



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

(11) PI 0315552-8 B1

(22) Data do Depósito: 20/10/2003

(45) Data de Concessão: 14/02/2018



(54) Título: MÉTODO E CODIFICADOR PARA PROVER UM SINAL, SINAL, MEIO DE ARMAZENAGEM, MÉTODO E DECODIFICADOR PARA DECODIFICAR UM SINAL, TRANSMISSOR OU GRAVADOR, E, RECEPTOR

(51) Int.Cl.: H04S 3/00; H04S 1/00

(52) CPC: H04S 3/008, H04S 1/007, H04S 2420/03

(30) Prioridade Unionista: 22/10/2002 EP 02079427.7

(73) Titular(es): KONINKLIJKE PHILIPS N. V.

(72) Inventor(es): MARC WILLEM THEODORUS KLEIN MIDDELINK; JAN VAN DER MEER

MÉTODO PARA PROVER UM SINAL DENTRO DE UM FLUXO DE
DADOS ELEMENTAR, CODIFICADOR, MEIO DE ARMAZENAGEM,
MÉTODO PARA DECODIFICAR UM SINAL DENTRO DE UM FLUXO
DE DADOS ELEMENTAR, DECODIFICADOR, TRANSMISSOR E
5 RECEPTOR

A invenção relaciona-se a sinalização de dados embutidos, e também à formatação e manuseio de fluxos de dados com dados embutidos.

A definição de sintaxe de vários esquemas/padrões de codificação de áudio (por exemplo mp3 e MPEG-ACC, ver ISO/IEC 1318-3
10 e 13818-7 respectivamente) provê a possibilidade de adicionar dados auxiliares/embutidos a fluxos de áudio codificados. Decodificadores conformes são somente requeridos para analisar os dados embutidos, não para interpretá-los. Na prática, os dados embutidos são frequentemente usados para armazenar um fluxo de dados codificado relacionado a um
15 codificador/ferramenta reforçada (por exemplo, mp3PRO, MPEG-4 AAC+SBR, onde “SBR” é responsável pela Réplica de Faixa Espectral). Tal codificador/ferramenta reforçada pode ser usado no topo do núcleo do codificador para melhorar a qualidade do fluxo de áudio núcleo. Uma vez que um codificador não reforçado é requerido para analisar os dados embutidos,
20 a inclusão dos dados é feita de maneira compatível retrospectivamente.

No MPEG-4 (ver ISO/IEC 14496-1 para Sistemas MPEG-4 e ISO/IEC 14496-3 para Áudio MPEG-4), a sinalização do conteúdo de fluxo é feita por meio de descritores. Cada fluxo elementar (isto é, um fluxo consecutivo de dados mono-mídia, tais como áudio ou vídeo que podem ser
25 empacotados) possui um descritor correspondente. A definição de descritor corrente não provê a sinalização de dados embutidos. A sinalização para os dados embutidos pode naturalmente ser realizada por meio de uma correção dos descritores. Entretanto, tais correções não podem ser implementadas de tal modo que o padrão permaneça compatível retrospectivamente com a

definição corrente. Alternativamente, poderíamos usar um descritor nos próprios dados embutidos. Isto tem a desvantagem de que os dados embutidos não são sinalizados no nível de fluxo elementar e portanto os dados embutidos necessitam ser acessados para verificar o que contêm.

5 Um objetivo da invenção é prover sinalização vantajosa de dados embutidos. Para esta finalidade, a invenção provê um método, um codificador, um sinal, um meio de armazenagem, um método de decodificação, um decodificador, um transmissor ou gravador e um receptor, conforme definido nas reivindicações independentes. Realizações vantajosas
10 são definidas nas reivindicações dependentes.

De acordo com um primeiro aspecto da invenção, um sinal representando dados principais é provido, os dados principais incluindo dados embutidos, os dados principais sendo providos de um descritor de dados para sinalizar o conteúdo incluído nos dados principais, onde um descritor de
15 dados embutidos é formado para sinalizar conteúdo incluído nos dados embutidos, e onde o descritor de dados embutidos é provido fora (ou separado) dos dados principais e do descritor de dados principais. Provendo o descritor de dados embutidos fora do descritor de dados principais, uma correção para um conjunto correntemente definido de descritores de dados
20 principais não é necessário, para levar em conta conteúdo não definido incluído nos dados embutidos; um sinal possuindo novos descritores de dados embutidos permanece compatível retrospectivamente com vistas aos dados principais e os descritores de dados principais. Provendo o descritor de dados embutidos fora dos dados principais e então também fora dos dados
25 embutidos, os dados principais permanecem compatíveis e não é necessário adicionalmente acessar os próprios dados embutidos para obter uma descrição destes.

Como um resultado, fluxos elementares com dados embutidos podem ter dois descritores respectivos, um para os dados principais e outro

para os dados embutidos.

Os dados principais, os dados embutidos, o descritor de dados principais e o descritor de dados embutidos podem todos estar presentes no mesmo sinal de transporte.

5 Vantajosamente, o sinal é um fluxo de dados de áudio elementar, onde os dados embutidos são dados de reforço para reforçar o áudio disponível no restante do fluxo de dados elementar. Os dados de reforço são preferivelmente informação adequada para efetuar réplica de faixa espectral. Alternativamente, os dados de reforço são adequados para extensão
10 do número de canais, por exemplo, de 1 para 2 canais ou de 2 para 5 canais, ver por exemplo o artigo de Faller e Baumgarte, “Binaural cue coding applied to stereo and multichannel audio compression”, AES 112º artigo 5574, 13 de Maio de 2002, Alemanha e, por exemplo, pedido de patente Europeu nr. 02076588.9, depositado em 22 de Abril de 2002.

15 Realizações da invenção são especialmente úteis naqueles padrões nos quais é possível implementar um descritor de dados embutidos separado, de tal modo que um codificador convencional não usará erradamente seus conteúdos, por exemplo, ignorando o descritor de dados embutidos simplesmente, por exemplo, porque este usa um código não
20 reconhecível que ordena a um decodificador para ignorar a informação. Exemplos de padrões onde isto é facilmente possível são sistemas MPEG-4 e RFC 3016.

Estes e outros aspectos da invenção serão aparentes a partir do que é elucidado com referência aos desenhos que a acompanham.

25 Nos desenhos:

Fig. 1 mostra um exemplo de um fluxo elementar convencional;

Fig. 2 mostra um exemplo de um fluxo elementar provido de um descritor de dados embutidos, de acordo com uma realização da invenção;

Fig. 3 mostra um sistema de acordo com uma realização da invenção.

Os desenhos somente mostram aqueles elementos que são necessários para entender as realizações da invenção.

5 Fig. 1 mostra um exemplo de um fluxo elementar convencional ES. O fluxo elementar ES pode ser um fluxo elementar empacotado. O fluxo elementar ES compreende dados principais MD e um descritor de dados principais MDD. Um descritor típico MDD para um fluxo de áudio codificado pode ser conforme segue:

10 MDD

{

Tipo de objeto de áudio (“AOT”)

Frequência de amostragem

Configuração de canal

15

Informação de configuração específica AOT

}

Como um exemplo, informação de configuração específica para os AOT relacionados a AAC incluem uma extensão de quadro, isto é, um número de amostra PCM por canal relacionado a um quadro de áudio AAC.

20

Adicionalmente, os dados principais MD incluem dados embutidos ED. Os dados principais MD compreendem preferivelmente dados de áudio codificados, por exemplo, dados codificados AAC ou mp3. É também possível que os dados principais MD compreendam dados de vídeo. Os dados embutidos ED incluem preferivelmente dados de reforço para reforçar os dados principais MD, por exemplo, por réplica de faixa espectral no caso de áudio ou espacial, SNR ou outros reforços para vídeo. Alternativamente, os dados de reforço são adequados para extensão do número de canais, por exemplo, de 1 para 2 canais ou de 2 para 5 canais conforme indicado acima.

25

Em alguns sistemas, por exemplo, em MPEG-4, o descritor de dados MDD não é concatenado com os dados principais MD no fluxo elementar, porém são providos separadamente. Para determinar qual descritor se relaciona a qual fluxo elementar, alguma identificação é usada no descritor,
 5 bem como no fluxo elementar ES.

Os dados embutidos ED são analisados em um decodificador e reconhecidos por um decodificador de reforço que é capaz de usar os dados de reforço presentes nos ED. Usualmente, os dados embutidos ED incluem alguma espécie de identificação/descrição para fazer a identificação dos dados
 10 de reforço ED possíveis, embora em sistemas proprietários seja também possível obter concordância entre um codificador e um decodificador de que os dados embutidos ED sempre compreendem dados de reforço de acordo com um formato pré-determinado.

Fig. 2 mostra um exemplo de um fluxo elementar adicional EES provido de um descritor de dados embutidos EDD de acordo com uma
 15 realização da invenção. O descritor de dados embutidos EDD inclui informação de identificação para efetuar a identificação do tipo de dados ED possíveis. O descritor EDD pode também incluir outras informações úteis. Um descritor típico EDD para os dados embutidos em um fluxo de áudio
 20 codificado podem ser conforme segue:

EDD

{

Tipo de objeto de áudio (reforço) (“AOT”)

Informação específica AOT

25 }

A definição do EDD depende fortemente do tipo de objeto de áudio (reforço). No caso de SBR este contém o modo de frequência de amostragem, que pode ser taxa única ou multi-taxa. No caso da extensão de canal, o descritor de dados embutidos pode conter informação sobre a

configuração de canal estendida.

O descritor de dados embutidos EDD é provido fora dos dados principais MD e o descritor de dados principais MDD e é portanto, facilmente acessível. Dependendo do esquema de codificação usado, os descritores de dados MDD e EDD podem ser fornecidos de um modo concatenado com os dados principais MD. É também possível prover os descritores separadamente em uma outra parte do sinal, por exemplo, todos os descritores agrupados juntos. Alguma informação de conexão é então necessária para relacionar os descritores aos fluxos elementares relevantes.

10 Implementação MPEG-4

A realização descrita acima da invenção, é vantajosamente aplicada em um esquema de codificação MPEG-4 ou tipo MPEG-4. No MPEG-4, o descritor de dados principais MDD e o descritor de dados embutidos EDD são providos separadamente com respeito ao fluxo elementar EES. Sistemas MPEG-4 provêm ferramentas para relacionar os descritores aos fluxos elementares relevantes.

Implementação RFC3016

No RFC3016 (IETF RFC3016: “RTP Payload Format for MPEG-4 Audio/Visual Streams”, Kikuchi Y. *et al.*, Novembro de 2000), a informação de descritor é provida como um parâmetro de Protocolo de Descrição de Sessão (SDP). Por exemplo, no caso do áudio, a configuração de decodificação de áudio é descrita pelo parâmetro “config” como um carácter hexadecimal que representa descritor de áudio conforme definido pelo MPEG-4. Um exemplo é dado abaixo:

25 config=000001B001000001B5090000010000000120008440FA282C2090A21F.

Um outro descritor pode ser adicionado, definindo um novo parâmetro, tal como um config de dados embutidos. Receptores são requeridos a ignorar parâmetros novos ou desconhecidos.

Sistema de acordo com uma realização da invenção

Fig. 3 mostra um sistema de acordo com uma realização da invenção. O sistema compreende um aparelho 1 para transmitir ou gravar um sinal codificado [S]. O aparelho 1 compreende uma unidade de entrada 10 para obter um sinal de entrada S, por exemplo um sinal de áudio e/ou de vídeo. A unidade de entrada 10 pode ser uma antena, microfone, conexão de rede, etc. O aparelho 1 compreende adicionalmente um codificador 11 para codificar o sinal S de acordo com uma realização acima descrita da invenção (ver em particular a Fig. 2) no sentido de obter um sinal codificado compreendendo dados principais MD incluindo dados embutidos ED, e os descritores MDD e EDD. O sinal codificado é fornecido a uma unidade de saída 12 que formata os dados principais MD incluindo os dados embutidos ED, e os descritores MDD e EDD em um sinal codificado [S] possuindo um formato adequado para transmissão ou armazenagem via um meio de transmissão ou armazenagem 2 (por exemplo, como definido em RFC 3016).

O sistema compreende adicionalmente um receptor ou aparelho de reprodução 3 que recebe o sinal codificado [S] em uma unidade de entrada 30. A unidade de entrada 30 fornece os dados principais MD, os dados embutidos ED, e os descritores de dados MDD e EDD ao decodificador 31. O decodificador 31 decodifica o sinal codificado, efetuando um processo de decodificação que é substancialmente uma operação inversa da codificação no codificador 11, onde um sinal decodificado S' é obtido, o qual corresponde ao sinal original S, exceto por aquelas partes que foram perdidas durante o processo de codificação. O decodificador 31 fornece o sinal decodificado S' a uma unidade de reprodução 32, tal como um alto-falante para reproduzir o sinal decodificado S'. A unidade de reprodução 32 pode ser um transmissor para transmitir adicionalmente o sinal decodificado S', por exemplo, ao longo de uma rede doméstica, etc.

Receptores existentes são capazes de ignorar o EDD como descrito acima para o caso do RFC 3016. Implementações de receptor futuras

podem ser capazes de interpretar o EDD. Neste caso, passar do EDD para a unidade 31 pode ser dependente das capacidades da unidade 31. Por exemplo, naquelas implementações em que o decodificador 31 não suporta uma característica à qual os dados embutidos se relacionam, então a unidade de entrada 30 pode decidir não prover o EDD à unidade 31, no sentido de economizar largura de faixa.

Realizações da invenção podem ser aplicadas em radiodifusão de áudio e/ou vídeo, Rádio Internet, 3GPP, distribuição Internet, Áudio de Estado sólido, terminais 3G, GPRS e sucessores comerciais destes.

Deveria ser notado que as realizações acima mencionadas ilustram ao invés de limitar a invenção, e que aqueles especialistas na técnica serão capazes de projetar muitas realizações alternativas, sem se afastar do escopo das reivindicações anexas. Nas reivindicações, quaisquer sinais de referência colocados entre parênteses não serão considerados como limitando a reivindicação. Esta palavra “compreendendo” não exclui a presença de outros elementos ou etapas além daquelas listadas em uma reivindicação. A invenção pode ser implementada por meio de hardware compreendendo vários elementos distintos, e por meio de um computador adequadamente programado. Em uma reivindicação de dispositivo enumerando diversos meios, vários desses meios podem ser realizados por um e pelo mesmo item de hardware. O mero fato de que certas medidas são enumeradas em reivindicações mutuamente dependentes diferentes, não indica que uma combinação destas medidas não possa ser usada com vantagem.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para prover um sinal dentro de um fluxo de dados elementar para ser codificado por um codificador 11, o sinal representando dados principais MD, os dados principais MD incluindo dados embutidos, os dados principais MD sendo providos de um descritor de dados principais MDD para sinalizar o conteúdo incluído nos dados principais MD, caracterizado por compreender:

formar, através de um codificador 11, um descritor de dados embutidos EDD configurado para identificar conteúdo incluído nos dados embutidos; e

prover, através de um codificador 11, o descritor de dados embutidos EDD dentro de um fluxo de dados elementar fora (i) do dado principal incluindo os dados embutidos e (ii) do descritor de dados principais MDD do fluxo de dados elementar, em que o conteúdo dos dados embutidos compreende dados reforçados configurados para reforçar os dados principais MD disponíveis no fluxo de dados elementar durante uma reprodução dos dados principais MD por uma unidade de reprodução 32 em resposta à unidade de reprodução 32, sendo configurada para reconhecer e interpretar o descritor de dados embutidos EDD, do contrário a unidade de reprodução 32 ignora o descritor de dados embutidos EDD.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos dados principais MD compreenderem dados de áudio e/ou vídeo disponíveis no fluxo de dados elementar e onde os dados embutidos compreendem dados de reforço para reforçar os dados de áudio e/ou vídeo disponíveis no fluxo de dados elementar.

3. Codificador 11 para prover um sinal dentro de um fluxo de dados elementar, o sinal representando dados principais MD, os dados principais MD incluindo dados embutidos, os dados principais MD sendo providos de um descritor de dados principais MDD para sinalizar o conteúdo

incluído nos dados, caracterizado por compreender:

meio para formar um descritor de dados embutidos EDD configurado para identificar conteúdo incluído nos dados embutidos, e

meio para prover o descritor de dados embutidos EDD dentro
5 do fluxo de dados elementar fora (i) do dado principal incluindo os dados embutidos e (ii) do descritor de dados principais MDD do fluxo de dados elementar, em que o conteúdo dos dados embutidos compreendem dados reforçados configurados para reforçar os dados principais MD disponíveis no
fluxo de dados elementar durante uma reprodução dos dados principais MD
10 por uma unidade de reprodução 32 em resposta à unidade de reprodução 32 sendo configurada para reconhecer e interpretar o descritor de dados embutidos EDD, do contrário a unidade de reprodução 32 ignora o descritor de dados embutidos EDD.

4. Meio de armazenagem, caracterizado por possuir
15 armazenado nele um fluxo de dados elementar empacotado para ser executado por um dispositivo de reprodução, depois ser recebido em uma unidade de entrada do dispositivo de reprodução, para fazer com que o dispositivo de reprodução reproduza dados principais MD do fluxo de dados elementar empacotado, o fluxo de dados elementar ser codificado com um sinal pelo
20 codificador 11, o sinal representando dados principais MD, os dados principais MD incluindo dados embutidos, os dados principais MD sendo providos de um descritor de dados principais MDD para sinalizar o conteúdo incluído nos dados principais MD, o fluxo de dados elementar empacotado incluindo adicionalmente um descritor de dados embutidos EDD configurado
25 para identificar conteúdo incluído nos dados embutidos, onde o descritor de dados embutidos EDD é provido dentro do fluxo de dados elementar fora (i) do dado principal incluindo os dados embutidos e (ii) do descritor de dados principais MDD do fluxo de dados elementar, em que o conteúdo dos dados embutidos compreendem dados reforçados configurados para reforçar os

dados principais MD disponíveis no fluxo de dados elementar durante uma reprodução dos dados principais MD por uma unidade de reprodução 32 em resposta à unidade de reprodução 32 sendo configurada para reconhecer e interpretar o descritor de dados embutidos EDD, do contrário a unidade de
 5 reprodução 32 ignora o descritor de dados embutidos EDD.

5. Método para decodificar um sinal dentro de um fluxo de dados elementar através de um decodificador 31, o sinal representando dados principais MD, os dados principais MD incluindo dados embutidos, os dados principais MD sendo providos de um descritor de dados principais MDD para
 10 sinalizar o conteúdo incluído nos dados principais MD, o fluxo de dados elementar sendo providos de um descritor de dados embutidos EDD configurado para identificar conteúdo incluído nos dados embutidos, caracterizado pelo descritor de dados embutidos EDD ser provido dentro do fluxo de dados elementar fora (i) dos dados principais MD incluindo os dados
 15 embutidos e (ii) do descritor de dados principais MDD do fluxo de dados elementar, o método para decodificar compreendendo as etapas de:

ler, através do decodificador 31, o descritor de dados embutidos EDD do fluxo de dados elementar; e

usar os dados embutidos incluídos nos dados principais MD
 20 na dependência da leitura do descritor de dados embutidos EDD, em que o conteúdo dos dados embutidos compreendem dados reforçados configurados para reforçar os dados principais MD disponíveis no fluxo de dados elementar durante uma reprodução dos dados principais MD por uma unidade de reprodução 32 em resposta à unidade de reprodução 32, sendo configurada
 25 para reconhecer e interpretar o descritor de dados embutidos EDD, do contrário a unidade de reprodução 32 ignora o descritor de dados embutidos EDD.

6. Decodificador 31 para decodificar um sinal dentro de um fluxo de dados elementar, o sinal representando dados principais MD, os

dados principais MD incluindo dados embutidos, os dados principais MD sendo providos de um descritor de dados principais MDD para sinalizar o conteúdo incluído nos dados principais MD, o fluxo de dados elementar sendo provido com um descritor de dados embutidos EDD configurado para
 5 identificar conteúdo incluído nos dados embutidos, caracterizado pelo descritor de dados embutidos EDD ser provido dentro do fluxo de dados elementar, fora (i) dos dados principais MD incluindo os dados embutidos e (ii) do descritor de dados principais MDD do fluxo de dados elementar, o decodificador 31 compreendendo:

10 meio para ler o descritor de dados embutidos EDD do fluxo de dados elementar; e

 meio para usar os dados embutidos incluídos nos dados principais MD na dependência da leitura do descritor de dados embutidos EDD, em que o conteúdo dos dados embutidos compreendem dados
 15 reforçados configurados para reforçar os dados principais MD disponíveis no fluxo de dados elementar durante uma reprodução dos dados principais MD por uma unidade de reprodução 32 em resposta à unidade de reprodução 32, sendo configurada para reconhecer e interpretar o descritor de dados embutidos EDD, do contrário a unidade de reprodução 32 ignora o descritor
 20 de dados embutidos EDD.

7. Transmissor ou gravador, caracterizado por compreender:

unidade de entrada para obter um sinal de entrada,

 codificador para codificar o sinal de entrada dentro de um fluxo de dados elementar, para obter dados principais MD, os dados principais
 25 MD incluindo dados embutidos, os dados principais MD sendo providos de um descritor de dados principais MDD para sinalizar o conteúdo incluído nos dados principais MD, os dados embutidos sendo providos de um descritor de dados embutidos EDD configurado para identificar conteúdo incluído nos dados embutidos, onde o descritor de dados embutidos EDD é provido fora

dos dados principais MD e do descritor de dados principais MDD, e ainda em que o codificador compreende meio para formar o descritor de dados embutidos EDD para sinalizar o conteúdo incluído nos dados principais MD, e meio para prover o descrito de dados embutidos dentro do fluxo de dados elementar fora (i) do dado principal incluindo os dados embutidos e (ii) do descritor de dados principais MDD do fluxo de dados elementar, em que o conteúdo dos dados embutidos compreende dados reforçados configurados para reforçar os dados principais MD disponíveis no fluxo de dados elementar durante uma reprodução dos dados principais MD por uma unidade de reprodução 32 em resposta à unidade de reprodução 32 sendo configurada para reconhecer e interpretar o descritor de dados embutidos EDD, do contrário a unidade de reprodução 32 ignora o descritor de dados embutidos EDD; e

uma unidade de saída para formatar os dados principais MD, incluindo os dados embutidos, o descritor de dados principais MDD e o descritor de dados embutidos EDD em um sinal codificado dentro do fluxo de dados elementar e para transmitir ou gravar o sinal codificado.

8. Receptor, caracterizado por compreender:

uma unidade de entrada para obter um sinal dentro de um fluxo de dados elementar, o sinal representando dados principais MD, os dados principais MD incluindo dados embutidos, os dados principais MD sendo providos de um descritor de dados principais MDD para sinalizar o conteúdo incluído nos dados principais MD, o fluxo de dados elementar sendo providos de um descritor de dados embutidos EDD configurado para identificar conteúdo incluído nos dados embutidos, onde o descritor de dados embutidos EDD é provido dentro de um fluxo de dados elementar, fora (i) dos dados principais MD incluindo os dados embutidos e (ii) do descritor de dados principais MDD do fluxo de dados elementar;

um decodificador 31 para decodificar o sinal, para obter um

sinal decodificado, em que o decodificador 31 compreende meio para leitura do descritor de dados embutidos EDD do fluxo de dados elementar, e meio para utilizar os dados embutidos incluídos nos dados principais MD na dependência da leitura do descritor de dados embutidos EDD, em que o

5 conteúdo dos dados embutidos compreende dados reforçados configurados para reforçar os dados principais MD disponíveis no fluxo de dados elementar durante uma reprodução dos dados principais MD em resposta ao decodificador 31 sendo configurado para suportar a característica a qual o conteúdo embutido se refere, do contrário o decodificador 31 ignora o

10 descritor de dados embutidos EDD; e

uma unidade de saída para reproduzir o sinal decodificado.



FIG. 1

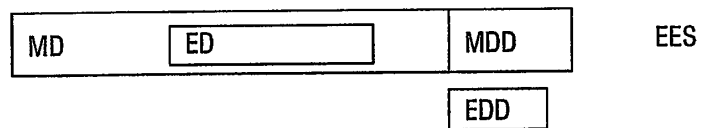


FIG. 2

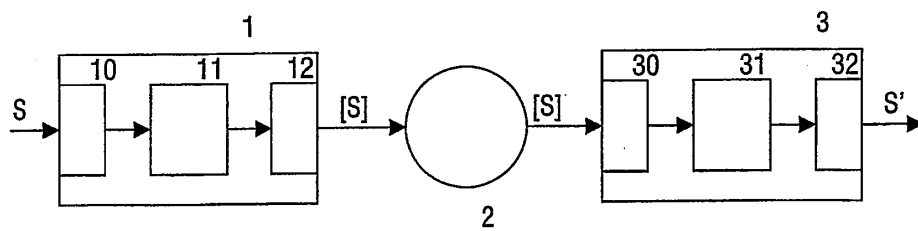


FIG. 3