



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0028633

(51)⁷ G10L 19/02

(13) B

(21) 1-2017-03942

(22) 07/03/2016

(86) PCT/EP2016/054831 07/03/2016

(87) WO/2016/142357 15/09/2016

(30) 15158253.3 09/03/2015 EP; PCT/EP2015/063658 17/06/2015 EP

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/12/2017 357A

(73) FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (DE)

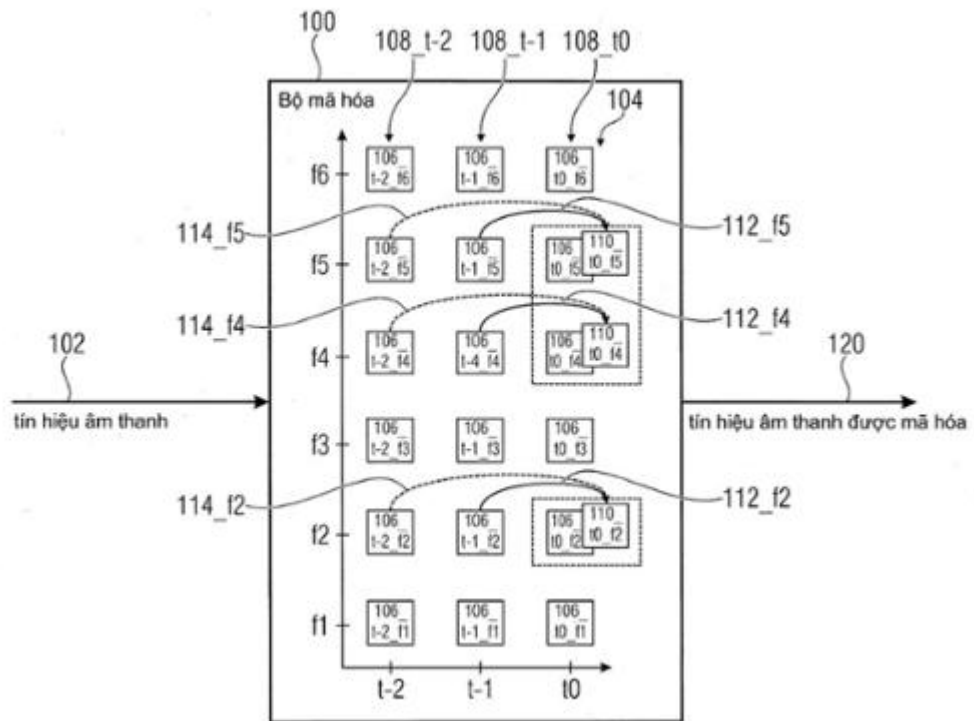
Hansastraße 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) EDLER, Bernd (DE); HELMRICH, Christian (DE); NEUENDORF, Max (DE);
SCHUBERT, Benjamin (DE).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) BỘ MÃ HÓA ÂM THANH, BỘ GIẢI MÃ ÂM THANH, PHƯƠNG PHÁP MÃ
HÓA TÍN HIỆU ÂM THANH VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ TÍN HIỆU ÂM
THANH ĐƯỢC MÃ HÓA

(57) Sáng chế đề cập đến bộ mã hóa âm thanh, bộ giải mã âm thanh, phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh và phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa. Bộ mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ của hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước, trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phép mã hóa âm thanh, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa tín hiệu âm thanh sử dụng phép mã hóa dự báo và đề cập đến phương pháp và thiết bị giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa sử dụng phép giải mã dự báo. Các phương án ưu tiên của sáng chế đề cập đến các phương pháp và các thiết bị cho phép dự báo phổ thích ứng tần số cơ bản. Các phương án ưu tiên nữa đề cập đến phép mã hóa cảm quan của tín hiệu âm thanh theo âm bằng phép mã hóa biến đổi với công cụ dự báo liên khung miền phổ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để cải thiện chất lượng tín hiệu âm được mã hóa đặc biệt là ở tốc độ bit thấp, các bộ mã hóa biến đổi âm thanh hiện đại sử dụng các phép biến đổi rất dài và/hoặc phép dự báo dài hạn hoặc lọc trước/sau. Tuy nhiên, phép biến đổi dài bao hàm độ trễ thuật toán dài, mà không thể mô tả cho các ngữ cảnh truyền thông có độ trễ thấp. Do đó, các bộ dự báo với độ trễ rất thấp dựa trên tần số cơ bản tức thời đã tăng lên phổ biến hiện nay. Bộ mã hóa-giải mã Opus của nhóm đặc trách kỹ thuật Internet (Internet Engineering Task Force - IETF) sử dụng phép lọc trước và sau thích ứng tần số cơ bản theo đường mã hóa biến đổi ghép chồng năng lượng giới hạn (Constrained-Energy Lapped Transform - CELT) miền tần số của nó [J. M. Valin, K. Vos, và T. Terriberry, “định nghĩa về bộ mã hóa-giải mã âm thanh Opus,” 2012, IETF RFC 6716. <http://tools.ietf.org/html/rfc6716>.], và bộ mã hóa-giải mã dịch vụ thoại nâng cao (Enhanced Voice Services - EVS) của dự án đối tác thế hệ 3 (3rd Generation Partnership Project- 3GPP) cung cấp bộ lọc sau cho sóng hài dài hạn cho sự cải thiện về mặt cảm giác của tín hiệu được giải mã biến đổi [3GPP TS 26.443, “Bộ mã hóa-giải mã cho dịch vụ thoại tăng cường (Enhanced Voice Services- EVS),” phát hành 12/12/2014.]. Cả hai giải pháp này hoạt động trong miền thời gian trên dạng sóng tín hiệu được giải mã đầy đủ, làm cho nó khó khăn và đắt đỏ để áp dụng chúng một cách chọn lọc tần số (cả hai sơ đồ chỉ cung cấp bộ lọc thông thấp đơn giản cho một số tính

chọn lọc tần số). Sự thay thế cho phép dự báo dài hạn (long-term prediction - LTP) miền thời gian hoặc lọc trước/sau (pre-/post-filtering - PPF) do đó được cung cấp bởi phép dự báo miền tần số (frequency-domain prediction - FDP) giống như được hỗ trợ theo MPEG-2 AAC [ISO/IEC 13818-7, "công nghệ thông tin - phần 7: mã hóa âm thanh nâng cao (Advanced Audio Coding - AAC)," 2006.]. Phương pháp này, dù tạo thuận lợi cho tính chọn lọc tần số, có các lợi ích vốn có của nó, như được mô tả sau đây.

Phương pháp FDP được giới thiệu ở trên có hai hạn chế so với các công cụ khác. Thứ nhất, phương pháp FDP yêu cầu độ phức tạp tính toán cao. Chi tiết là, phép mã hóa dự báo tuyến tính của ít nhất bậc hai (tức là từ hai ngăn biến đổi kênh của khung cuối cùng) được áp dụng cho hàng trăm ngăn phổ cho mỗi khung và kênh trong trường hợp xấu nhất của phép dự báo trong tất cả các băng thừa số tỷ lệ [ISO/IEC 13818-7, "công nghệ thông tin - phần 7: mã hóa âm thanh nâng cao (Advanced Audio Coding - AAC)," 2006.]. Thứ hai, phương pháp FDP bao gồm độ khuếch đại dự báo giới hạn toàn bộ. Chính xác hơn, hiệu quả của phép dự báo được giới hạn vì các thành phần nhiễu giữa sóng hài dự báo được, phần phổ theo âm cũng được trải qua sự dự báo, các sai số đưa vào như các phần nhiễu này thường không dự báo được.

Độ phức tạp cao là do sự thích ứng hạn chế của các bộ dự báo. Điều này có nghĩa là các hệ số dự báo cho từng ngăn phải được tính toán dựa trên các ngăn được truyền trước. Do đó, tính không chính xác bằng số giữa bộ mã hóa và bộ giải mã có thể dẫn đến sự khôi phục các sai số do các hệ số dự báo phân kỳ. Để khắc phục vấn đề này, sự thích ứng đồng nhất chính xác bit phải được đảm bảo. Hơn nữa, thậm chí nếu phép dự báo bị vô hiệu trong các khung nhất định, sự thích ứng luôn phải được thực hiện để giữ các hệ số dự báo cập nhật.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cung cấp khái niệm mã hóa tín hiệu âm thanh và/hoặc giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa mà tránh ít nhất một (ví dụ, hai) trong số các vấn đề được đề cập ở trên và dẫn đến việc thực hiện hiệu quả và rẻ hơn.

Mục đích này đạt được bởi các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.

Các phương án thực hiện có lợi được hướng đến bởi các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Các phương án cung cấp bộ mã hóa để mã hóa tín hiệu âm thanh. Bộ mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền gian lọc, trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước, trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách, trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo dựa trên giá trị khoảng cách mà có thể được truyền như thông tin phụ với tín hiệu âm thanh được mã hóa.

Các phương án nữa cung cấp bộ giải mã để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (ví dụ, được mã hóa với bộ mã hóa được mô tả ở trên). Bộ giải mã được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa trong miền biến đổi hoặc miền gian lọc, trong đó bộ giải mã được tạo cấu hình để phân tách tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ được mã hóa của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước, và trong đó bộ giải mã được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa, trong đó bộ giải mã có thể được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà phép giải mã dự báo được áp dụng dựa trên giá trị khoảng cách được truyền.

Theo khái niệm của sáng chế, phép mã hóa dự báo (chỉ) được áp dụng cho các hệ số phổ được lựa chọn. Các hệ số phổ mà phép mã hóa dự báo được áp dụng có thể được lựa chọn phụ thuộc vào các đặc tính của tín hiệu. Ví dụ, bằng cách không áp dụng phép mã hóa dự báo cho các thành phần tín hiệu nhiễu, các lỗi được đề cập ở trên được đưa vào bằng cách dự báo các thành phần tín hiệu nhiễu không thể dự báo được tránh khỏi. Đồng thời, độ phức tạp tính toán có thể được giảm vì phép mã hóa dự báo chỉ được áp dụng cho các thành phần phổ được lựa chọn.

Ví dụ, phép mã hóa dự báo của các tín hiệu âm thanh theo âm có thể được thực hiện (ví dụ, bởi bộ mã hóa) bằng cách mã hóa biến đổi với các phương pháp dự báo liên khung miền phổ thích ứng/được dẫn hướng. Hiệu quả của phép dự báo miền phổ (frequency domain prediction - FDP) có thể được tăng lên, và độ phức tạp tính toán có thể được giảm, bằng cách áp dụng phép dự báo chỉ cho các hệ số phổ, ví dụ, xung

quanh các thành phần tín hiệu sóng hài được định vị tại các bội số nguyên của tần số cơ bản hoặc tần số cơ sở, mà có thể được báo hiệu trong dòng bit thích hợp từ bộ mã hóa tới bộ mã hóa, ví dụ như giá trị khoảng cách. Các phương án của sáng chế tốt hơn là được thực hiện hoặc được tích hợp thành bộ mã hóa-giải mã âm thanh MPEG-H 3D nhưng có thể áp dụng được cho bất kỳ hệ thống mã hóa biến đổi âm thanh nào, như, ví dụ MPEG-2 AAC.

Các phương án nữa cung cấp phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm:

- xác định các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;
- xác định giá trị khoảng cách; và
- áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách.

Các phương án nữa cung cấp phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm:

- phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ được mã hóa của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;
- thu được giá trị khoảng cách; và
- áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa, trong đó nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà áp dụng phép giải mã dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ đính kèm, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của bộ mã hóa để mã hóa tín hiệu âm thanh, theo một phương án;

Fig.2 thể hiện sơ đồ biên độ tín hiệu âm thanh được vẽ trên tần số cho khung hiện thời và các hệ số phổ được chọn tương ứng mà phép mã hóa dự báo được áp dụng, theo một phương án;

Fig.3 thể hiện sơ đồ biên độ tín hiệu âm thanh được vẽ trên tần số cho khung hiện thời và các hệ số phổ tương ứng mà được trải qua sự dự báo theo MPEG-2 AAC;

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của bộ giải mã để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa, theo một phương án;

Fig.5 thể hiện lưu đồ của phương pháp mã hóa tín hiệu âm thanh theo một phương án; và

Fig.6 thể hiện lưu đồ của phương pháp để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa, theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các chi tiết giống nhau hoặc tương đương hoặc các chi tiết với chức năng giống nhau hoặc tương đương được biểu thị ở phần mô tả sau đây bởi các số tham chiếu giống nhau hoặc tương đương.

Trong phần mô tả sau đây, nhiều chi tiết được đề cập ở trên để cung cấp sự giải thích kỹ lưỡng cho các phương án của sáng chế. Tuy nhiên, sẽ là rõ ràng đối với những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng các phương án của sáng chế có thể được thực hiện mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các ví dụ khác, các cấu trúc và thiết bị đã được biết đến được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối hơn là thể hiện chi tiết để tránh làm khó hiểu các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các đặc điểm của các phương án khác nhau được mô tả sau đây có thể được kết hợp với nhau, trừ khi được lưu ý cụ thể khác.

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của bộ mã hóa 100 để mã hóa tín hiệu âm thanh 102, theo một phương án. Bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh 102 trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc 104 (ví dụ, miền tần số hoặc miền phổ), trong đó bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ 106_t0_f1 đến 106_t0_f6 của tín hiệu âm thanh 102 cho khung hiện thời 108_t0 và các hệ số phổ 106_t-1_f1 đến 106_t-1_f6 của tín hiệu âm thanh cho ít nhất một khung đứng trước 108_t-1. Hơn nữa, bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5, trong đó bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách, trong đó bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số

phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 mà phép mã hóa dự báo được áp dụng dựa trên giá trị khoảng cách.

Nói cách khác, bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 được lựa chọn dựa trên một giá trị khoảng cách được truyền như thông tin phụ.

Giá trị khoảng cách này có thể tương ứng với tần số (ví dụ tần số cơ bản của âm hài (của tín hiệu âm thanh 102)), mà xác định cùng với bội số nguyên của nó tâm của tất cả các nhóm hệ số phổ mà phép dự báo được áp dụng: nhóm thứ nhất có thể được định tâm xung quanh tần số này, nhóm thứ hai có thể được định tâm quanh tần số này nhân với hai, nhóm thứ ba có thể được định tâm xung quanh tần số này nhân với ba, vân vân. Sự hiểu biết về các tần số định tâm này cho phép tính toán các hệ số dự báo để dự báo các thành phần tín hiệu đường hình sin tương ứng (ví dụ cơ sở và các âm bội của các tín hiệu sóng hài). Do đó, sự thích ứng phức tạp và thích ứng ngược thiên về sai số của các hệ số dự báo không còn cần thiết nữa.

Trong các phương án, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định một giá trị khoảng cách trên mỗi khung.

Trong các phương án, nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 có thể được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ 106_t0_f3.

Trong các phương án, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ, như thành hai hệ số phổ riêng rẽ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ. Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép mã hóa dự báo cho nhiều nhóm hệ số phổ (từng nhóm bao gồm ít nhất hai hệ số phổ) mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ, như thành hai nhóm hệ số phổ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ. Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ và/hoặc nhóm hệ số phổ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ, như thành ít nhất một hệ số phổ riêng rẽ và ít nhất một nhóm hệ số phổ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để xác định sáu hệ số phổ 106_t0_f1 đến 106_t0_f6 cho khung hiện thời 108_t0 và sáu hệ số phổ 106_t-1_f1 đến 106_t-1_f6 cho khung trước 108_t-1. Bằng cách đó, bộ mã hóa 100 được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho hệ số phổ thứ hai riêng rẽ 106_t0_f2 của khung hiện thời và cho nhóm các hệ số phổ bao gồm các hệ số phổ thứ tư và thứ năm 106_t0_f4 và 106_t0_f5 của khung hiện thời 108_t0. Như có thể được thấy, hệ số phổ thứ hai riêng rẽ 106_t0_f2 và nhóm các hệ số phổ gồm các hệ số phổ thứ tư và thứ năm 106_t0_f4 và 106_t0_f5 được phân tách khỏi nhau bởi hệ số phổ thứ ba 106_t0_f3.

Lưu ý rằng thuật ngữ "chọn lọc" như được sử dụng ở đây đề cập đến việc áp dụng phép mã hóa dự báo (chỉ) cho các hệ số phổ được lựa chọn. Nói cách khác, phép mã hóa dự báo không nhất thiết được áp dụng cho tất cả các hệ số phổ, mà chỉ áp dụng cho các hệ số phổ riêng rẽ được chọn hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được chọn, các hệ số phổ riêng rẽ được chọn và các nhóm hệ số phổ được chọn có thể được phân tách ra khỏi nhau bởi ít nhất một hệ số phổ. Nói cách khác, phép mã hóa dự báo có thể được làm vô hiệu đối với ít nhất một hệ số phổ mà phân tách nhiều hệ số phổ riêng rẽ được chọn hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được chọn.

Trong các phương án, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 của khung hiện thời 108_t0 dựa trên ít nhất là nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t-1_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t-1_f4 và 106_t-1_f5 tương ứng của khung đứng trước 108_t-1.

Ví dụ, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để mã hóa dự báo nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 của khung hiện thời 108_t0, bằng cách mã hóa các sai số dự báo giữa nhiều hệ số phổ riêng rẽ được mã hóa 110_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 110_t0_f4 và 110_t0_f5 của khung hiện thời 108_t0 và nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 của khung hệ số phổ (hoặc phiên bản được lượng tử hóa của nó).

Trên Fig.1, bộ mã hóa 100 mã hóa hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 và nhóm hệ số phổ bao gồm các hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5, bằng cách mã hóa các sai số dự

báo giữa hệ số phổ riêng rẽ được dự báo 110_t0_f2 của khung hiện thời 108_t0 và hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 của khung hiện thời 108_t0 và giữa nhóm các hệ số phổ được dự báo 110_t0_f4 và 110_t0_f5 của khung hiện thời và nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 của khung hiện thời.

Nói cách khác, hệ số phổ thứ hai 106_t0_f2 được mã hóa bằng cách mã hóa sai số dự báo (hoặc chênh lệch) giữa hệ số phổ thứ hai được dự báo 110_t0_f2 và hệ số phổ thứ hai (thực tế hoặc được xác định) 106_t0_f2, trong đó hệ số phổ thứ tư 106_t0_f4 được mã hóa bằng cách mã hóa sai số dự báo (hoặc chênh lệch) giữa hệ số phổ thứ tư được dự báo 110_t0_f4 và hệ số phổ thứ tư (thực tế hoặc được xác định) 106_t0_f4, và trong đó hệ số phổ thứ năm 106_t0_f5 được mã hóa bằng cách mã hóa sai số dự báo (hoặc chênh lệch) giữa hệ số phổ thứ năm được dự báo 110_t0_f5 và hệ số phổ thứ năm (thực tế hoặc được xác định) 106_t0_f5.

Trong các phương án, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo 110_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo 110_t0_f4 và 110_t0_f5 của khung hiện thời 108_t0 bởi phiên bản thực tế tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t-1_f2 hoặc của nhiều nhóm hệ số phổ 106_t-1_f4 và 106_t-1_f5 của khung đứng trước 108_t-1.

Nói cách khác, bộ mã hóa 100 có thể, trong quy trình xác định được mô tả ở trên, sử dụng trực tiếp nhiều hệ số phổ riêng rẽ thực tế 106_t-1_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ thực tế 106_t-1_f4 và 106_t-1_f5 của khung đứng trước 108_t-1, trong đó 106_t-1_f2, 106_t-1_f4 và 106_t-1_f5 biểu diễn các hệ số phổ hoặc các nhóm hệ số phổ ban đầu, chưa được lượng tử hóa, một cách tương ứng, vì chúng thu được bởi bộ mã hóa 100 sao cho bộ mã hóa đã nêu có thể hoạt động trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc 104.

Ví dụ, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định hệ số phổ được dự báo thứ hai 110_t0_f2 của khung hiện thời 108_t0 dựa trên phiên bản chưa lượng tử hóa tương ứng của hệ số phổ thứ hai 106_t-1_f2 của khung đứng trước 108_t-1, hệ số phổ thứ tư được dự báo 110_t0_f4 của khung hiện thời 108_t0 dựa trên phiên bản chưa được lượng tử hóa tương ứng của hệ số phổ thứ tư 106_t-1_f4 của khung đứng trước 108_t-1, và hệ số phổ thứ năm được dự báo 110_t0_f5 của khung

hiện thời 108_t0 dựa trên phiên bản chưa được lượng tử hóa tương ứng của hệ số phổ thứ năm 106_t-1_f5 của khung đứng trước.

Bằng cách của giải pháp này, sơ đồ mã hóa và giải mã dự báo có thể thể hiện một kiểu tạo hình sóng hài của nhiều âm lượng tử hóa, vì bộ giải mã tương ứng, phương án mà được mô tả sau đây dựa vào Fig.4, có thể chỉ sử dụng, trong bước xác định được lưu ý ở trên, phiên bản lượng tử hóa được truyền của nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t-1_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t-1_f4 và 106_t-1_f5 của khung đứng trước 108_t-1, cho phép giải mã dự báo.

Trong khi tạo hình sóng hài, khi, ví dụ, được thực hiện một cách truyền thống bởi phép dự báo dài hạn (long-term prediction - LTP) trong miền thời gian, có thể có các lợi ích chủ quan để mã hóa dự báo, trong một số trường hợp có thể là không mong muốn vì nó có thể dẫn đến lượng âm điệu không cần thiết, vượt quá được đưa vào trong tín hiệu âm thanh được giải mã. Vì lý do này, sơ đồ mã hóa dự báo thay thế, mà được đồng bộ hóa đầy đủ với phép giải mã tương ứng và, như vậy, chỉ khai thác bất kỳ độ khuếch đại dự báo có khả năng nào nhưng không dẫn đến sự tạo hình nhiều âm lượng tử hóa, được mô tả sau đây. Theo phương án mã hóa thay thế này, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo 110_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo 110_t0_f4 và 110_t0_f5 của khung hiện thời 108_t0 bằng cách sử dụng phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t-1_f2 hoặc của nhiều nhóm hệ số phổ 106_t-1_f4 và 106_t-1_f5 của khung đứng trước 108_t-1.

Ví dụ, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định hệ số phổ được dự báo thứ hai 110_t0_f2 của khung hiện thời 108_t0 dựa trên phiên bản chưa lượng tử hóa tương ứng của hệ số phổ thứ hai 106_t-1_f2 của khung đứng trước 108_t-1, hệ số phổ thứ tư được dự báo 110_t0_f4 của khung hiện thời 108_t0 dựa trên phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của hệ số phổ thứ tư 106_t-1_f4 của khung đứng trước 108_t-1, và hệ số phổ thứ năm được dự báo 110_t0_f5 của khung hiện thời 108_t0 dựa trên phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của hệ số phổ thứ năm 106_t-1_f5 của khung đứng trước.

Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo 112_f2, 114_f2, 112_f4, 114_f4, 112_f5 và 114_f5 từ giá trị khoảng cách, và để tính

toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo 110_{t0_f2} hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo 110_{t0_f4} và 110_{t0_f5} cho khung hiện thời 108_{t0} sử dụng phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_{t-1_f2} và 106_{t-2_f2} hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_{t-1_f4} , 106_{t-2_f4} , 106_{t-1_f5} , và 106_{t-2_f5} của ít nhất hai khung đứng trước 108_{t-1} và 108_{t-2} và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra 112_{f2} , 114_{f2} , 112_{f4} , 114_{f4} , 112_{f5} và 114_{f5} .

Ví dụ, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo 112_{f2} và 114_{f2} cho hệ số phổ thứ hai 106_{t0_f2} từ giá trị khoảng cách, để suy ra các hệ số dự báo 112_{f4} và 114_{f4} cho hệ số phổ thứ tư 106_{t0_f4} từ giá trị khoảng cách, và để suy ra các hệ số phổ 112_{f5} và 114_{f5} cho hệ số phổ thứ năm 106_{t0_f5} từ giá trị khoảng cách.

Ví dụ, đạo hàm của các hệ số dự báo có thể được suy ra theo cách sau: nếu giá trị khoảng cách tương ứng với tần số $F0$ hoặc phiên bản được mã hóa của nó, tần số trung tâm của nhóm thứ K của các hệ số phổ mà phép dự báo được cho phép là $f_c = K * f_0$. Nếu tần số lấy mẫu là f_s và kích thước bước nhảy biến đổi (dịch chuyển giữa các khung liên tiếp) là N , các hệ số bộ dự báo lý tưởng trong nhóm thứ K giả định tín hiệu đường hình sin với tần số f_c là:

$$p1 = 2 * \cos(N * 2 * \pi * f_c / f_s) \text{ và } p2 = -1.$$

Nếu, ví dụ cả hai hệ số phổ 106_{t0_f4} và 106_{t0_f5} nằm trong nhóm này, các hệ số dự báo là:

$$112_{f4} = 112_{f5} = 2 * \cos(N * 2 * \pi * f_c / f_s) \text{ và } 114_{f4} = 114_{f5} = -1.$$

Vì lý do ổn định, thừa số tắt dần d có thể được đưa vào dẫn đến các hệ số dự báo cải biên:

$$112_{f4}' = 112_{f5}' = d * 2 * \cos(N * 2 * \pi * f_c / f_s), 114_{f4}' = 114_{f5}' = d^2.$$

Vì giá trị khoảng cách được truyền trong tín hiệu âm thanh được mã hóa 120, bộ giải mã có thể suy ra chính xác các hệ số dự báo giống nhau $212_{f4} = 212_{f5} = 2 * \cos(N * 2 * \pi * f_c / f_s)$ và $114_{f4} = 114_{f5} = -1$. Nếu thừa số tắt dần được sử dụng, các hệ số có thể được biến đổi theo.

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu âm thanh được mã hóa 120. Do đó, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để chứa trong tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 phiên bản được lượng tử hóa

của các sai số dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 mà áp dụng phép mã hóa dự báo. Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để không chứa các hệ số dự báo 112_f2 đến 114_f5 trong tín hiệu âm thanh được mã hóa.

Do đó, bộ mã hóa 100 có thể chỉ sử dụng các hệ số dự báo 112_f2 đến 114_f5 để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo 110_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo 110_t0_f4 và 110_t0_f5 và từ đó tính toán các sai số dự báo giữa hệ số phổ riêng rẽ được dự báo 110_t0_f2 hoặc nhóm hệ số phổ 110_t0_f4 và 110_t0_f5 và hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhóm hệ số phổ được dự báo 110_t0_f4 và 110_t0_f5 của khung hiện thời, nhưng sẽ không cung cấp các hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f4 (hoặc phiên bản được lượng tử hóa của nó) hoặc nhóm các hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 (hoặc phiên bản được lượng tử hóa của nó) cũng không cung cấp các hệ số dự báo 112_f2 đến 114_f5 trong tín hiệu âm thanh được mã hóa 120. Do đó, bộ giải mã, phương án mà được mô tả sau đây dựa vào Fig.4, có thể suy ra các hệ số dự báo 112_f2 đến 114_f5 để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo cho khung hiện thời từ giá trị khoảng cách.

Nói cách khác, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 gồm các phiên bản được lượng tử hóa của các sai số dự báo thay vì các phiên bản được lượng tử hóa của nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc của nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 mà áp dụng phép mã hóa dự báo.

Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu âm thanh được mã hóa 102 gồm các phiên bản được lượng tử hóa của các hệ số phổ 106_t0_f3 mà phân tách nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5, sao cho có sự thay phiên các hệ số phổ 106_t0_f2 hoặc các nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5 mà phiên bản được lượng tử hóa của các sai số dự báo được chứa trong tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 và các hệ số phổ 106_t0_f3 hoặc các nhóm hệ số phổ mà các phiên bản được lượng tử hóa được cung cấp mà không sử dụng phép mã hóa dự báo.

Trong các phương án, bộ mã hóa 100 có thể còn được tạo cấu hình để mã hóa entropy phiên bản được lượng tử hóa của các sai số dự báo và phiên bản được lượng tử hóa của các hệ số phổ 106_t0_f3 mà phân tách nhiều hệ số phổ riêng rẽ 106_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ 106_t0_f4 và 106_t0_f5, và để chứa các phiên bản được mã hóa entropy trong tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 (thay vì các phiên bản được mã hóa không entropy của chúng).

Fig.2 thể hiện sơ đồ biên độ của tín hiệu âm thanh 102 được vẽ trên tần số cho khung hiện thời 108_t0. Hơn nữa, trên Fig.2, các hệ số phổ trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc được xác định bởi bộ mã hóa 100 cho khung hiện thời 108_t0 của tín hiệu âm thanh 102 được biểu thị.

Như được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều nhóm 116_1 đến 116_6 hệ số phổ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ. Chi tiết là, trong phương án được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa 100 áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho sáu nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số phổ, trong đó từng nhóm trong số năm nhóm đầu 116_1 đến 116_5 của các hệ số phổ gồm ba hệ số phổ (ví dụ, nhóm thứ hai 116_2 chứa các hệ số phổ 106_t0_f8, 106_t0_f9 và 106_t0_f10), trong đó nhóm thứ sáu 116_6 của các hệ số phổ gồm hai hệ số phổ. Do đó, sáu nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số phổ được phân tách bởi (năm) nhóm 118_1 đến 118_5 của các hệ số phổ mà không áp dụng phép mã hóa dự báo.

Nói cách khác, như được thể hiện trên Fig.2, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho các nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số phổ, sao cho có sự luân phiên các nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo và các nhóm 118_1 đến 118_5 của các hệ số phổ mà không áp dụng phép mã hóa dự báo.

Trong các phương án, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách (được thể hiện trên Fig.2 bởi các mũi tên 122_1 và 122_2), trong đó bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số phổ (hoặc nhiều hệ số phổ riêng rẽ) mà áp dụng phép mã hóa dự báo dựa trên giá trị khoảng cách.

Giá trị khoảng cách có thể là, ví dụ, khoảng cách (tầm xa) giữa hai tần số đặc trưng của tín hiệu âm thanh 102, như các đỉnh 124_1 và 124_2 của tín hiệu âm thanh. Hơn nữa, giá trị khoảng cách có thể là số nguyên của các hệ số phổ (hoặc các chỉ số của các hệ số phổ) xấp xỉ khoảng cách giữa hai tần số đặc trưng của tín hiệu âm thanh. Tất nhiên, giá trị khoảng cách cũng có thể là số thực hoặc phân số hoặc bội số của các số nguyên của các hệ số phổ mô tả khoảng cách giữa hai tần số đặc trưng của tín hiệu âm thanh.

Trong các phương án, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định tần số cơ bản tức thời của tín hiệu âm thanh 102 và để suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của chúng.

Ví dụ, đỉnh thứ nhất 124_1 của tín hiệu âm thanh 102 có thể là tần số cơ bản tức thời (hoặc tần số cơ sở, hoặc sóng hài thứ nhất) của tín hiệu âm thanh 102. Do đó, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định tần số cơ bản tức thời của tín hiệu âm thanh 102 và để suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của chúng. Trong trường hợp đó, giá trị khoảng cách có thể là số nguyên (hoặc phân số, hoặc bội số của chúng) của các hệ số phổ xấp xỉ khoảng cách giữa tần số cơ bản tức thời 124_1 và sóng hài thứ hai 124_2 của tín hiệu âm thanh 102.

Tất nhiên, tín hiệu âm thanh 102 có thể bao gồm nhiều hơn hai sóng hài. Ví dụ, tín hiệu âm thanh 102 được thể hiện trên Fig.2 bao gồm sáu sóng hài 124_1 đến 124_6 được phân bố theo phổ sao cho tín hiệu âm thanh 102 bao gồm sóng hài tại mọi bội số nguyên của tần số cơ bản tức thời. Tất nhiên, cũng có khả năng là tín hiệu âm thanh 102 không bao gồm tất cả mà chỉ có một số sóng hài, như sóng hài thứ nhất, thứ ba và thứ năm.

Trong các phương án, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn các nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số phổ (hoặc các hệ số phổ riêng rẽ) được sắp xếp theo phổ theo lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách cho phép mã hóa dự báo. Do đó, lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách mô tả sự phân bố phổ tuần hoàn (khoảng cách cách đều) của sóng hài trong tín hiệu âm thanh 102. Nói cách khác, lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách có thể là tần số của các giá trị khoảng cách mô tả khoảng cách cách đều của các sóng hài của tín hiệu âm thanh.

Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ (ví dụ chỉ các hệ số phổ đó), các chỉ số phổ mà bằng hoặc nằm trong khoảng (ví dụ được xác định trước hoặc có thể biến đổi) xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép mã hóa dự báo.

Từ các giá trị khoảng cách, các chỉ số (hoặc số lượng) của các hệ số phổ mà biểu diễn sóng hài của tín hiệu âm thanh 102 có thể được suy ra. Ví dụ, giả định là hệ số phổ thứ tư 106_t0_f4 biểu diễn tần số cơ bản tức thời của tín hiệu âm thanh 102 và giả định là giá trị khoảng cách là năm, hệ số phổ có chỉ số chín có thể được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách. Như có thể được thấy trên Fig.2, hệ số phổ được suy ra như vậy có chỉ số chín, tức là hệ số phổ thứ chín 106_t0_f9, biểu diễn sóng hài thứ hai. Tương tự, các hệ số phổ có các chỉ số 14, 19, 24 và 29 có thể được suy ra, biểu diễn các sóng hài thứ ba đến thứ sáu 124_3 đến 124_6. Tuy nhiên, không chỉ các hệ số phổ có các chỉ số mà bằng với nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách có thể được mã hóa dự báo, mà còn có cả các hệ số phổ có các chỉ số nằm trong khoảng đã cho xung quanh các chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, khoảng có thể là ba, sao cho không có nhiều hệ số phổ riêng rẽ được chọn cho phép mã hóa dự báo, mà có nhiều nhóm hệ số phổ.

Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn các nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số phổ (hoặc nhiều hệ số phổ riêng rẽ) mà áp dụng phép mã hóa dự báo sao cho có sự luân phiên tuần hoàn, tuần hoàn với dung sai ± 1 hệ số phổ, giữa các nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số phổ (hoặc nhiều hệ số phổ riêng rẽ) mà áp dụng phép mã hóa dự báo và các hệ số phổ mà phân tách các nhóm hệ số phổ (hoặc nhiều hệ số phổ riêng rẽ) mà áp dụng phép mã hóa dự báo. Dung sai ± 1 hệ số phổ có thể được yêu cầu khi độ xa giữa hai sóng hài của tín hiệu âm thanh 102 không bằng giá trị khoảng cách nguyên (số nguyên đối với các chỉ số hoặc số lượng của các hệ số phổ) mà bằng phân số hoặc bội số nguyên của nó. Điều này cũng có thể được thấy trên Fig.2 vì các mũi tên 122_1 đến 122_6 không thường xuyên chỉ chính xác vào tâm hoặc chính giữa các hệ số phổ tương ứng.

Nói cách khác, tín hiệu âm thanh 102 có thể bao gồm ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài 124_1 đến 124_6, trong đó bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều nhóm 116_1 đến 116_6 của các hệ số

phổ (hoặc các hệ số phổ riêng rẽ) mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài 124_1 đến 124_6 hoặc các môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài 124_1 đến 124_6 của tín hiệu âm thanh 102. Các môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài 124_1 đến 124_6 có thể là, ví dụ, +/- 1, 2, 3, 4 hoặc 5 thành phần phổ.

Do đó, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để không áp dụng phép mã hóa dự báo cho nhiều nhóm 118_1 đến 118_5 của các hệ số phổ (hoặc các hệ số phổ riêng rẽ) mà không biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài 124_1 đến 124_6 hoặc các môi trường phổ của ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài 124_1 đến 124_6 của tín hiệu âm thanh 102. Nói cách khác, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để không áp dụng phép mã hóa dự báo cho nhiều nhóm 118_1 đến 118_5 của các hệ số phổ (hoặc các hệ số phổ riêng rẽ) mà thuộc về nhiều âm nền không có âm giữa các sóng hài của tín hiệu 124_1 đến 124_6

Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách sóng hài biểu thị khoảng cách phổ giữa ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài 124_1 đến 124_6 của tín hiệu âm thanh 102, giá trị khoảng cách sóng hài biểu thị nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài 124_1 đến 124_6 của tín hiệu âm thanh 102.

Hơn nữa, bộ mã hóa 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 sao cho tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 gồm giá trị khoảng cách (ví dụ, một giá trị khoảng cách trên mỗi khung) hoặc (ngoài ra) tham số mà có thể trực tiếp suy ra giá trị khoảng cách.

Các phương án của sáng chế đề cập đến hai vấn đề được đề cập ở trên của phương pháp FDP bằng cách đưa giá trị khoảng cách sóng hài vào quy trình FDP, được báo hiệu từ bộ mã hóa (bộ phát) 100 đến bộ giải mã tương ứng (bộ thu) sao cho cả hai có thể hoạt động theo kiểu được đồng bộ hóa đầy đủ. Giá trị khoảng cách sóng hài đã nêu đóng vai trò như bộ chỉ thị của tần số cơ bản (hoặc tần số cơ sở) tức thời của một hoặc nhiều phổ kết hợp với khung sẽ được mã hóa và nhận biết các ngăn phổ (các hệ số phổ) sẽ được dự báo. Cụ thể hơn, chỉ các hệ số phổ xung quanh các thành phần tín hiệu sóng hài được định vị (về mặt định chỉ số của chúng) tại các bội số nguyên của tần số cơ bản (như được xác định bởi giá trị khoảng cách sóng hài) sẽ

được trải qua phép dự báo. Các hình vẽ Fig.2 và Fig.3 minh họa giải pháp dự báo thích ứng tần số cơ sở này bởi ví dụ đơn giản, trong đó Fig.3 thể hiện hoạt động của bộ dự báo theo tình trạng kỹ thuật trong MPEG-2 AAC, mà không chỉ dự báo xung quanh lưới sóng hài mà đưa ra mọi ngăn phổ dưới tần số dừng nhất định để dự báo, và trong đó Fig.2 mô tả bộ dự báo tương tự với sự biến đổi theo phương án được tích hợp để thực hiện phép dự báo chỉ trên các ngăn "âm" đó mà gần lưới khoảng cách sóng hài.

Việc so sánh các hình vẽ Fig.2 và Fig.3 bộc lộ hai lợi ích của biến đổi theo phương án, cụ thể là (1) các ngăn phổ ít hơn nhiều được chứa trong quy trình dự báo, làm giảm độ phức tạp (trong ví dụ đã cho khoảng gần 40% vì chỉ ba ngăn phổ thứ năm được dự báo), và (2) các ngăn phổ thuộc về nhiều âm nên không có âm giữa các sóng hài của các tín hiệu không được tác động bởi phép dự báo, mà cần tăng hiệu quả của phép dự báo.

Lưu ý là giá trị khoảng cách sóng hài không nhất thiết cần phải tương ứng với tần số cơ bản tức thời thực tế của tín hiệu đầu vào nhưng mà nó có thể biểu diễn phân số hoặc bội số của tần số cơ bản đúng nếu điều này mang lại sự cải thiện toàn bộ hiệu quả của quy trình dự báo. Ngoài ra, phải được nhấn mạnh là giá trị khoảng cách sóng hài không phải phản ánh bội số nguyên của đơn vị chỉ số hóa ngăn hoặc đơn vị băng thông nhưng có thể gồm một phần của các đơn vị đã nêu.

Sau đó, phương án thực hiện ưu tiên thành bộ mã hóa âm thanh loại MPEG được mô tả.

Phép dự báo thích ứng tần số cơ bản tốt hơn là được tích hợp thành MPEG-2 AAC [ISO/IEC 13818-7, "công nghệ thông tin – phần 7: mã hóa âm thanh tiên tiến (Advanced Audio Coding - AAC)", 2006.] hoặc, sử dụng bộ dự báo tương tự như trong AAC, thành bộ mã hóa-giải mã âm thanh MPEG-H 3D [ISO/IEC 23008-3, "công nghệ thông tin – mã hóa hiệu quả cao, phần 3: âm thanh 3D," 2015.]. Cụ thể là, chỉ báo một bit có thể được ghi vào, và đọc từ, dòng bit tương ứng cho từng khung và kênh mà không được mã hóa độc lập (cho các kênh khung độc lập, chỉ báo có thể không được truyền vì sự dự báo có thể được làm mất tác dụng để đảm bảo sự độc lập). Nếu chỉ báo được thiết lập là một, 8 bit khác có thể được ghi và đọc. 8 bit này biểu diễn phiên bản được lượng tử hóa của (chỉ số đối với) giá trị khoảng cách sóng hài cho khung và kênh đã cho. Việc sử dụng giá trị khoảng cách sóng hài được suy ra từ phiên

bản được lượng tử hóa sử dụng hàm ánh xạ tuyến tính hoặc không tuyến tính, quy trình dự báo có thể được thực hiện theo cách thức theo phương án được thể hiện trên Fig.2. Tốt hơn là, chỉ các ngăn được định vị trong khoảng cực đại của 1,5 ngăn xung quanh lưới sóng hài được trải qua quá trình dự báo. Ví dụ, nếu giá trị khoảng cách sóng hài biểu thị đường sóng hài tại chỉ số ngăn 47.11, thì chỉ các ngăn tại các chỉ số 46, 47 và 48 được dự báo. Tuy nhiên, khoảng cách cực đại đã nêu có thể được cụ thể hóa một cách khác nhau, hoặc là được cố định trước cho tất cả các kênh và các khung hoặc cụ thể hóa một cách riêng rẽ cho từng khung và kênh dựa trên giá trị khoảng cách sóng hài.

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối dạng giản lược của bộ giải mã 200 để giải mã tín hiệu được mã hóa 120. Bộ giải mã 200 được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc 204, trong đó bộ giải mã 200 được tạo cấu hình để phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 để thu được các hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f1 đến 206_t0_f6 của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời 208_t0 và các hệ số phổ được mã hóa 206_t-1_f0 đến 206_t-1_f6 cho ít nhất một khung đứng trước 208_t-1, và trong đó bộ giải mã 200 được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa

Trong các phương án, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa, như thành hai hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa. Hơn nữa, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép giải mã dự báo cho nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (từng nhóm bao gồm ít nhất hai hệ số phổ được mã hóa) mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa, như thành hai nhóm hệ số phổ được mã hóa mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa. Hơn nữa, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để áp dụng phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ và/hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa, như thành ít nhất một hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ và ít nhất một nhóm hệ số phổ được mã hóa mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.4, bộ giải mã 200 được tạo cấu hình để xác định sáu hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f1 đến 206_t0_f6 cho khung hiện thời 208_t0 và sáu hệ số phổ được mã hóa 206_t-1_f1 đến 206_t-1_f6 cho khung đứng trước 208_t-1. Bằng cách đó, bộ giải mã 200 được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho hệ số phổ được mã hóa thứ hai riêng rẽ 206_t0_f2 của khung hiện thời và cho nhóm các hệ số phổ được mã hóa bao gồm các hệ số phổ được mã hóa thứ tư và thứ năm 206_t0_f4 và 206_t0_f5 của khung hiện thời 208_t0. Như có thể được thấy, hệ số phổ được mã hóa thứ hai riêng rẽ 206_t0_f2 và nhóm các hệ số phổ được mã hóa gồm các hệ số phổ được mã hóa thứ tư và thứ năm 206_t0_f4 và 206_t0_f5 được phân tách khỏi nhau bởi hệ số phổ được mã hóa thứ ba 206_t0_f3.

Lưu ý rằng thuật ngữ "chọn lọc" như được sử dụng ở đây đề cập đến việc áp dụng phép giải mã dự báo (chỉ) cho các hệ số phổ được mã hóa được lựa chọn. Nói cách khác, phép giải mã dự báo được áp dụng cho tất cả các hệ số phổ được mã hóa, mà chỉ áp dụng cho các hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ được chọn hoặc các nhóm hệ số phổ được mã hóa được chọn, các hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ được chọn và các nhóm hệ số phổ được mã hóa được chọn có thể được phân tách ra khỏi nhau bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa. Nói cách khác, phép giải mã dự báo có thể được áp dụng cho ít nhất một hệ số phổ được mã hóa mà phân tách nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ được chọn hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa được chọn.

Trong các phương án, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để không áp dụng phép giải mã dự báo cho ít nhất một hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f3 mà phân tách các hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t0_f2 hoặc nhóm các hệ số phổ 206_t0_f4 và 206_t0_f5.

Bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để giải mã entropy các hệ số phổ được mã hóa, để thu được các sai số dự báo được lượng tử hóa cho các hệ số phổ 206_t0_f2, 206_t0_f4 và 206_t0_f5 mà áp dụng phép giải mã dự báo và các hệ số phổ được lượng tử hóa 206_t0_f3 cho ít nhất một hệ số phổ mà không áp dụng phép giải mã dự báo. Do đó, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để áp dụng các sai số dự báo được lượng tử hóa cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo 206_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo 206_t0_f4 và 206_t0_f5, để thu được, cho khung hiện

thời 208_t0, các hệ số phổ được giải mã kết hợp với các hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f2, 206_t0_f4 và 206_t0_f5 mà áp dụng phép giải mã dự báo.

Ví dụ, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để thu được sai số dự báo được lượng tử hóa thứ hai cho hệ số phổ được lượng tử hóa thứ hai 206_t0_f2 và để áp dụng sai số dự báo được lượng tử hóa thứ hai cho hệ số phổ thứ hai được dự báo 210_t0_f2, để thu được hệ số phổ được giải mã thứ hai kết hợp với hệ số phổ được mã hóa thứ hai 206_t0_f2, trong đó bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để thu được sai số dự báo được lượng tử hóa thứ tư cho hệ số phổ được lượng tử hóa thứ tư 206_t0_f4 và để áp dụng sai số dự báo được lượng tử hóa thứ tư cho hệ số phổ thứ tư được dự báo 210_t0_f4, để thu được hệ số phổ được giải mã thứ tư kết hợp với hệ số phổ được mã hóa thứ tư 206_t0_f4, và trong đó bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để thu được sai số dự báo được lượng tử hóa thứ năm cho hệ số phổ được lượng tử hóa thứ năm 206_t0_f5 và để áp dụng sai số dự báo được lượng tử hóa thứ năm cho hệ số phổ thứ năm được dự báo 210_t0_f5, để thu được hệ số phổ được giải mã thứ năm kết hợp với hệ số phổ được mã hóa thứ năm.

Hơn nữa, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để xác định nhiều hệ số phổ riêng lẻ được dự báo 210_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo 210_t0_f4 và 210_t0_f5 cho khung hiện thời 208_t0 dựa trên nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t-1_f2 tương ứng (ví dụ, sử dụng nhiều hệ số phổ được giải mã trước kết hợp với nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t-1_f4 và 206_t-1_f5 tương ứng (ví dụ, sử dụng các nhóm hệ số phổ được giải mã trước kết hợp với các nhóm hệ số phổ được mã hóa 206_t-1_f4 và 206_t-1_f5) của khung đứng trước 208_t-1.

Ví dụ, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để xác định hệ số phổ được dự báo thứ hai 210_t0_f2 của khung hiện thời 208_t0 sử dụng hệ số phổ thứ hai (được lượng tử hóa) được giải mã trước kết hợp với hệ số phổ được mã hóa thứ hai 206_t-1_f2 của khung đứng trước 208_t-1, hệ số phổ được dự báo thứ tư 210_t0_f4 của khung hiện thời 208_t0 sử dụng hệ số phổ thứ tư (được lượng tử hóa) được giải mã trước kết hợp với hệ số phổ được mã hóa thứ tư 206_t-1_f4 của khung đứng trước 208_t-1, và hệ số phổ được dự báo thứ năm 210_t0_f5 của khung hiện thời 208_t0 sử

dụng hệ số phổ thứ năm (được lượng tử hóa) được giải mã trước kết hợp với hệ số phổ được mã hóa thứ năm 206_t-1_f5 của khung đứng trước 208_t-1.

Hơn nữa, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách, và trong đó bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo 210_t0_f2 hoặc nhiều nhóm của các hệ số phổ được dự báo 210_t0_f4 và 210_t0_f5 cho khung hiện thời 208_t0 sử dụng nhiều hệ số phổ riêng rẽ được giải mã trước tương ứng hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được giải mã trước tương ứng của ít nhất hai khung đứng trước 208_t-1 và 208_t-2 và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra.

Ví dụ, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo 212_f2 và 214_f2 cho hệ số phổ được mã hóa thứ hai 206_t0_f2 từ giá trị khoảng cách, để suy ra các hệ số dự báo 212_f4 và 214_f4 cho hệ số phổ được mã hóa thứ tư 206_t0_f4 từ giá trị khoảng cách, và để suy ra các hệ số phổ 212_f5 và 214_f5 cho hệ số phổ được mã hóa thứ năm 206_t0_f5 từ giá trị khoảng cách.

Lưu ý là bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 để thu được các sai số dự báo được lượng tử hóa thay vì nhiều hệ số phổ được lượng tử hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được lượng tử hóa cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà áp dụng phép giải mã dự báo.

Hơn nữa, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 để thu được các hệ số phổ được lượng tử hóa mà phân tách nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, sao cho có sự luân phiên của các hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f2 hoặc các nhóm hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f4 và 206_t0_f5 mà thu được các sai số dự báo được lượng tử hóa và các hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f3 hoặc các nhóm hệ số phổ được mã hóa mà thu được các hệ số phổ được lượng tử hóa.

Bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu âm thanh được giải mã 220 sử dụng các hệ số phổ được giải mã kết hợp với các hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f2, 206_t0_f4 và 206_t0_f5 mà áp dụng phép giải mã dự báo, và sử dụng các hệ số phổ được giải mã entropy kết hợp với các hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f1, 206_t0_f3 và 206_t0_f6 mà không áp dụng phép giải mã dự báo.

Trong các phương án, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để thu được giá trị khoảng cách, trong đó bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số quang phổ được mã hóa 206_t0_f4 và 206_t0_f5 mà áp dụng phép giải mã dự báo dựa trên giá trị khoảng cách.

Như đã được đề cập ở trên đối với sự mô tả về bộ mã hóa 100 tương ứng, giá trị khoảng cách có thể là, ví dụ, khoảng cách (độ xa giữa hai tần số đặc trưng của tín hiệu âm thanh. Hơn nữa, giá trị khoảng cách có thể là số nguyên của các hệ số phổ (hoặc các chỉ số của các hệ số phổ) xấp xỉ khoảng cách giữa hai tần số đặc trưng của tín hiệu âm thanh. Tất nhiên, giá trị khoảng cách cũng có thể là phân số hoặc bội số của các số nguyên của các hệ số phổ mô tả khoảng cách giữa hai tần số đặc trưng của tín hiệu âm thanh.

Bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ riêng rẽ hoặc các nhóm hệ số phổ được sắp xếp theo phổ theo lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách cho phép giải mã dự báo. Lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách có thể mô tả sự phân bố phổ tuần hoàn (khoảng cách cách đều) của sóng hài trong tín hiệu âm thanh 102. Nói cách khác, lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách có thể là tần số của các giá trị khoảng cách mô tả khoảng cách cách đều của các sóng hài của tín hiệu âm thanh 102.

Hơn nữa, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ (ví dụ chỉ các hệ số phổ đó), các chỉ số phổ mà bằng hoặc nằm trong khoảng (ví dụ khoảng được xác định trước hoặc có thể biến đổi) xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép mã hóa dự báo. Do đó, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để thiết lập độ rộng của khoảng phụ thuộc vào giá trị khoảng cách.

Trong các phương án, tín hiệu âm thanh được mã hóa có thể bao gồm giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của nó (ví dụ, tham số mà giá trị khoảng cách có thể được suy ra trực tiếp từ đó), trong đó bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để trích ra giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của nó từ tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được giá trị khoảng cách.

Ngoài ra, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để tự xác định giá trị khoảng cách, tức là tín hiệu âm thanh được mã hóa không gồm giá trị khoảng cách. Trong

trường hợp đó, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để xác định tần số cơ bản tức thời (của tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 biểu diễn tín hiệu âm thanh 102) và để suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của chúng.

Trong các phương án, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép giải mã dự báo sao cho có sự luân phiên tuần hoàn, tuần hoàn với dung sai ± 1 hệ số phổ, giữa nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép giải mã dự báo và các hệ số phổ mà phân tách nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép giải mã dự báo.

Trong các phương án, tín hiệu âm thanh 102 được biểu diễn bởi tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 bao gồm ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài, trong đó bộ giải mã 200 được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f4 và 206_t0_f5 mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài hoặc các môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài của tín hiệu âm thanh 102. Các môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài có thể là, ví dụ, $\pm 1, 2, 3, 4$ hoặc 5 thành phần phổ.

Do đó, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để nhận biết ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài, và để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f4 và 206_t0_f5 mà được kết hợp với các thành phần tín hiệu sóng hài được nhận biết, ví dụ, biểu diễn các thành phần tín hiệu sóng hài được nhận biết hoặc bao quanh các thành phần tín hiệu sóng hài được nhận biết).

Ngoài ra, tín hiệu âm thanh được mã hóa 120 có thể bao gồm thông tin (ví dụ, giá trị khoảng cách) nhận biết ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài. Trong trường hợp đó, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t0_f2 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa 206_t0_f4 và 206_t0_f5 mà được kết hợp bởi các thành phần tín hiệu sóng hài được nhận biết, ví dụ, biểu diễn các thành phần tín hiệu sóng hài được nhận biết hoặc bao quanh các thành phần tín hiệu sóng hài được nhận biết).

Trong cả hai trường hợp thay thế được đề cập ở trên, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để không áp dụng phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t0_f3, 206_t0_f1 và 206_t0_f6 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà không biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài hoặc các môi trường phổ của ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài của tín hiệu âm thanh 102.

Nói cách khác, bộ giải mã 200 có thể được tạo cấu hình để không áp dụng phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ 206_t0_f3, 206_t0_f1, 206_t0_f6 hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà thuộc về nhiều âm nên không có âm giữa các sóng hài của tín hiệu của tín hiệu âm thanh 102.

Fig.5 thể hiện lưu đồ của phương pháp 300 để mã hóa tín hiệu âm thanh theo một phương án. Phương pháp 300 bao gồm bước 302 là xác định các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước, và bước 304 là áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ.

Fig.6 thể hiện lưu đồ của phương pháp 400 để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa, theo một phương án. Phương pháp 400 bao gồm bước 402 là phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước, và bước 404 là áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ mà được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ.

Mặc dù một số khía cạnh đã được mô tả trong phạm vi của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện sự mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước phương pháp hoặc dấu hiệu của bước phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước phương pháp cũng biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng. Một số hoặc tất cả các bước phương pháp có thể được thực hiện bởi (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, như ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính có thể lập trình hoặc mạch điện tử. Trong một số phương án, một hoặc nhiều trong số các bước phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bởi các thiết bị như vậy.

Các tín hiệu âm thanh được mã hóa sáng tạo có thể được lưu trữ trên vật ghi lưu trữ kỹ thuật số hoặc có thể được truyền trong môi trường truyền dẫn như môi trường truyền không dây hoặc môi trường truyền có dây như Internet.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực thi nhất định, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc trong phần mềm. Phương án có thể được thực hiện sử dụng vật ghi lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có thể kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ số có thể đọc được bằng máy tính.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật mang dữ liệu có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử, mà có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính có thể lập trình, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Nói chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có hiệu lực để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể, ví dụ, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Các phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Do đó, nói cách khác, phương án của phương pháp theo sáng chế là chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là vật mang dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) gồm có, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ số hoặc vật ghi đã được ghi thường là hữu hình và/hoặc không tạm thời.

Phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là, dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu thể hiện chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp đã

được mô tả ở đây. Ví dụ, có thể tạo cấu hình dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua Internet.

Phương án khác gồm có phương tiện xử lý, ví dụ máy tính, hoặc thiết bị logic lập trình được, được tạo cấu hình để hoặc được làm thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác bao gồm máy tính có chương trình máy tính được cài đặt trên máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác theo sáng chế gồm có thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để truyền tải (ví dụ, bằng điện tử hoặc quang học) chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây đến bộ thu. Bộ thu có thể là, ví dụ, máy tính, thiết bị di động, thiết bị nhớ hoặc tương tự. Thiết bị hoặc hệ thống có thể, ví dụ, gồm có máy chủ tập tin để chuyển chương trình máy tính đến bộ thu.

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số phương án, mảng cổng lập trình được dạng trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Thông thường, các phương pháp tốt hơn là được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Thiết bị được mô tả ở đây có thể được thực hiện sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng tổ hợp của thiết bị phần cứng và máy tính.

Các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện sử dụng thiết bị phần cứng, hoặc sử dụng máy tính, hoặc sử dụng tổ hợp của thiết bị phần cứng và máy tính.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các cải biên và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, mục đích của sáng chế là chỉ được giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp đưa ra dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được biểu diễn bởi sự mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ mã hóa (100) để mã hóa tín hiệu âm thanh (102), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh (102) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (104), trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ (106_t0_f1:106_t0_f6; 106_t-1_f1:106_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (102) cho khung hiện thời (108_t0) và ít nhất một khung đứng trước (108_t-1), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) mà áp dụng phép mã hóa dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó giá trị khoảng cách là giá trị khoảng cách sóng hài mô tả khoảng cách giữa các sóng hài.

2. Bộ mã hóa (100) theo điểm 1, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ (106_t0_f3).

3. Bộ mã hóa (100) theo điểm 2, trong đó phép mã hóa dự báo không được áp dụng cho ít nhất một hệ số phổ (106_t0_f3) mà phân tách các hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc các nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5).

4. Bộ mã hóa (100) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa dự báo nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0), bằng cách mã hóa các sai số dự báo giữa nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4,110_t0_f5) của khung hiện thời và nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0).

5. Bộ mã hóa (100) theo điểm 4, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách, và trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu

hình để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4, 110_t0_f5) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng nhiều hệ số phổ riêng rẽ tương ứng (106_t-2_f2, 106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ tương ứng (106_t-2_f4, 106_t-1_f4; 106_t-2_f5, 106_t-1_f5) của ít nhất hai khung đứng trước (108_t-2, 108_t-1) và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra.

6. Bộ mã hóa (100) theo điểm 4, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4, 110_t0_f5) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng các phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t-1_f4, 106_t-1_f5) của khung đứng trước (108_t-1).

7. Bộ mã hóa (100) theo điểm 6, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách, và trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4, 110_t0_f5) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t-2_f2, 106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t-2_f4, 106_t-1_f4; 106_t-2_f5, 106_t-1_f5) của ít nhất hai khung đứng trước (108_t-2, 108_t-1) và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra.

8. Bộ mã hóa (100) theo điểm 5 hoặc điểm 7, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) không chứa các hệ số dự báo hoặc các phiên bản được mã hóa của chúng.

9. Bộ mã hóa (100) theo một điểm trong số các điểm từ 4 đến 8, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) gồm các phiên bản được lượng tử hóa của các sai số dự báo thay vì các phiên bản được lượng tử hóa của nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc của nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4, 106_t0_f5) cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo.

10. Bộ mã hóa (100) theo điểm 9, trong đó tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) gồm các phiên bản được lượng tử hóa của các hệ số phổ (106_t0_f3) mà không áp dụng phép mã hóa dự báo, sao cho có sự luân phiên của các hệ số phổ (106_t0_f2) hoặc các

nhóm hệ số phổ (106_t0_f4, 106_t0_f5) mà các phiên bản được lượng tử hóa của các sai số dự báo được chứa trong tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) và các hệ số phổ (106_t0_f1, 106_t0_f3, 106_t0_f6) hoặc các nhóm hệ số phổ mà cung cấp cho các phiên bản được lượng tử hóa mà không sử dụng phép mã hóa dự báo.

11. Bộ mã hóa (100) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định tần số cơ bản tức thời của tín hiệu âm thanh (102) và để suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của chúng.

12. Bộ mã hóa (100) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ riêng rẽ hoặc các nhóm (116_1:116_6) hệ số phổ được sắp xếp theo phổ theo lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách cho phép mã hóa dự báo.

13. Bộ mã hóa (100) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ, các chỉ số phổ bằng hoặc nằm trong khoảng xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép mã hóa dự báo.

14. Bộ mã hóa (110) theo điểm 13, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để thiết lập độ rộng của khoảng phụ thuộc vào vào giá trị khoảng cách.

15. Bộ mã hóa theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm (116_1:116_6) hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo sao cho có sự luân phiên tuần hoàn, tuần hoàn với dung sai ± 1 hệ số phổ, giữa nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm (116_1:116_6) hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo và các hệ số phổ hoặc các nhóm hệ số phổ (118_1:118_5) mà không áp dụng phép mã hóa dự báo.

16. Bộ mã hóa (100) theo điểm 15, trong đó tín hiệu âm thanh (102) bao gồm ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm (116_1:116_6) hệ số phổ mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng

hài (124_1:124_6) hoặc môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

17. Bộ mã hóa (100) theo điểm 16, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để không áp dụng phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm (118_1:118_5) hệ số phổ mà không biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) hoặc môi trường phổ của ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

18. Bộ mã hóa (100) theo điểm 16 hoặc điểm 17, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để không áp dụng phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm (118_1:118_5) hệ số phổ mà thuộc về nhiều âm nền không có âm giữa các sóng hài của tín hiệu (124_1:124_6).

19. Bộ mã hóa (100) theo một điểm trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó giá trị khoảng cách là giá trị khoảng cách sóng hài biểu thị khoảng cách phổ giữa ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102), giá trị khoảng cách sóng hài biểu thị nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc hoặc nhiều nhóm (116_1:116_6) hệ số phổ mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

20. Bộ mã hóa (100) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 19, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để chứa trong tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của chúng.

21. Bộ mã hóa (100) theo một điểm trong số các điểm từ 1 đến 20, trong đó các hệ số phổ là các ngăn phổ.

22. Bộ giải mã (200) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (204), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f1:206_t0_f6; 206_t-1_f1:206_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (120) cho khung hiện thời (208_t0) và ít nhất một khung đứng trước (208_t-1), và trong đó bộ

giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4, 206_t0_f5), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để thu được giá trị khoảng cách, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4, 206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó giá trị khoảng cách là giá trị khoảng cách sóng hài mô tả khoảng cách giữa các sóng hài.

23. Bộ giải mã (200) theo điểm 22, trong đó nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4, 206_t0_f5) được phân tách bởi ít nhất một hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f3).

24. Bộ giải mã (200) theo điểm 23, trong đó phép giải mã dự báo không được áp dụng cho ít nhất một hệ số phổ (206_t0_f3) mà phân tách các hệ số phổ riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhóm hệ số phổ (206_t0_f4, 206_t0_f5).

25. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 24, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã entropy các hệ số phổ được mã hóa, để thu được các sai số dự báo được lượng tử hóa cho các hệ số phổ (206_t0_f2, 206_t0_f4, 206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo và các hệ số phổ được lượng tử hóa cho các hệ số phổ (206_t0_f3) mà không áp dụng phép giải mã dự báo; và

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng các sai số dự báo được lượng tử hóa cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4, 210_t0_f5), để thu được, cho khung hiện thời (208_t0), các hệ số phổ được giải mã kết hợp với các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f2, 206_t0_f4, 206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo.

26. Bộ giải mã (200) theo điểm 25, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để xác định nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4, 210_t0_f5) cho khung hiện thời (208_t0) dựa trên nhiều hệ số

phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t-1_f2) tương ứng hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t-1_f4, 206_t-1_f5) tương ứng của khung đứng trước (208_t-1).

27. Bộ giải mã (200) theo điểm 26, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách, và trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4, 210_t0_f5) cho khung hiện thời (208_t0) sử dụng nhiều hệ số phổ riêng rẽ được giải mã trước tương ứng hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được giải mã trước tương ứng của ít nhất hai khung đứng trước và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra.

28. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 27, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được các sai số dự báo được lượng tử hóa thay vì nhiều hệ số phổ được lượng tử hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được lượng tử hóa cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4, 206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo.

29. Bộ giải mã (200) theo điểm 28, trong đó bộ giải mã được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được các hệ số phổ được lượng tử hóa cho các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f3) mà không áp dụng phép giải mã dự báo, sao cho có sự luân phiên của các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f2) hoặc các nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4, 206_t0_f5) mà thu được các sai số dự báo được lượng tử hóa và các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f3) hoặc các nhóm hệ số phổ được mã hóa mà thu được các hệ số phổ được lượng tử hóa.

30. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 29, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc các nhóm hệ số phổ (206_t0_f4, 206_t0_f5) được sắp xếp theo phổ theo lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách cho phép giải mã dự báo.

31. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 30, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ, các chỉ số phổ bằng hoặc nằm trong khoảng xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép giải mã dự báo.

32. Bộ giải mã (200) theo điểm 31, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để thiết lập độ rộng của khoảng phụ thuộc vào giá trị khoảng cách.

33. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 32, trong đó tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) bao gồm giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của nó, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để trích ra giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của nó từ tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được giá trị khoảng cách.

34. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 32, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách.

35. Bộ giải mã (200) theo điểm 34, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để xác định tần số cơ bản tức thời và để suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của chúng.

36. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 35, trong đó tín hiệu âm thanh (102) được biểu diễn bởi tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) bao gồm ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) hoặc các môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

37. Bộ giải mã (200) theo điểm 36, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để xác định ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6), và để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà được kết hợp với các thành phần tín hiệu sóng hài được nhận biết (124_1:124_6).

38. Bộ giải mã (200) theo điểm 36, trong đó tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) bao gồm giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của nó, trong đó giá trị khoảng cách nhận biết ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho

nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà được kết hợp với các thành phần tín hiệu sóng hài được nhận biết (124_1:124_6).

39. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 36 đến 38, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để không áp dụng phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà không biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) hoặc các môi trường phổ của ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh.

40. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 36 đến 39, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để không áp dụng phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà thuộc về nhiều âm nền không có âm giữa các sóng hài tín hiệu (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh.

41. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 40, trong đó tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) gồm giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của nó, trong đó giá trị khoảng cách là giá trị khoảng cách sóng hài, giá trị khoảng cách sóng hài biểu thị nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

42. Bộ giải mã (200) theo một điểm trong số các điểm từ 22 đến 41, trong đó các hệ số phổ là các ngăn phổ.

43. Bộ mã hóa (100) để mã hóa tín hiệu âm thanh (102), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh (102) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (104), trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ (106_t0_f1:106_t0_f6; 106_t-1_f1:106_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (102) cho khung hiện thời (108_t0) và ít nhất một khung đứng trước (108_t-1), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) mà áp dụng phép mã hóa dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa dự báo nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0), bằng cách mã hóa các sai số dự báo giữa nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4,110_t0_f5) của khung hiện thời và nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0);

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách, và trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4,110_t0_f5) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng nhiều hệ số phổ riêng rẽ tương ứng (106_t-2_f2,106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ tương ứng (106_t-2_f4,106_t-1_f4; 106_t-2_f5,106_t-1_f5) của ít nhất hai khung đứng trước (108_t-2,108_t-1) và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra; và

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ, các chỉ số phổ bằng hoặc nằm trong khoảng xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép mã hóa dự báo.

44. Bộ mã hóa (100) để mã hóa tín hiệu âm thanh (102), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh (102) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (104), trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ (106_t0_f1:106_t0_f6; 106_t-1_f1:106_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (102) cho khung hiện thời (108_t0) và ít nhất một khung đứng trước (108_t-1), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) mà áp dụng phép mã hóa dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa dự báo nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0), bằng cách mã hóa các sai số dự báo giữa nhiều hệ số phổ riêng rẽ

được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4,110_t0_f5) của khung hiện thời và nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0);

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4,110_t0_f4) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t-1_f4,106_t-1_f5) của khung đứng trước (108_t-1);

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách, và trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4,110_t0_f5) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng các phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t-2_f2,106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t-2_f4,106_t-1_f4; 106_t-2_f5,106_t-1_f5) của ít nhất hai khung đứng trước (108_t-2,108_t-1) và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra; và

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ, các chỉ số phổ bằng hoặc nằm trong khoảng xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép mã hóa dự báo.

45. Bộ mã hóa (100) để mã hóa tín hiệu âm thanh (102), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh (102) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (104), trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ (106_t0_f1:106_t0_f6; 106_t-1_f1:106_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (102) cho khung hiện thời (108_t0) và ít nhất một khung đứng trước (108_t-1), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) mà áp dụng phép mã hóa dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định tần số cơ bản tức thời của tín hiệu âm thanh (102) và để suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của chúng.

46. Bộ mã hóa (100) để mã hóa tín hiệu âm thanh (102), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh (102) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (104), trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ (106_t0_f1:106_t0_f6; 106_t-1_f1:106_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (102) cho khung hiện thời (108_t0) và ít nhất một khung đứng trước (108_t-1), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) mà áp dụng phép mã hóa dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ riêng rẽ hoặc các nhóm (116_1:116_6) hệ số phổ được sắp xếp theo phổ theo lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách cho phép mã hóa dự báo.

47. Bộ mã hóa (100) để mã hóa tín hiệu âm thanh (102), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh (102) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (104), trong đó bộ mã hóa được tạo cấu hình để xác định các hệ số phổ (106_t0_f1:106_t0_f6; 106_t-1_f1:106_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (102) cho khung hiện thời (108_t0) và ít nhất một khung đứng trước (108_t-1), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách, trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) mà áp dụng phép mã hóa dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó tín hiệu âm thanh (102) bao gồm ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6), trong đó bộ mã hóa (100) được tạo cấu hình để áp dụng phép mã hóa

dự báo chỉ cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm (116_1:116_6) hệ số phổ mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) hoặc các môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

48. Bộ giải mã (200) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (204), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f1:206_t0_f6; 206_t-1_f1:206_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (120) cho khung hiện thời (208_t0) và ít nhất một khung đứng trước (208_t-1), và trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để thu được giá trị khoảng cách, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã entropy các hệ số phổ được mã hóa, để thu được các sai số dự báo được lượng tử hóa cho các hệ số phổ (206_t0_f2,206_t0_f4,206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo và các hệ số phổ được lượng tử hóa cho các hệ số phổ (206_t0_f3) mà không áp dụng phép giải mã dự báo;

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng các sai số dự báo được lượng tử hóa cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4,210_t0_f5), để thu được, cho khung hiện thời (208_t0), các hệ số phổ được giải mã kết hợp với các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f2,206_t0_f4,206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo;

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để xác định nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4,210_t0_f5) cho khung hiện thời (208_t0) dựa trên nhiều hệ số phổ được

mã hóa riêng rẽ tương ứng(206_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ tương ứng(206_t-1_f4,206_t-1_f5) của khung đứng trước (208_t-1);

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách, và trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4, 210_t0_f5) cho khung hiện thời (208_t0) sử dụng nhiều hệ số phổ riêng rẽ được giải mã trước tương ứng (106_t-2_f2,106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được giải mã trước tương ứng của ít nhất hai khung đứng trước và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra;

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ, các chỉ số phổ bằng hoặc nằm trong khoảng xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép giải mã dự báo.

49. Bộ giải mã (200) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (204), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f1:206_t0_f6; 206_t-1_f1:206_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (120) chokhunghiệnthời (208_t0) và ít nhất một khung đứng trước (208_t-1), và trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để thu được giá trị khoảng cách, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn các hệ số phổ riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc các nhóm hệ số phổ (206_t0_f4,206_t0_f5) được sắp xếp theo phổ theo lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách cho phép giải mã dự báo.

50. Bộ giải mã (200) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (204), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình

để phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f1:206_t0_f6; 206_t-1_f1:206_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (120) cho khung hiện thời (208_t0) và ít nhất một khung đứng trước (208_t-1), và trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để thu được giá trị khoảng cách, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để xác định giá trị khoảng cách; và

trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để xác định tần số cơ bản tức thời và để suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của chúng.

51. Bộ giải mã (200) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (204), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f1:206_t0_f6; 206_t-1_f1:206_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (120) cho khung hiện thời (208_t0) và ít nhất một khung đứng trước (208_t-1), và trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để thu được giá trị khoảng cách, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó tín hiệu âm thanh (102) được biểu diễn bởi tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) bao gồm ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng phép giải mã dự báo chỉ cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà biểu diễn ít

nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) hoặc môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

52. Bộ giải mã (200) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc (204), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để phân tích tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) để thu được các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f1:206_t0_f6; 206_t-1_f1:206_t-1_f6) của tín hiệu âm thanh (120) cho khung hiện thời (208_t0) và ít nhất một khung đứng trước (208_t-1), và trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để áp dụng chọn lọc phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5), trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để thu được giá trị khoảng cách, trong đó bộ giải mã (200) được tạo cấu hình để lựa chọn nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f4,206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) gồm giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của nó, trong đó giá trị khoảng cách là giá trị khoảng cách sóng hài mô tả khoảng cách giữa các sóng hài, giá trị khoảng cách sóng hài biểu thị nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

53. Phương pháp (300) để mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

xác định (302) các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

xác định giá trị khoảng cách; và

áp dụng chọn lọc (304) phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó giá trị khoảng cách là giá trị khoảng cách sóng hài mô tả khoảng cách giữa các sóng hài.

54. Phương pháp (300) để mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

xác định (302) các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

xác định giá trị khoảng cách;

áp dụng chọn lọc (304) phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0) được mã hóa dự báo, bằng cách mã hóa sai số dự báo giữa nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4,110_t0_f5) của khung hiện thời và nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4,106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0);

suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách;

tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4,110_t0_f5) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng nhiều hệ số phổ riêng rẽ tương ứng (106_t-2_f2,106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ tương ứng (106_t-2_f4,106_t-1_f4; 106_t-2_f5,106_t-1_f5) của ít nhất hai khung đứng trước (108_t-2,108_t-1) và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra; và

lựa chọn các hệ số phổ, các chỉ số phổ bằng hoặc nằm trong khoảng xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép mã hóa dự báo.

55. Phương pháp (300) để mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

xác định (302) các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

xác định giá trị khoảng cách;

áp dụng chọn lọc (304) phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

mã hóa dự báo nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4, 106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0), bằng cách mã hóa các sai số dự báo giữa nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4, 110_t0_f5) của khung hiện thời và nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t0_f4, 106_t0_f5) của khung hiện thời (108_t0);

xác định nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4, 110_t0_f5) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng các phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t-1_f4, 106_t-1_f5) của khung đứng trước (108_t-1);

suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách;

tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (110_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (110_t0_f4, 110_t0_f5) cho khung hiện thời (108_t0) sử dụng các phiên bản được lượng tử hóa tương ứng của nhiều hệ số phổ riêng rẽ (106_t-2_f2, 106_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ (106_t-2_f4, 106_t-1_f4; 106_t-2_f5, 106_t-1_f5) của ít nhất hai khung đứng trước (108_t-2, 108_t-1) và sử dụng các hệ số dự báo được suy ra;

lựa chọn các hệ số phổ, các chỉ số phổ bằng hoặc nằm trong khoảng xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép mã hóa dự báo.

56. Phương pháp (300) để mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

xác định (302) các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

xác định giá trị khoảng cách;

áp dụng chọn lọc (304) phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

xác định tần số cơ bản tức thời của tín hiệu âm thanh (102);

suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của nó.

57. Phương pháp (300) để mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

xác định (302) các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

xác định giá trị khoảng cách;

áp dụng chọn lọc (304) phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách; và

lựa chọn các hệ số phổ riêng rẽ hoặc các nhóm (116_1:116_6) hệ số phổ được sắp xếp theo phổ theo lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách cho phép mã hóa dự báo.

58. Phương pháp (300) để mã hóa tín hiệu âm thanh trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

xác định (302) các hệ số phổ của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

xác định giá trị khoảng cách;

áp dụng chọn lọc (304) phép mã hóa dự báo cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ mà áp dụng phép mã hóa dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó tín hiệu âm thanh (102) bao gồm ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài;

áp dụng phép mã hóa dự báo chỉ cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm (116_1:116_5) hệ số phổ mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) hoặc môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

59. Phương pháp (400) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

phân tích (402) tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ được mã hóa của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

thu được giá trị khoảng cách; và

áp dụng chọn lọc (404) phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa, trong đó nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà áp dụng phép giải mã dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó giá trị khoảng cách là giá trị khoảng cách sóng hài mô tả khoảng cách giữa các sóng hài.

60. Phương pháp (400) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

phân tích (402) tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ được mã hóa của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

thu được giá trị khoảng cách; và

áp dụng chọn lọc (404) phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa, trong đó nhiều hệ số phổ riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà áp dụng phép giải mã dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

giải mã entropy các hệ số phổ được mã hóa, để thu được các sai số dự báo được lượng tử hóa cho các hệ số phổ (206_t0_f2, 206_t0_f4, 206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo và các hệ số phổ được lượng tử hóa cho các hệ số phổ (206_t0_f3) mà không áp dụng phép giải mã dự báo;

áp dụng các sai số dự báo được lượng tử hóa cho nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4, 210_t0_f5), để thu được, cho khung hiện thời (208_t0), các hệ số phổ được giải mã kết hợp với các hệ số phổ được mã hóa (206_t0_f2, 206_t0_f4, 206_t0_f5) mà áp dụng phép giải mã dự báo;

xác định nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4, 210_t0_f5) cho khung hiện thời (208_t0) dựa trên nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ tương ứng (206_t-1_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ (206_t-1_f4, 206_t-1_f5) tương ứng của khung đứng trước (208_t-1);

suy ra các hệ số dự báo từ giá trị khoảng cách;

tính toán nhiều hệ số phổ riêng rẽ được dự báo (210_t0_f2) hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được dự báo (210_t0_f4, 210_t0_f5) cho khung hiện thời (208_t0) sử dụng nhiều hệ số phổ riêng rẽ được giải mã trước tương ứng hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được giải mã trước tương ứng của ít nhất hai khung đứng trước sử dụng các hệ số dự báo được suy ra; và

lựa chọn các hệ số phổ, các chỉ số phổ bằng hoặc nằm trong khoảng xung quanh nhiều chỉ số phổ được suy ra trên cơ sở giá trị khoảng cách, cho phép giải mã dự báo.

61. Phương pháp (400) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

phân tích (402) tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ được mã hóa của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

thu được giá trị khoảng cách; và

áp dụng chọn lọc (404) phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa, trong đó nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà áp dụng phép giải mã dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

lựa chọn các hệ số phổ riêng rẽ (206_t0_f2) hoặc các nhóm hệ số phổ (206_t0_f4, 206_t0_f5) được sắp xếp theo phổ theo lưới sóng hài được xác định bởi giá trị khoảng cách cho phép giải mã dự báo.

62. Phương pháp (400) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

phân tích (402) tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ được mã hóa của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

thu được giá trị khoảng cách; và

áp dụng chọn lọc (404) phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa, trong đó nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà áp dụng phép giải mã dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

xác định giá trị khoảng cách;

xác định tần số cơ bản tức thời; và

suy ra giá trị khoảng cách từ tần số cơ bản tức thời hoặc phân số hoặc bội số của nó.

63. Phương pháp (400) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

phân tích (402) tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ được mã hóa của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

thu được giá trị khoảng cách; và

áp dụng chọn lọc (404) phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa, trong đó nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà áp dụng phép giải mã dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó tín hiệu âm thanh (102) được biểu diễn bởi tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) bao gồm ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6);

áp dụng phép giải mã dự báo chỉ cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) hoặc môi trường phổ xung quanh ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

64. Phương pháp (400) để giải mã tín hiệu âm thanh được mã hóa trong miền biến đổi hoặc miền giàn lọc, phương pháp bao gồm các bước:

phân tích (402) tín hiệu âm thanh được mã hóa để thu được các hệ số phổ được mã hóa của tín hiệu âm thanh cho khung hiện thời và ít nhất một khung đứng trước;

thu được giá trị khoảng cách; và

áp dụng chọn lọc (404) phép giải mã dự báo cho nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa, trong đó nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà áp dụng phép giải mã dự báo được lựa chọn dựa trên giá trị khoảng cách;

trong đó tín hiệu âm thanh được mã hóa (120) gồm giá trị khoảng cách hoặc phiên bản được mã hóa của nó, trong đó giá trị khoảng cách là giá trị khoảng cách sóng hài mô tả khoảng cách giữa các sóng hài, giá trị khoảng cách sóng hài biểu thị nhiều hệ số phổ được mã hóa riêng rẽ hoặc nhiều nhóm hệ số phổ được mã hóa mà biểu diễn ít nhất hai thành phần tín hiệu sóng hài (124_1:124_6) của tín hiệu âm thanh (102).

65. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 53.

66. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 54.

67. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 55.

68. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 56.

69. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 57.
70. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 58.
71. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 59.
72. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 60.
73. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 61
74. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 62
75. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 63.
76. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm 64.

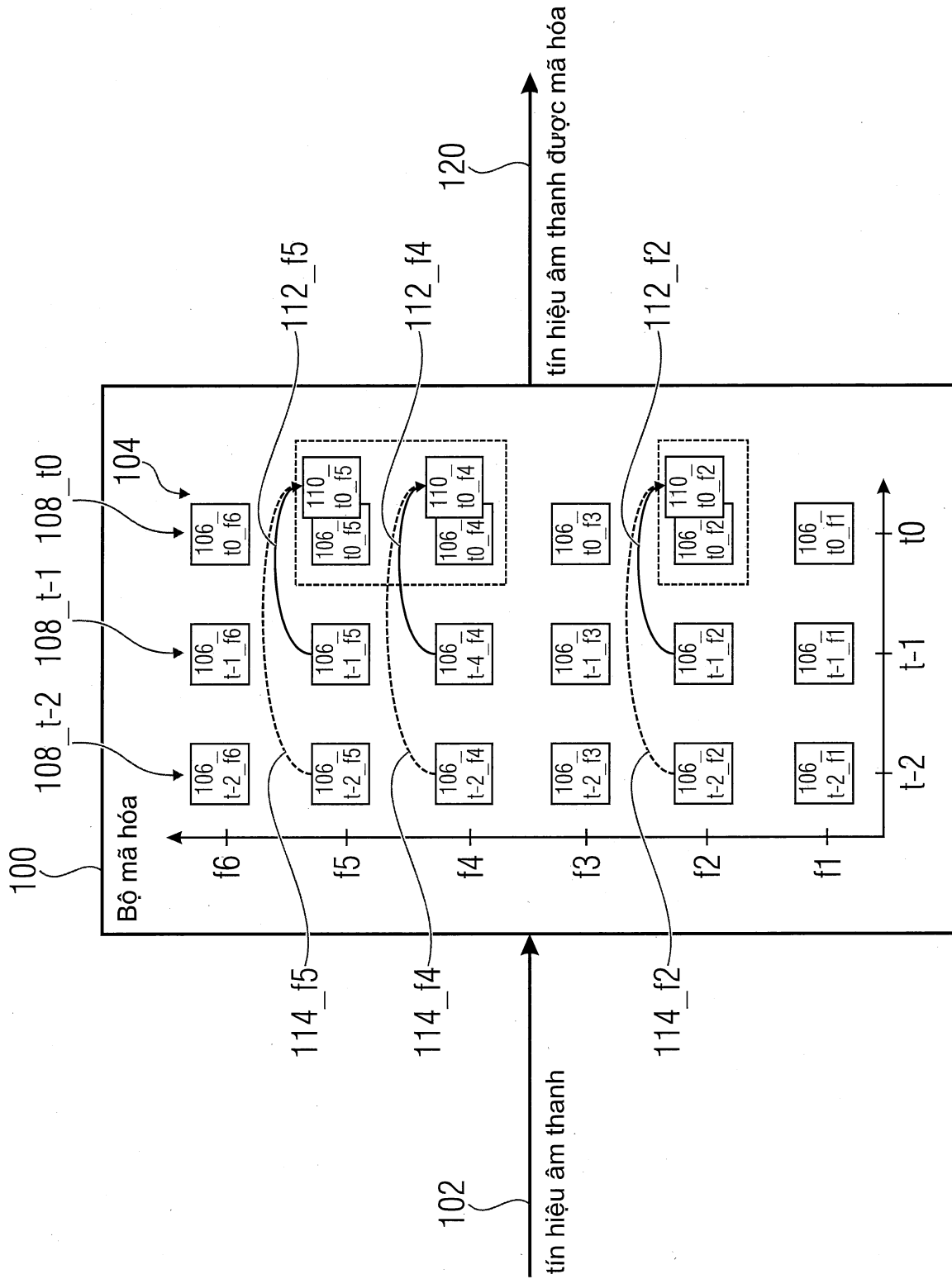


FIG 1

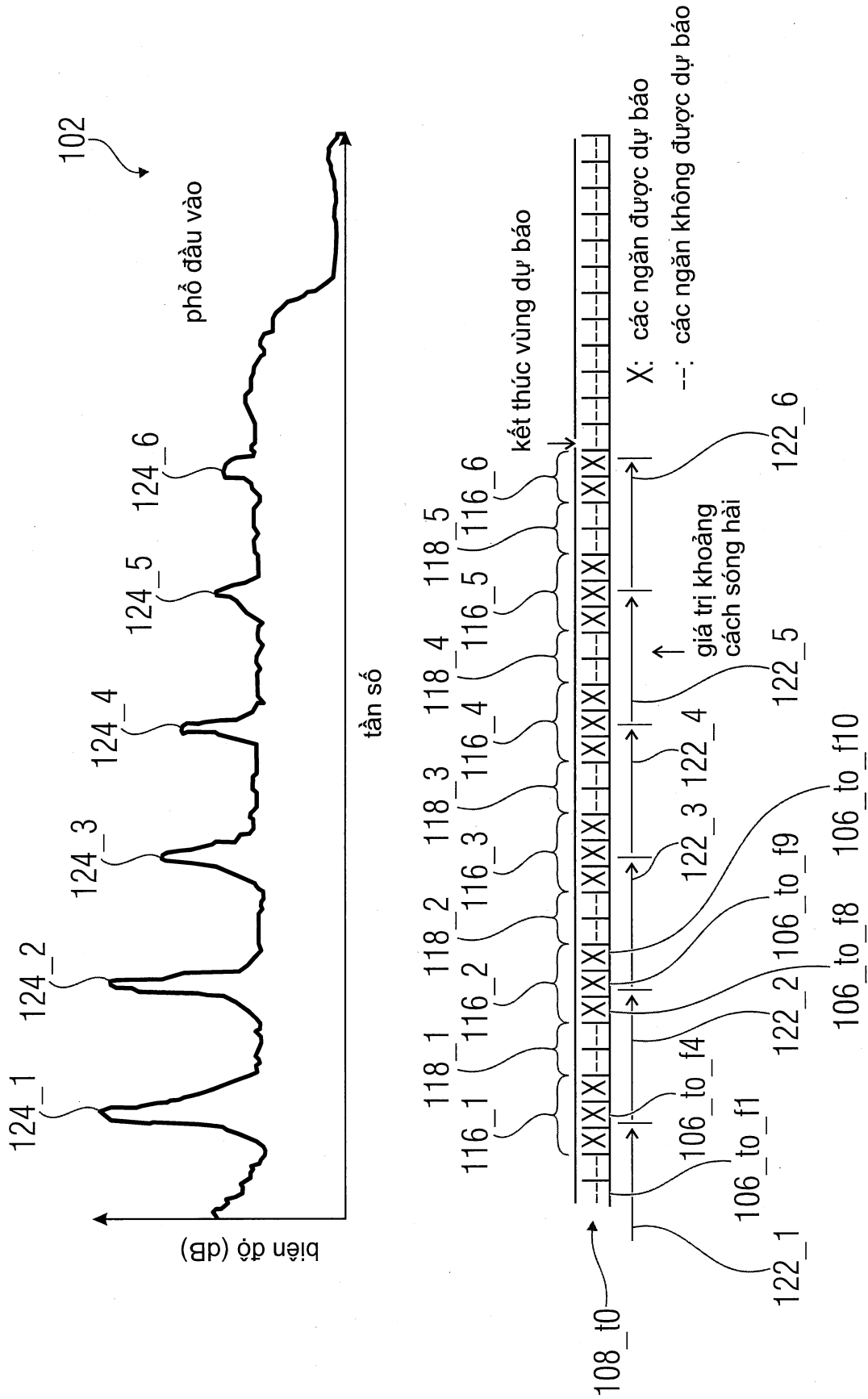


FIG 2

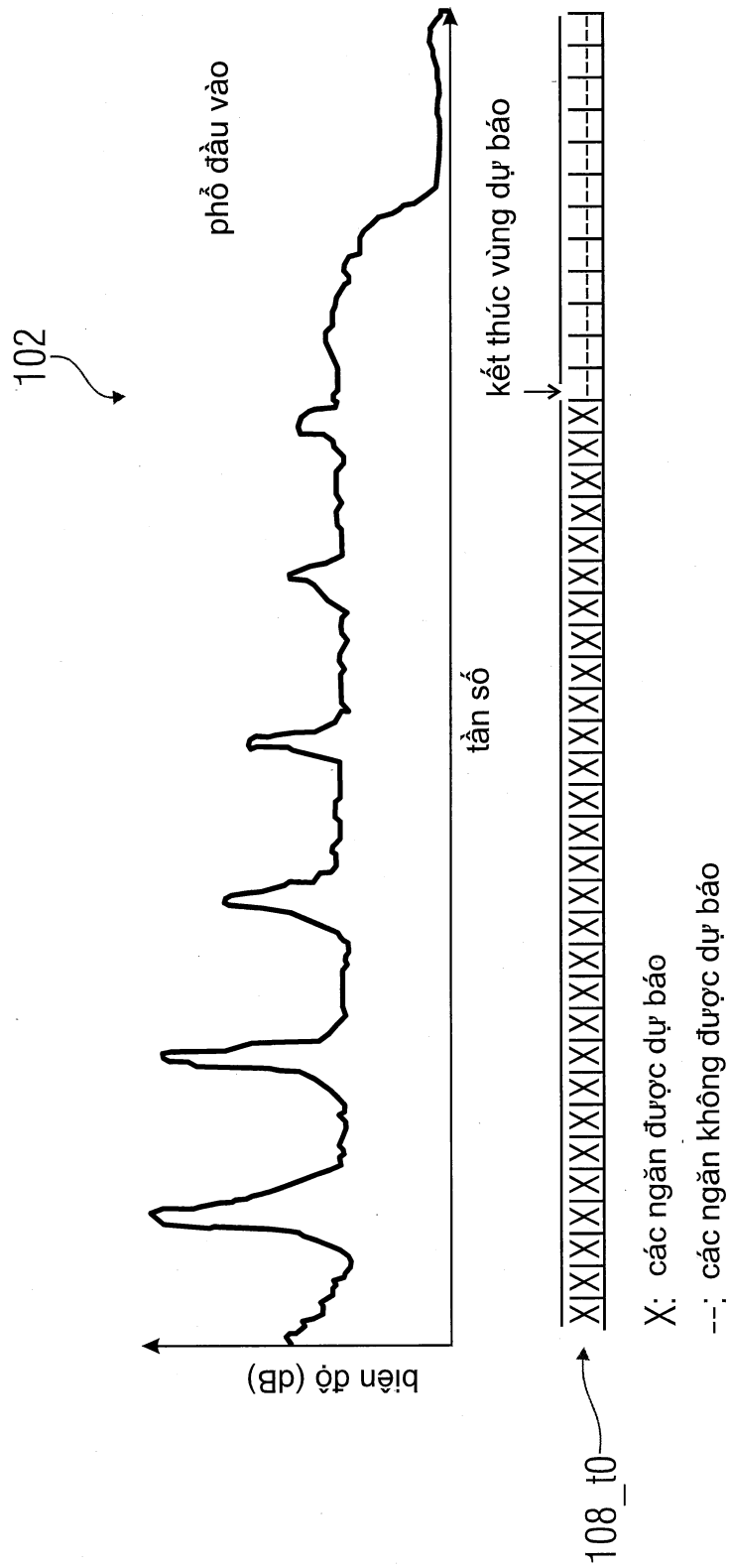


FIG 3

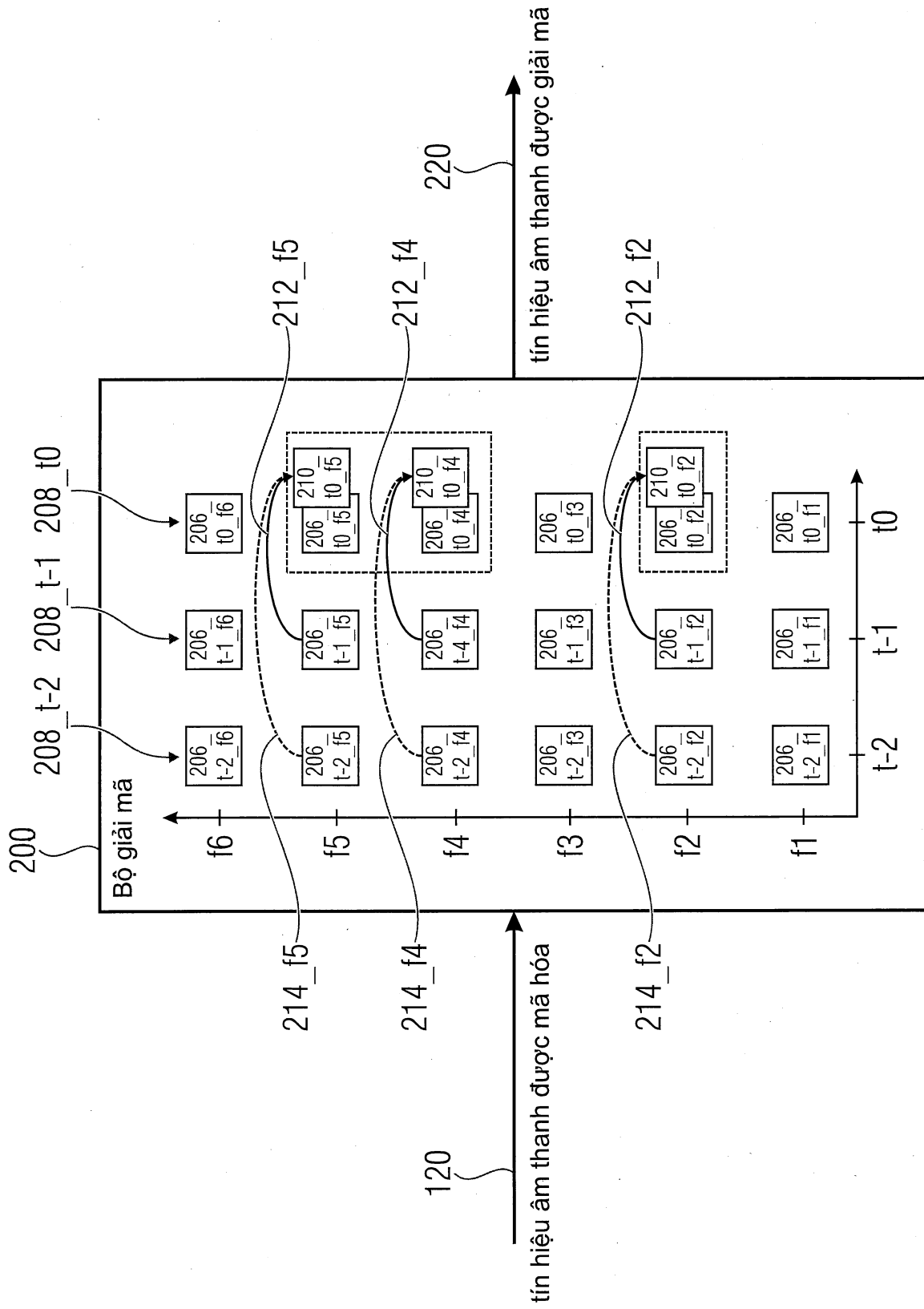


FIG 4

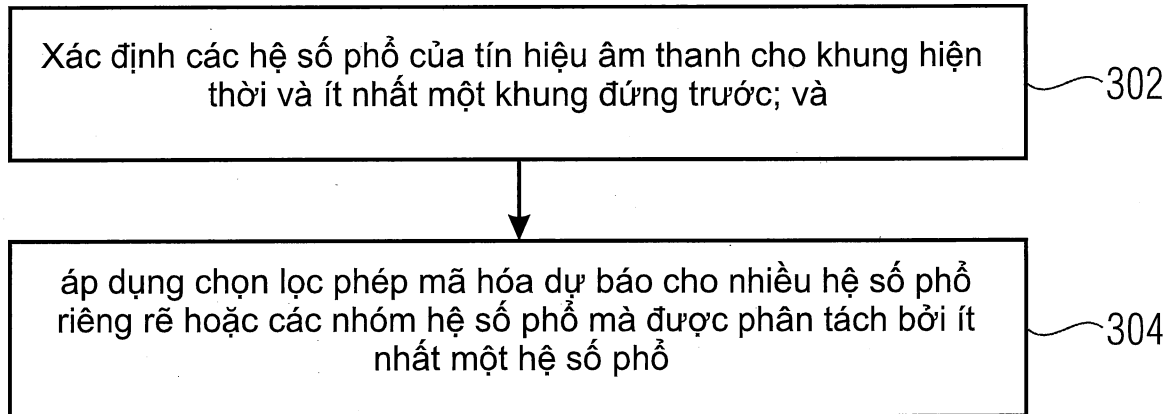
300

FIG 5

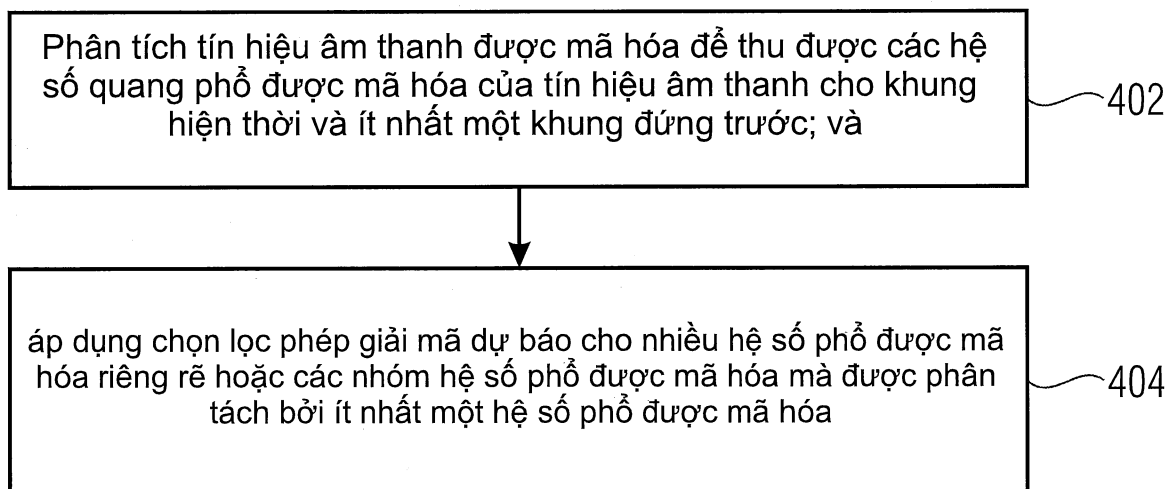
450

FIG 6