



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

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

(11)



1-0028040

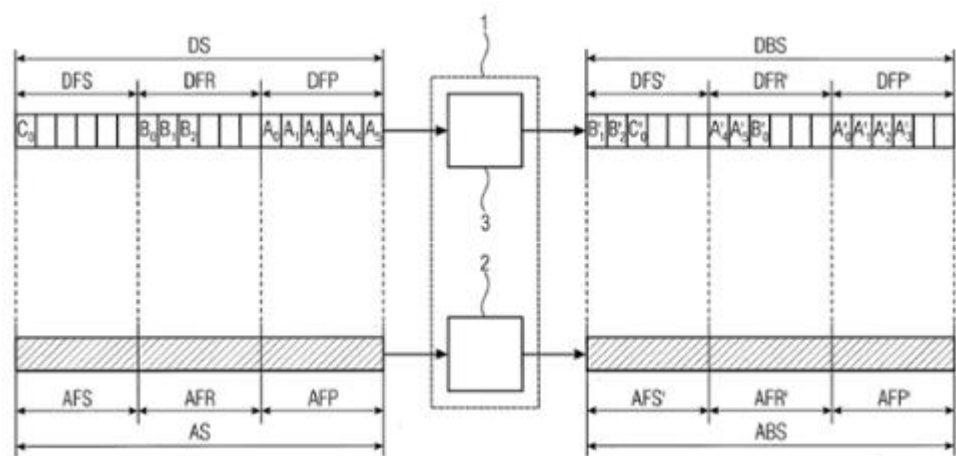
(51)⁷ G10L 19/16; H03G 7/00

(13) B

- (21) 1-2016-03963 (22) 20/03/2015
(86) PCT/EP2015/055945 20/03/2015 (87) WO 2015/144587 A1 01/10/2015
(30) 14161605.2 25/03/2014 EP
(45) 25/04/2021 397 (43) 27/02/2017 347A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany
(72) KUECH, Fabian (DE); UHLE, Christian (DE); KRATSCHMER, Michael (DE);
NEUGEBAUER, Bernhard (DE); MEIER, Michael (DE); SCHREINER, Stephan
(DE).
(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) THIẾT BỊ MÃ HÓA ÂM THANH, THIẾT BỊ GIẢI MÃ ÂM THANH, HỆ THỐNG
TẠO RA DÒNG BIT ÂM THANH ĐƯỢC MÃ HOÁ VÀ GIẢI MÃ DÒNG BIT
ÂM THANH ĐƯỢC MÃ HOÁ, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH BỘ MÃ HÓA VÀ
PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH BỘ GIẢI MÃ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa âm thanh, thiết bị giải mã âm thanh, hệ thống tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa và giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa, phương pháp vận hành bộ giải mã và phương pháp vận hành bộ mã hóa. Bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa từ tín hiệu âm thanh bao gồm các khung liên tiếp; bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa từ dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp, trong đó từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động bao gồm một hoặc nhiều điểm nút, trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm thông tin độ khuếch đại tương ứng với; trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình theo cách mà dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng; trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn làm điểm nút dịch chuyển, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của một khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Kiểm soát dải động (Dynamic range control - DRC) trong ngữ cảnh sáng chế này đề cập đến kỹ thuật xử lý tín hiệu số để giảm dải động của các tín hiệu âm thanh theo cách được kiểm soát [1]. Sự giảm mong muốn của dải động đạt được bằng cách giảm mức của các thành phần âm to và/hoặc khuếch đại các phần dẹt của các tín hiệu âm thanh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ứng dụng điển hình của DRC là để làm thích ứng các đặc tính động của tín hiệu âm thanh với môi trường nghe. Ví dụ, khi nghe nhạc trong môi trường ồn ào, dải động cần được giảm để tính đến sự khuếch đại toàn bộ tín hiệu mà không dẫn tín hiệu được khuếch đại thu được vào việc cắt. Trong trường hợp này, các đỉnh tín hiệu cao cần được làm giảm, ví dụ bằng bộ giới hạn. Ngoài ra, các thành phần tín hiệu dẹt cần được khuếch đại tương ứng với các phần to để cải thiện độ rõ của chúng trong môi trường nghe ồn ào.

Tài liệu tham khảo

[1] D. Giannoulis, M. Massberg, J. D. Reiss, "Digital Dynamic Range Compressor Design – A Tutorial and Analysis" J. Audio Engineering Society, Vol. 60, No. 6, June 2012. in

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất khái niệm được nâng cao đối với việc kiểm soát dải động trong ngữ cảnh truyền âm thanh.

Mục đích này đạt được bởi thiết bị mã hóa âm thanh bao gồm:

bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa từ tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa từ dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp, trong đó từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động bao gồm một hoặc nhiều điểm nút, trong đó

từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm thông tin độ khuếch đại tương ứng với;

trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình theo cách mà dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn làm điểm nút dịch chuyển, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của một khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Sáng chế cũng hướng đến trường hợp truyền âm thanh sử dụng mã hóa tín hiệu âm thanh, trong đó thông tin độ khuếch đại không được áp dụng trực tiếp cho tín hiệu âm thanh, cũng không được mã hóa và truyền cùng với tín hiệu âm thanh được mã hóa. Tại bộ giải mã, cả tín hiệu âm thanh và thông tin độ khuếch đại có thể được giải mã và thông tin độ khuếch đại có thể được áp dụng cho tín hiệu âm thanh tương ứng. Như được giải thích chi tiết hơn dưới đây, sáng chế đạt được sự mã hóa hiệu quả thông tin độ khuếch đại. Chính xác hơn là tránh được các đỉnh tốc độ bit trong dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa.

Quy trình áp dụng kiểm soát dải động cho tín hiệu âm thanh có thể được biểu diễn bởi phép nhân đơn giản của tín hiệu âm thanh $x(k)$ với trị số độ khuếch đại biến thiên theo thời gian $g(k)$:

$$y(k) = g(k)x(k) \quad (1)$$

trong đó k biểu diễn chỉ số thời gian mẫu. Trị số của độ khuếch đại $g(k)$ có thể được tính toán, ví dụ dựa trên phép ước lượng ngắn hạn của căn quân phương của tín hiệu âm thanh $x(k)$. Chi tiết hơn về chiến lược để xác định các trị số độ khuếch đại phù

hợp được thảo luận trong tài liệu [1]. Trong phần sau đây, chúng ta sẽ đề cập đến độ khuếch đại biến thiên theo thời gian $g(k)$ như dãy độ khuếch đại.

Trong phần sau đây, việc mã hóa các dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động sẽ được giải thích. Thứ nhất, dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động được chia thành cái được gọi là các khung kiểm soát dải động của các mẫu độ khuếch đại, chứa số lượng cố định các mẫu độ khuếch đại. Thông thường, kích thước khung theo thời gian đối với các khung kiểm soát dải động được chọn bằng với kích thước theo thời gian của khung âm thanh của bộ mã hóa âm thanh tương ứng. Trong từng khung kiểm soát dải động, cái được gọi là các điểm nút được lựa chọn, tốt hơn là trên mạng lưới thời gian đồng nhất

Việc giãn cách mạng lưới này xác định độ phân giải thời gian có thể sử dụng cao nhất, tức là, khoảng cách cực tiểu trong các mẫu giữa hai điểm nút bằng với các mẫu có độ phân giải thời gian có thể sử dụng cao nhất. Từng điểm nút được biểu diễn bởi vị trí mẫu trong khung kiểm soát dải động, thông tin độ khuếch đại, có thể được biểu diễn như trị số độ khuếch đại, đối với vị trí đó và thông tin tùy chọn về độ dốc của các trị số độ khuếch đại tại các vị trí điểm nút. Phần thảo luận sau đây sẽ là hữu ích để xác định số lượng cực đại của các điểm nút có thể được lựa chọn trong một khung.

Bộ mã hóa kiểm soát dải động mã hóa thông tin độ khuếch đại từ các điểm nút, ví dụ, bằng cách sử dụng các trị số chênh lệch được lượng tử hóa của các cặp điểm nút độ khuếch đại liên tiếp. Tại bộ giải mã, dãy độ khuếch đại ban đầu được khôi phục tốt nhất có thể bằng cách sử dụng phép nội suy hàm nối trục hoặc phép nội suy tuyến tính dựa trên thông tin được truyền của các điểm nút (trị số độ khuếch đại, vị trí mẫu trong khung kiểm soát dải động, và thông tin độ dốc nếu có thể áp dụng được).

Phương pháp hiệu quả để mã hóa dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động là để sử dụng trị số được lượng tử hóa của chênh lệch độ khuếch đại (điển hình là theo dB) của các cặp điểm nút liên tiếp, cũng như chênh lệch thời gian của các vị trí mẫu của các điểm nút này trong khung kiểm soát dải động được xem xét. Thông tin độ dốc thường không được biểu diễn như chênh lệch giữa hai điểm nút. Vì không có điểm nút đứng trước đối với điểm nút thứ nhất trong khung nên trị số độ khuếch đại của nó không được mã hóa theo cách khác nhau, nhưng các trị số được mã hóa rõ ràng. Chênh lệch thời gian của điểm nút thứ nhất thường được xác định như độ lệch với vị trí bắt đầu của khung kiểm soát dải động.

Bộ mã hóa sau đó có thể gán từ mã cố định, ví dụ của bảng Huffman được xác định trước (bảng mã), cho mỗi trong số độ khuếch đại và chênh lệch thời gian của các cặp điểm nút.

Tại bộ giải mã kiểm soát dải động, dòng bit kiểm soát dải động được giải mã và thông tin liên quan (trị số độ khuếch đại, vị trí mẫu trong khung kiểm soát dải động, và thông tin độ dốc nếu có thể áp dụng được) tại các vị trí của các điểm nút được truyền được khôi phục. Các trị số độ khuếch đại đối với các mẫu độ khuếch đại còn lại trong khung thu được bằng cách nội suy giữa các cặp điểm nút được truyền và được giải mã. Phép nội suy có thể được dựa trên hàm nối trục nếu thông tin độ dốc của các điểm nút độ khuếch đại đã được truyền hoặc, ngoài ra, sử dụng phép nội suy tuyến tính nếu chỉ các chênh lệch độ khuếch đại giữa các cặp điểm nút là có thể sử dụng và thông tin độ dốc được loại bỏ.

Theo nguyên tắc, các chuỗi bộ mã hóa/bộ giải mã kiểm soát dải động có thể được vận hành theo hai chế độ. Chế độ được gọi là chế độ khung đầy đủ đề cập đến trường hợp trong đó sau khi giải mã dòng bit kiểm soát dải động được nhận, tương ứng với khung kiểm soát dải động tham chiếu, độ khuếch đại tại từng vị trí mẫu của khung kiểm soát dải động tham chiếu có thể được xác định ngay lập tức sau phép nội suy dựa trên các điểm nút được giải mã. Điều này hàm ý là điểm nút phải được truyền tại từng đường biên khung, tức là, tại vị trí mẫu tương ứng với mẫu cuối cùng của khung kiểm soát dải động tham chiếu. Nếu độ dài khung kiểm soát dải động là N , điều này có nghĩa là điểm nút được truyền cuối cùng phải được định vị tại vị trí mẫu N trong khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Sáng chế tránh được bất lợi này khi được dựa trên chế độ thứ hai, mà được đề cập đến như "chế độ độ trễ". Trong trường hợp này, không cần thiết để truyền điểm nút cho vị trí mẫu cuối cùng trong khung kiểm soát dải động tham chiếu. Do đó, bộ giải mã kiểm soát dải động phải đợi để giải mã khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu để thực hiện phép nội suy được yêu cầu của tất cả các trị số độ khuếch đại sau điểm nút cuối cùng trong khung kiểm soát dải động tham chiếu. Đó là vì thông tin của điểm nút thứ nhất của khung kiểm soát dải động đứng sau phải được biết để thực hiện phép nội suy giữa điểm nút cuối cùng của khung kiểm soát dải động tham chiếu và điểm nút thứ nhất của khung kiểm soát dải động đứng sau để xác định trị số độ khuếch đại ở giữa thông qua phép nội suy.

Thực tế, độ trễ gây ra bằng cách sử dụng chế độ độ trễ đối với việc mã hóa thông tin kiểm soát dải động không phải là vấn đề. Điều này là do các bộ mã hóa-giải mã âm thanh thường theo sau sơ đồ mã hóa kiểm soát dải động cũng đưa ra độ trễ riêng của một khung âm thanh khi áp dụng sau đó các bước mã hóa và giải mã. Các ví dụ quan trọng về các bộ mã hóa-giải mã âm thanh này là ISO/IEC 13818-7, mã hóa âm thanh tiên tiến (MPEG-2 AAC), ISO/IEC 14496-3, tiểu phần 4 (MPEG-4 AAC), hoặc ISO/IEC 23003-3, phần 3, mã hóa tiếng nói và âm thanh thống nhất (USAC). Các sơ đồ mã hóa âm thanh này yêu cầu khung âm thanh tham chiếu và khung âm thanh sau khung âm thanh tham chiếu để tính toán (sử dụng cấu trúc chồng lấp-cộng) các mẫu âm thanh chính xác tương ứng với khung âm thanh kiểm soát dải động.

Là quan trọng để lưu ý rằng số điểm nút được yêu cầu để làm gần đúng một cách thích đáng dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động ban đầu biến thiên đáng kể từ khung kiểm soát dải động đến khung kiểm soát dải động. Điều này do thực tế là nhiều điểm nút hơn được yêu cầu để biểu diễn độ khuếch đại biến thiên theo thời gian cao hơn so với trường hợp trong đó chỉ các trị số độ khuếch đại thay đổi chậm phải được mã hóa. Sự theo dõi này ngụ ý là tốc độ bit yêu cầu để truyền các dãy độ khuếch đại có thể biến thiên đáng kể từ khung sang khung. Một số khung có thể yêu cầu số lượng lớn các điểm nút để được mã hóa, dẫn đến các đỉnh tốc độ bit cao. Điều này là không mong muốn, đặc biệt là, khi tín hiệu âm thanh và dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động được truyền trong dòng bit nối bao gồm dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa và dòng bit âm thanh được mã hóa, mà cần có hầu hết tốc độ bit không đổi. Sau đó, đỉnh trong tốc độ bit có liên quan đến kiểm soát dải động giảm tốc độ bit có thể sử dụng đối với bộ mã hóa âm thanh, mà thường dẫn đến sự giảm sút chất lượng âm thanh sau khi giải mã. Tuy nhiên, với phương pháp theo tình trạng kỹ thuật hiện thời đối với việc mã hóa các dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động, sự giảm tốc độ bit có liên quan đến kiểm soát dải động trong khung nhất định chỉ đạt được bằng cách giảm số điểm nút được lựa chọn để biểu diễn dãy độ khuếch đại trong khung đó. Độ khuếch đại này có thể dẫn đến sai số lớn giữa dãy độ khuếch đại ban đầu và dãy độ khuếch đại được khôi phục sau quy trình giải mã kiểm soát dải động. Sáng chế khắc phục được các nhược điểm này bằng cách giảm tốc độ bit ở đỉnh của dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa mà không tăng sai số giữa dãy kiểm soát dải động ban đầu và dãy kiểm soát dải động được khôi phục.

Trong phần này, việc mã hóa các dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động theo sáng chế sẽ được biểu diễn. Sáng chế cho phép kiểm soát tốc độ bit ở đỉnh được yêu cầu đối với khung kiểm soát dải động tham chiếu mà không thay đổi dãy tốc độ bit thu được so với trường hợp trong đó phương pháp đề xuất không được sử dụng. Phương pháp được đề xuất khai thác độ trễ riêng của một khung được đưa ra bởi các bộ mã hóa âm thanh theo tình trạng kỹ thuật để giảm các đỉnh của số điểm nút trong một khung bằng cách phân bố sự truyền của một số điểm nút trong số các điểm nút đến khung kiểm soát dải động đứng sau tiếp theo. Chi tiết về phương pháp được đề xuất sẽ được thể hiện trong phần sau đây.

Như được giải thích ở trên, khi được tổ hợp với sơ đồ mã hóa âm thanh đưa ra độ trễ khung liên quan đến độ khuếch đại kiểm soát dải động, độ khuếch đại kiểm soát dải động được giải mã bị trễ bởi một khung trước khi được áp dụng cho tín hiệu âm thanh. Điều này có nghĩa là các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu được áp dụng cho đầu ra bộ giải mã âm thanh hợp lệ tại khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu. Điều này ngụ ý là trong chế độ độ trễ mặc định, là đủ để truyền các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu cùng với các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu và áp dụng độ khuếch đại kiểm soát dải động tương ứng mà không có độ trễ trực tiếp vào tín hiệu đầu ra âm thanh tương ứng tại bộ giải mã.

Thực tế này được khai thác theo sáng chế để giảm số lượng cực đại của các điểm nút được truyền trong một khung kiểm soát dải động. Theo sáng chế, một số điểm nút trong số các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu được dịch chuyển đến khung kiểm soát dải động đứng sau, mà có thể được thực hiện trước khi mã hóa. Sẽ được thảo luận trong phần sau đây, các điểm nút dịch chuyển có thể "đứng trước" điểm nút thứ nhất trong khung kiểm soát dải động đứng sau chỉ đối với việc mã hóa các chênh lệch độ khuếch đại và thông tin độ dốc. Đối với việc mã hóa thông tin chênh lệch thời gian, phương pháp khác có thể được áp dụng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp số điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu lớn hơn giá trị ngưỡng được xác định trước.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp tổng số điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu và số điểm nút

dịch chuyển từ khung kiểm soát dải động đứng trước khung kiểm soát dải động tham chiếu để được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động tham chiếu lớn hơn giá trị ngưỡng được xác định trước.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp tổng số điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu và số điểm nút dịch chuyển từ khung kiểm soát dải động đứng trước khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động tham chiếu lớn hơn số điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Không phụ thuộc vào các điều kiện mà tiến trình dịch chuyển được khởi tạo, điểm nút thứ nhất của khung kiểm soát dải động tham chiếu không nên được dịch chuyển đến khung kiểm soát dải động đứng sau vì trị số của nó cần cho phép nội suy các trị số kiểm soát độ khuếch đại tại vị trí bắt đầu của khung kiểm soát dải động tham chiếu. Hơn nữa, điểm nút cần được dịch chuyển chỉ một lần để tránh độ trễ khi giải mã dòng bit.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, thông tin thời gian của một hoặc nhiều điểm nút được biểu diễn theo cách mà một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển có thể được nhận biết bằng cách sử dụng thông tin thời gian.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, thông tin thời gian của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển được biểu diễn bằng tổng chênh lệch thời gian từ vị trí bắt đầu khung kiểm soát dải động mà điểm nút tương ứng thuộc về đến vị trí theo thời gian của điểm nút tương ứng trong khung kiểm soát dải động mà điểm nút tương ứng thuộc về và trị số độ lệch lớn hơn hoặc bằng kích thước theo thời gian của khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tương ứng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, thông tin độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển, mà ở tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tuyệt đối và trong đó thông tin độ khuếch đại của từng sự biểu diễn bit trong số các điểm nút dịch chuyển tại vị trí sau sự biểu diễn bit của điểm nút, mà ở tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại liên quan bằng với chênh lệch của trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của

điểm nút dịch chuyển tương ứng và trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút, mà đứng trước sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, trong trường hợp sự biểu diễn bit của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, thông tin độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu sau khi một hoặc nhiều vị trí của sự biểu diễn bit của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại liên quan mà bằng chênh lệch trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng và trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển, mà đứng trước sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, kích thước theo thời gian của các khung âm thanh bằng kích thước theo thời gian của các khung kiểm soát dải động.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, một hoặc nhiều điểm nút của một trong số khung kiểm soát dải động được lựa chọn từ mạng lưới thời gian đồng nhất.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ dốc.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để mã hóa các điểm nút sử dụng kỹ thuật mã hóa entropy, như mã hóa Huffman hoặc mã hóa số học.

Bộ mã hóa có thể gán từ mã cố định, ví dụ của bảng Huffman được xác định trước (bảng mã), cho mỗi trong số độ khuếch đại và chênh lệch thời gian của các cặp điểm nút. Các ví dụ về các bảng Huffman phù hợp để mã hóa các chênh lệch thời gian của các cặp điểm nút liên tiếp lần lượt được đưa ra trên Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1: Ví dụ về bảng Huffman đối với việc mã hóa của các chênh lệch thời gian của các điểm nút độ khuếch đại DRC.

Kích thước từ mã [các bit]	Chênh lệch thời gian mã hóa âm lập thể	Chênh lệch thời gian $tDrcDelta$ theo bội số của $deltaTmin$
1	0x000	$nNodesMax$
3	0x004	1
5	$0x014+(a-2)$	$a=[2..5]$
6	$0x030+(a-6)$	$a=[6..13]$
12	$0xE00+(a-14)$	$a=[14..2*nNodesMax-1]$

Bảng 2: Ví dụ về bảng Huffman đối với việc mã hóa các chênh lệch thời gian của các điểm nút độ khuếch đại DRC, trong đó $Z = \text{ceil}(\log_2(2*nNodesMax))$

Mã hóa	Kích thước	Chênh lệch thời gian theo bội số của $deltaTmin$	Dải;
00	2 bit	$tDrcDelta = 1$	1
$\{01, \mu\}$	$\{2 \text{ bit}, 2 \text{ bit}\}$	$tDrcDelta = \mu + 2$	2...5
$\{10, \mu\}$	$\{2 \text{ bit}, 3 \text{ bit}\}$	$tDrcDelta = \mu + 6$	6...13
$\{11, \mu\}$	$\{2 \text{ bit}, Z$ bit}	$tDrcDelta = \mu + 14$	$14...2*nNodesMax$

Theo khía cạnh khác của sáng chế, mục tiêu đạt được bởi thiết bị giải mã âm thanh bao gồm:

bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa để tái tạo tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa để tái tạo dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các nút, trong đó từng sự biểu diễn bit của một điểm nút trong số các điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại đối với tín hiệu âm thanh AS và thông tin thời gian biểu thị điểm theo thời gian mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động, mà được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu; và

trong đó bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động để tái tạo từng điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động, để giải mã sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động để tái tạo từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động và để tổ hợp các điểm nút còn lại được tái tạo và các điểm nút dịch chuyển được tái tạo để khôi phục khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Bộ giải mã kiểm soát dải động nhận dòng bit kiểm soát dải động. Dòng bit kiểm soát dải động, tương ứng với thông tin điểm nút (vị trí mẫu, trị số độ khuếch đại, và thông tin độ dốc nếu có thể áp dụng), có thể được giải mã theo các sau đây:

Trị số đối với chênh lệch thời gian giữa hai điểm nút (ví dụ như bội số nguyên của khoảng cách cực tiểu giữa hai điểm nút) được xác định từ từ mã được nhận dựa trên, ví dụ, các quy tắc được thể hiện trong bảng mã Huffman. Vị trí mẫu tương ứng của điểm nút được giải mã hiện thời thu được bằng cách cộng trị số chênh lệch thời gian với trị số vị trí mẫu được tính cho điểm nút đứng trước.

Sau khi giải mã các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu, các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau được giải mã.

Nếu vị trí mẫu được xác định trong khung kiểm soát dải động đứng sau tương ứng với trị số lớn hơn độ dài của khung kiểm soát dải động đứng sau thì bộ giải mã kiểm soát dải động biết rằng thông tin điểm nút theo thời gian hiện thời vi phạm dẫn đến điểm nút được định vị ban đầu trong khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Để thu được vị trí mẫu chính xác trong khung kiểm soát dải động tham chiếu, độ lệch bị trừ đi khỏi vị trí mẫu được tính. Ví dụ thực tế là để trừ đi trị số tương ứng với độ dài của khung kiểm soát dải động (mà ngụ ý là bộ mã hóa đã cộng thêm cùng trị số vào vị trí mẫu ban đầu). Ví dụ đặc trưng cho trị số độ lệch là kích thước theo thời gian của khung kiểm soát dải động.

Sau khi giải mã và nếu có thể áp dụng việc hiệu chỉnh thông tin thời gian của tất cả các điểm nút trong toàn bộ khung kiểm soát dải động đứng sau, bộ giải mã sẽ biết có bao nhiêu điểm nút đã được dịch chuyển trở lại khung kiểm soát dải động tham chiếu (mà không cần cung cấp rõ ràng thông tin này ở bộ mã hóa) và vị trí mẫu nào chúng được định vị bên trong khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Bộ giải mã kiểm soát dải động còn xác định thông tin trị số độ khuếch đại của tất cả các điểm nút của khung đã nhận bằng cách giải mã thông tin độ khuếch đại chênh lệch trong dòng bit.

Từ bước giải mã của thông tin thời gian, bộ giải mã sẽ biết có bao nhiêu trong số các giá trị độ khuếch đại được giải mã phải được gán cho các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu (và đến vị trí mẫu nào) và trị số độ khuếch đại nào được gán cho các điểm nút trong khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Việc giải mã thông tin độ dốc và phép gán cho các điểm nút chính xác được thực hiện tương tự với quy trình giải mã các trị số độ khuếch đại.

Sau khi giải mã tất cả các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau, có thể chắc chắn là tất cả các điểm nút được yêu cầu để tính toán các trị số độ khuếch đại đối với từng mẫu của khung kiểm soát dải động tham chiếu thông qua phép nội suy là có thể dùng được. Sau bước nội suy, các trị số độ khuếch đại kiểm soát dải động đối với từng mẫu có thể được áp dụng cho các mẫu âm thanh chính xác tương ứng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để nhận biết một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển bằng cách sử dụng thông tin thời gian.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã thông tin thời gian của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển, mà được biểu diễn bằng tổng thời gian từ vị trí bắt đầu khung kiểm soát dải động mà điểm nút tương ứng thuộc về đến vị trí theo thời gian của điểm nút tương ứng trong khung kiểm soát dải động mà điểm nút tương ứng thuộc về và trị số độ lệch lớn hơn hoặc bằng kích thước theo thời gian của khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tương ứng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã thông tin độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển, mà ở tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tuyệt đối và trong đó thông tin độ khuếch đại của từng sự biểu diễn bit của các điểm nút dịch chuyển tại vị trí sau sự biểu diễn bit của điểm nút, mà ở tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại liên quan bằng với chênh lệch của trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển tương ứng và trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút, mà đứng trước sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã thông tin độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu sau khi một hoặc nhiều vị trí của sự biểu diễn bit của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại liên quan bằng chênh lệch trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng và trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển, mà đứng trước sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, kích thước theo thời gian của các khung âm thanh bằng kích thước theo thời gian của các khung kiểm soát dải động.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, một hoặc nhiều điểm nút của một trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn từ mạng lưới thời gian đồng nhất.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ dốc.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã sự biểu diễn bit của các điểm nút sử dụng kỹ thuật giải mã entropy.

Mục đích của sáng chế còn đạt được bởi hệ thống bao gồm thiết bị mã hóa âm thanh theo sáng chế và thiết bị giải mã âm thanh theo sáng chế.

Sáng chế còn cung cấp phương pháp vận hành bộ mã hóa âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa từ tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa từ dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp, trong đó từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động bao gồm một hoặc nhiều điểm nút, trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm thông tin độ khuếch đại tương ứng với

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn làm điểm nút dịch chuyển, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của một khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Sáng chế còn cung cấp phương pháp vận hành bộ giải mã âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa để tái tạo tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

giải mã dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa để tái tạo dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút, trong đó từng sự biểu diễn bit của một điểm nút trong số các điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh AS và thông tin thời gian biểu thị điểm theo thời gian mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động, mà được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu; và

trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được giải mã để tái tạo từng điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động;

trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được giải mã để tái tạo từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động; và

trong đó các điểm nút còn lại được tái tạo và các điểm nút dịch chuyển được tái tạo được tổ hợp để khôi phục khung kiểm soát dải động tham chiếu.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chương trình để thực hiện phương pháp theo sáng chế khi chạy trên bộ xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án được ưu tiên của sáng chế sau đây sẽ được thảo luận với các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là hình minh họa phương án của thiết bị mã hóa âm thanh theo sáng chế dưới dạng sơ đồ;

Fig.2 là hình minh họa nguyên tắc kiểm soát dải động được áp dụng trong ngữ cảnh mã hóa âm thanh dưới dạng sơ đồ;

Fig.3 là hình minh họa các chế độ khác nhau đối với giải mã các dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động dưới dạng sơ đồ;

Fig.4 là hình minh họa ứng dụng kiểm soát dải động trong ngữ cảnh mã hóa âm thanh dưới dạng sơ đồ;

Fig.5 là hình minh họa tiến trình dịch chuyển đối với các điểm nút theo sáng chế dưới dạng sơ đồ;

Fig.6 là hình minh họa việc mã hóa thông tin thời gian theo sáng chế dưới dạng sơ đồ;

Fig.7 là hình minh họa việc mã hóa thông tin độ khuếch đại theo sáng chế dưới dạng sơ đồ;

Fig.8 là hình minh họa việc mã hóa thông tin độ dốc theo sáng chế dưới dạng sơ đồ; và

Fig.9 là hình minh họa phương án của thiết bị giải mã âm thanh theo sáng chế dưới dạng sơ đồ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 là hình minh họa phương án của thiết bị mã hóa âm thanh 1 theo sáng chế dưới dạng sơ đồ. Thiết bị mã hóa âm thanh 1 bao gồm:

bộ mã hóa âm thanh 2 được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa ABS từ tín hiệu âm thanh AS bao gồm các khung âm thanh liên tiếp AFP, AFR, AFS;

bộ mã hóa kiểm soát dải động 3 được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS từ dãy kiểm soát dải động DS tương ứng với tín hiệu âm thanh AS và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp DFP, DFR, DFS, trong đó từng khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS bao gồm một hoặc nhiều điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 , trong

đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 bao gồm thông tin độ khuếch đại $GA_0 \dots GA_5$; $GB_0 \dots GB_2$; GC_0 cho tín hiệu âm thanh AS và thông tin thời gian $TA_0 \dots TA_5$; $TB_0 \dots TB_2$; TC_0 biểu thị tại thời điểm mà thông tin độ khuếch đại $GA_0 \dots GA_5$; $GB_0 \dots GB_2$; GC_0 tương ứng với;

trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động 3 được tạo cấu hình theo cách mà dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS, phần dòng bit DFP', DFR', DFS' tương ứng;

trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động 2 được tạo cấu hình để chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút B_1, B_2 trong số các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được lựa chọn như các điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 , trong đó sự biểu diễn bit B'_1, B'_2 của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR được đặt vào phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, trong đó sự biểu diễn bit B'_0 của từng điểm nút còn lại B_0 trong số các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được đặt vào trong phần dòng bit DFR' tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR.

Sáng chế cho phép kiểm soát tốc độ bit ở đỉnh được yêu cầu đối với khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR mà không thay đổi dãy tốc độ bit thu được DBS so với trường hợp trong đó phương pháp được đề xuất không được sử dụng. Phương pháp được đề xuất khai thác độ trễ riêng của một khung được đưa ra bởi các bộ mã hóa âm thanh theo tình trạng kỹ thuật để giảm các đỉnh của số điểm nút trong một khung bằng cách phân bố sự truyền của một số điểm nút trong số các điểm nút đến khung kiểm soát dải động đứng sau tiếp theo. Chi tiết về phương pháp được đề xuất sẽ được thể hiện trong phần sau đây.

Như được giải thích ở trên, khi được tổ hợp với sơ đồ mã hóa âm thanh đưa ra độ trễ khung liên quan đến độ khuếch đại kiểm soát dải động, độ khuếch đại kiểm soát dải động được giải mã bị trễ bởi một khung trước khi được áp dụng cho tín hiệu âm thanh. Điều này có nghĩa là các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu được áp

dụng cho đầu ra bộ giải mã âm thanh hợp lệ tại khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu. Điều này ngụ ý là trong chế độ độ trễ mặc định, là đủ để truyền các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu cùng với các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu và áp dụng độ khuếch đại kiểm soát dải động tương ứng mà không có độ trễ trực tiếp vào tín hiệu đầu ra âm thanh tương ứng tại bộ giải mã.

Thực tế này được khai thác theo sáng chế để giảm số lượng cực đại của các điểm nút được truyền trong một khung kiểm soát dải động. Theo sáng chế, một số điểm nút trong số các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu được dịch chuyển đến khung kiểm soát dải động đứng sau, mà có thể được thực hiện trước khi mã hóa. Như sẽ được thảo luận trong phần sau đây, các điểm nút dịch chuyển có thể "đứng trước" điểm nút thứ nhất trong khung kiểm soát dải động đứng sau chỉ đối với việc mã hóa các chênh lệch độ khuếch đại và thông tin độ dốc. Đối với việc mã hóa thông tin chênh lệch thời gian, phương pháp khác có thể được áp dụng.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.1 khung kiểm soát dải động đứng trước DFP chứa sáu điểm nút $A_0 \dots A_5$ mà các điểm nút A_4, A_5 được dịch chuyển vào trong phần dòng bit DFR'. Hơn nữa, khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR chứa ba điểm nút $B_0 \dots B_2$. Tổng số điểm nút dịch chuyển A_4, A_5 và các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR bằng năm mà lớn hơn số điểm nút C_0 của khung kiểm soát dải động đứng sau DFS sao cho tiến trình dịch chuyển được khởi tạo theo cách các điểm nút B_1, B_2 được dịch chuyển vào trong phần dòng bit DFS'. Dù số lượng cực đại của các điểm nút nằm trong các khung kiểm soát dải động DFS, DFR, DFP bằng sáu, là số lượng cực đại của các điểm nút trong các phần dòng bit riêng DFS', DFR', DFP' bằng bốn để đỉnh dòng bit được tránh khỏi.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, kích thước theo thời gian của các khung âm thanh AFP, AFR, AFS bằng kích thước theo thời gian của các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, một hoặc nhiều điểm nút $A_0 \dots A_5; B_0 \dots B_2; C_0$ của một trong số khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được lựa chọn từ mạng lưới thời gian đồng nhất.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ mã hóa kiểm soát dải động 3 được tạo cấu hình để mã hóa các điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 sử dụng kỹ thuật mã hóa entropy.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành bộ mã hóa âm thanh 1, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa ABS từ tín hiệu âm thanh AS bao gồm các khung âm thanh liên tiếp AFP, AFR, AFS;

tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS từ dãy kiểm soát dải động DS tương ứng với tín hiệu âm thanh AS và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp DFP, DFR, DFS, trong đó từng khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS bao gồm một hoặc nhiều điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 , trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 bao gồm thông tin độ khuếch đại $GA_0 \dots GA_5$; $GB_0 \dots GB_2$; GC_0 cho tín hiệu âm thanh AS và thông tin thời gian $TA_0 \dots TA_5$; $TB_0 \dots TB_2$; TC_0 biểu thị tại thời điểm mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS, phần dòng bit DFP', DFR', DFS' tương ứng;

chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút B_1, B_2 trong số các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được lựa chọn như các điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 , trong đó sự biểu diễn bit B'_1, B'_2 của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR được đặt vào phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, trong đó sự biểu diễn bit B'_0 của từng điểm nút còn lại B_0 trong số các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được đặt vào trong phần dòng bit DFR' tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR.

Fig.2 là hình minh họa nguyên tắc kiểm soát dải động được áp dụng trong ngữ cảnh mã hóa âm thanh dưới dạng sơ đồ.

Quy trình áp dụng DRC cho tín hiệu có thể được biểu diễn bởi phép nhân đơn giản của tín hiệu âm thanh $x(k)$ với trị số độ khuếch đại biến thiên theo thời gian $g(k)$:

$$y(k) = g(k)x(k) \quad (1)$$

trong đó k biểu diễn chỉ số thời gian mẫu. Trị số của độ khuếch đại $g(k)$ được tính toán, ví dụ dựa trên phép ước lượng ngắn hạn của căn quân phương của tín hiệu đầu vào $x(k)$. Chi tiết hơn về chiến lược để xác định các trị số độ khuếch đại phù hợp được thảo luận trong tài liệu [1]. Trong phần sau đây, chúng ta sẽ đề cập đến độ khuếch đại biến thiên theo thời gian $g(k)$ như dãy độ khuếch đại.

Sáng chế đề cập đến kịch bản ứng dụng, trong đó cả tín hiệu âm thanh AS và dãy kiểm soát dải động DS được mã hóa và được truyền. Trong trường hợp này, các độ khuếch đại kiểm soát dải động không được áp dụng trực tiếp cho tín hiệu âm thanh AS, nhưng được mã hóa và truyền cùng với tín hiệu âm thanh được mã hóa ABS. Tại bộ giải mã 4, cả tín hiệu âm thanh AS và dãy kiểm soát dải động DS được giải mã và thông tin kiểm soát dải động được áp dụng cho tín hiệu âm thanh AS tương ứng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm thiết bị mã hóa âm thanh 1 theo sáng chế và thiết bị giải mã âm thanh 4 theo sáng chế.

Fig.3 minh họa các chế độ khác nhau đối với việc mã hóa các dãy độ khuếch đại kiểm soát dải động theo sơ đồ mã hóa, cụ thể là chế độ khung đầy đủ (A) và chế độ độ trễ (B). Các điểm nút độ khuếch đại được nhận trong khung n được thể hiện như những đường tròn và các điểm nút độ khuếch đại được nhận khung $n+1$ được thể hiện như những hình vuông. Đường nét đậm minh họa độ khuếch đại DRC được nội suy lên đến khung DRC $n+1$.

Theo nguyên tắc, chuỗi bộ mã hóa/giải mã kiểm soát dải động có thể được vận hành theo hai chế độ. Chế độ được gọi là chế độ khung đầy đủ đề cập đến trường hợp trong đó sau khi giải mã dòng bit kiểm soát dải động được nhận, tương ứng với khung kiểm soát dải động cụ thể, độ khuếch đại tại từng vị trí mẫu của khung kiểm soát dải động có thể được xác định ngay lập tức sau phép nội suy dựa trên các điểm nút được giải mã. Điều này hàm ý là điểm nút phải được truyền tại từng đường biên khung, tức là, tại vị trí mẫu tương ứng với mẫu cuối cùng của khung kiểm soát dải động. Nếu độ dài khung kiểm soát dải động là N , điều này có nghĩa là điểm nút được truyền cuối cùng phải được định vị tại vị trí mẫu N trong khung đó. Điều này được minh họa ở phần phía trên của Fig.3 được biểu thị bởi "A". Như được thể hiện, các độ khuếch đại

kiểm soát dải động của khung thứ n có thể được áp dụng ngay lập tức cho khung âm thanh tương ứng.

Chế độ thứ hai được đề cập đến là "chế độ độ trễ" và được minh họa trên phần phía dưới "B" của Fig.3. Trong trường hợp này, không có điểm nút nào được truyền cho vị trí mẫu cuối cùng trong khung n . Do đó, bộ giải mã DRC phải đợi để giải mã khung DRC $n+1$ để thực hiện phép nội suy được yêu cầu của tất cả các trị số độ khuếch đại theo sau điểm nút cuối cùng trong khung n . Điều này là do thông tin điểm nút thứ nhất của khung $n+1$ phải được biết để thực hiện phép nội suy giữa điểm nút cuối cùng của khung n và điểm nút thứ nhất trong khung $n+1$ để xác định trị số độ khuếch đại nằm giữa thông qua phép nội suy.

Fig.4 minh họa ứng dụng kiểm soát dải động trong ngữ cảnh mã hóa âm thanh trên hình vẽ dạng sơ đồ trong đó bộ mã hóa âm thanh đưa ra một độ trễ khung tương ứng với sơ đồ mã hóa dải động.

Fig.5 minh họa tiến trình dịch chuyển đối với các điểm nút theo sáng chế trên hình vẽ dưới dạng sơ đồ. Phía tay trái thể hiện trường hợp khi sử dụng phương pháp theo tình trạng kỹ thuật, trong khi phía tay phải thể hiện phương pháp được đề xuất, trong đó từng hình vuông tương ứng với các điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 .

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp số điểm nút $B_0 \dots B_2$ của khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR lớn hơn giá trị ngưỡng được xác định trước.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp tổng số điểm nút $B_0 \dots B_2$ của khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR và số điểm nút dịch chuyển A_4, A_5 từ khung kiểm soát dải động DFP đứng trước khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR để được đặt vào phần dòng bit DFR' tương ứng với khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR lớn hơn giá trị ngưỡng được xác định trước.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp tổng số điểm nút $B_0 \dots B_2$ của khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR và số điểm nút dịch chuyển A_4, A_5 từ khung kiểm soát dải động DFP đứng trước khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR để được đặt vào phần dòng bit DFR' tương ứng với khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR lớn hơn số điểm nút C_0 của khung kiểm soát dải động DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR.

Như được giải thích ở trên, khi được tổ hợp với sơ đồ mã hóa âm thanh đưa ra độ trễ khung liên quan đến các khung kiểm soát dải động, độ khuếch đại kiểm soát dải động được giải mã bị trễ bởi một khung trước khi được áp dụng cho tín hiệu âm thanh. Xem xét phía tay trái trên Fig.5, điều này có nghĩa là các điểm nút A_i của khung thứ n được áp dụng cho đầu ra bộ giải mã âm thanh hợp lệ tại khung $n+1$. Điều này ngụ ý là trong chế độ độ trễ mặc định, là đủ để truyền điểm nút A_i cùng với điểm nút B_0 trong khung $n+1$ và áp dụng độ khuếch đại DRC tương ứng mà không áp dụng độ trễ trực tiếp cho tín hiệu đầu ra âm thanh tương ứng tại bộ giải mã.

Thực tế này được khai thác theo phương pháp được đề xuất để giảm số lượng cực đại của các điểm nút được truyền trong một khung. Điều này được minh họa ở phía tay phải trên Fig.4. Các điểm nút A_4 và A_5 được dịch chuyển đến khung $n+1$ trước khi mã hóa, tức là, số lượng cực đại của các điểm nút trong khung n giảm từ 6 xuống 4 trong ví dụ đã nêu. Sẽ được thảo luận trong phần sau đây, các điểm nút A_4 and A_5 "đứng trước" điểm nút thứ nhất trong khung $n+1$, tức là, B_0 chỉ đối với việc mã hóa các chênh lệch độ khuếch đại và thông tin độ dốc. Đối với việc mã hóa thông tin chênh lệch thời gian thì phải áp dụng phương pháp khác.

Fig.6 là hình minh họa việc mã hóa thông tin thời gian theo sáng chế dưới dạng sơ đồ.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, thông tin thời gian $TA_0 \dots TA_5$; $TB_0 \dots TB_2$; TC_0 của một hoặc nhiều điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 được biểu diễn theo cách mà một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển A_4, A_5 ; B_1, B_2 có thể được nhận biết bằng cách sử dụng thông tin thời gian TA_4, TA_5 ; TB_1, TB_2 .

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, thông tin thời gian TA_4, TA_5 ; TB_1, TB_2 của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển A_4, A_5 ; B_1, B_2 được biểu diễn bằng tổng chênh lệch thời gian t_{A_4}, t_{A_5} ; t_{B_1}, t_{B_2} từ vị trí bắt đầu khung kiểm soát dải động DFP; DFR mà điểm nút tương ứng A_4, A_5 ; B_1, B_2 thuộc về đến vị trí theo thời gian của điểm nút tương ứng A_4, A_5 ; B_1, B_2 trong khung kiểm soát dải động DFP; DFR mà điểm nút tương ứng A_4, A_5 ; B_1, B_2 thuộc về và trị số độ lệch $drcFrameSize$ lớn hơn hoặc bằng kích thước theo thời gian của khung kiểm soát dải động DFR; DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tương ứng DFP; DFR.

Đầu tiên, chúng ta xem xét việc mã hóa các chênh lệch thời gian giữa các cặp điểm nút. Trên Fig.6, trạng thái để xác định các chênh lệch thời gian đối với các cặp

điểm nút được mô tả cho ví dụ theo Fig.4, trong đó t_{A_i} là vị trí mẫu của điểm nút A_i trên mạng lưới của các vị trí điểm nút có khả năng trong khung. Như được thảo luận ở trên, các điểm nút có thể được lựa chọn trên mạng lưới thời gian đồng nhất, trong đó khoảng cách của lưới này xác định độ phân giải thời gian có thể dùng được cao nhất δT_{min} . Do đó, thông tin thời gian t_{A_i} được cho trong ví dụ, trong đó các chênh lệch thời gian giữa hai điểm nút luôn là bội số nguyên của δT_{min} .

Thông tin vị trí theo thời gian của điểm nút được mã hóa theo cách khác nhau, tức là, liên quan đến vị trí của điểm nút đứng trước. Nếu điểm nút là điểm nút thứ nhất trong khung, chênh lệch thời gian được xác định liên quan đến vị trí bắt đầu khung. Phía tay trái của Fig.6 mô tả trạng thái nếu không có sự dịch chuyển điểm nút nào được áp dụng. Trong trường hợp này, thông tin thời gian chênh lệch của điểm nút A_4 $tDrcDelta_A_4$ được tính là $tDrcDelta_A_4 = t_{A_4} - t_{A_3}$. Trị số thời gian chênh lệch này sau đó được mã hóa sử dụng mục nhập tương ứng theo bảng Huffman thích hợp, ví dụ theo Bảng 1 hoặc 2. Như ví dụ khác, chúng ta nhìn vào chênh lệch thời gian được mã hóa của điểm nút B_0 . Vì nó là điểm nút thứ nhất của khung $n+1$, chênh lệch thời gian tương ứng được xác định liên quan đến vị trí bắt đầu khung, tức là $tDrcDelta_B_0 = t_{B_0}$.

Sau đây chúng ta hãy xem xét việc mã hóa vị trí điểm nút đối với kỹ thuật vật chứa điểm nút được đề xuất sử dụng sự dịch chuyển điểm nút. Đối với ví dụ được thể hiện trên phía tay phải của Fig.6, các điểm nút A_4 và A_5 đã được dịch chuyển đến khung tiếp theo để mã hóa. Sự biểu diễn của các điểm nút A_0 đến A_3 đã không thay đổi và do đó các chênh lệch thời gian được mã hóa cũng không thay đổi. Trường hợp tương tự là đúng đối với thông tin vị trí được mã hóa của điểm nút B_0 . Tuy nhiên, thông tin thời gian của điểm nút A_4 và điểm nút A_5 ngay sau đây được xử lý khác nhau. Như được thể hiện trên Fig.6, trị số ban đầu t_{A_4} biểu thị vị trí mẫu của điểm nút A_4 được biến đổi tại bộ mã hóa bằng cách bổ sung độ lệch của $drcFrameSize$. Vì thông tin vị trí thu được vượt quá trị số cực đại mà sẽ có khả năng trong trường hợp mã hóa ổn định, độ lệch biểu thị bộ giải mã mà điểm nút tương ứng phải được xử lý thêm trong phạm vi khung trước. Hơn nữa, bộ giải mã biết rằng vị trí mẫu ban đầu t_{A_4} thu được bằng cách trừ độ lệch $drcFrameSize$ khỏi trị số được giải mã.

Tiếp theo, chúng ta xem xét việc tính toán thông tin chênh lệch thời gian mà được mã hóa thực sự đối với trạng thái được thể hiện ở phía tay phải của Fig.6. Đối

với các lý do về hiệu quả mã hóa, thông tin vị trí chênh lệch đối với điểm nút A_4 được tính toán tương ứng với điểm nút B_0 . Ngược lại với trạng thái được thảo luận trước, đối với phía tay trái của Fig.6, thông tin thời gian chênh lệch ngay sau đây được tính toán theo $tDrcDelta_A_4 = t_A_4 + drcFrameSize - t_B_0$, tức là, bằng cách bao gồm độ lệch. Một cách tương tự, đối với điểm nút A_5 , chúng ta thu được $tDrcDelta_A_5 = t_A_5 + drcFrameSize - t_A_4 - drcFrameSize$, mà có thể thấy được là giống như $tDrcDelta_A_5 = t_A_5 - t_A_4$. Các trị số thời gian chênh lệch này được mã hóa sử dụng mục nhập từ mã tương ứng của bảng Huffman chính xác, ví dụ theo bảng 1 hoặc bảng 2.

Phương pháp giải mã thông tin vị trí theo thời gian có thể được tổng kết như sau. Bộ giải mã trích xuất thông tin chênh lệch thời gian của điểm nút dựa trên từ mã tương ứng từ dòng bit. Thông tin thời gian thu được bằng cách cộng thông tin chênh lệch thời gian vào thông tin thời gian của điểm nút trước. Nếu vị trí mẫu kết quả lớn hơn $drcFrameSize$ bộ giải mã biết rằng điểm nút có mặt phải được xử lý như thể nó là điểm nút cuối cùng trong khung trước, tức là nó phải được cộng thêm vào các điểm nút được giải mã trong khung trước. Vị trí mẫu chính xác được xác định bằng cách trừ trị số độ lệch $drcFrameSize$ khỏi trị số thời gian được giải mã. Các bước xử lý tương tự được áp dụng theo cách tương tự nếu nhiều điểm nút dịch chuyển hơn xảy ra trong khung được giải mã.

Sau khi giải mã và hiệu chỉnh thông tin thời gian của toàn bộ khung, bộ giải mã sẽ biết có bao nhiêu điểm nút đã được dịch chuyển trở lại khung đứng trước (mà không cần cung cấp rõ ràng thông tin này ở bộ mã hóa) và vị trí mẫu mà chúng được định vị bên trong khung đứng trước. Thông tin về số điểm nút dịch chuyển sẽ được khai thác thêm trong phạm vi giải mã thông tin độ khuếch đại và thông tin độ dốc được mô tả dưới đây.

Fig.7 minh họa việc mã hóa thông tin độ khuếch đại theo sáng chế dưới dạng sơ đồ.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, thông tin độ khuếch đại GB_1 của sự biểu diễn bit B'_1 của điểm nút dịch chuyển B_1 , mà ở tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tuyệt đối g_B_1 và trong đó thông tin độ khuếch đại GB_2 của từng sự biểu diễn bit B'_2 của các điểm nút dịch chuyển B_2 tại vị trí sau sự biểu diễn bit B'_1 của điểm nút B_1 , mà ở vị trí thứ nhất của

phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tương ứng mà bằng với chênh lệch trị số độ khuếch đại g_{B_2} của sự biểu diễn bit B'_2 của điểm nút dịch chuyển tương ứng B_2 và trị số độ khuếch đại g_{B_1} của sự biểu diễn bit B'_1 của điểm nút B_1 , mà đứng trước sự biểu diễn bit B'_2 của điểm nút tương ứng B_2 .

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, trong trường hợp sự biểu diễn bit B'_1 , B'_2 của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển B_1 , B_2 của khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR được đặt vào trong phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, thông tin độ khuếch đại GC_0 của sự biểu diễn bit C'_0 của điểm nút C_0 của khung kiểm soát dải động đứng sau DFS tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR sau khi một hoặc nhiều vị trí của sự biểu diễn bit B'_1 , B'_2 của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển B_1 , B_2 được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tương ứng mà bằng chênh lệch của trị số độ khuếch đại g_{C_0} của sự biểu diễn bit C'_0 của điểm nút tương ứng C_0 và trị số độ khuếch đại g_{B_2} của sự biểu diễn bit B'_2 của điểm nút dịch chuyển B_2 , mà đứng trước sự biểu diễn bit C'_0 của điểm nút tương ứng C_0 .

Trên Fig.7 trạng thái để xác định các chênh lệch độ khuếch đại đối với các cặp điểm nút được mô tả đối với ví dụ theo Fig.5, trong đó g_{A_i} là trị số độ khuếch đại của điểm nút A_i .

Thứ nhất, các trị số độ khuếch đại chênh lệch cho điểm nút A_4 được xem xét. Đối với phương pháp mà không có vật chứa điểm nút, được mô tả ở phía tay trái của Fig.7, trị số độ khuếch đại chênh lệch $gainDelta_A_4$ được tính toán từ chênh lệch của trị số độ khuếch đại (theo dB) của điểm nút A_3 đứng trước và điểm nút A_4 , tức là, $gainDelta_A_4 = g_{A_4} - g_{A_3}$. Trị số độ khuếch đại chênh lệch này sau đó được mã hóa sử dụng mục nhập tương ứng theo bảng Huffman thích hợp. Hơn nữa, chúng ta xem xét điểm nút thứ nhất của khung $n+1$ ở phía tay trái của Fig.7. Vì B_0 là điểm nút thứ nhất của khung đó, trị số độ khuếch đại của nó không được mã hóa theo các khác, nhưng theo việc mã hóa cụ thể của các trị số độ khuếch đại ban đầu $gainInitial$, tức là, trị số độ khuếch đại được mã hóa như trị số thực tế của nó: $gainDelta_B_0 = g_{B_0}$.

Đối với trường hợp được thể hiện ở phía tay phải, trong đó điểm nút A_4 đã được dịch chuyển đến khung tiếp theo $n+1$, các trị số của thông tin độ khuếch đại được mã

hóa là khác nhau. Như có thể được thấy, sau khi được dịch chuyển, điểm nút A_4 trở thành điểm nút thứ nhất trong khung $n+1$ đối với việc mã hóa các chênh lệch độ khuếch đại. Do đó, trị số độ khuếch đại của nó không được mã hóa theo các khác, nhưng việc mã hóa cụ thể các trị số độ khuếch đại ban đầu được áp dụng như được mô tả ở trên. Trị số độ khuếch đại chênh lệch của A_5 sẽ còn lại phản tương tự đối với cả hai trạng thái được thể hiện trên phía tay trái và tay phải. Vì điểm nút B_0 theo sau ngay điểm nút A_5 nếu vật chứa điểm nút được sử dụng, thông tin độ khuếch đại của nó sẽ được xác định từ chênh lệch của độ khuếch đại của điểm nút B_0 và A_5 , tức là, $\text{gainDelta_}B_0 = g_B_0 - g_A_5$. Lưu ý rằng chỉ cách nào mà các chênh lệch độ khuếch đại được xác định các thay đổi khi áp dụng kỹ thuật vật chứa điểm nút, trong khi các trị số được khôi phục của các độ khuếch đại còn lại phản tương tự cho từng điểm nút. Rõ ràng là, sau khi giải mã toàn bộ thông tin liên quan đến độ khuếch đại của các khung n và $n+1$, các trị số độ khuếch đại thu được đối với các điểm nút A_0 đến B_0 là thống nhất để thu được ở phía tay trái, và các điểm nút có thể được tính “theo thời gian” đối với ứng dụng của độ khuếch đại DRC vào khung âm thanh tương ứng.

Như được thảo luận ở đoạn trên, số điểm nút dịch chuyển và vị trí mẫu của chúng trong khung đứng trước được biết đến sau khi giải mã thông tin chênh lệch thời gian. Như được minh họa trên phía tay phải của Fig.6, các trị số độ khuếch đại của các điểm nút dịch chuyển từ khung n bắt đầu ngay từ vị trí bắt đầu của thông tin độ khuếch đại nhận được của khung $n+1$. Do đó, thông tin trên số lượng của các điểm nút dịch chuyển là đủ cho bộ giải mã để gán từng trị số độ khuếch đại vào vị trí mẫu chính xác trong khung chính xác. Xem xét ví dụ được thể hiện ở phía tay trái trên Fig.6, bộ giải mã biết rằng hai trị số độ khuếch đại được giải mã thứ nhất của khung $n+1$ phải được cộng thêm vào các trị số độ khuếch đại cuối cùng của khung đứng trước, trong khi trị số độ khuếch đại thứ ba tương ứng với trị số độ khuếch đại chính xác của điểm nút thứ nhất trong khung hiện thời.

Fig.8 minh họa việc mã hóa thông tin độ dốc theo sáng chế dưới dạng sơ đồ.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, từng điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 thông tin độ dốc $SA_0 \dots SA_5$; $SB_0 \dots SB_2$; SC_0 .

Tiếp theo, việc mã hóa thông tin độ dốc được xem xét, việc mã hóa thông tin độ dốc này được minh họa trên Fig.8. Thông tin độ dốc của các điểm nút không được mã

hóa theo cách chênh lệch giữa các cặp điểm nút, mà cho từng điểm nút độc lập. Do đó, các phần dư thông tin liên quan đến độ dốc không thay đổi trong cả hai trường hợp có và không có việc sử dụng vật chứa điểm nút. Như trong trường hợp mã hóa các trị số độ khuếch đại, các bảng Huffman để tạo ra các từ mã cho phần dư thông tin độ dốc phân tương tự đối với cả hai trường hợp, có và không sử dụng việc dịch chuyển các điểm nút được đề xuất. Phép gán thông tin độ dốc cho vị trí mẫu chính xác trong khung chính xác được thực hiện tương tự với trường hợp giải mã các trị số độ khuếch đại.

Sau khi tất cả thông tin điểm nút được nhận cho khung $n+1$ đã được giải mã và nếu có thể dịch chuyển trở lại khung đứng trước n , phép nội suy độ khuếch đại cho khung n sử dụng phép nội suy hàm nối trực hoặc tuyến tính có thể được thực hiện theo cách thông thường và các trị số độ khuếch đại được áp dụng cho khung âm thanh tương ứng.

Fig.9 là hình minh họa phương án của thiết bị giải mã âm thanh theo sáng chế dưới dạng sơ đồ. Thiết bị giải mã âm thanh 4 bao gồm:

bộ giải mã âm thanh 5 được tạo cấu hình để giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa ABS để tái tạo tín hiệu âm thanh AS bao gồm các khung âm thanh liên tiếp AFP, AFR, AFS;

bộ giải mã kiểm soát dải động 6 được tạo cấu hình để giải mã dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS để tái tạo dãy kiểm soát dải động DS tương ứng với tín hiệu âm thanh AS và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp DFP, DFR, DFS;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng DFP', DFR', DFS';

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS bao gồm sự biểu diễn bit $A'_0 \dots A'_5; B'_0 \dots B'_2; C'_0$ của các điểm nút $A_0 \dots A_5; B_0 \dots B_2; C_0$, trong đó từng sự biểu diễn bit của một điểm nút trong số các điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại $GA_0 \dots GA_5; GB_0 \dots GB_2; GC_0$ cho tín hiệu âm thanh AS và thông tin thời gian $TA_0 \dots TA_5; TB_0 \dots TB_2; TC_0$ biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại $GA_0 \dots GA_5; GB_0 \dots GB_2; GC_0$ tương ứng với;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS bao gồm sự biểu diễn bit B'_1, B'_2 của các điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 được lựa chọn từ các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS, mà được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, trong đó sự biểu diễn bit B'_0 của từng điểm nút còn lại B_0 trong số các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được đặt vào phần dòng bit DFR' tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR; và

trong đó bộ giải mã kiểm soát dải động 6 được tạo cấu hình để giải mã sự biểu diễn bit B'_0 của từng điểm nút còn lại B_0 trong số các điểm nút còn lại B'_0 của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS để tái tạo từng điểm nút còn lại B_0 của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS, để giải mã sự biểu diễn bit B'_1, B'_2 của từng điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 trong số các điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 được lựa chọn từ các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS để tái tạo từng điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 trong số các điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS và để kết hợp các điểm nút còn lại được tái tạo B_0 và các điểm nút dịch chuyển được tái tạo B_1, B_2 để khôi phục khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động 6 được tạo cấu hình để nhận biết một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển $A_4, A_5; B_1, B_2$ bằng cách sử dụng thông tin thời gian $TA_4, TA_5; TB_1, TB_2$.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động 6 được tạo cấu hình để giải mã thông tin thời gian $TA_4, TA_5; TB_1, TB_2$ của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển $A_4, A_5; B_1, B_2$, mà được biểu diễn bằng tổng chênh lệch thời gian $t_{A_4}, t_{A_5}; t_{B_1}, t_{B_2}$ từ vị trí bắt đầu khung kiểm soát dải động DFP; DFR đến điểm nút tương ứng $A_4, A_5; B_1, B_2$ thuộc về vị trí theo thời gian của điểm nút tương ứng $A_4, A_5; B_1, B_2$ trong khung kiểm soát dải động DFP; DFR mà điểm nút tương ứng $A_4, A_5; B_1, B_2$ thuộc về và trị số độ lệch $drcFrameSize$ lớn hơn hoặc bằng kích thước theo thời

gian của khung kiểm soát dải động DFR; DFS đứng sau khung kiểm soát dải động DFP; DFR tương ứng.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động 6 được tạo cấu hình để giải mã thông tin độ khuếch đại GB_1 của sự biểu diễn bit B'_1 của điểm nút dịch chuyển B_1 , ở tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tuyệt đối g_{B_1} và trong đó thông tin độ khuếch đại GB_2 của từng sự biểu diễn bit B'_2 của các điểm nút dịch chuyển B_2 tại vị trí sau sự biểu diễn bit B'_1 của điểm nút B_1 , mà ở vị trí thứ nhất của phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tương ứng bằng với chênh lệch trị số độ khuếch đại g_{B_2} của sự biểu diễn bit B'_2 của điểm nút dịch chuyển tương ứng B_2 và trị số độ khuếch đại g_{B_1} của sự biểu diễn bit B'_1 của điểm nút B_1 , mà đứng trước sự biểu diễn bit B'_2 của điểm nút tương ứng B_2 .

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động 6 được tạo cấu hình để giải mã thông tin độ khuếch đại GC_0 của sự biểu diễn bit C'_0 của điểm nút C_0 của khung kiểm soát dải động đứng sau DFS tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit DFS' tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR sau khi một hoặc nhiều vị trí của sự biểu diễn bit B'_1 , B'_2 của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển B_1 , B_2 được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tương ứng bằng với chênh lệch trị số độ khuếch đại g_{C_0} , sự biểu diễn bit C'_0 của điểm nút tương ứng C_0 và trị số độ khuếch đại g_{B_2} của sự biểu diễn bit B'_2 của điểm nút dịch chuyển B_2 , mà đứng trước sự biểu diễn bit C'_0 của điểm nút tương ứng C_0 .

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, kích thước theo thời gian của các khung âm thanh AFP, AFR, AFS bằng kích thước theo thời gian của các khung kiểm soát dải động AFP, AFR, AFS.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, một hoặc nhiều điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 của một trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được lựa chọn từ mạng lưới thời gian đồng nhất.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, từng điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 của một hoặc nhiều điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 bao gồm thông tin độ dốc $SA_0 \dots SA_5$; $SB_0 \dots SB_2$; SC_0 .

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ giải mã kiểm soát dải động 6 được tạo cấu hình để giải mã sự biểu diễn bit của các điểm nút $A'_0 \dots A'_5$; $B'_0 \dots B'_2$; C'_0 sử dụng kỹ thuật giải mã entropy.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành bộ giải mã âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa ABS để tái tạo tín hiệu âm thanh AS bao gồm các khung âm thanh liên tiếp AFP, AFR, AFS;

giải mã dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS để tái tạo dãy kiểm soát dải động DS tương ứng với tín hiệu âm thanh AS và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp DFP, DFR, DFS;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng DFP', DFR', DFS';

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS bao gồm sự biểu diễn bit $A'_0 \dots A'_5$; $B'_0 \dots B'_2$; C'_0 của các điểm nút $A_0 \dots A_5$; $B_0 \dots B_2$; C_0 , trong đó từng sự biểu diễn bit của một điểm nút trong số các điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại $GA_0 \dots GA_5$; $GB_0 \dots GB_2$; GC_0 cho tín hiệu âm thanh AS và thông tin thời gian $TA_0 \dots TA_5$; $TB_0 \dots TB_2$; TC_0 biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại $GA_0 \dots GA_5$; $GB_0 \dots GB_2$; GC_0 tương ứng với;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa DBS bao gồm sự biểu diễn bit B'_1, B'_2 của các điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 được lựa chọn từ các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS, mà được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động DFS đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR, trong đó sự biểu diễn bit B'_0 của từng điểm nút còn lại B_0 trong số các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được đặt vào phần dòng bit DFR' tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR; và

trong đó sự biểu diễn bit B'_0 của từng điểm nút còn lại B_0 trong số các điểm nút còn lại B'_0 của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được giải mã để tái tạo từng điểm nút còn lại B_0

của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS;

trong đó sự biểu diễn bit B'_1, B'_2 của từng điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 trong số các điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 được lựa chọn từ các điểm nút $B_0 \dots B_2$ của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS được giải mã để tái tạo từng điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 trong số các điểm nút dịch chuyển B_1, B_2 được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR trong số các khung kiểm soát dải động DFP, DFR, DFS; và

trong đó các điểm nút còn lại được tái tạo B_0 và các điểm nút dịch chuyển được tái tạo B_1, B_2 được tổ hợp để khôi phục khung kiểm soát dải động tham chiếu DFR.

Đối với bộ giải mã, bộ mã hóa và các phương pháp của các phương án được mô tả, phần sau đây được đề cập:

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 phạm vi của bước phương pháp cũng biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện 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 lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, 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 khả trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện.

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 được, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Thông thường, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình hoạt động để thực hiện một trong 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 hoặc vật ghi lưu trữ không chuyển tiếp.

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.

Do đó, phương án khác của phương pháp theo sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Dòng dữ liệu hoặc dãy các tín hiệu có thể được tạo cấu hình, ví dụ, 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 hoặc được làm thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

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

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 thực hiện một cách có lợi bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Trong khi sáng chế này đã được mô tả dưới dạng một vài phương án, có các phép biến đổi, phép hoán vị và tương đương mà rơi vào trong phạm vi của sáng chế này. Cũng nên được lưu ý rằng có nhiều cách thay thế để thực hiện các phương pháp và các thành phần của sáng chế. Do đó được mong đợi rằng các yêu cầu bảo hộ được đi kèm sau đây được hiểu là bao gồm tất cả các thay đổi, biến thể và tương đương như vậy cũng nằm trong phạm vi đúng của sáng chế.

Các kí hiệu tham chiếu:

1	thiết bị mã hóa âm thanh
2	bộ mã hóa âm thanh
3	bộ mã hóa kiểm soát dải động
4	thiết bị giải mã âm thanh
5	bộ giải mã âm thanh
6	bộ giải mã kiểm soát dải động
ABS	dòng bit âm thanh được mã hóa
AS	tín hiệu âm thanh
AFP	khung âm thanh đứng trước
AFR	khung âm thanh tham chiếu
AFS	khung âm thanh đứng sau
DBS	dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa
DS	dây kiểm soát dải động
DFP	khung kiểm soát dải động đứng trước
DFR	khung kiểm soát dải động tham chiếu
DFS	khung kiểm soát dải động đứng sau
$A_0 \dots A_5$	các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng trước
$B_0 \dots B_2$	các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu
C_0	điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau
DFP'	phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng trước
DFR'	phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động tham chiếu
DFS'	phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau
$TA_0 \dots TA_5$	thông tin thời gian của các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng trước
$TB_0 \dots TB_2$	thông tin thời gian của các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu
TC_0	thông tin thời gian của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau
$t_{A_0} \dots t_{A_5}$	chênh lệch thời gian của các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng trước

$t_{B_0} \dots t_{B_2}$	chênh lệch thời gian của các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu
t_{C_0}	chênh lệch thời gian của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau
$GA_0 \dots GA_5$	thông tin độ khuếch đại của các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng trước
$GB_0 \dots GB_2$	thông tin độ khuếch đại của các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu
GC_0	thông tin độ khuếch đại của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau
$g_{A_0} \dots g_{A_5}$	trị số độ khuếch đại của các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng trước
$g_{B_0} \dots g_{B_2}$	trị số độ khuếch đại của các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu
g_{C_0}	trị số độ khuếch đại của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau.
$SA_0 \dots SA_5$	thông tin độ dốc của các điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng trước
$SB_0 \dots SB_2$	thông tin độ dốc của các điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu
SC_0	thông tin độ dốc của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị mã hóa âm thanh bao gồm:

bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa từ tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa từ dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh (audio signal - AS) và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp, trong đó từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động bao gồm một hoặc nhiều điểm nút, trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với;

trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình theo cách mà dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn như các điểm nút dịch chuyển, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của một khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu.

2. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp số điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu lớn hơn giá trị ngưỡng được xác định trước.

3. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp tổng số điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu và số điểm nút dịch chuyển từ khung kiểm soát dải động đứng trước khung kiểm soát dải

động tham chiếu được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động tham chiếu lớn hơn giá trị ngưỡng được xác định trước.

4. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó tiến trình dịch chuyển được khởi tạo trong trường hợp tổng số điểm nút của khung kiểm soát dải động tham chiếu và số điểm nút dịch chuyển từ khung kiểm soát dải động đứng trước khung kiểm soát dải động tham chiếu để được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động tham chiếu lớn hơn số điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu.

5. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó thông tin thời gian của một hoặc nhiều điểm nút được biểu diễn theo cách mà một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển có thể được nhận biết bằng cách sử dụng thông tin thời gian.

6. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 5, trong đó thông tin thời gian của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển được biểu diễn bằng tổng chênh lệch thời gian từ vị trí bắt đầu khung kiểm soát dải động mà điểm nút tương ứng thuộc về đến vị trí theo thời gian của điểm nút tương ứng trong khung kiểm soát dải động mà điểm nút tương ứng thuộc về và trị số độ lệch lớn hơn hoặc bằng kích thước theo thời gian của khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tương ứng.

7. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó thông tin độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển, mà ở vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tuyệt đối và trong đó thông tin độ khuếch đại của từng sự biểu diễn bit của các điểm nút dịch chuyển tại vị trí sau sự biểu diễn bit của điểm nút, mà ở vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tương ứng bằng với chênh lệch trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển tương ứng và trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút, mà đứng trước sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng.

8. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó, trong trường hợp sự biểu diễn bit của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung

kiểm soát dải động tham chiếu, thông tin độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu sau khi một hoặc nhiều vị trí của sự biểu diễn bit của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tương ứng mà bằng chênh lệch của trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng và trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển, mà đứng trước sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng.

9. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó kích thước theo thời gian của các khung âm thanh bằng kích thước theo thời gian của các khung kiểm soát dải động.

10. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều điểm nút của một trong số khung kiểm soát dải động được lựa chọn từ mạng lưới thời gian đồng nhất.

11. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ dốc.

12. Thiết bị mã hóa âm thanh theo điểm 1, trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để mã hóa các điểm nút sử dụng kỹ thuật mã hóa entropy.

13. Thiết bị giải mã âm thanh bao gồm:

bộ giải mã âm thanh được tạo cấu hình để giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa để tái tạo tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa để tái tạo dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút, trong đó từng sự biểu diễn bit của một điểm nút trong số các điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động, mà được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu; và

trong đó bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động để tái tạo từng điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động, để giải mã sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động để tái tạo từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút được chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động và để kết hợp các điểm nút còn lại được tái tạo và các điểm nút dịch chuyển được tái tạo để khôi phục khung kiểm soát dải động tham chiếu.

14. Thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13, trong đó bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để nhận biết một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển bằng cách sử dụng thông tin thời gian.

15. Thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13, trong đó bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã thông tin thời gian của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển, mà được biểu diễn bằng tổng chênh lệch thời gian từ vị trí bắt đầu khung kiểm soát dải động mà điểm nút tương ứng thuộc về đến vị trí theo thời gian của điểm nút tương ứng trong khung kiểm soát dải động mà điểm nút tương ứng thuộc về và trị số độ lệch lớn hơn hoặc bằng kích thước theo thời gian của khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tương ứng.

16. Thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13, trong đó bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã thông tin độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút

dịch chuyển, mà ở tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tuyệt đối và trong đó thông tin độ khuếch đại của từng sự biểu diễn bit của các điểm nút dịch chuyển ở vị trí sau sự biểu diễn bit của điểm nút, mà ở vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu, được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại tương ứng bằng với chênh lệch trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit (B_2') của điểm nút dịch chuyển (B_2) tương ứng và trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút, mà đứng trước sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng.

17. Thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13, trong đó bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã thông tin độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút của khung kiểm soát dải động đứng sau tại vị trí thứ nhất của phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau khung kiểm soát dải động tham chiếu sau khi một hoặc nhiều vị trí của sự biểu diễn bit của một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển được biểu diễn bởi trị số độ khuếch đại liên quan bằng chênh lệch trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng và trị số độ khuếch đại của sự biểu diễn bit của điểm nút dịch chuyển, mà đứng trước sự biểu diễn bit của điểm nút tương ứng.

18. Thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13, trong đó kích thước theo thời gian của các khung âm thanh bằng kích thước theo thời gian của các khung kiểm soát dải động.

19. Thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều điểm nút của một trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn từ mạng lưới thời gian đồng nhất.

20. Thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13, trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ dốc.

21. Thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13, trong đó bộ giải mã kiểm soát dải động được tạo cấu hình để giải mã sự biểu diễn bit của các điểm nút sử dụng kỹ thuật giải mã entropy.

22. Hệ thống tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa và giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa bao gồm:

thiết bị mã hóa âm thanh mà bao gồm:

bộ mã hóa âm thanh được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa từ tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa từ dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp, trong đó từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động bao gồm một hoặc nhiều điểm nút, trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với;

trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình theo cách mà dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

trong đó bộ mã hóa kiểm soát dải động được tạo cấu hình để chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn như các điểm nút dịch chuyển, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của một khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu,

và thiết bị giải mã âm thanh theo điểm 13.

23. Phương pháp vận hành bộ mã hóa âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa từ tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa từ dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp, trong đó từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động bao gồm một hoặc nhiều điểm nút, trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với,

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn như các điểm nút dịch chuyển, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của một khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu.

24. Phương pháp vận hành bộ giải mã âm thanh, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa để tái tạo tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

giải mã dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa để tái tạo dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút, trong đó từng sự biểu diễn bit của một điểm nút trong số các điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động, mà được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu; và

trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được giải mã để tái tạo từng điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động;

trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được giải mã để tái tạo từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động; và

trong đó các điểm nút còn lại được tái tạo và các điểm nút dịch chuyển được tái tạo được tổ hợp để khôi phục khung kiểm soát dải động tham chiếu.

25. Vật ghi lưu trữ số không chuyển tiếp có chương trình máy tính đã được lưu trên đó để thực hiện phương pháp vận hành bộ mã hóa âm thanh, phương pháp bao gồm các bước:

tạo ra dòng bit âm thanh được mã hóa từ tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

tạo ra dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa từ dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp, trong đó từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động bao gồm một hoặc nhiều điểm nút, trong đó từng điểm nút trong số một hoặc nhiều điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với,

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

chạy tiến trình dịch chuyển, trong đó một hoặc nhiều điểm nút trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được lựa chọn như các điểm nút dịch chuyển, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số một hoặc nhiều điểm nút dịch chuyển của một khung kiểm soát dải động tham chiếu được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào trong phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu,

khi chương trình máy tính đã nêu được chạy bởi máy tính.

26. Vật ghi lưu trữ số không chuyển tiếp có chương trình máy tính đã được lưu trên đó để thực hiện phương pháp vận hành bộ giải mã âm thanh, phương pháp bao gồm các bước:

giải mã dòng bit âm thanh được mã hóa để tái tạo tín hiệu âm thanh bao gồm các khung âm thanh liên tiếp;

giải mã dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa để tái tạo dãy kiểm soát dải động tương ứng với tín hiệu âm thanh và bao gồm các khung kiểm soát dải động liên tiếp;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm, đối với từng khung kiểm soát dải động trong số các khung kiểm soát dải động, phần dòng bit tương ứng;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút, trong đó từng sự biểu diễn bit của một điểm nút trong số các điểm nút bao gồm thông tin độ khuếch đại cho tín hiệu âm thanh và thông tin thời gian biểu thị thời điểm mà thông tin độ khuếch đại tương ứng với;

trong đó dòng bit kiểm soát dải động được mã hóa bao gồm sự biểu diễn bit của các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động, mà được đặt vào phần dòng bit tương ứng với khung kiểm soát dải động đứng sau một khung kiểm soát dải động tham chiếu, trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được đặt vào phần dòng bit tương ứng với một khung kiểm soát dải động tham chiếu; và

trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút còn lại trong số các điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được giải mã để tái tạo từng điểm nút còn lại của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động;

trong đó sự biểu diễn bit của từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động được giải mã để tái tạo từng điểm nút dịch chuyển trong số các điểm nút dịch chuyển được lựa chọn từ các điểm nút của một khung kiểm soát dải động tham chiếu trong số các khung kiểm soát dải động; và

trong đó các điểm nút còn lại được tái tạo và các điểm nút dịch chuyển được tái tạo được tổ hợp để khôi phục khung kiểm soát dải động tham chiếu,

khi chương trình máy tính đã nêu được chạy bởi máy tính.

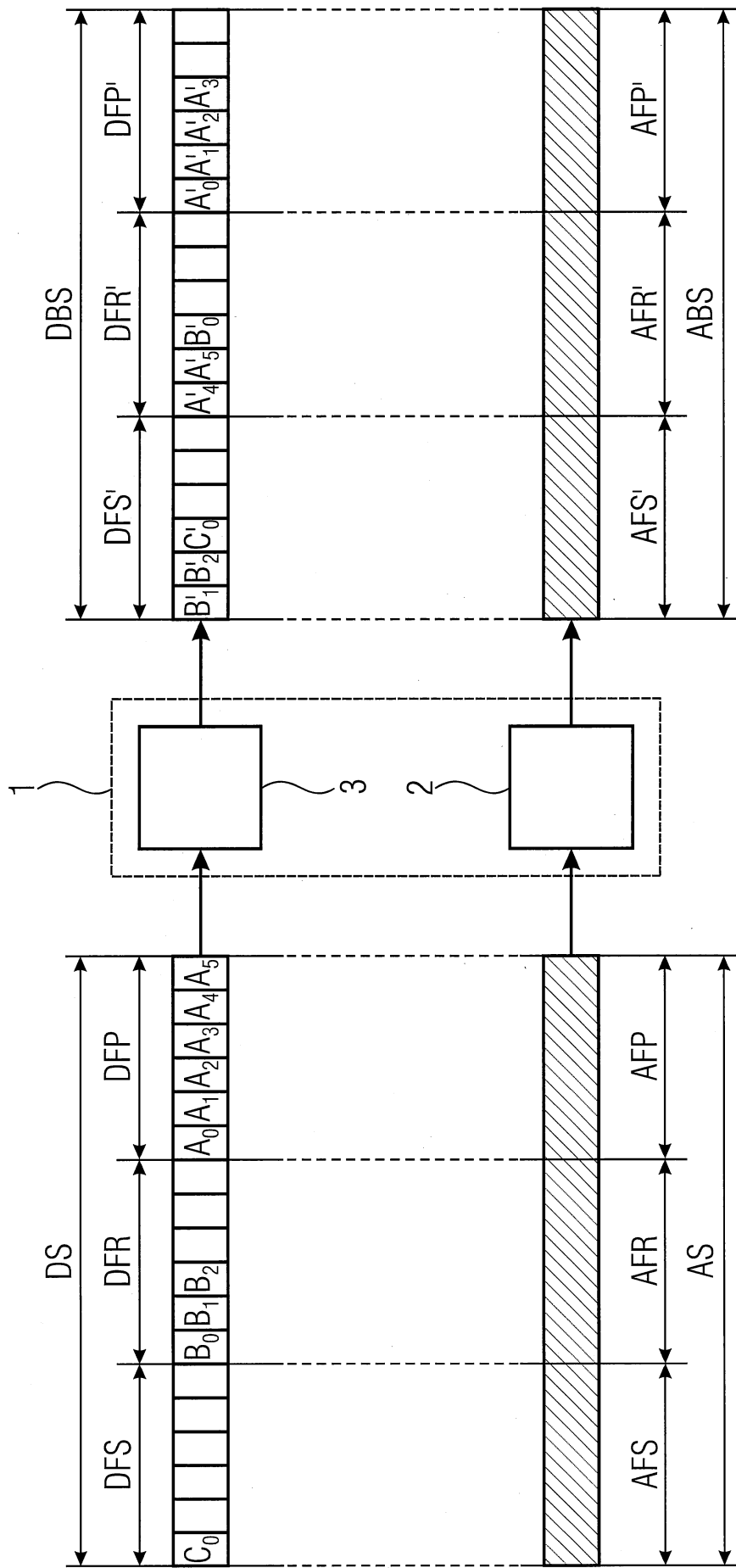


FIG 1

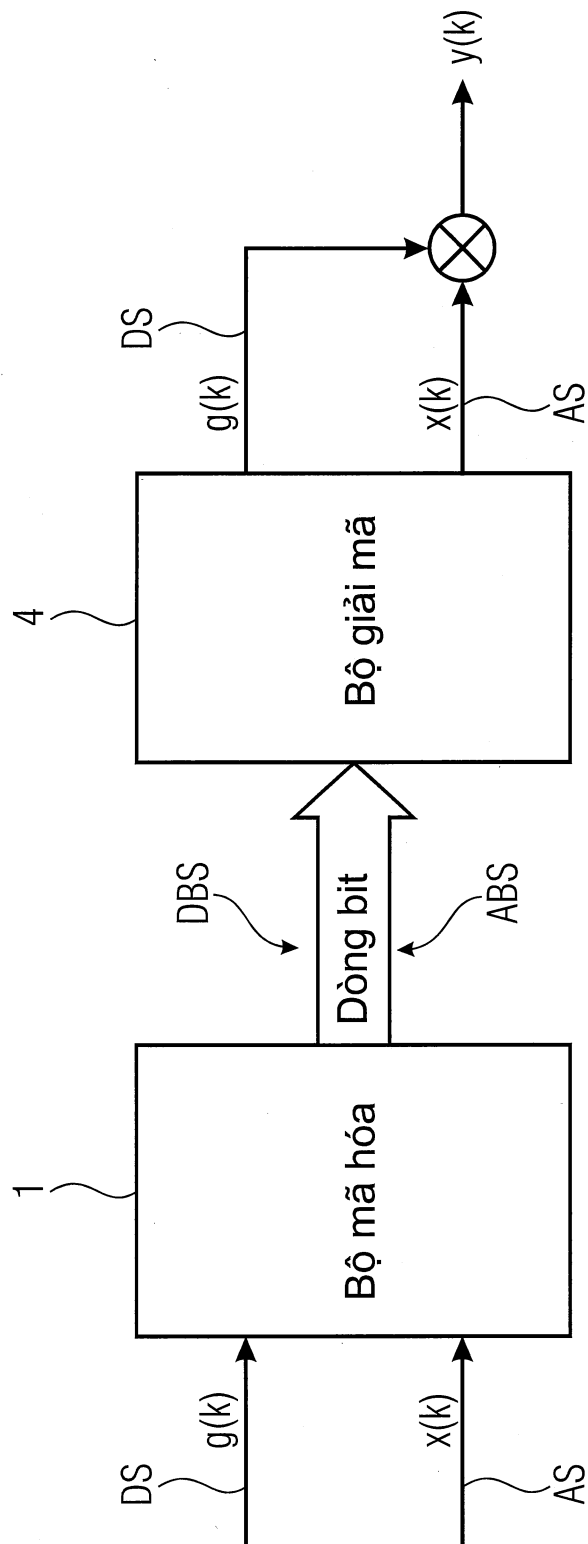


FIG 2

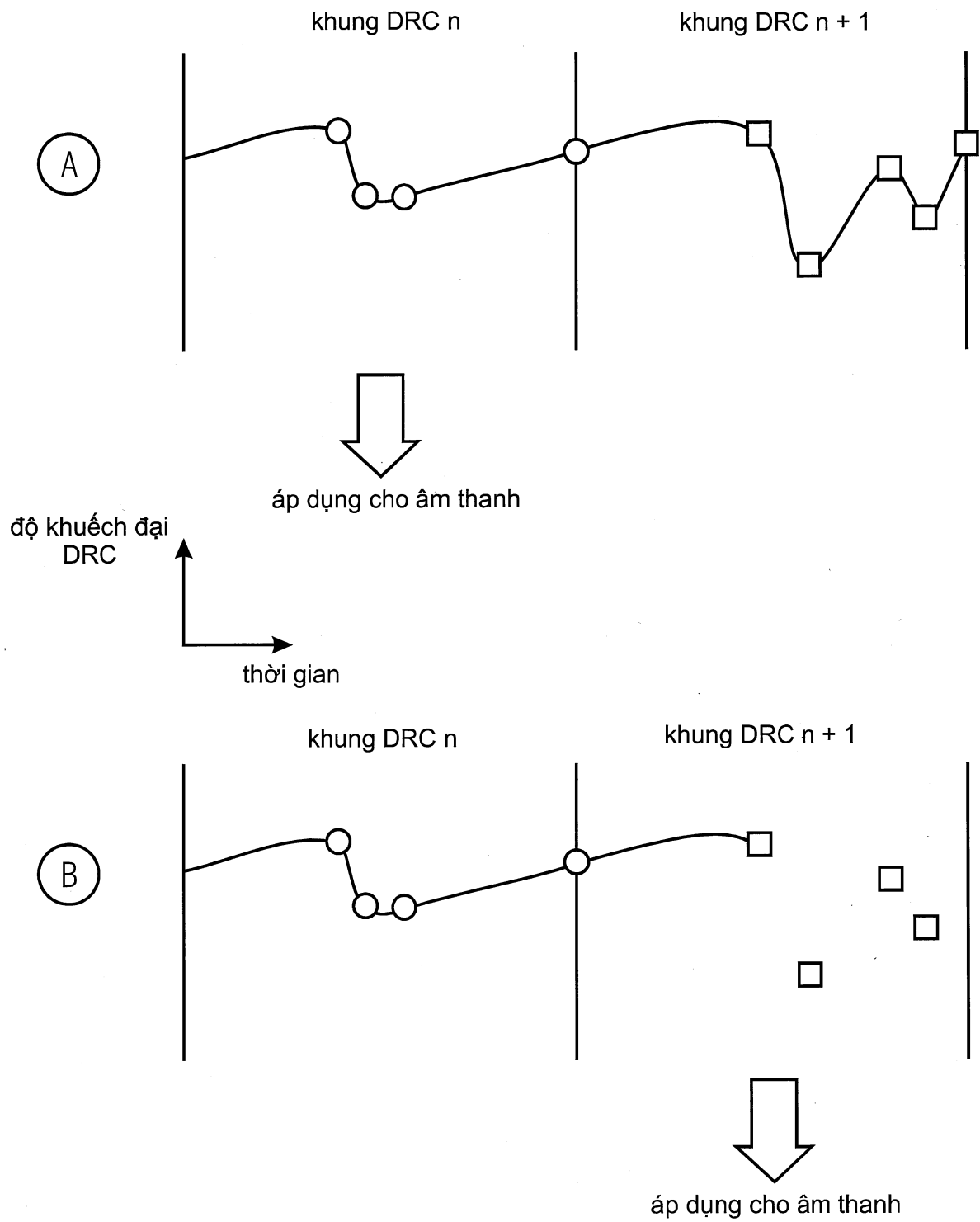


FIG 3

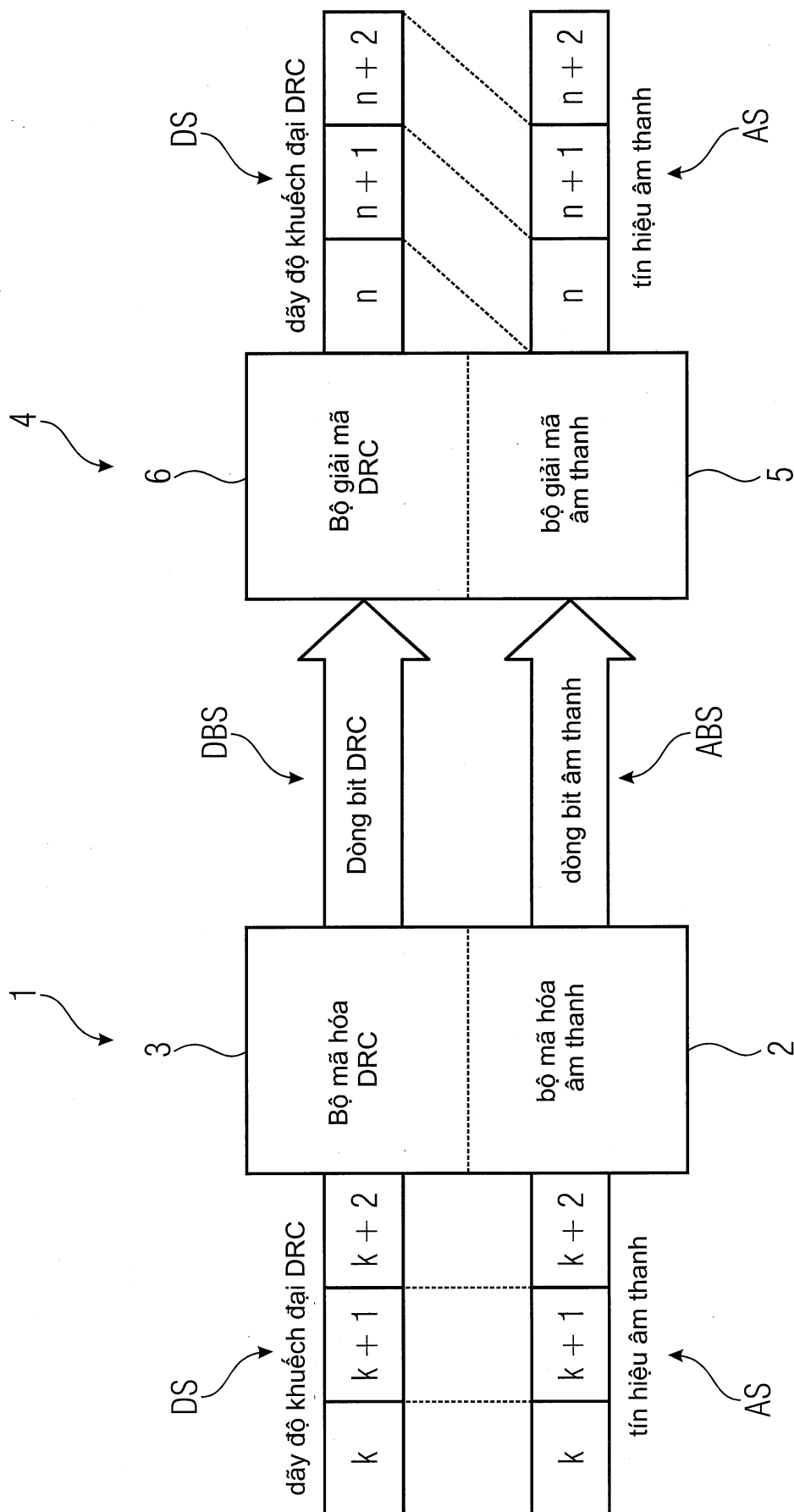


FIG 4

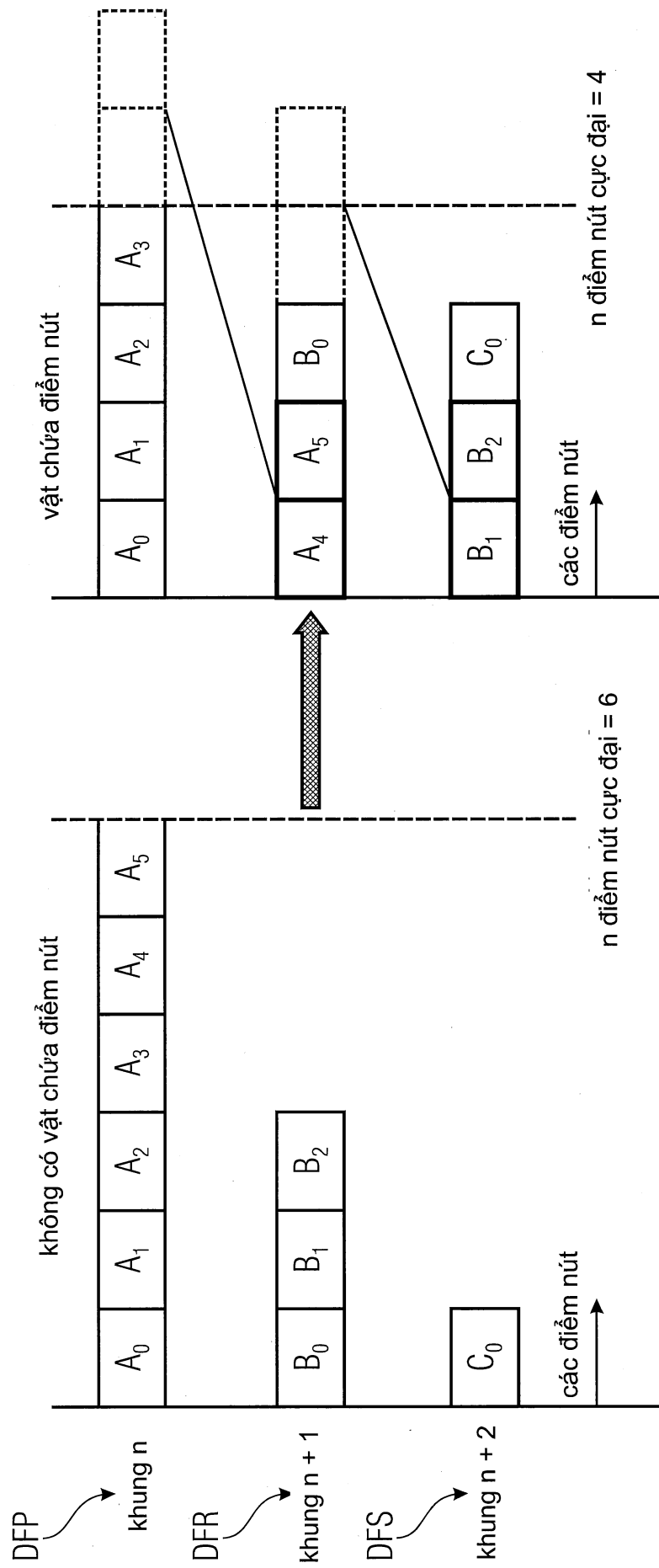


FIG 5

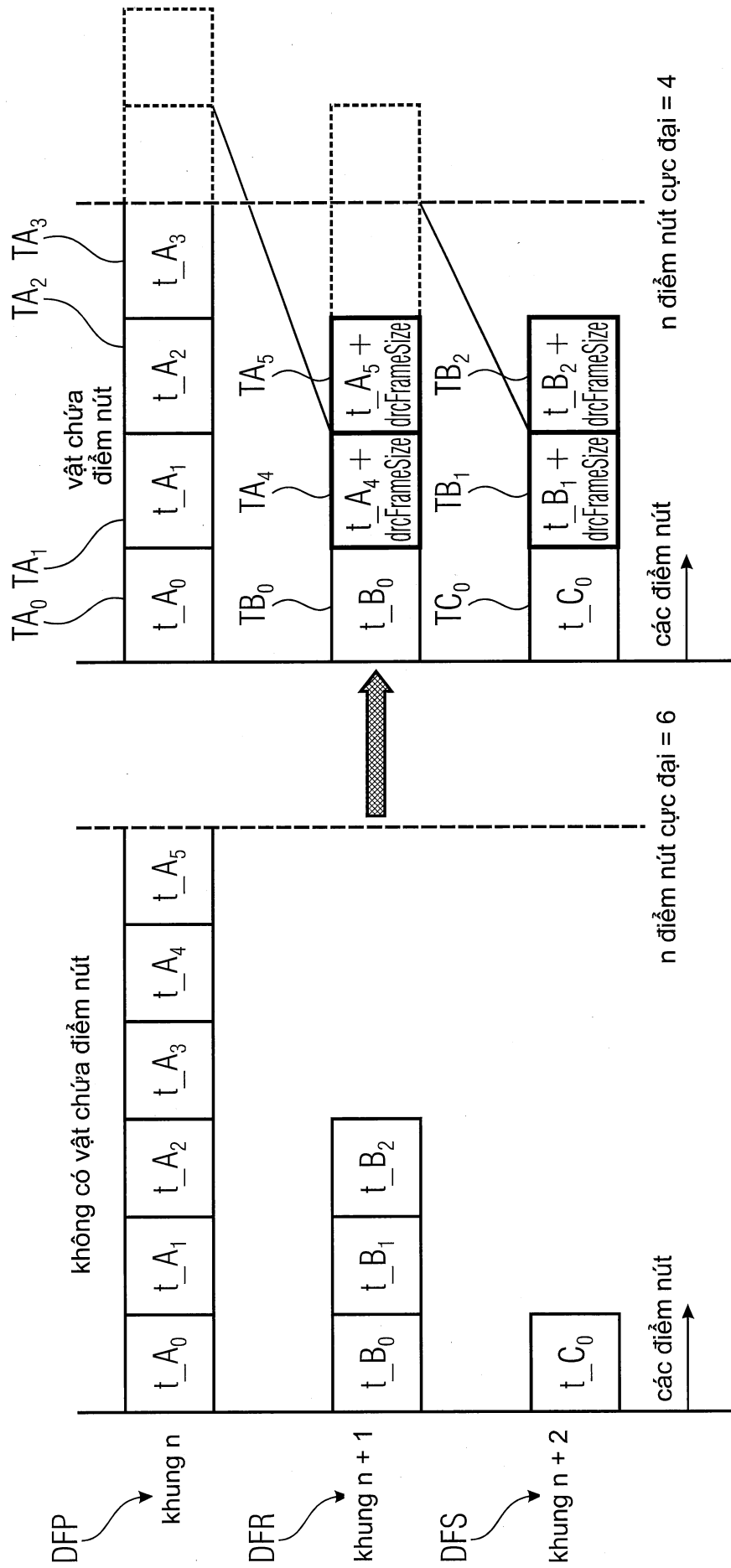


FIG 6

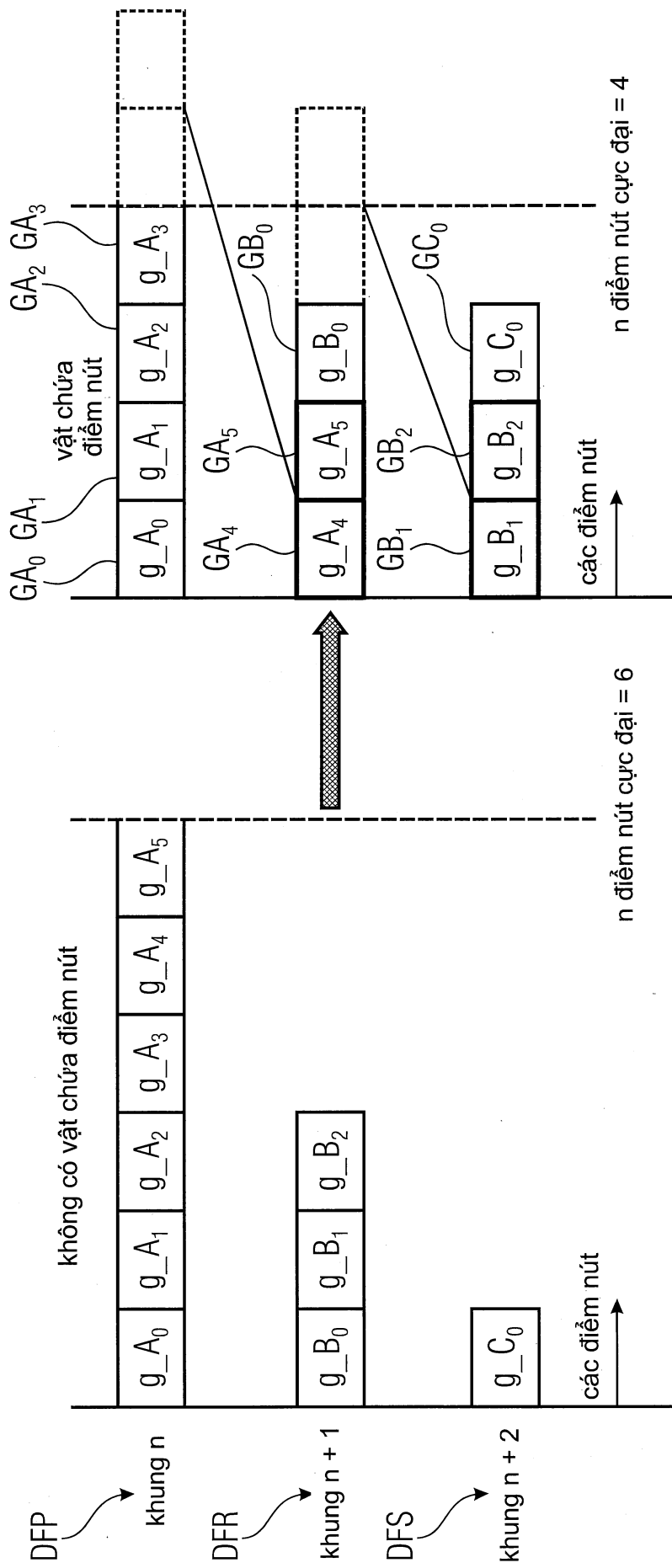


FIG 7

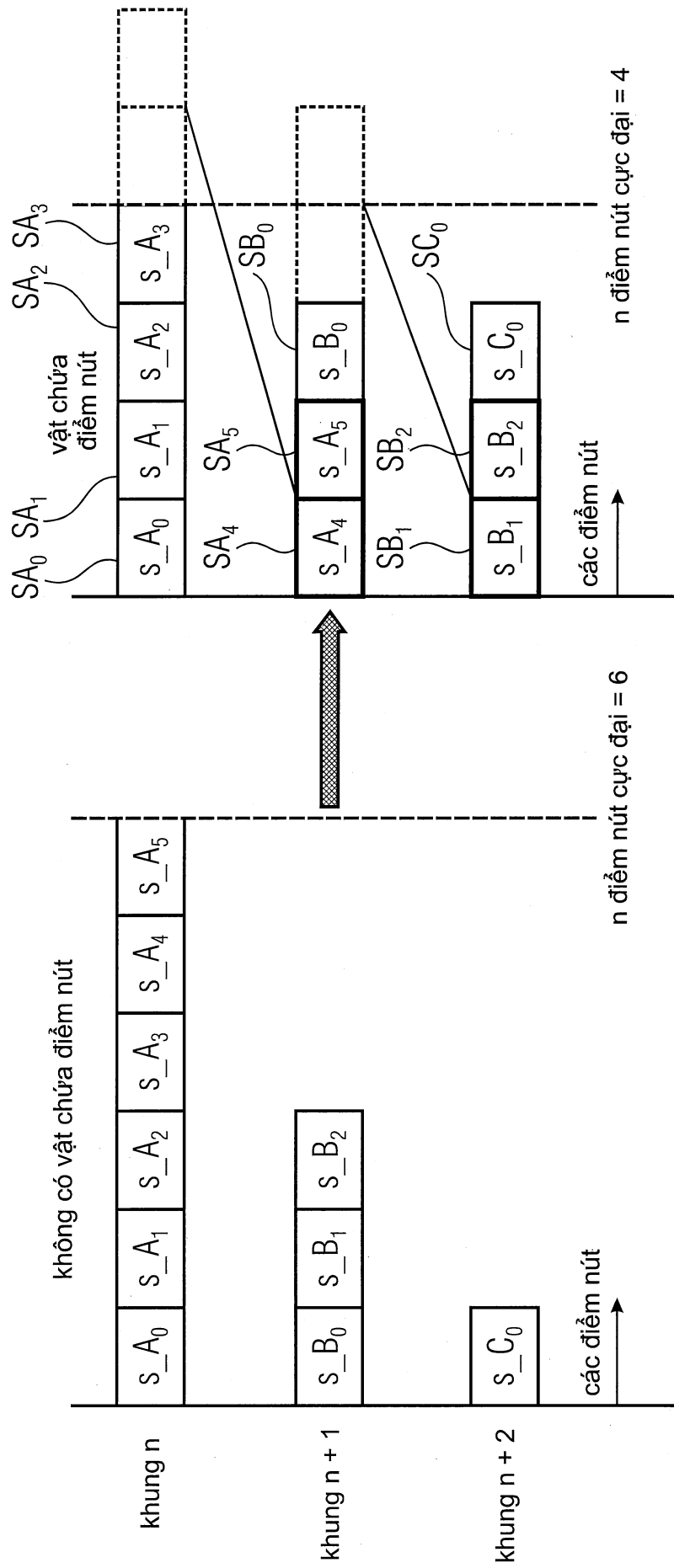


FIG 8

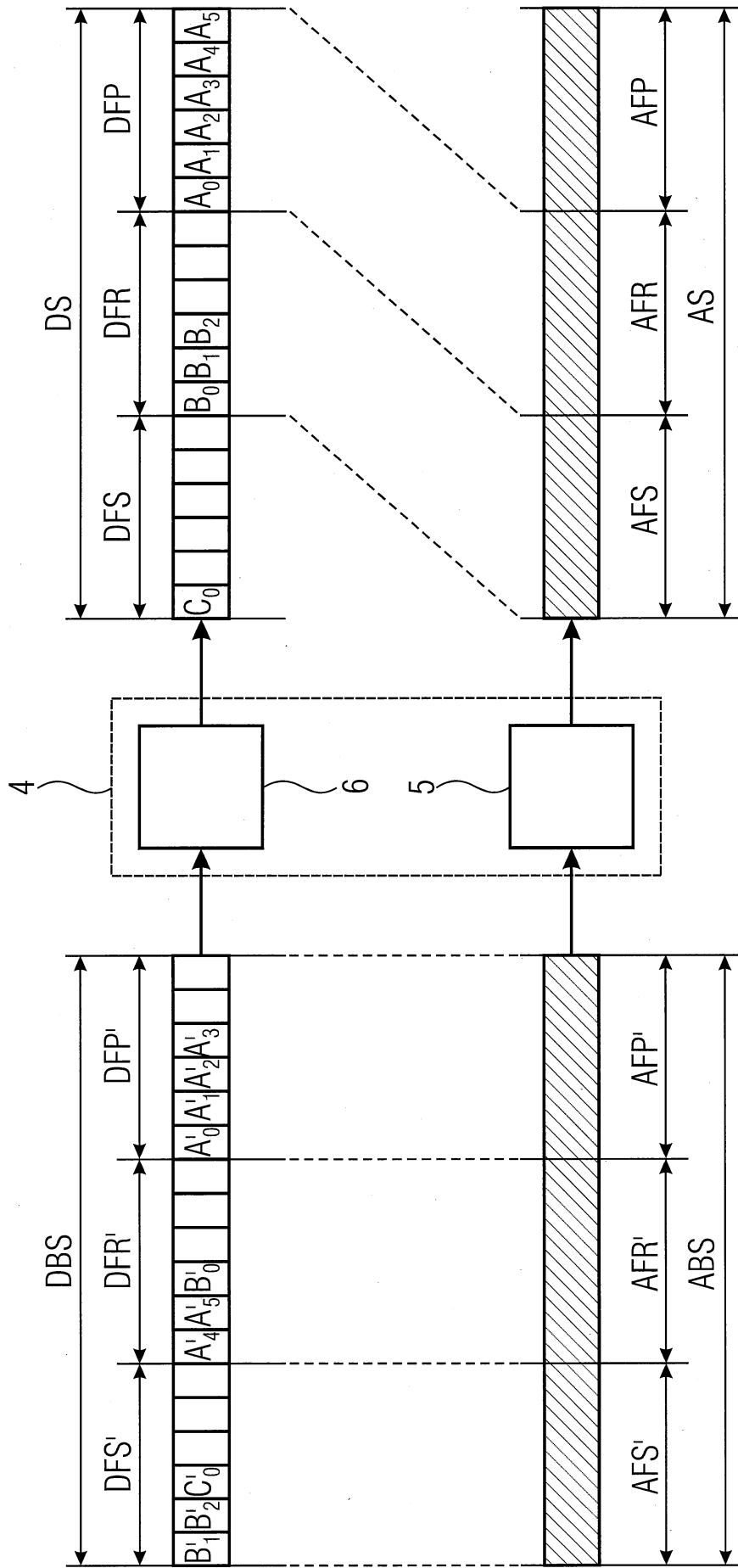


FIG 9