092 ou ISO/IEC 14443 é operado, ainda sendo funcionalmente dividido em AP 21 e CLF 22. O AP 21 executa, principalmente, a aplicação e realiza controle geral do dispositivo NFC 1. A CLF 22 fica disposta entre o AP 21 e o alvo 11 e, principalmente, envia e recebe dados de RF ao alvo 11 (um PICC (cartão IC) de ISO/IEC 14443 ou um alvo de ISO/IEC 18092) através da antena 24.

[00181] O AP 21 seleciona (designa) um nível de interface a partir de uma pluralidade de níveis de interface suportados pela CLF 22 para cada protocolo de RF e notifica a CLF 22. A pluralidade de níveis de interface é classificada, dependendo do nível de processamento no qual a CLF 22 posicionada entre eles é alocada quando o dispositivo NFC 1 trocar dados com o alvo 11. Especificamente, quando o nível de interface for classificado em três estágios, incluindo um nível baixo, um nível médio e um nível alto, a quantidade de processamento atribuída à CLF 22 é a mais alta no nível alto e a quantidade de processamento atribuída à CLF 22 é a menor no nível baixo. O AP 21 obtém informação considerando o nível de interface suportado pela CLF 22 e designa um nível de interface predeterminado para cada protocolo de RF em relação à CLF 22. Então, o AP 21 ativa e executa uma aplicação App em um nível correspondente ao nível de interface designado. Com uma configuração como essa, o AP 21 pode se concentrar na execução do processamento de aplicação pela atribuição de processamento, que pode ser executado pela CLF 22, à CLF 22. Além do mais, quando a CLF 22 suportar um nível de interface superior, a CLF 22 e o AP 21 podem trocar dados em um nível de interface superior (troca de dados em unidades nas quais a aplicação do AP 21 pode realizar processamento mais facilmente) pelo ajuste do nível de interface tão alto quanto possível. Com uma configuração como essa, o alvo 11 e o dispositivo NFC 1 podem trocar dados efetivamente.

[00182] Quando a CLF 22 for operada como um dispositivo de interrogação, a CLF 22 envia um comando de interrogação, detecta (descobre) uma pluralidade de alvos 11 e, então, notifica o AP 21 sobre todos os alvos detectados 11 (notificação de descoberta *DISCOVER_NTF*). Então, um alvo 11 para comunicação é sequencialmente selecionado, um por um, pelo AP 21, a partir da pluralidade de alvos detectados 11, e comunicação (execução de dados pela aplicação) é executada. Em relação a cada um dos alvos selecionados 11, operações, incluindo ativação da interface, execução de

aplicação de acordo com o nível de interface (incluindo início e conclusão) e desativação de interface, são realizadas. Com tais operações, é possível trocar dados efetivamente com uma pluralidade de alvos 11 com diferentes tecnologias de RF ou protocolos de RF.

[00183] Por outro lado, quando a CLF 22 for operada como um dispositivo de escuta, um alvo 11 é selecionado como uma contraparte de comunicação, a partir de uma pluralidade de alvos 11, com a qual uma ligação de comunicação foi estabelecida, na ordem de detecção. A CLF 22 ativa a interface correspondente ao protocolo de RF do alvo selecionado 11 e notifica o AP 21 (notificação de ativação *ACT_NTF*). O AP 21 executa (incluindo início e conclusão) a aplicação de acordo com o nível de interface do alvo 11 para o qual a notificação de ativação foi feita. Desta maneira, comunicação (troca de dados pela aplicação) com a pluralidade de alvos 11 com os quais uma ligação de comunicação foi estabelecida é sequencialmente executada. Com uma configuração como essa, é possível trocar dados efetivamente com uma pluralidade de alvos 11 com diferentes tecnologias de RF ou protocolos de RF.

[00184] A descrição exposta foi feita em relação a um exemplo no qual o processamento necessário para a comunicação de dados entre o alvo 11 e o AP 21 é realizado, diferentemente, pela CLF 22 de acordo com o nível de interface designado para um protocolo de RF predeterminado.

[00185] Entretanto, em alguns casos, a CLF 22 realiza processamento a ser realizado pelo AP 21, no lugar do AP 21 de acordo com o nível de interface designado para um protocolo de RF predeterminado no processamento de troca de dados entre o alvo 11 e o AP 21.

[00186] Por exemplo, se o dispositivo NFC 1 estiver em um modo leitor/gravador e o nível de interface ativado pela CLF 22 for o nível alto, a CLF 22 realiza o processamento para acessar os dados NDEF no lugar do AP 21. Aqui, os dados NDEF são dados em um formato de dados NDEF comum

(Formato de Troca de Dados NFC) usado pelas aplicações.

[00187] Será feita descrição específica de um exemplo de uma Operação de Rótulo Tipo 3 FÓRUM NFC, que é uma especificação de Tipo 3 dentre as Operações de Rótulo que definem um comando para acessar os dados NDEF. Quando os dados NDEF forem lidos na Operação de Rótulo Tipo 3 FÓRUM NFC, Comando/Resposta de Interrogação e Comando/Resposta de Verificação são trocados entre o alvo 11 e o dispositivo NFC 1. A troca de Comando/Resposta de Verificação é realizada uma pluralidade de vezes em alguns casos de acordo com o tamanho dos dados NDEF. Quando o Comando/Resposta de Verificação for trocado uma pluralidade de vezes, os dados obtidos pelo acoplamento dos dados obtidos pelo Comando/Resposta de Verificação trocado a pluralidade de vezes se tornam os dados NDEF.

[00188] Quando o nível de interface da CLF 22 for o nível alto, a CLF 22 executa voluntariamente o Comando/Resposta de Interrogação e o Comando/Resposta de Verificação uma vez ou mais. Quando o Comando/Resposta de Verificação for trocado uma pluralidade de vezes, a CLF 22 acopla os dados obtidos pela troca do Comando/Resposta de Verificação pela pluralidade de vezes para gerar dados NDEF. Por outro lado, o nível de interface da CLF 22 é o nível médio ou baixo, a CLF 22 retransmite apenas o Comando/Resposta de Interrogação suprido a partir do AP 21 e o Comando/Resposta de Verificação trocado uma vez ou mais. O AP 21 também realiza o processamento de geração dos dados NDEF a partir dos dados obtidos pela troca do Comando/Resposta de Verificação pela pluralidade de vezes.

[00189] Certamente, as etapas descritas no fluxograma podem ser executadas de uma maneira em série temporal na ordem descrita nessa especificação ou, sem executar as etapas da maneira em série temporal, as etapas podem ser executadas em paralelo ou em um sincronismo necessário,

tais como pelo sincronismo de chamadas ou similares.

[00190] Além do mais, o sistema dessa especificação representa a íntegra do aparelho que inclui uma pluralidade de aparelhos.

[00191] As modalidades da presente descrição não são limitadas às supramencionadas modalidades, e várias modificações podem ser feitas no alcance do escopo da presente descrição.

[00192] Por exemplo, um programa executado para realizar um método de acordo com algumas modalidades não precisa ser armazenado em uma mídia de armazenamento não temporária. O programa também pode ser armazenado em uma mídia de armazenamento temporária, tal como uma onda de propagação.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de comunicação compreende:

uma primeira unidade de processamento (22) configurada para detectar um alvo e para receber um primeiro comando para ativar uma interface mediante uma detecção do alvo (11);

uma segunda unidade de processamento (21) configurada para trocar dados com o alvo (11) através da primeira unidade de processamento (22); e

uma interface entre a primeira unidade de processamento (22) e a segunda unidade de processamento (21), em que a primeira unidade de processamento (22) é adicionalmente configurada para seleccionar um nível de interface predeterminado de uma interface inicial sem contato, CLF, dentre uma pluralidade de níveis de interface com base no primeiro comando e para trocar dados com a segunda unidade de processamento (21) com base no nível de interface predeterminado, caracterizado pelo fato de que o nível de interface predeterminado é seleccionado com base em um protocolo de RF usado em uma comunicação entre o alvo (11) e a primeira unidade de processamento (22),

em que a primeira unidade de processamento (22) é adicionalmente configurada para iniciar uma aplicação com base no nível de interface predeterminado, a aplicação trocando dados entre a segunda unidade de processamento (21) e o alvo (11) usando o protocolo de RF.

2. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para transmitir um segundo comando e para receber um terceiro comando em resposta ao segundo comando, o terceiro comando indicando o protocolo de RF.

3. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é

adicionalmente configurada para receber, da segunda unidade de processamento, um quarto comando, o quarto comando associando o protocolo de RF com o nível de interface predeterminado.

4. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para enviar um quinto comando com base no primeiro comando, o quinto comando indicando o nível de interface predeterminado.

5. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para executar uma aplicação com base no nível de interface predeterminado, a aplicação trocando dados entre a segunda unidade de processamento e o alvo usando o protocolo de RF.

6. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para receber um segundo comando, para enviar um terceiro comando em resposta ao segundo comando e para receber o primeiro comando com base no terceiro comando.

7. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para receber, da segunda unidade de processamento, um quarto comando, o quarto comando associando o protocolo de RF com o nível de interface predeterminado.

8. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para enviar um quinto comando em resposta ao primeiro comando, o quinto comando indicando o nível de interface predeterminado.

9. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação

8, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para iniciar e executar uma aplicação com base no nível de interface predeterminado, a aplicação trocando dados entre a segunda unidade de processamento e o alvo usando o protocolo de RF.

10. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o nível de interface predeterminado é selecionado com base em uma tecnologia de RF usada em uma comunicação entre o alvo e a primeira unidade de processamento.

11. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para transmitir um segundo comando e para receber um terceiro comando em resposta ao segundo comando, o terceiro comando indicando a tecnologia de RF.

12. Dispositivo de comunicação de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a primeira unidade de processamento é adicionalmente configurada para transmitir um quarto comando à segunda unidade de processamento, o quarto comando indicando a tecnologia de RF.

13. Método de comunicação para uso em um sistema de comunicação de campo próximo, caracterizado pelo fato de que compreende:

detectar um alvo;

receber, em uma primeira unidade de processamento, uma primeira mensagem para ativar uma interface mediante a detecção;

trocar dados entre uma segunda unidade de processamento e o alvo através da primeira unidade de processamento;

selecionar, com a primeira unidade de processamento, um nível de interface predeterminado de interface inicial sem contato, CLF, dentre uma pluralidade de níveis de interface, com base na primeira mensagem; e

trocar dados entre a primeira unidade de processamento e a

segunda unidade de processamento com base no nível de interface predeterminado, em que o nível de interface predeterminado é selecionado com base em um protocolo de RF usado em uma comunicação entre o alvo (11) e a primeira unidade de processamento (22), em que a primeira unidade de processamento (22) é adicionalmente configurada para iniciar uma aplicação com base no nível de interface predeterminado, a aplicação trocando dados entre a segunda unidade de processamento (21) e o alvo (11) usando o protocolo de RF.

14. Mídia de armazenamento não temporária legível por computador compreendendo instruções legíveis por computador, caracterizada pelo fato de que as instruções, quando executadas por um dispositivo de comunicação, fazem com que o dispositivo de comunicação realize um método que compreende:

detectar um alvo;

receber, em uma primeira unidade de processamento, uma primeira mensagem para ativar uma interface mediante a detecção;

trocar dados entre uma segunda unidade de processamento e o alvo através da primeira unidade de processamento;

selecionar, com a primeira unidade de processamento, um nível de interface predeterminado, dentre uma pluralidade de níveis de interface de interface inicial sem contato, CLF, com base na primeira mensagem; e

trocar dados entre a primeira unidade de processamento e a segunda unidade de processamento com base no nível de interface predeterminado em que o nível de interface predeterminado é selecionado com base em um protocolo de RF usado em uma comunicação entre o alvo (11) e a primeira unidade de processamento (22), em que a primeira unidade de processamento (22) é adicionalmente configurada para iniciar uma aplicação com base no nível de interface predeterminado, a aplicação

trocando dados entre a segunda unidade de processamento (21) e o alvo (11) usando o protocolo de RF.

FIG.1

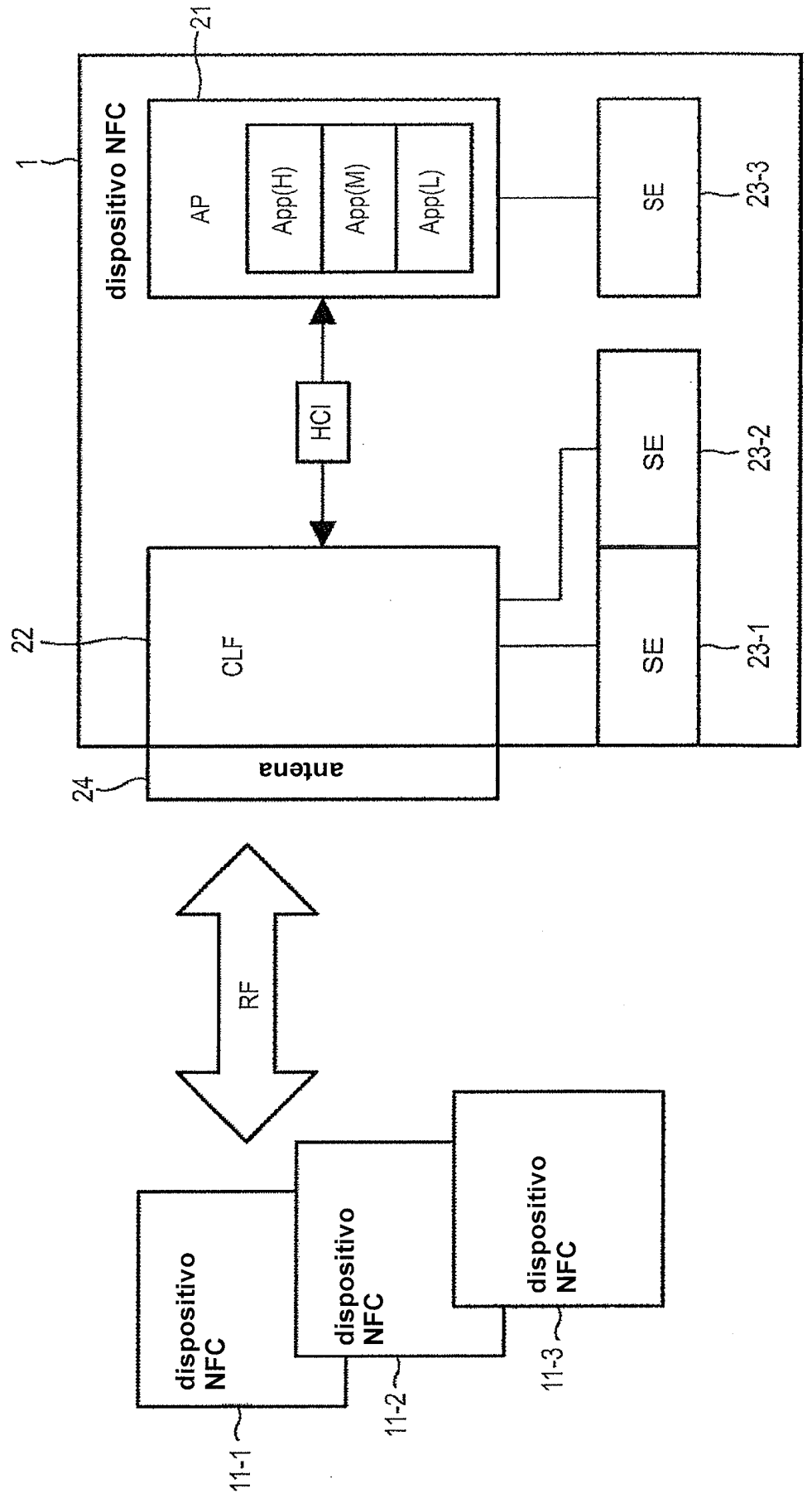


FIG.2

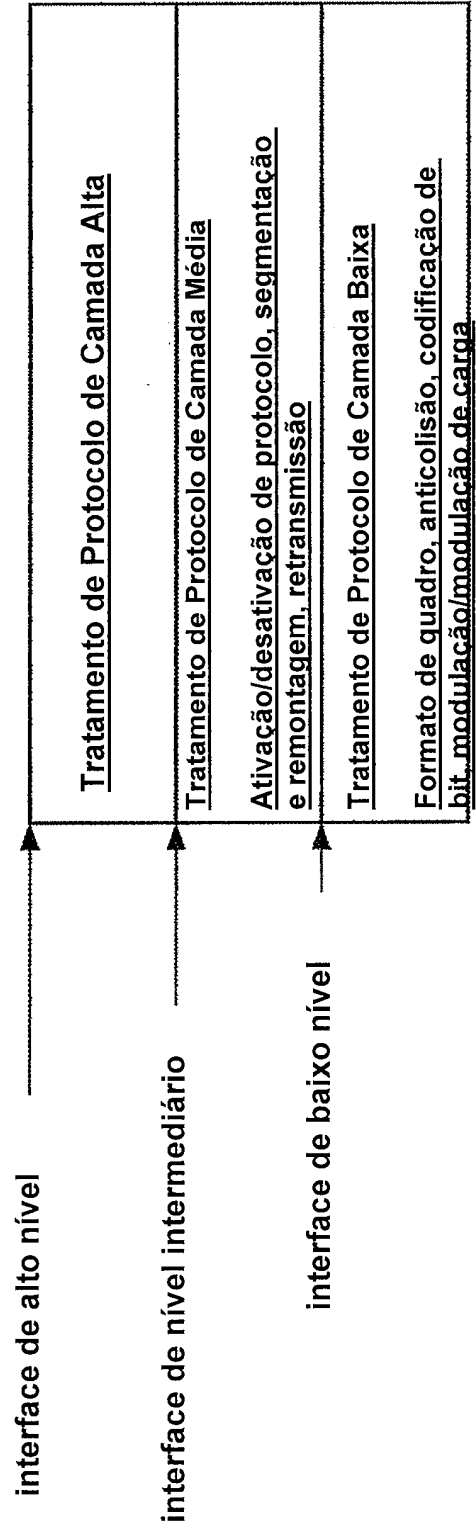


FIG.3

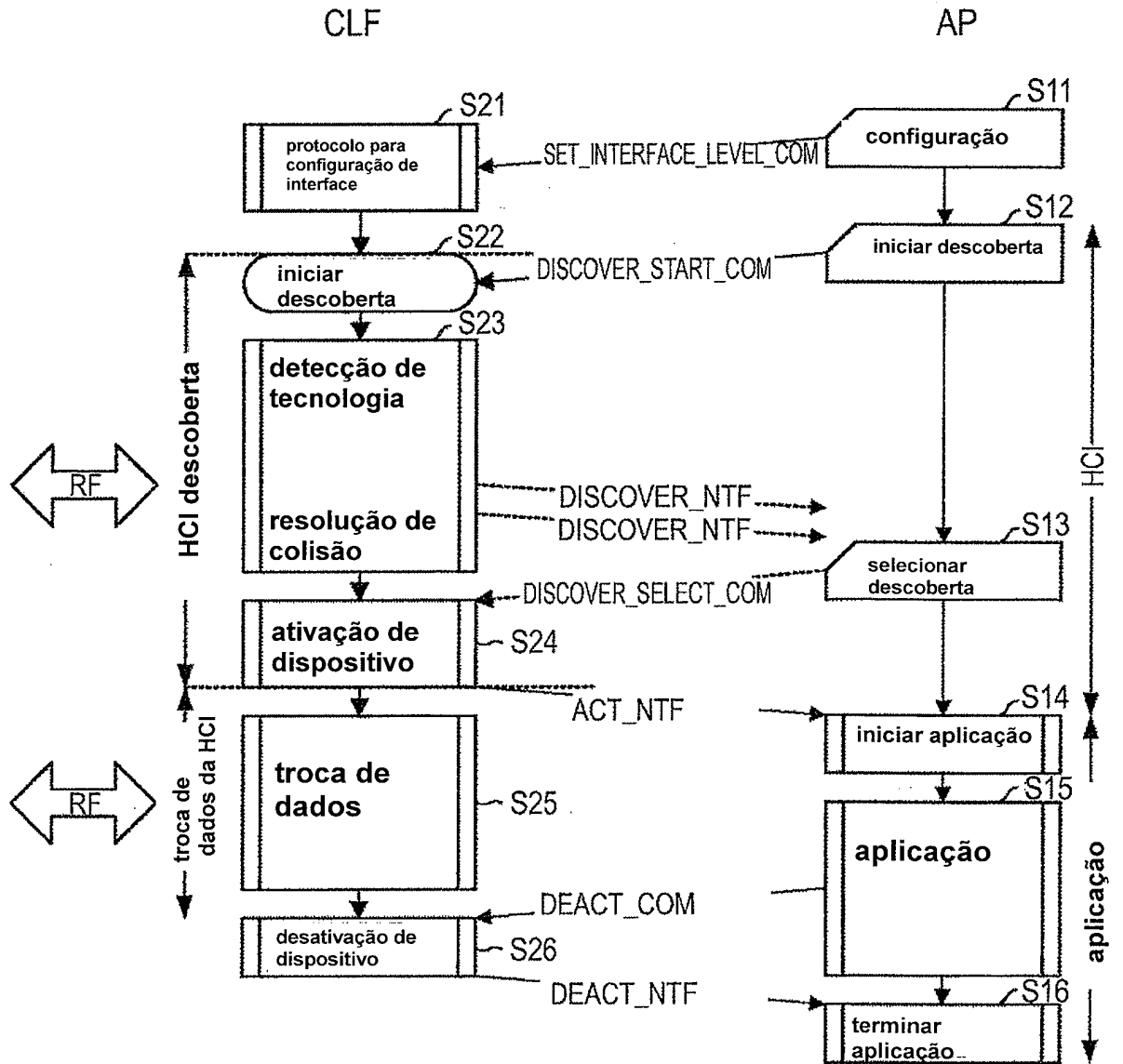


FIG. 4

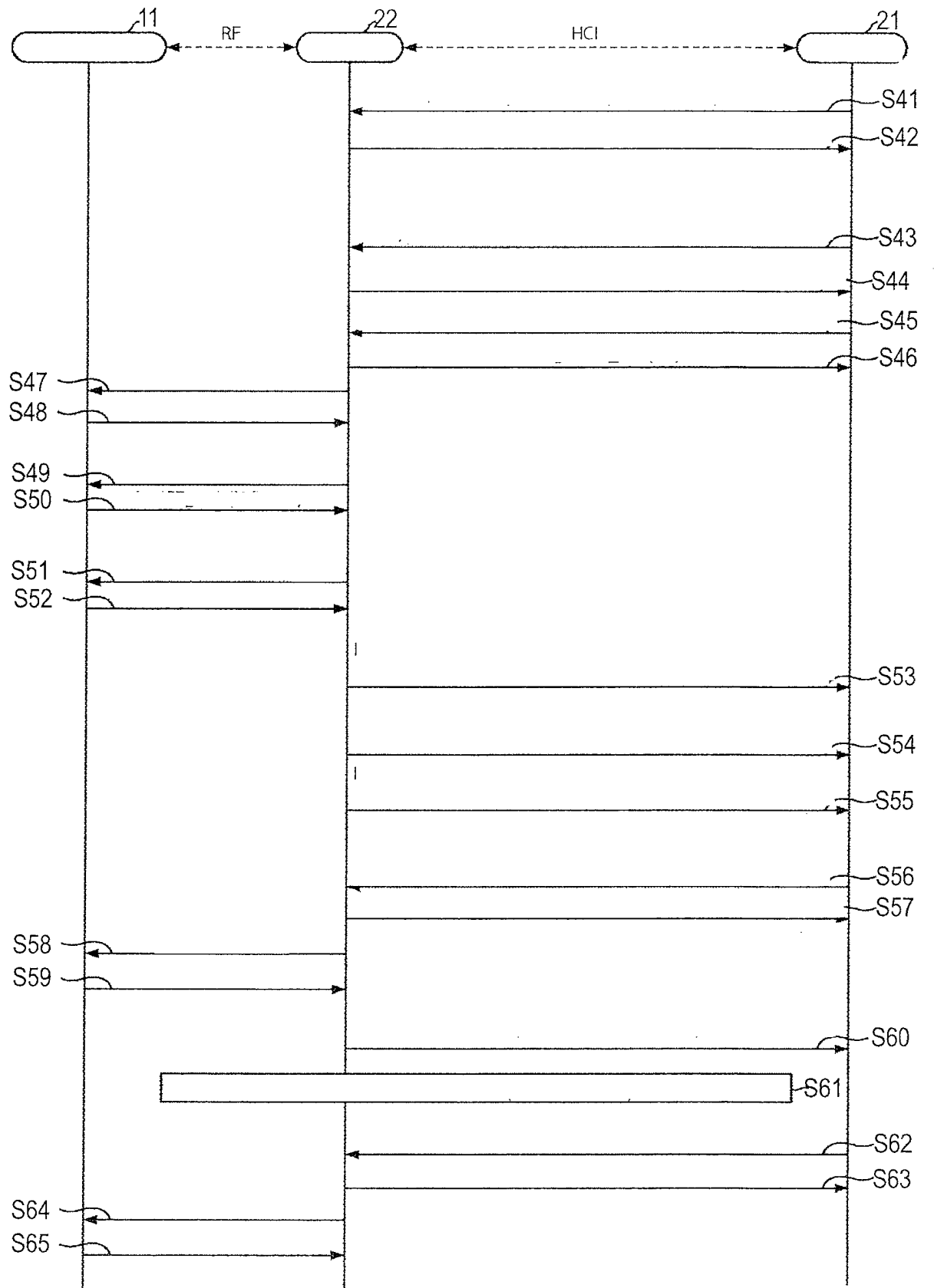


FIG. 5

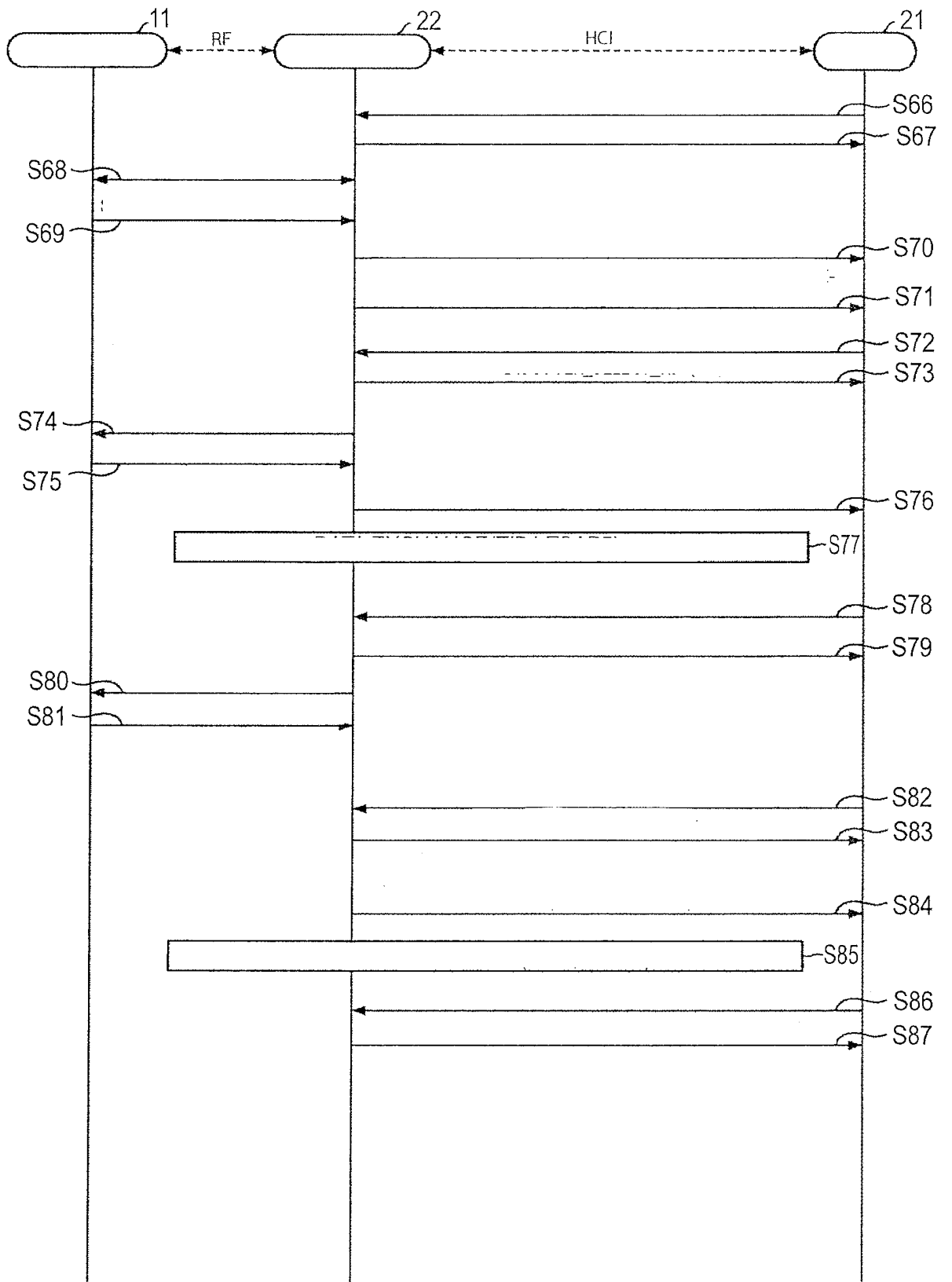


FIG. 6

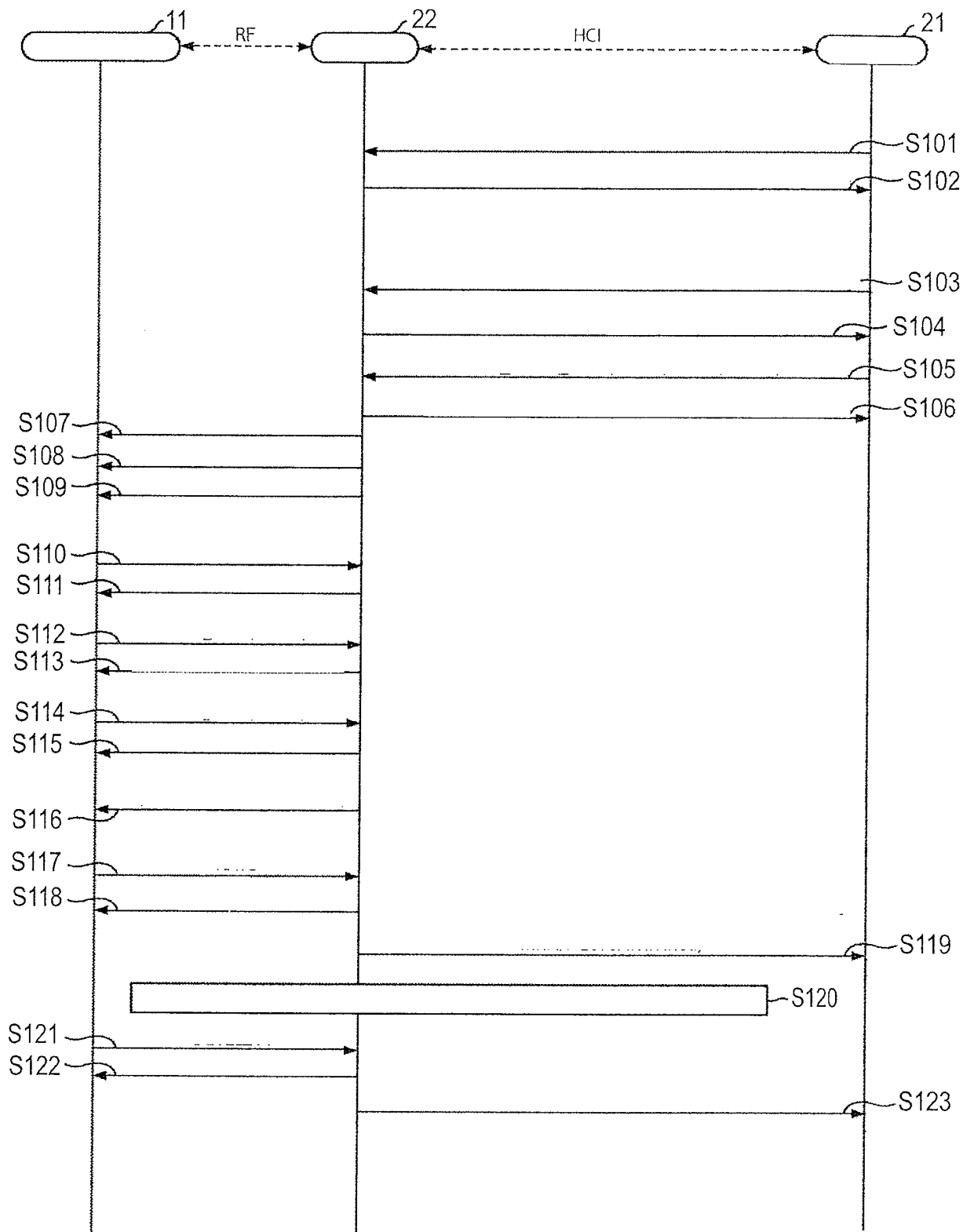


FIG. 7

