



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

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

(11)



1-0024739

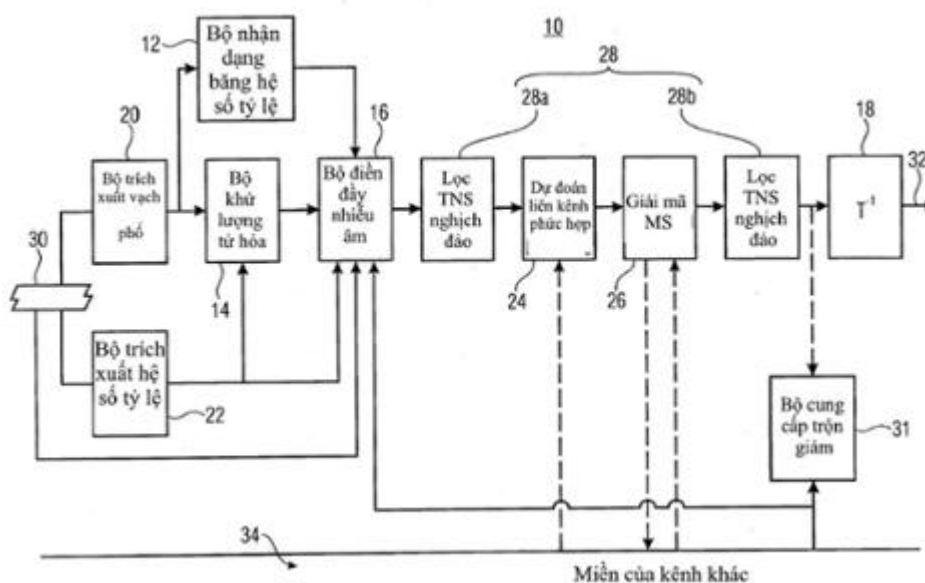
(51)⁷ G10L 19/028; G10L 19/032

(13) B

- (21) 1-2016-00384 (22) 18/07/2014
(86) PCT/EP2014/065550 18/07/2014 (87) WO2015/011061A1 29/01/2015
(30) 13177356.6 22/07/2013 EP; 13189450.3 18/10/2013 EP
(45) 27/07/2020 388 (43) 25/05/2016 338A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany (DE)
(72) LUIS VALERO, Maria (ES); HELMRICH, Christian (DE); HILPERT, Johannes (DE).
(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) BỘ GIẢI MÃ VÀ BỘ MÃ HÓA ÂM THANH MIỀN TẦN SỐ THEO THAM SỐ VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ MÃ HÓA ÂM THANH MIỀN TẦN SỐ THEO THAM SỐ

(57) Sáng chế đề cập đến bộ giải mã và bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số và phương pháp giải mã và mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số. Trong mã hoá âm thanh đa kênh, hiệu quả mã hóa được cải thiện thu được bằng bước sau đây: thực hiện điền đầy nhiễu âm các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 bằng cách sử dụng các nguồn điền đầy nhiễu âm khác với nhiễu âm được tạo ra nhân tạo hoặc sao chép phổ. Cụ thể là, hiệu quả mã hoá trong mã hóa âm thanh đa kênh có thể được tạo ra hiệu quả hơn bằng cách thực hiện điền đầy nhiễu âm dựa trên nhiễu âm được tạo ra nhờ sử dụng các vạch phổ từ khung trước đó, hoặc một kênh khác của khung hiện thời, của tín hiệu âm thanh đa kênh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp điền đầy nhiễu âm trong việc mã hóa âm thanh đa kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống mã hóa tiếng nói/âm thanh miền tần số hiện đại như bộ mã hóa - giải mã Opus/Celt của IETF trong tài liệu tham khảo [1], MPEG-4 (HE-)AAC trong tài liệu tham khảo [2] hoặc, cụ thể là, MPEG-D xHE-AAC (USAC) trong tài liệu tham khảo [3], cung cấp các phương tiện để mã hóa các khung âm thanh bằng cách sử dụng một biến đổi dài - khối dài - hoặc tám biến đổi ngắn nối tiếp nhau - các khối ngắn - phụ thuộc vào điểm dừng theo thời gian của tín hiệu. Ngoài ra, đối với việc mã hóa tốc độ bit thấp, các cách sắp xếp này tạo ra các công cụ để khôi phục các hệ số tần số của kênh bằng cách sử dụng nhiễu âm giả ngẫu nhiên hoặc các hệ số tần số thấp hơn của cùng kênh. Trong xHE-AAC, các công cụ này lần lượt được biết đến như điền đầy nhiễu âm và sao chép dải phổ.

Tuy nhiên, đối với đầu vào âm thanh nổi mức độ cao hoặc âm thanh nổi tạm thời, việc điền đầy nhiễu âm và/hoặc sao chép dải phổ đơn lẻ giới hạn chất lượng mã hóa có thể đạt được ở tốc độ bit rất thấp, chủ yếu là do quá nhiều hệ số phổ của cả hai kênh cần phải được truyền một cách rõ ràng.

Tài liệu tham khảo

[1] Internet Engineering Task Force (IETF), RFC 6716, “Definition of the Opus Audio Codec,” tiêu chuẩn quốc tế, tháng 12 năm 2012. Xem trực tuyến tại <http://tools.ietf.org/html/rfc6716>.

[2] International Organization for Standardization, ISO/IEC 14496-3:2009, “Information Technology-Coding of audio-visual objects-Part 3: Audio,” Geneva, Thụy Sĩ, tháng 8 năm 2009.

[3] M. Neuendorf và đồng tác giả, “MPEG Unified Speech và Audio Coding—The ISO/MPEG Standard for High-Efficiency Audio Coding of All Content Types”, Hội nghị AES lần thứ 132 tại Budapest, Hungary, tháng 4 năm 2012. Cũng được xuất bản trong Tạp chí của AES năm 2013.

[4] International Organization for Standardization, ISO/IEC 23003-3:2012, “Information Technology-MPEG Audio-Part 3: Unified speech and audio coding”, Geneva, tháng 1 năm 2012.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất giải pháp để thực hiện việc điền đầy nhiễu âm trong việc mã hóa âm thanh đa kênh mà tạo ra việc mã hóa hiệu quả hơn, đặc biệt là ở tốc độ bit rất thấp.

Phương án có thể có bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để xác định các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh mà có tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà có ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0; điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của trộn giảm của khung trước của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; khử lượng tử hóa các vạch phổ trong các băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và biến đổi nghịch đảo phổ thu được từ các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất chứa đầy nhiễu, mức độ nhiễu được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh.

Phương án khác có thể có bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để lượng tử hóa các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ trong phổ; xác định các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất trong phổ trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ trong đó có ít nhất một

vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0, trong vòng lặp điều khiển dự đoán và/hoặc tốc độ, điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của trộn giảm của khung trước của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ thực của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; và báo hiệu hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước thay vì hệ số tỷ lệ sơ bộ.

Phương án khác có thể có bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để xác định các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh mà có tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và các dải tần số thứ hai của phổ mà có ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0; điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu được tạo bằng cách sử dụng các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; khử lượng tử hóa các vạch phổ trong các băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và biến đổi nghịch đảo phổ thu được từ các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất chứa đầy nhiễu, mức độ nhiễu được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh.

Phương án khác có thể có bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để lượng tử hóa các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ trong phổ; xác định các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất trong phổ mà có tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0 và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà có ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0, trong vòng lặp điều khiển dự đoán và/hoặc tốc độ, điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu được tạo bằng cách sử dụng các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ thực của dải yếu tố tỷ lệ được xác định trước; và báo hiệu hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước thay vì hệ số tỷ lệ sơ bộ.

Theo phương án khác, phương pháp giải mã âm thanh miền tần số theo tham số có thể có các bước: xác định các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh mà có tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0 và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà có ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0; điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu được tạo bằng cách sử dụng các vạch phổ của trộn giảm của khung trước của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; khử lượng tử hóa các vạch phổ trong các băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và biến đổi nghịch đảo phổ thu được từ các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất chứa đầy nhiễu, mức độ nhiễu được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh.

Vẫn theo phương án khác, phương pháp mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số có thể có các bước: lượng tử hóa các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ trong phổ; xác định các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất trong phổ mà có tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0 và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà có ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0, trong vòng lặp điều khiển dự đoán và/hoặc tốc độ, điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu được tạo bằng cách sử dụng các vạch phổ của khung trước của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ thực của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; báo hiệu hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước thay vì hệ số tỷ lệ sơ bộ.

Theo phương án khác, phương pháp giải mã âm thanh miền tần số theo tham số có thể có các bước: xác định các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh mà có tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà có ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0; điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu được tạo bằng các vạch phổ của kênh

khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiều bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; khử lượng tử hóa các vạch phổ trong các băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và biến đổi nghịch đảo phổ thu được từ các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất chứa đầy nhiễu, mức độ nhiễu được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh.

Theo phương án khác, phương pháp mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số có thể có các bước: lượng tử hóa các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ trong phổ; xác định các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất trong phổ mà có tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và các băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà có ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0, trong vòng lặp điều khiển dự đoán và/hoặc tốc độ, điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của các băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu được tạo bằng cách sử dụng các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ thực của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; báo hiệu hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước thay vì hệ số tỷ lệ sơ bộ.

Phương án khác có thể có chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện các phương pháp mã hóa và giải mã âm thanh miền tần số theo tham số ở trên khi chạy trên máy tính.

Sáng chế được dựa trên phát hiện rằng trong việc mã hóa âm thanh đa kênh, hiệu quả mã hóa được cải thiện có thể đạt được nếu việc điền đầy nhiễu âm của các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 của kênh được thực hiện bằng cách sử dụng các nguồn điền đầy nhiễu âm khác với nhiễu âm được tạo ra một cách nhân tạo hoặc sao chép phổ của kênh tương tự. Cụ thể là, hiệu quả trong việc mã hóa âm thanh đa kênh có thể được tạo ra hiệu quả hơn bằng cách thực hiện việc điền đầy nhiễu âm dựa trên nhiễu âm được tạo ra nhờ sử dụng các vạch phổ từ khung trước đó, hoặc kênh khác của khung hiện thời, của tín hiệu âm thanh đa kênh.

Bằng cách sử dụng các vạch phổ cùng định vị phổ của khung trước hoặc các vạch phổ cùng định vị phổ theo thời gian của các kênh khác của tín hiệu âm thanh đa kênh, có thể thu được chất lượng vừa ý hơn của tín hiệu âm thanh đa kênh được khôi phục, đặc biệt ở tốc độ bit rất thấp trong đó yêu cầu của bộ mã hóa đối với các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0 là gần với tình huống để lượng tử hóa tới 0 toàn bộ các băng hệ số tỷ lệ. Bởi vì việc điền đầy nhiều âm được cải thiện mà bộ mã hóa sau đó có thể, với bất lợi chất lượng kém hơn, chọn để lượng tử hóa tới 0 nhiều băng hệ số tỷ lệ hơn, nhờ đó cải thiện hiệu quả việc mã hóa.

Theo phương án của sáng chế, nguồn để thực hiện việc điền đầy nhiều âm chồng lấp một phần với nguồn được sử dụng để thực hiện việc dự đoán âm thanh nổi được đánh giá phức tạp. Cụ thể là, việc trộn giảm của khung trước có thể được sử dụng làm nguồn cho việc điền đầy nhiều âm và cũng được sử dụng làm nguồn để thực hiện, hoặc ít nhất tăng cường, sự ước lượng phần ảo để thực hiện sự dự đoán liên kênh phức hợp.

Theo các phương án, bộ mã hóa - giải mã âm thanh đa kênh hiện nay được mở rộng theo cách có thể tương thích ngược để tín hiệu hóa, trên cơ sở từng khung một, sử dụng việc điền đầy nhiều âm liên kênh. Ví dụ, các phương án cụ thể được mô tả dưới đây, mở rộng xHE-AAC bằng việc tín hiệu hóa theo cách có thể tương thích ngược, với việc tín hiệu hóa chuyển đổi bất và tắt việc điền đầy nhiều âm liên kênh bằng cách sử dụng trạng thái chưa được sử dụng của tham số điền đầy nhiều âm được mã hóa một cách có điều kiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã miền tần số theo tham số theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 thể hiện sơ đồ giản lược minh họa trình tự của các phổ tạo thành các ảnh phổ của các kênh tín hiệu âm thanh đa kênh để tạo thuận lợi cho việc hiểu phần mô tả bộ giải mã ở Fig.1;

Fig.3 thể hiện sơ đồ giản lược minh họa các phổ hiện thời trong số các ảnh phổ được thể hiện trên Fig.2 để tạo thuận lợi cho việc hiểu phân mô tả ở Fig.1;

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối của bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo phương án thay thế, mà theo phương án này việc trộn giảm của khung trước được sử dụng làm cơ sở cho việc điền đầy nhiễu âm liên kênh; và

Fig.5 thể hiện sơ đồ khối của bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện bộ giải mã âm thanh miền tần số theo phương án của sáng chế. Nói chung, bộ giải mã được biểu thị sử dụng số tham chiếu 10 và bao gồm bộ nhận dạng băng hệ số tỷ lệ 12, bộ khử lượng tử hóa 14, bộ điền đầy nhiễu âm 16 và bộ biến đổi nghịch đảo 18 cũng như bộ trích xuất vạch phổ 20 và bộ trích xuất hệ số tỷ lệ 22. Các yếu tố tùy chọn khác mà có thể có trong bộ giải mã 10 bao gồm bộ dự đoán âm thanh nổi phức hợp 24, bộ giải mã phụ trung gian MS (mid-side - MS) 26 và dụng cụ lọc tạo hình nhiễu âm theo thời gian - TNS nghịch đảo (Temporal Noise Shaping - TNS) trong đó hai phiên bản 28a và 28b được thể hiện trên Fig.1. Ngoài ra, bộ cung cấp trộn giảm được thể hiện và được minh họa chi tiết hơn ở dưới bằng cách sử dụng số tham chiếu 31.

Bộ giải mã âm thanh miền tần số 10 ở Fig.1 là bộ giải mã theo tham số hỗ trợ việc điền đầy nhiễu âm theo đó băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 đã biết được điền đầy với nhiễu âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ làm phương tiện để điều chỉnh mức nhiễu âm được điền đầy vào băng hệ số tỷ lệ. Ngoài ra, bộ giải mã 10 ở Fig.1 thể hiện bộ giải mã âm thanh đa kênh được tạo cấu hình để khôi phục tín hiệu âm thanh đa kênh từ dòng dữ liệu phản hồi 30. Tuy nhiên, Fig.1 thể hiện các bộ phận của bộ giải mã 10 trong việc khôi phục một trong số các tín hiệu âm thanh đa kênh được mã hóa thành dòng dữ liệu 30 và cung cấp (đầu ra) kênh này tại đầu ra 32. Số tham chiếu 34 cho thấy rằng bộ giải mã 10 có thể bao gồm các bộ phận khác hoặc có thể bao gồm vài bộ điều khiển vận hành đường ống chịu trách nhiệm khôi phục các kênh khác của tín hiệu âm thanh đa kênh trong đó phần mô tả dưới đây cho thấy cách

mà sự khôi phục kênh quan tâm của bộ giải mã 10 tại đầu ra 32 tương tác với việc giải mã của các kênh khác.

Tín hiệu âm thanh đa kênh được thể hiện bởi dòng dữ liệu 30 có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai kênh. Sau đây, phần mô tả về các phương án của sáng chế tập trung vào trường hợp âm thanh nổi trong đó tín hiệu âm thanh đa kênh chỉ bao gồm hai kênh, nhưng về nguyên tắc các phương án được mô tả dưới đây có thể dễ dàng được chuyển thành các phương án thay thế liên quan đến các tín hiệu âm thanh đa kênh và việc mã hóa của chúng bao gồm nhiều hơn hai kênh.

Sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn thông qua phần mô tả ở Fig.1 dưới đây, bộ giải mã 10 ở Fig.1 là bộ giải mã biến đổi. Tức là, theo kỹ thuật mã hóa trong bộ giải mã 10, các kênh được mã hóa trong miền biến đổi như sử dụng biến đổi chồng của các kênh. Hơn nữa, phụ thuộc vào bộ tín hiệu hóa âm thanh, có các giai đoạn thời gian trong đó các kênh tín hiệu âm thanh phần lớn thể hiện nội dung âm thanh giống nhau, lệch nhau chỉ bằng các thay đổi nhỏ hoặc tắt định giữa chúng, như các biên độ và/hoặc giai đoạn khác nhau để thể hiện ngữ cảnh âm thanh trong đó sự khác nhau giữa các kênh giúp cho sự định vị thực tế của nguồn âm thanh của ngữ cảnh âm thanh đối với các vị trí người nói thực tế kết hợp với các kênh đầu ra của tín hiệu âm thanh đa kênh. Tuy nhiên, tại một số giai đoạn thời gian khác, các kênh tín hiệu âm thanh khác có thể ít nhiều không tương quan với nhau và thậm chí có thể thể hiện, ví dụ, các nguồn âm thanh hoàn toàn khác nhau.

Để xem xét mối quan hệ thay đổi theo thời gian giữa các kênh tín hiệu âm thanh, bộ mã hóa - giải mã âm thanh trong bộ giải mã 10 ở Fig.1 cho phép sự sử dụng thay đổi theo thời gian của các phép đo khác nhau để khai thác phần dư thừa liên kênh. Ví dụ, việc mã hóa MS cho phép chuyển đổi giữa việc thể hiện các kênh bên trái và bên phải của tín hiệu âm thanh nổi khi chúng là hoặc coi như là một cặp của các kênh M (giữa) và S (phụ) thể hiện việc trộn giảm của kênh bên trái và kênh bên phải và, sự khác biệt giảm một nửa tương ứng. Tức là, có các ảnh phổ liên tục - về mặt thời gian phổ - của hai kênh được truyền bởi dòng dữ liệu 30, nhưng nghĩa của các kênh (được truyền) này lần lượt có thể thay đổi theo thời gian và có liên quan đến các kênh đầu ra.

Phép dự đoán âm thanh nổi phức hợp - một công cụ khai thác phần dư liên kênh khác - cho phép, trong miền phổ, dự đoán các hệ số miền tần số của một kênh hoặc các vạch phổ bằng cách sử dụng các vạch cùng định vị phổ của kênh còn lại. Dưới đây là phần mô tả chi tiết hơn liên quan đến vấn đề này.

Để tạo thuận lợi cho việc hiểu phần mô tả tiếp theo ở Fig.1 và các bộ phận của nó được thể hiện tại đó, Fig.2 thể hiện, trong trường hợp ví dụ về tín hiệu âm thanh nổi được thể hiện bởi dòng dữ liệu 30, phương pháp có thể về cách mà các trị số mẫu cho các vạch phổ của hai kênh có thể được mã hóa trong dòng dữ liệu 30 để được xử lý bởi bộ giải mã 10 ở Fig.1. Cụ thể là, trong khi nửa phần trên của Fig.2, ảnh phổ 40 của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh nổi được thể hiện, nửa phần dưới của Fig.2 minh họa ảnh phổ 42 của kênh tín hiệu âm thanh nổi khác. Một lần nữa, cần lưu ý rằng “nghĩa” của các ảnh phổ 40 và 42 có thể thay đổi theo thời gian do, ví dụ, việc chuyển đổi thay đổi theo thời gian giữa miền được mã hóa MS và miền không được mã hóa MS. Trong ví dụ đầu tiên, các ảnh phổ 40 và 42 lần lượt liên quan đến kênh M và S, trong khi đó ở trường hợp sau các ảnh phổ 40 và 42 liên quan đến các kênh trái và phải. Sự chuyển đổi giữa miền được mã hóa MS và miền không được mã hóa MS có thể được tín hiệu hóa trong dòng dữ liệu 30.

Fig.2 thể hiện rằng các ảnh phổ 40 và 42 có thể được mã hóa trong dòng dữ liệu 30 tại độ phân giải phổ theo thời gian thay đổi theo thời gian. Ví dụ, cả hai kênh (được truyền) có thể, theo cách phân hàng theo thời gian, được chia nhỏ thành chuỗi các khung được biểu thị bằng cách sử dụng các dấu ngoặc cong 44 mà có thể dài bằng nhau và tiếp giáp với nhau mà không bị chồng lên nhau. Như được đề cập, độ phân giải phổ mà tại đó các ảnh phổ 40 và 42 được thể hiện trong dòng dữ liệu 30 có thể thay đổi theo thời gian. Sơ bộ, giả định rằng độ phân giải phổ theo thời gian thay đổi theo thời gian một cách bằng nhau đối với các ảnh phổ 40 và 42, nhưng việc mở rộng của quá trình đơn giản hóa này cũng khả thi khi sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả sau đây. Sự thay đổi trong độ phân giải phổ theo thời gian, ví dụ, được tín hiệu hóa trong dòng dữ liệu 30 theo các đơn vị của khung 44. Tức là, độ phân giải phổ theo thời gian thay đổi theo các đơn vị của khung 44. Sự thay đổi về độ phân giải phổ theo thời gian của các ảnh phổ 40 và 42 thu được bằng cách chuyển độ dài biến đổi và số lượng biến đổi được sử dụng để mô tả các ảnh phổ 40 và 42 trong mỗi khung 44. Trong ví dụ ở

Fig.2, các khung 44a và 44b minh họa các khung trong đó một biến đổi dài được sử dụng để làm mẫu cho các kênh của tín hiệu âm thanh trong đó, nhờ đó tạo ra độ phân giải phổ cao nhất với một trị số mẫu vạch phổ cho mỗi vạch phổ đối với một trong các khung này cho mỗi kênh. Ở Fig.2, các trị số mẫu của các vạch phổ được biểu thị bằng cách sử dụng các đường gạch chéo nhỏ trong các khung, trong đó các khung này lần lượt được sắp xếp theo hàng và cột và sẽ thể hiện lưới phổ tạm thời với mỗi hàng tương ứng với một vạch phổ và mỗi cột tương ứng với các khoảng con của các khung 44 tương ứng với các biến đổi ngắn nhất liên quan trong việc tạo thành các ảnh phổ 40 và 42. Cụ thể là, Fig.2 minh họa, ví dụ, đối với khung 44d, rằng khung có thể phải theo một cách luân phiên các biến đổi liên tiếp của độ dài ngắn hơn, nhờ đó tạo ra, đối với các khung như khung 44d, trong một vài phổ liên tiếp tạm thời của độ phân giải phổ bị giảm. Tám biến đổi ngắn được sử dụng làm ví dụ cho khung 44d, tạo ra việc tạo mẫu phổ theo thời gian của các ảnh phổ 40 và 42 trong khung 42d đó, tại các vạch phổ được đặt cách nhau sao cho chỉ mỗi vạch phổ thứ tám được điền đầy, tuy nhiên với trị số mẫu cho mỗi một trong tám cửa sổ biến đổi hoặc các biến đổi có chiều dài ngắn hơn được sử dụng để biến đổi khung 44d. Để minh họa, Fig.2 thể hiện các số lượng khác của các biến đổi đối với khung cũng khả thi, như việc sử dụng hai biến đổi của độ dài biến đổi mà, ví dụ, bằng nửa độ dài biến đổi của các biến đổi dài đối với các khung 44a và 44b, nhờ đó tạo ra việc tạo mẫu cho lưới phổ theo thời gian hoặc các ảnh phổ 40 và 42 trong đó hai trị số lấy mẫu vạch phổ thu được cho mỗi vạch phổ thứ hai, trong đó một trị số liên quan đến biến đổi đầu tiên, trị số còn lại liên quan đến biến đổi cuối cùng.

Các cửa sổ biến đổi đối với các biến đổi trong đó các khung được chia nhỏ được minh họa trên Fig.2 dưới đây trong đó mỗi ảnh phổ sử dụng các đường giống cửa sổ chòong lấp. Sự chòong lấp theo thời gian nhằm, ví dụ, dùng cho kỹ thuật Hủy bỏ sai số lấy mẫu trong miền thời gian - TDAC (Time-Domain Aliasing Cancellation - TDAC).

Mặc dù các phương án được mô tả dưới đây cũng có thể được thực hiện theo cách khác, Fig.2 minh họa trường hợp trong đó sự chuyển đổi giữa các độ phân giải phổ theo thời gian khác nhau cho các khung riêng biệt 44 được thực hiện theo cách sao cho đối với mỗi khung 44, số lượng các trị số vạch phổ bằng nhau được biểu thị bằng các đường gạch chéo nhỏ ở Fig.2 tạo ra ảnh phổ 40 và ảnh phổ 42, sự khác nhau nằm ở

cách thức mà các đường lấy mẫu phổ theo thời gian tằm phổ theo thời gian tương ứng phù hợp với khung tương ứng 44, tạm thời bao phủ thời gian của khung 44 tương ứng và bao phủ phổ từ tần số 0 đến tần số cực đại $f_{\max}$.

Bằng cách sử dụng các mũi tên trên Fig.2, Fig.2 minh họa về khung 44d mà các phổ tương tự có thể thu được cho tất cả các khung 44 bằng cách phân bổ một cách thích hợp các trị số lấy mẫu vạch phổ thuộc về cùng một vạch phổ nhưng các cửa sổ biến đổi ngắn trong một khung của một kênh, lên trên các vạch phổ không được điền đầy (trống) trong khung đó đến vạch phổ được điền đầy tiếp theo của khung tương tự. Các phổ thu được này sau đây được gọi là “các phổ xen kẽ”. Để đan xen n biến đổi của một khung của một kênh, ví dụ, các trị số vạch phổ cùng định vị phổ của n biến đổi ngắn tiếp theo mỗi tập hợp n trị số vạch phổ cùng định vị phổ của n biến đổi ngắn của vạch phổ nối tiếp theo phổ theo sau. Dạng trung gian của việc xen kẽ cũng khả thi: thay cho việc xen kẽ tất cả các hệ số vạch phổ của một khung, có thể xen kẽ chỉ các hệ số vạch phổ của tập hợp con chính xác của các biến đổi ngắn của khung 44d. Trong trường hợp bất kỳ, bất kỳ khi nào các phổ của các khung của hai kênh tương ứng với các ảnh phổ 40 và 42 đã nêu, các phổ này có thể quy là các phổ xen kẽ hoặc các phổ không xen kẽ.

Để mã hóa một cách hiệu quả các hệ số vạch phổ biểu thị các ảnh phổ 40 và 42 qua dòng dữ liệu 30 được truyền đến bộ giải mã 10, các hệ số này được lượng tử hóa. Để điều chỉnh nhiễu âm sự lượng tử hóa theo phổ theo thời gian, kích thước bước sự lượng tử hóa được điều chỉnh thông qua các hệ số tỷ lệ mà được thiết lập trong lưới phổ theo thời gian xác định. Cụ thể là, trong mỗi chuỗi của các phổ của mỗi ảnh phổ, các vạch phổ được nhóm thành các nhóm hệ số tỷ lệ không chồng lấp liên tiếp theo phổ. Fig.3 thể hiện phổ 46 của ảnh phổ 40 tại nửa phần phía trên, và phổ cùng thời gian 48 trong số ảnh phổ 42. Như được thể hiện trong trường hợp đó, các phổ 46 và 48 được chia nhỏ thành các băng hệ số tỷ lệ dọc theo trục phổ f để nhóm các vạch phổ vào các nhóm không chồng lấp. Các băng hệ số tỷ lệ được minh họa ở Fig.3 bằng cách sử dụng các dấu ngoặc cong 50. Để đơn giản, giả thiết rằng các đường biên giữa các băng hệ số tỷ lệ trùng khớp giữa phổ 46 và 48, nhưng điều này không phải là trường hợp theo sáng chế.

Tức là, bằng cách mã hóa trong dòng dữ liệu 30, các ảnh phổ 40 và 42 trong đó mỗi ảnh phổ được chia nhỏ thành chuỗi các phổ theo thời gian và mỗi phổ này được chia nhỏ theo phổ thành các băng hệ số tỷ lệ, và đối với mỗi băng hệ số tỷ lệ, dòng dữ liệu 30 mã hóa hoặc truyền thông tin về hệ số tỷ lệ phù hợp với băng hệ số tỷ lệ tương ứng. Các hệ số vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ tương ứng 50 được lượng tử hóa bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ tương ứng hoặc, đối với bộ giải mã 10, có thể được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ tương ứng.

Trước khi thay đổi quay trở lại Fig.1 và phần mô tả của nó, giả thiết rằng tiếp theo là kênh được xử lý một cách đặc biệt, tức là kênh mà việc giải mã trong đó các bộ phận cụ thể của bộ giải mã trên Fig.1 ngoại trừ 34 có liên quan, là kênh được truyền của ảnh phổ 40 mà, như đã nói trên, có thể thể hiện một trong số các kênh trái và phải, kênh M hoặc kênh S với giả thiết rằng tín hiệu âm thanh đa kênh được mã hóa thành dòng dữ liệu 30 là tín hiệu âm thanh nổi.

Khi bộ trích xuất vạch phổ 20 được tạo cấu hình để trích xuất dữ liệu vạch phổ, tức là các hệ số vạch phổ cho các khung 44 từ dòng dữ liệu 30, bộ trích xuất hệ số tỷ lệ 22 được tạo cấu hình để trích xuất mỗi khung 44 các hệ số tỷ lệ tương ứng. Với mục đích này, các bộ trích xuất 20 và 22 có thể sử dụng sự giải mã entropy. Theo phương án, bộ trích xuất hệ số tỷ lệ 22 được tạo cấu hình để trích xuất một cách liên tiếp các hệ số tỷ lệ của, ví dụ, phổ 46 trên Fig.3, nghĩa là các hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ 50, từ dòng dữ liệu 30 bằng cách sử dụng việc giải mã entropy có khả năng thích ứng với ngữ cảnh. Trình tự của việc giải mã theo tuần tự có thể tuân theo trình tự phổ được xác định trong số các băng hệ số tỷ lệ chính, ví dụ, từ tần số thấp đến tần số cao. Bộ trích xuất hệ số tỷ lệ 22 có thể sử dụng việc giải mã entropy có khả năng thích ứng với ngữ cảnh và có thể xác định ngữ cảnh cho mỗi hệ số tỷ lệ phụ thuộc vào các hệ số tỷ lệ đã được trích xuất trong vùng lân cận phổ của hệ số tỷ lệ được trích xuất hiện thời, như sự phụ thuộc vào hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ ngay trước đó.

Theo cách khác, bộ trích xuất hệ số tỷ lệ 22 có thể giải mã theo dự đoán các hệ số tỷ lệ từ dòng dữ liệu 30 như, ví dụ, bằng cách sử dụng giải mã vi sai khi dự đoán hệ số tỷ lệ hiện thời dựa trên các hệ số tỷ lệ được giải mã trước đó như hệ số tỷ lệ ngay trước. Đáng chú ý, phương pháp trích xuất hệ số tỷ lệ này không thể dự đoán về hệ số tỷ lệ

thuộc băng hệ số tỷ lệ được điền đầy bởi các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0 một cách riêng biệt, hoặc được điền đầy bởi các vạch phổ mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa thành trị số khác 0. Hệ số tỷ lệ thuộc về băng hệ số tỷ lệ phân bố bởi các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0 chỉ có thể có chức năng như cơ sở dự đoán cho hệ số tỷ lệ được giải mã tiếp theo mà có thể thuộc về băng hệ số tỷ lệ được phân bố bởi các vạch phổ mà trong đó một vạch phổ khác 0, và được dự đoán dựa trên hệ số tỷ lệ được giải mã trước đó mà có thể thuộc về băng hệ số tỷ lệ được phân bố bởi các vạch phổ trong đó một vạch phổ khác 0.

Để đầy đủ, cần lưu ý rằng bộ trích xuất vạch phổ 20 trích xuất các hệ số vạch phổ trong đó các băng hệ số tỷ lệ 50 được điền đầy tương tự bằng cách sử dụng, ví dụ, việc mã hóa entropy và/hoặc mã hóa dự đoán. Việc mã hóa entropy có thể sử dụng khả năng thích ứng với ngữ cảnh dựa trên các hệ số vạch phổ trong vùng lân cận phổ theo thời gian của hệ số vạch phổ được giải mã hiện thời, và tương tự, sự dự đoán có thể là dự đoán phổ, dự đoán thời gian hoặc dự đoán phổ theo thời gian để dự đoán hệ số vạch phổ được giải mã dựa trên các hệ số vạch phổ đã được giải mã trước đó trong vùng lân cận phổ theo thời gian. Để đạt được hiệu quả mã hóa gia tăng, bộ trích xuất vạch phổ 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải mã các vạch phổ hoặc các hệ số vạch phổ trong các bộ dữ liệu, mà tập hợp hoặc nhóm các vạch phổ đọc theo trục tần số.

Do đó, tại đầu ra của bộ trích xuất vạch phổ 20, các hệ số vạch phổ được tạo ra, ví dụ, theo các đơn vị của các phổ như tập hợp phổ 46, ví dụ, tất cả các hệ số vạch phổ của khung tương ứng, hoặc theo cách khác, tập hợp tất cả các hệ số vạch phổ của các biến đổi ngắn nhất định của khung tương ứng. Tại đầu ra của bộ trích xuất hệ số tỷ lệ 22, lần lượt, các hệ số tỷ lệ tương ứng của các phổ tương ứng được xuất ra.

Bộ nhận dạng băng hệ số tỷ lệ 12 cũng như bộ khử lượng tử hóa 14 có các đầu vào vạch phổ được ghép cặp với đầu ra của bộ trích xuất vạch phổ 20, và bộ khử lượng tử hóa 14 và bộ điền đầy nhiễu âm 16 có các đầu vào hệ số tỷ lệ được ghép cặp với đầu ra của bộ trích xuất hệ số tỷ lệ 22. Bộ nhận dạng băng hệ số tỷ lệ 12 được tạo cấu hình để nhận dạng các băng được gọi là hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 trong phổ 46 hiện thời, tức là các băng hệ số tỷ lệ trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, như băng hệ số tỷ lệ 50c trên Fig.3, và các băng hệ số tỷ lệ còn lại của phổ trong

đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa khác 0. Cụ thể là, trên Fig.3 các hệ số vạch phổ được biểu thị bằng cách sử dụng các vùng gạch bóng trên Fig.3. Có thể nhìn thấy từ hình vẽ này rằng trong phổ 46, tất cả các băng hệ số tỷ lệ trừ băng hệ số tỷ lệ 50b - ở đây ví dụ là 50a, từ 50c đến 50f - đều có ít nhất một vạch phổ, trong đó hệ số vạch phổ được lượng tử hóa thành trị số khác 0. Sau đây, rõ ràng rằng các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 như 50d tạo thành đối tượng của việc điền đầy nhiễu âm liên kênh được mô tả dưới đây. Trước khi đến phần mô tả này, lưu ý rằng bộ nhận dạng băng hệ số tỷ lệ 12 có thể giới hạn khả năng nhận dạng của nó vào chỉ tập hợp con chính xác của các băng hệ số tỷ lệ 50 như đối với các băng hệ số tỷ lệ trên tần số 52 ban đầu nhất định. Trên Fig.3, bộ nhận dạng sẽ giới hạn quy trình nhận dạng đối với các băng hệ số tỷ lệ 50d, 50e và 50f.

Bộ nhận dạng băng hệ số tỷ lệ 12 thông báo cho bộ điền đầy nhiễu âm 16 về các băng hệ số tỷ lệ mà là các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0. Bộ khử lượng tử hóa 14 sử dụng các hệ số tỷ lệ kết hợp với phổ phản hồi 46 để khử lượng tử hóa, hoặc chia tỷ lệ, các hệ số vạch phổ của các vạch phổ của phổ 46 theo các hệ số tỷ lệ được kết hợp, tức là các hệ số tỷ lệ kết hợp với các băng hệ số tỷ lệ 50. Cụ thể là, bộ khử lượng tử hóa 14 khử lượng tử hóa và chia tỷ lệ các hệ số vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ tương ứng với hệ số tỷ lệ kết hợp với băng hệ số tỷ lệ tương ứng. Fig.3 được hiểu là hình thể hiện kết quả của việc khử lượng tử hóa các vạch phổ.

Bộ điền đầy nhiễu âm 16 nhận thông tin về các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 mà tạo thành đối tượng của việc điền đầy nhiễu âm tiếp theo, phổ được khử lượng tử hóa cũng như các hệ số tỷ lệ của ít nhất các băng hệ số tỷ lệ đó được nhận dạng là các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 và việc tín hiệu hóa thu được từ dòng dữ liệu 30 cho khung hiện thời cho thấy có thể thực hiện việc điền đầy nhiễu âm liên kênh cho khung hiện thời hay không.

Phương pháp điền đầy nhiễu âm liên kênh được mô tả trong ví dụ dưới đây thực tế bao gồm hai loại điền đầy nhiễu âm, cụ thể là chèn mức nhiễu âm 54 gắn liền với tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0 bất kể đến khả năng liên quan tới băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 bất kỳ, và phương pháp điền đầy nhiễu âm liên kênh thực tế. Mặc dù việc kết hợp được mô tả ở đây, cũng cần nhấn mạnh rằng việc chèn mức

nhiều âm có thể được loại bỏ theo phương án khác của sáng chế. Hơn nữa, việc tín hiệu hóa liên quan đến bật và tắt việc điền đầy nhiều âm liên quan tới khung hiện thời và thu được từ dòng dữ liệu 30 có thể chỉ liên quan đến việc điền đầy nhiều âm liên kênh, hoặc có thể điều chỉnh việc kết hợp cả hai loại điền đầy nhiều âm với nhau.

Đối với việc chèn mức nhiều âm, bộ điền đầy nhiều âm 16 có thể hoạt động như sau. Cụ thể là, bộ điền đầy nhiều âm 16 có thể sử dụng việc tạo ra nhiều âm nhân tạo như bộ tạo số giả ngẫu nhiên hoặc một số nguồn ngẫu nhiên khác để điền đầy các vạch phổ, các hệ số vạch phổ mà bằng 0. Do đó, cấp độ mức nhiều âm 54 được chèn tại các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0 có thể được thiết lập theo việc tín hiệu hóa ẩn trong dòng dữ liệu 30 cho khung hiện thời hoặc phổ 46 hiện thời. “Cấp độ” của mức nhiều âm 54 có thể được xác định, ví dụ, bằng cách sử dụng phương pháp căn trung bình bình phương (root-mean-square - RMS) hoặc phép đo năng lượng.

Do đó, việc chèn mức nhiều âm thể hiện loại trước điền đầy cho các băng hệ số tỷ lệ đó được nhận dạng là các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 như băng hệ số tỷ lệ 50d trên Fig.3. Đồng thời nó cũng tác động đến các băng hệ số tỷ lệ khác ngoài các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0, tuy nhiên băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 này còn trải qua việc điền đầy nhiều âm liên kênh. Như được mô tả dưới đây, quá trình điền đầy nhiều âm liên kênh nhằm điền đầy các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 đến mức mà được điều chỉnh qua hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0. Băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 cũng có thể được trực tiếp sử dụng cho mục đích này do tất cả các vạch phổ của băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 tương ứng đều được lượng tử hóa tới 0. Tuy nhiên, dòng dữ liệu 30 có thể chứa sự tín hiệu hóa bổ sung của tham số, cho mỗi khung hoặc mỗi phổ 46, mà thông thường áp dụng cho các hệ số tỷ lệ của tất cả các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 của khung tương ứng hoặc phổ 46 và tạo ra, khi được áp dụng cho các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 bởi bộ điền đầy nhiều âm 16, theo mức điền đầy tương ứng dành riêng cho các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0. Tức là, bộ điền đầy nhiều âm 16 có thể sửa đổi, bằng cách sử dụng cùng chức năng sửa đổi, cho mỗi băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 của phổ 46, hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ tương ứng sử dụng tham số đã nêu chứa trong dòng dữ liệu 30 đối với phổ 46 của khung hiện thời để thu được mức đích điền đầy cho việc đo băng hệ số tỷ

lệ được lượng tử hóa tới 0 tương ứng, liên quan tới năng lượng hoặc RMS, ví dụ, mức mà quá trình điền đầy nhiễu âm liên kênh sẽ điền đầy bằng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa hành 0 tương ứng bằng nhiễu âm bổ sung (tùy chọn) (ngoài mức nhiễu âm 54).

Cụ thể là, để thực hiện việc điền đầy nhiễu âm liên kênh 56, bộ điền đầy nhiễu âm 16 thu được phần cùng định vị phổ của phổ 48 của kênh khác, ở trạng thái sẵn sàng được giải mã phần lớn hoặc hoàn toàn, và sao chép phần thu được của phổ 48 vào băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 mà phần này có cùng định vị phổ, được chia tỷ lệ theo cách sao cho tổng mức nhiễu âm thu được trong băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 - được tạo ra bởi sự tích hợp qua các vạch phổ của băng hệ số tỷ lệ tương ứng - bằng với mức đích điền đầy đã nêu thu được từ hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0. Bằng phép đo này, âm điệu của nhiễu âm được điền đầy trong băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 tương ứng được cải thiện so với nhiễu âm được tạo ra một cách nhân tạo như nhiễu âm hình thành cơ sở của mức nhiễu âm 54, và cũng tốt hơn so với sao chép/tái tạo phổ không được điều chỉnh từ các đường tần số rất thấp trong cùng phổ 46.

Rõ ràng hơn rằng, bộ điền đầy nhiễu âm 16 định vị, cho băng hiện thời như 50d, phần cùng định vị phổ trong phổ 48 của kênh khác, chia tỷ lệ các vạch phổ phụ thuộc vào hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ 50d được lượng tử hóa tới 0 theo cách vừa được mô tả bao gồm, tùy chọn, một số tham số độ lệch bổ sung hoặc hệ số nhiễu âm chứa trong dòng dữ liệu 30 cho khung hiện tại hoặc phổ 46, sao cho kết quả điền đầy băng hệ số tỷ lệ 50d được lượng tử hóa tới 0 tương ứng đến mức mong muốn như được xác định bởi hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ 50d được lượng tử hóa tới 0. Theo phương án của sáng chế, điều này có nghĩa là việc điền đầy được thực hiện theo cách cộng thêm tương ứng với mức nhiễu âm 54.

Theo phương án được đơn giản hóa, phổ 46 được điền đầy nhiễu âm thu được sẽ được trực tiếp đưa vào đầu vào của bộ biến đổi nghịch đảo 18 để thu được, cho mỗi cửa sổ biến đổi mà các hệ số vạch phổ của phổ 46 thuộc vào, phần miền thời gian của tín hiệu thời gian âm thanh kênh tương ứng, mà trên đó (không được thể hiện ở Fig.1) quá trình bổ sung chồng chất có thể kết hợp các phần miền thời gian này. Tức là, nếu phổ 46 là phổ không xen kẽ, các hệ số vạch phổ chỉ thuộc về một biến đổi, khi đó bộ

biến đổi nghịch đảo 18 xử lý biến đổi đó để tạo ra một phần miền thời gian và các đầu trước và sau của nó sẽ là trải qua quá trình bổ sung chồng chất với các phần miền thời gian trước và sau thu được nhờ biến đổi ngược các biến đổi trước và sau để nhận ra, ví dụ, sự hủy bỏ sai số lấy mẫu miền thời gian. Tuy nhiên, nếu phổ 46 xen kẽ các hệ số vạch phổ của hơn một biến đổi liên tục, bộ biến đổi nghịch đảo 18 sẽ trải qua cùng các biến đổi ngược riêng lẻ để thu được một phần miền thời gian cho mỗi biến đổi ngược, và theo trình tự thời gian được xác định trong số đó, các phần miền thời gian này sẽ trải qua quá trình bổ sung chồng chất, cũng như đối với các phần miền thời gian trước và sau của các phổ hoặc khung khác.

Tuy nhiên, để hoàn thiện cần lưu ý rằng việc xử lý thêm có thể được thực hiện trên phổ được điền đầy nhiễu âm. Như được thể hiện trên Fig.1, bộ lọc TNS ngược có thể thực hiện việc lọc TNS ngược trên phổ được điền đầy nhiễu âm. Tức là, được điều chỉnh thông qua các hệ số của bộ lọc TNS cho khung hiện thời hoặc phổ 46, phổ thu được sẽ trải qua việc lọc tuyến tính dọc theo hướng phổ.

Với việc lọc TNS ngược hoặc không lọc TNS ngược, bộ dự đoán âm thanh nổi phức hợp 24 sau đó có thể xử lý phổ như là phần dư dự đoán của sự dự đoán liên kênh. Cụ thể hơn, bộ dự đoán liên kênh 24 có thể sử dụng phần cùng định vị phổ của kênh khác để dự đoán phổ 46 hoặc ít nhất tập hợp con của các băng hệ số tỷ lệ 50 của nó. Quá trình dự đoán phức tạp được minh họa trên Fig.3 bằng khung nét đứt 58 tương quan với băng hệ số tỷ lệ 50b. Tức là, dòng dữ liệu 30 có thể chứa các tham số dự đoán liên kênh điều chỉnh, ví dụ, tham số nào của các băng hệ số tỷ lệ 50 sẽ được dự đoán liên kênh và tham số nào không được dự đoán theo cách như vậy. Hơn nữa, các tham số dự đoán liên kênh trong dòng dữ liệu 30 còn có thể bao gồm các hệ số dự đoán liên kênh phức hợp được dùng bởi bộ dự đoán liên kênh 24 để thu được kết quả dự đoán liên kênh. Các hệ số này có thể được chứa trong dòng dữ liệu 30 riêng lẻ cho mỗi băng hệ số tỷ lệ, hoặc theo cách khác mỗi nhóm chứa một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ, mà sự dự đoán liên kênh được kích hoạt hoặc được tín hiệu hóa để được kích hoạt trong dòng dữ liệu 30.

Nguồn dự đoán liên kênh có thể, như được thể hiện trên Fig.3, là phổ 48 của kênh khác. Chính xác hơn là, nguồn dự đoán liên kênh có thể là phần cùng định vị phổ

của phổ 48, được cùng định vị với băng hệ số tỷ lệ 50b để được dự đoán liên kênh, được mở rộng nhờ sự ước lượng phân ảo của nó. Sự ước lượng phân ảo có thể được thực hiện dựa trên phần cùng định vị phổ 60 của phổ 48, và/hoặc có thể sử dụng việc trộn giảm của các kênh đã được giải mã của khung trước, tức là khung ngay trước khung được giải mã hiện thời mà phổ 46 thuộc vào. Kết quả là, bộ dự đoán liên kênh 24 bổ sung vào các băng hệ số tỷ lệ để được dự đoán liên kênh như băng hệ số tỷ lệ 50b trên Fig.3, tín hiệu dự đoán thu được như đã mô tả.

Như được lưu ý trong phần mô tả trước đó, kênh mà phổ 46 thuộc vào có thể là kênh được mã hóa MS, hoặc có thể là kênh liên quan đến loa, như kênh bên trái hoặc bên phải của tín hiệu âm thanh nổi. Do đó, theo cách khác, bộ giải mã MS 26 xử lý phổ được dự đoán liên kênh 46 tùy chọn để giải mã MS, tương tự như vậy thực hiện, đối với vạch phổ hoặc phổ 46, phép cộng hoặc phép trừ với các vạch phổ tương ứng theo phổ của kênh khác tương ứng với phổ 48. Ví dụ, mặc dù không được thể hiện trên Fig.1, phổ 48 như được thể hiện trên Fig.3 thu được bởi phần 34 của bộ giải mã 10 theo cách tương tự với phần mô tả ở trên tương ứng với kênh mà phổ 46 thuộc về, và mô đun giải mã MS 26, trong việc thực hiện giải mã MS, xử lý các phổ 46 và 48 theo phép cộng vạch phổ hoặc phép trừ vạch phổ, với cả hai phổ 46 và 48 ở cùng giai đoạn trong đường xử lý, nghĩa là, cả hai phổ vừa thu được bằng sự đoán liên kênh, ví dụ, hoặc cả hai phổ vừa thu được bằng cách điền đầy nhiễu âm hoặc lọc TNS ngược.

Một cách tùy chọn, cần lưu ý rằng việc giải mã MS có thể được thực hiện theo cách phổ biến liên quan đến toàn bộ phổ 46, hoặc có thể kích hoạt riêng lẻ bởi dòng dữ liệu 30 theo các đơn vị của, ví dụ, các băng hệ số tỷ lệ 50. Nói cách khác, giải mã MS có thể được bật hoặc ngắt bằng cách sử dụng sự tín hiệu hóa tương ứng trong dòng dữ liệu 30 theo các đơn vị của, ví dụ, các khung hoặc độ phân giải phổ theo thời gian tốt hơn như, ví dụ, một cách riêng biệt cho các băng hệ số tỷ lệ của các phổ 46 và/hoặc 48 của các ảnh phổ 40 và/hoặc 42, trong đó giả thiết rằng các đường biên giống nhau của băng hệ số tỷ lệ của cả hai kênh được xác định.

Như được minh họa trên Fig.1, việc lọc TNS ngược bằng bộ lọc TNS ngược cũng có thể được thực hiện sau khi xử lý liên kênh như sự dự đoán liên kênh 58 hoặc sự giải mã MS bằng bộ giải mã MS 26. Việc thực hiện trước khi, hoặc sau khi, xử lý

liên kênh có thể được cố định hoặc có thể được điều chỉnh thông qua việc tín hiệu hóa tương ứng cho mỗi khung trong dòng dữ liệu 30 hoặc tại mức của độ hạt khác. Bất cứ khi nào việc lọc TNS ngược được thực hiện, các hệ số bộ lọc TNS tương ứng thể hiện trong dòng dữ liệu cho phổ hiện thời 46 điều chỉnh bộ lọc TNS, tức là bộ lọc dự đoán tuyến tính thực hiện dọc theo hướng phổ để lọc tuyến tính phổ phản hồi vào môđun bộ lọc TNS ngược tương ứng 28a và/hoặc 28b.

Do đó, phổ 46 đến tại đầu vào của bộ biến đổi nghịch đảo 18 có thể phải trải qua việc xử lý thêm như đã được mô tả. Hơn nữa, phần mô tả ở trên không nên được hiểu theo cách thức rằng tất cả các công cụ tùy chọn này đều có mặt đồng thời hoặc không. Một phần hoặc tất cả các công cụ này có thể có mặt trong bộ giải mã 10.

Trong trường hợp bất kỳ, phổ thu được tại đầu vào của bộ biến đổi nghịch đảo thể hiện sự khôi phục cuối cùng của tín hiệu đầu ra của kênh và tạo thành cơ sở của sự trộn giảm nói trên cho khung hiện thời mà có chức năng, như được mô tả tương ứng với sự dự đoán phức hợp 58, như là cơ sở cho việc ước lượng phần ảo có khả năng cho khung tiếp theo được giải mã. Phổ này còn có chức năng khôi phục cuối cùng cho việc dự đoán liên kênh một kênh khác ngoài kênh mà các bộ phận trừ 34 trên Fig.1 có liên quan.

Việc trộn giảm tương ứng được tạo ra bởi bộ cung cấp trộn giảm 31 bằng cách kết hợp phổ 46 cuối cùng này với phiên bản cuối cùng tương ứng của phổ 48. Đối tượng sau, tức là phiên bản cuối cùng tương ứng của phổ 48, tạo thành cơ sở cho việc dự đoán liên kênh phức hợp trong bộ dự đoán 24.

Fig.4 thể hiện phương án liên quan đến Fig.1 để làm cơ sở cho việc điền đầy nhiều âm liên kênh được thể hiện bởi việc trộn giảm các vạch phổ cùng định vị phổ của khung trước sao cho, trong trường hợp tùy chọn của việc sử dụng dự đoán liên kênh phức hợp, nguồn của sự dự đoán liên kênh phức hợp này được sử dụng hai lần, làm nguồn để điền đầy nhiều âm liên kênh cũng như nguồn để ước lượng phần ảo trong việc dự đoán liên kênh phức hợp.

Fig.4 thể hiện bộ giải mã 10 bao gồm phần 70 gắn liền với việc giải mã kênh thứ nhất mà phổ 46 thuộc vào, cũng như cấu trúc bên trong của phần 34 khác nêu trên, mà liên quan tới việc giải mã của kênh khác bao gồm phổ 48. Số tham chiếu tương tự một

mặt được sử dụng cho các bộ phận bên trong của phần 70 và mặt khác cho phần 34. Như có thể thấy, cấu trúc là giống nhau. Tại đầu ra 32, một kênh tín hiệu âm thanh nổi là đầu ra, và tại đầu ra của bộ biến đổi nghịch đảo 18 của phần bộ giải mã thứ hai 34, kênh còn lại (đầu ra) của tín hiệu âm thanh nổi được tạo ra, với đầu ra này được biểu thị bằng số tham chiếu 74. Hơn nữa, các phương án được nêu trên có thể dễ dàng được chuyển thành trường hợp sử dụng nhiều hơn hai kênh.

Bộ cung cấp trộn giảm 31 được đồng sử dụng bởi hai phần 70 và 34 và thu nhận phổ cùng định vị theo thời gian 48 và 46 của các ảnh phổ 40 và 42 để tạo thành trộn giảm dựa trên đó bằng cách tính tổng các phổ này trên vạch phổ theo cơ sở vạch phổ, có thể tạo thành giá trị trung bình bằng cách chia tổng số tại mỗi vạch phổ với số lượng các kênh được trộn giảm, tức là hai kênh trong trường hợp của Fig.4. Tại đầu ra của bộ cung cấp trộn giảm 31, việc trộn giảm khung trước được thực hiện bằng phương pháp này. Lưu ý về mặt này rằng trong trường hợp khung trước chứa nhiều hơn một phổ trong một trong số các ảnh phổ 40 và 42, các khả năng khác nhau tồn tại theo cách mà bộ cung cấp trộn giảm 31 hoạt động theo trường hợp đó. Ví dụ, trong trường hợp đó bộ cung cấp trộn giảm 31 có thể sử dụng phổ của các biến đổi nối tiếp của khung hiện thời, hoặc có thể sử dụng kết quả xen kẽ của việc xen kẽ tất cả các hệ số vạch phổ của khung hiện thời của ảnh phổ 40 và 42. Bộ phận trễ 74 được thể hiện trên Fig.4 khi được nối với đầu ra của bộ cung cấp trộn giảm 31, do đó thể hiện rằng trộn giảm được tạo ra tại đầu ra của bộ cung cấp trộn giảm 31 tạo thành sự trộn giảm của khung 76 trước (xem Fig.3 đối với sự điền đầy nhiễu âm liên kênh 56 và dự đoán phức hợp 58 một cách lần lượt). Do đó, đầu ra của bộ phận trễ 74 một mặt được nối với các đầu vào của các bộ dự đoán liên kênh 24 của các phần 34 và 70 của bộ giải mã, và mặt khác các đầu vào của bộ điền đầy nhiễu âm 16 của các phần 70 và 34 của bộ giải mã.

Tức là, trong khi trên Fig.1, bộ điền đầy nhiễu âm 16 thu nhận phổ 48 cùng định vị theo thời gian được khôi phục cuối cùng của kênh khác của khung hiện thời tương tự làm cơ sở cho việc điền đầy nhiễu âm liên kênh, trên Fig.4 việc điền đầy nhiễu âm liên kênh được thực hiện thay vì dựa trên việc trộn giảm của khung trước được tạo ra bởi bộ cung cấp trộn giảm 31. Cách thức mà trong đó việc điền đầy nhiễu âm liên kênh được thực hiện, giữ tương tự. Tức là, bộ điền đầy nhiễu âm liên kênh 16 kéo phần

cùng định vị phổ ra khỏi phổ tương ứng của phổ kênh khác của khung hiện thời, trong trường hợp của Fig.1, và phổ cuối cùng được giải mã phần lớn hoặc toàn bộ thu được từ khung trước thể hiện trộn giảm của khung trước, trong trường hợp của Fig.4, và bổ sung phần “nguồn” tương tự vào các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được điền đầy nhiều âm, như 50d trên Fig.3, được chia tỷ lệ theo mức nhiều âm đích được xác định bởi hệ số tỷ lệ tương ứng của băng hệ số tỷ lệ.

Tóm tắt thảo luận trên về các phương án mô tả việc điền đầy nhiều âm liên kênh trong bộ giải mã âm thanh, rõ ràng đối với độc giả có chuyên môn, trước khi bổ sung phần cùng định vị theo phổ hoặc theo thời gian được kéo ra của phổ “nguồn” vào các vạch phổ của băng hệ số tỷ lệ “đích”, việc xử lý trước đôi chút có thể được áp dụng cho các vạch phổ “nguồn” mà không bị lạc đề từ khái niệm chung của việc điền đầy liên kênh. Cụ thể là, sẽ có lợi nếu thực hiện hoạt động lọc như, ví dụ, làm phẳng phổ, hoặc loại bỏ độ nghiêng, cho các vạch phổ của vùng “nguồn” được bổ sung vào băng hệ số tỷ lệ “đích”, như bộ 50d trên Fig.3, để cải thiện chất lượng âm thanh của quá trình điền đầy nhiều âm liên kênh. Tương tự, và để làm ví dụ cho phổ được giải mã phần lớn (thay vì toàn bộ), phần “nguồn” nêu trên có thể thu được từ phổ mà chưa được lọc bằng bộ lọc TNS ngược sẵn có (tức là tổng hợp).

Do đó, các phương án nêu trên liên quan đến khái niệm điền đầy nhiều âm liên kênh. Sau đây, khả năng được mô tả về cách khái niệm trên về điền đầy nhiều âm liên kênh có thể được gắn vào bộ mã hóa - giải mã hiện tại, cụ thể là xHE-AAC, theo cách tương thích bán ngược. Cụ thể là, sau đây việc thực hiện có lợi của các phương án trên được mô tả, theo đó công cụ điền đầy âm thanh nổi được gắn vào bộ mã hóa - giải mã âm thanh trên cơ sở xHE-AAC theo cách tín hiệu hóa tương thích bán ngược. Bằng cách sử dụng việc thực hiện được mô tả dưới đây, đối với tín hiệu âm thanh nổi nhất định, việc điền đầy âm thanh nổi của các hệ số biến đổi trong một trong hai kênh trong bộ mã hóa - giải mã âm thanh dựa trên MPEG-D xHE-AAC (USAC) là khả thi, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa của các tín hiệu âm thanh nhất định đặc biệt là ở tốc độ bit thấp. Công cụ điền đầy âm thanh nổi được tín hiệu hóa một cách tương thích bán ngược sao cho các bộ giải mã xHE-AAC truyền thống có thể phân tách và giải mã các dòng bit mà không có các lỗi âm thanh hoặc các nhiễu âm rõ rệt. Như đã được mô tả ở trên, chất lượng tổng thể tốt hơn có thể thu được nếu bộ mã hóa âm thanh có thể sử

dụng sự kết hợp các hệ số được giải mã/được lượng tử hóa trước đó của hai kênh âm thanh nổi để khôi phục các hệ số được lượng tử hóa tới 0 (không được truyền) của một trong số các kênh được giải mã hiện thời. Do đó, cần cho phép việc điền đầy âm thanh nổi đó (từ các hệ số kênh trước đó đến hiện tại) ngoài việc sao chép dải phổ (từ các hệ số kênh tần số từ thấp đến cao) và việc điền đầy nhiễu âm (từ nguồn giả ngẫu nhiên không tương quan với nhau) trong các bộ mã hóa âm thanh, đặc biệt là xHE-AAC hoặc các bộ mã hóa dựa trên nó.

Để cho phép các dòng bit được mã hóa với việc điền đầy âm thanh nổi có thể đọc và phân tách bởi các bộ giải mã xHE-AAC truyền thống, công cụ điền đầy âm thanh nổi mong muốn sẽ được sử dụng theo cách tương thích bán ngược: sự có mặt của công cụ này không làm cho các bộ giải mã truyền thống dừng lại - hoặc thậm chí không bắt đầu - việc giải mã. Khả năng có thể đọc được của dòng bit bằng hạ tầng xHE-AAC cũng có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc áp dụng thị trường.

Để đạt được mong muốn trên về khả năng tương thích bán ngược đối với công cụ điền đầy âm thanh nổi trong ngữ cảnh của xHE-AAC hoặc các dẫn xuất tiềm năng của nó, việc thực hiện sau đây bao gồm chức năng điền đầy âm thanh nổi cũng như khả năng tín hiệu hóa tương tự thông qua cú pháp trong dòng dữ liệu có liên quan thực tế đến việc điền đầy nhiễu âm. Công cụ điền đầy âm thanh nổi hoạt động đi đôi với mô tả nêu trên. Trong cặp kênh có cấu hình cửa sổ thông thường, hệ số của băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 là, khi công cụ điền đầy âm thanh nổi được kích hoạt, phương án thay thế (hoặc bổ sung như được mô tả) để điền đầy nhiễu âm, được khôi phục bằng tổng hoặc hiệu của các hệ số của khung trước trong một trong hai kênh, có lợi hơn là kênh bên phải. Việc điền đầy âm thanh nổi được thực hiện tương tự với việc điền đầy nhiễu âm. Việc tín hiệu hóa có thể được thực hiện thông qua việc tín hiệu hóa điền đầy nhiễu âm của xHE-AAC. Việc điền đầy âm thanh nổi được truyền bằng phương pháp thông tin phụ điền đầy nhiễu âm 8-bit. Điều này là khả thi bởi vì tiêu chuẩn MPEG-D USAC [4] khẳng định rằng tất cả 8 bit đều được truyền ngay cả khi mức nhiễu âm được áp dụng bằng 0. Trong trường hợp đó, một vài bit điền đầy nhiễu âm có thể được tái sử dụng cho công cụ điền đầy âm thanh nổi.

Khả năng tương thích bán ngược về việc phân tách và phát lại dòng bit bằng các bộ giải mã xHE-AAC truyền thống được đảm bảo như sau đây. Việc điền đầy âm thanh nổi được tín hiệu hóa thông qua mức nhiễu âm bằng 0 (tức là 3 bit điền đầy nhiễu âm đầu tiên đều có trị số bằng 0) được theo sau bởi 5 bit khác 0 (mà về cơ bản để thể hiện độ lệch nhiễu âm) chứa thông tin bổ sung cho công cụ điền đầy âm thanh nổi cũng như mức nhiễu âm khuyết. Do bộ giải mã xHE-AAC truyền thống bỏ qua trị số của độ lệch nhiễu âm 5 bit nếu mức nhiễu âm 3 bit bằng 0, sự có mặt của việc tín hiệu hóa công cụ điền đầy âm thanh nổi chỉ có ảnh hưởng lên việc điền đầy nhiễu âm trong bộ giải mã truyền thống: việc điền đầy nhiễu được ngắt khi 3 bit đầu tiên bằng 0, và phần còn lại của việc vận hành giải mã vận hành như đã định. Cụ thể là, việc điền đầy âm thanh nổi không được thực hiện do thực tế là việc này được thực hiện giống như quá trình điền đầy nhiễu âm, mà được bỏ kích hoạt. Do vậy, bộ giải mã truyền thống vẫn thực hiện việc giải mã “từ từ” dòng bit tăng cường 30 bởi vì nó không cần chặn âm thanh tín hiệu đầu ra hoặc thậm chí hủy bỏ việc giải mã khi tiếp cận khung với việc điền đầy âm thanh nổi được bật. Tuy nhiên, một cách tự nhiên, không thể tạo ra sự khôi phục có chủ đích chính xác của các hệ số vạch được điền đầy âm thanh nổi, dẫn đến chất lượng bị giảm trong các khung bị ảnh hưởng so với việc giải mã bằng bộ giải mã thích hợp có khả năng xử lý một cách thích hợp với công cụ điền đầy âm thanh nổi mới. Tuy nhiên, giả thiết rằng công cụ điền đầy âm thanh nổi được sử dụng như chủ ý, tức là chỉ trên đầu vào âm thanh nổi tại tốc độ bit thấp, chất lượng thông qua các bộ giải mã xHE-AAC sẽ tốt hơn nếu các khung bị tác động bị nhiễu do việc chặn âm thanh hoặc gây ra các lỗi phát lại rõ rệt khác.

Sau đây, phần mô tả chi tiết sẽ thể hiện cách thức công cụ điền đầy âm thanh nổi có thể được gắn vào, như sự mở rộng, bộ mã hóa - giải mã xHE-AAC.

Khi được gắn vào tiêu chuẩn, công cụ điền đầy âm thanh nổi có thể được mô tả như sau. Cụ thể là, công cụ điền đầy âm thanh nổi (stereo filling - SF) như vậy sẽ mô tả công cụ mới trong phần miền tần số (FD) của âm thanh 3D MPEG-H. Theo mô tả ở trên, mục đích của công cụ điền đầy âm thanh nổi đó là nhằm khôi phục tham số của các hệ số phổ MDCT với tốc độ bit thấp, tương tự khôi phục kết quả có thể thu được từ việc điền đầy nhiễu âm theo phần 7.2 của tiêu chuẩn được mô tả trong mục [4]. Tuy nhiên, không giống như việc điền đầy nhiễu âm, mà sử dụng nguồn nhiễu giả ngẫu

nhiên để tạo ra các trị số phổ MDCT của kênh FD bất kỳ, SF cũng có sẵn để khôi phục các trị số MDCT của kênh bên phải của cặp các kênh âm thanh nổi cũng được mã hóa cùng nhau bằng cách sử dụng trộn giảm các phổ MDCT bên trái và bên phải của khung trước. SF, theo cách thực hiện được nêu dưới đây, được tín hiệu hóa một cách tương thích bán ngược bằng phương pháp thông tin phụ điền đầy nhiễu âm mà có thể được phân tách một cách chính xác bằng bộ giải mã MPEG-D USAC truyền thống.

Công cụ điền đầy âm thanh nổi được mô tả như sau. Khi SF được kích hoạt trong khung FD âm thanh nổi kết hợp, các hệ số MDCT của các băng hệ số tỷ lệ trống (tức là được lượng tử hóa tới 0 hoàn toàn) của kênh bên phải (kênh thứ hai), như 50d, được thay thế bằng tổng hoặc hiệu của các hệ số MDCT của các kênh bên trái và bên phải được giải mã tương ứng của khung trước (nếu FD). Nếu việc điền đầy nhiễu âm truyền thống được kích hoạt cho kênh thứ hai, các trị số giả ngẫu nhiên cũng được bổ sung vào mỗi hệ số. Các hệ số thu được của mỗi băng hệ số tỷ lệ sau đó được chia tỷ lệ sao cho căn của trung bình bình phương RMS (root of the mean coefficient square - RMS) của mỗi băng khớp với trị số được truyền bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng đó. Xem phần 7.3 của tiêu chuẩn trong tài liệu [4].

Một số liên kết vận hành có thể được đưa ra để sử dụng công cụ SF mới theo tiêu chuẩn MPEG-D USAC. Ví dụ, công cụ SF có thể được sử dụng chỉ trong kênh FD bên phải của cặp kênh FD thông thường, tức là bộ phận cặp kênh truyền Thông tin Công cụ Âm thanh Nổi () có cửa sổ thông thường == 1 . Ngoài ra, nhờ việc tín hiệu hóa có khả năng thích ứng bán ngược, công cụ SF có thể được sử dụng chỉ khi việc điền đầy nhiễu âm == 1 trong bộ chứa cú pháp `UsacCoreConfig()`. Nếu một trong hai kênh trong cặp này ở chế độ lỗi LPD, công cụ SF có thể không được sử dụng, ngay cả nếu kênh bên phải ở chế độ FD.

Các thuật ngữ và khái niệm sau đây được sử dụng sau này để mô tả rõ hơn phần mở rộng tiêu chuẩn được mô tả trong tài liệu [4].

Cụ thể là, liên quan đến các mục dữ liệu được đề cập, mục dữ liệu sau đây được giới thiệu mới:

điền đầy âm thanh nổi	chỉ báo nhị phân chỉ rõ rằng SF có được sử dụng trong khung và kênh hiện thời hay không
-----------------------	---

Ngoài ra, các mục hỗ trợ mới cũng được giới thiệu:

độ lệch nhiều âm	độ lệch điền đầy nhiều âm để biến đổi các hệ số tỷ lệ của các băng được lượng tử hóa tới 0 (phần 7.2)
mức nhiều âm	mức điền đầy nhiều âm thể hiện biên độ của nhiều âm phổ được bổ sung (phần 7.2)
trộn giảm_prev[]	trộn giảm (tức là tổng hoặc hiệu) của các kênh bên trái và bên phải của khung trước
sf_index[g][sfb]	chỉ số hệ số tỷ lệ (tức là số nguyên được truyền) dùng cho nhóm cửa sổ g và băng sfb

Quá trình giải mã của tiêu chuẩn được mở rộng theo cách sau đây. Cụ thể là, việc giải mã của kênh FD được mã hóa âm thanh nối liên kết bằng công cụ SF được kích hoạt được thực hiện theo ba bước trình tự sau đây:

Trước tiên, tiến hành giải mã chỉ báo điền đầy âm thanh nối.

việc điền đầy âm thanh nối không thể hiện trong phần dòng bit độc lập nhưng được sinh ra từ các bộ phận điền đầy nhiều âm, độ lệch nhiều âm và mức nhiều âm, trong `UsacChannelPairElement()` và chỉ báo cửa sổ thông thường trong `StereoCoreToolInfo()`. Nếu điền đầy nhiều âm == 0 hoặc cửa sổ thông thường == 0 hoặc kênh hiện thời là kênh bên trái (kênh thứ nhất) trong bộ phận, sự điền đầy âm thanh nối bằng 0, và quá trình điền đầy âm thanh nối kết thúc. Nói cách khác,

```
if ((noiseFilling != 0) && (common_window != 0) && (noise_level == 0)) {
    stereo_filling = (noise_offset & 16) / 16;
    noise_level = (noise_offset & 14) / 2;
    noise_offset = (noise_offset & 1) * 16;
}
else {
    stereo_filling = 0;
}
```

Nói cách khác, nếu mức nhiễu âm $\text{== } 0$, độ lệch nhiễu âm chứa chỉ báo điền đầy âm thanh nối theo sau bởi 4 bit dữ liệu điền đầy nhiễu âm, mà sau đó được sắp xếp lại. Do sự hoạt động này làm thay đổi trị số mức nhiễu âm và độ lệch nhiễu âm, hoạt động này cần được thực hiện trước quá trình điền đầy nhiễu âm của phần 7.2. Hơn nữa, mã giả nêu trên không được thực hiện trong kênh bên trái (kênh thứ nhất) của `UsacChannelPairElement()` hoặc thành phần khác bất kỳ.

Sau đó, việc tính toán trộn giảm_prev được thực hiện.

trộn giảm_prev[], sự trộn giảm phổ mà sẽ được sử dụng cho việc điền đầy âm thanh nối, tương tự với `dmx_re_prev[ ]` được sử dụng cho việc ước lượng phổ MDST trong việc dự đoán âm thanh nối phức hợp (phần 7.7.2.3). Điều này có nghĩa là

- Tất cả các hệ số của trộn giảm_prev[] phải bằng 0 nếu kênh bất kỳ của khung và bộ phận mà sự trộn giảm được thực hiện cùng – tức là khung trước khung được giải mã hiện thời – sử dụng `core_mode == 1` (LPD) hoặc các kênh sử dụng độ dài biến đổi không theo cách bằng nhau hoặc các kênh sử dụng các độ dài biến đổi không bằng nhau (`tách_biến đổi == 1` hoặc khối chuyển đổi thành cửa sổ trình tự == TÁM_CHUỖI_NGẮN chỉ trong một kênh) hoặc `usacIndependencyFlag==1`.
- Tất cả các hệ số của trộn giảm_prev[] phải bằng 0 trong suốt quá trình điền đầy âm thanh nối nếu độ dài biến đổi của kênh thay đổi từ khung trước đó đến khung hiện thời (tức là `tách_biến đổi == 1` được đứng trước bởi `tách_biến đổi == 0`, hoặc trình tự cửa sổ == TÁM_CHUỖI_NGẮN được đứng trước bởi trình tự cửa sổ != TÁM_CHUỖI_NGẮN , hoặc ngược lại tương ứng) trong bộ phận hiện thời.
- Nếu việc tách biến đổi được thực hiện trong các kênh của khung trước đó hoặc khung hiện thời, trộn giảm_prev[] thể hiện sự trộn giảm phổ xen kẽ theo vạch. Xem công cụ tách biến đổi để biết thêm chi tiết.
- Nếu việc dự đoán âm thanh nối phức hợp không được sử dụng trong khung và bộ phận hiện thời, `pred_dir` bằng 0.

Do đó, việc trộn giảm trước đó chỉ phải tính toán một lần cho cả hai công cụ để tránh sự phức tạp. Sự khác nhau duy nhất giữa trộn giảm_prev[] và dmx_re_prev[] trong phần 7.7.2 là đặc điểm khi việc dự đoán âm thanh nổi phức hợp không được sử dụng hiện thời, hoặc khi việc dự đoán được kích hoạt nhưng sử dụng_khung_trước == 0. Trong trường hợp đó, trộn giảm_prev[] được tính toán cho việc giải mã điền đầy âm thanh nổi theo phần 7.7.2.3 mặc dù dmx_re_prev[] không cần thiết cho việc giải mã sự dự đoán âm thanh nổi phức hợp và do đó, không được xác định/bằng 0.

Sau đây, việc điền đầy âm thanh nổi của các băng hệ số tỷ lệ trống được thực hiện.

Nếu điền đầy_âm thanh nổi == 1, quy trình sau đây được thực hiện sau khi quá trình điền đầy nhiều âm trong tất cả băng hệ số tỷ lệ trống ban đầu sfb[] dưới max_sfb_ste, tức là tất cả các băng trong đó các vạch MDCT được lượng tử hóa tới 0. Trước tiên, các năng lượng của sfb[] đã cho và các vạch tương ứng trong trộn giảm_prev[] được tính toán thông qua tổng của các bình phương vạch. Sau đó, độ rộng sfb đã cho bao gồm số lượng các vạch đối với mỗi sfb[],

```
if (energy[sfb] < sfbWidth[sfb]) { /* mức nhiễu âm không cực đại, hoặc băng bắt đầu thấp hơn vùng điền đầy nhiễu âm */
```

```
    facDmx = sqrt((sfbWidth[sfb] - energy[sfb]) / energy_dmx[sfb]);
```

```
    factor = 0.0;
```

```
    /* nếu trộn giảm trước đó không trống, bổ sung các vạch trộn giảm được chia tỷ lệ sao cho băng đó đạt đến năng lượng thống nhất */
```

```
    for (index = swb_offset[sfb]; index < swb_offset[sfb+1]; index++) {
```

```
        spectrum>window>[index] += downmix_prev>window>[index] * facDmx;
```

```
        factor += spectrum>window>[index] * spectrum>window>[index];
```

```
    }
```

```
    if ((factor != sfbWidth[sfb]) && (factor > 0)) { /* năng lượng thống nhất không đạt được, do đó biến đổi băng */
```

```
        factor = sqrt(sfbWidth[sfb] / (factor + 1e-8));
```

```

for (index = swb_offset[sfb]; index < swb_offset[sfb+1]; index++) {
    spectrum>window>[index] *= factor;
}
}
}

```

cho phổ của mỗi cửa sổ nhóm. Khi đó các hệ số tỷ lệ được áp dụng vào phổ thu được như trong phần 7.3, với các hệ số tỷ lệ của các băng trống được xử lý như các hệ số tỷ lệ thông thường.

Phương án thay thế cho sự mở rộng của tiêu chuẩn xHE-AAC sử dụng phương pháp tín hiệu hóa khả năng tương thích bán ngược ẩn.

Việc thực hiện nêu trên trong khung mã hóa xHE-AAC mô tả phương pháp mà sử dụng một bit trong dòng bit để tín hiệu hóa sự sử dụng công cụ điền đầy âm thanh mới, được bao gồm trong việc điền đầy âm thanh nổi, cho bộ giải mã theo Fig.1. Cụ thể hơn, việc tín hiệu hóa như vậy (gọi là việc tín hiệu hóa khả năng tương thích bán ngược ẩn) cho phép dữ liệu dòng bit truyền thống - sau đây là thông tin phụ điền đầy nhiều âm được sử dụng độc lập với việc tín hiệu hóa tín hiệu SF: theo phương án của sáng chế, dữ liệu điền đầy nhiều âm không phụ thuộc vào thông tin điền đầy âm thanh nổi, và ngược lại. Ví dụ, dữ liệu điền đầy nhiều âm bao gồm tất cả 0 (mức nhiều âm = độ lệch nhiều âm = 0) có thể được truyền trong khi việc điền đầy âm thanh nổi có thể tín hiệu hóa trị số có thể bảy kỳ (là chỉ báo nhị nguyên, bằng 0 hoặc 1).

Trong trường hợp mà sự độc lập chính xác giữa dữ liệu dòng bit truyền thống và sáng chế không được yêu cầu và tín hiệu theo sáng chế là quyết định nhị phân, việc truyền ẩn của bit tín hiệu hóa có thể tránh được, và quyết định nhị phân kể trên có thể được tín hiệu hóa bởi sự có mặt hoặc vắng mặt của điều có thể gọi là sự tín hiệu hóa có khả năng tương thích bán ngược ẩn. Lại lấy phương án trên làm ví dụ, việc sử dụng sự điền đầy âm thanh nổi có thể được truyền bằng cách đơn giản là sử dụng việc tín hiệu hóa mới: nếu mức nhiều âm bằng 0 và, đồng thời, độ lệch nhiều âm không bằng 0, chỉ báo điền đầy âm thanh nổi bằng 1. Nếu cả mức nhiều âm và độ lệch nhiều âm không bằng 0, việc điền đầy âm thanh nổi bằng 0. Sự phụ thuộc của tín hiệu ẩn này vào tín

hiệu điền đầy nhiễu âm truyền thống xảy ra khi cả mức nhiễu âm và độ lệch nhiễu âm bằng 0. Trong trường hợp này, sẽ không rõ ràng liệu việc tín hiệu hóa truyền thống hay ẩn SF mới sẽ được sử dụng. Để tránh sự mơ hồ này, trị số điền đầy âm thanh nổi phải định trước. Theo ví dụ của sáng chế, sẽ thích hợp để xác định sự điền đầy âm thanh nổi = 0 nếu dữ liệu điền đầy nhiễu âm bao gồm tất cả bằng 0, do đây là bộ mã hóa truyền thống không có tín hiệu khả năng điền đầy âm thanh nổi khi sự điền đầy nhiễu âm không được áp dụng trong khung.

Vấn đề còn lại cần giải quyết trong trường hợp việc tín hiệu hóa khả năng tương thích bán ngược ẩn là làm thế nào để tín hiệu hóa việc điền đầy âm thanh nổi == 1 và không có sự điền đầy nhiễu âm đồng thời. Như đã giải thích, tất cả dữ liệu điền đầy nhiễu âm không phải bằng 0, và biên độ nhiễu âm bằng 0 được yêu cầu, mức nhiễu âm ((độ lệch nhiễu âm & 14)/2 như nêu trên) phải bằng 0. Điều này cho phép chỉ có độ lệch nhiễu âm ((độ lệch nhiễu âm & 1)*16 như nêu trên) lớn hơn 0 là nghiệm. Tuy nhiên, độ lệch nhiễu âm được xem xét trong trường hợp điền đầy âm thanh nổi khi áp dụng các hệ số tỷ lệ, cho dù mức nhiễu âm bằng 0. May mắn rằng, bộ mã hóa có thể bù sao cho độ lệch nhiễu âm bằng 0 có thể không được truyền bằng cách thay đổi các hệ số tỷ lệ được tác động sao cho khi viết dòng bit, các hệ số này chứa phần lệch mà không được hoàn thiện trong bộ giải mã thông qua độ lệch nhiễu âm. Điều này cho phép việc tín hiệu hóa ẩn nói trên trong phương án nêu trên với chi phí cho sự gia tăng có thể về tỷ số dữ liệu hệ số tỷ lệ. Do đó, việc tín hiệu hóa cho sự điền đầy âm thanh nổi trong sự mã hóa giả như mô tả trên có thể được thay đổi như sau, bằng cách sử dụng bit tín hiệu hóa SF đã được lưu để truyền độ lệch nhiễu âm với 2 bit (4 trị số) thay cho 1 bit:

```
if ((noiseFilling) && (common_window) && (noise_level == 0) &&
    (noise_offset > 0)) {
    stereo_filling = 1;
    noise_level = (noise_offset & 28) / 4;
    noise_offset = (noise_offset & 3) * 8;
}
```

```

else {
    stereo_filling = 0;
}

```

Để hoàn thiện, Fig.5 thể hiện bộ mã hóa âm thanh tham số theo phương án của sáng chế. Trước tiên, bộ mã hóa trên Fig.5 mà nói chung được biểu thị bằng cách sử dụng số tham chiếu 100 bao gồm bộ biến đổi 102 để thực hiện sự biến đổi của phiên bản gốc không bị biến dạng của tín hiệu âm thanh được khôi phục tại đầu ra 32 trên Fig.1. Như được mô tả đối với Fig.2, sự biến đổi chồng lên có thể được sử dụng bằng cách chuyển đổi giữa các độ dài biến đổi khác nhau với các cửa sổ biến đổi tương ứng theo các đơn vị của các khung 44. Độ dài biến đổi khác và cửa sổ biến đổi tương ứng được minh họa trên Fig.2 bằng cách sử dụng số tham chiếu 104. Theo cách tương tự như Fig.1, Fig.5 tập trung vào phần của bộ giải mã 100 chịu trách nhiệm giải mã một kênh của tín hiệu âm thanh đa kênh, trong đó phần miền kênh khác của bộ giải mã 100 thường được biểu thị bằng cách sử dụng số tham chiếu 106 trên Fig.5.

Tại đầu ra của bộ biến đổi 102 các vạch phổ và các hệ số tỷ lệ không được lượng tử hóa và về cơ bản không có hao phí mã hóa nào đã xảy ra. Đầu ra ảnh phổ bằng bộ biến đổi 102 đi vào bộ lượng tử hóa 108, mà được tạo cấu hình để lượng tử hóa các vạch phổ của đầu ra ảnh phổ bằng bộ biến đổi 102, từng phổ, thiết lập và sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ. Tức là, tại đầu ra của bộ lượng tử hóa 108, các hệ số tỷ lệ sơ bộ và các hệ số vạch phổ tương ứng tạo ra, và chuỗi của bộ điền đầy nhiều âm 16', Bộ lọc TNS ngược tùy chọn 28a', bộ dự đoán liên kênh 24', bộ giải mã MS 26' và Bộ lọc TNS ngược 28b' được nối liên tiếp để tạo ra bộ mã hóa 100 trên Fig.5 với khả năng thu được phiên bản cuối được khôi phục của phổ hiện thời như có thể thu được tại phía bộ giải mã tại đầu vào của bộ cung cấp trộn giảm (xem Fig.1). Trong trường hợp sử dụng sự dự đoán liên kênh 24' và/hoặc sử dụng sự điền đầy nhiều âm liên kênh trong phiên bản tạo thành nhiều âm liên kênh bằng cách sử dụng việc trộn giảm của khung trước, bộ mã hóa 100 còn bao gồm bộ cung cấp trộn giảm 31' để tạo ra trộn giảm của các phiên bản cuối cùng được khôi phục của phổ của các kênh tín hiệu âm thanh đa kênh. Dĩ nhiên, để tránh tính toán nhiều, thay cho phiên bản cuối

cùng, các phiên bản gốc không được lượng tử hóa của các phổ nói trên của các kênh có thể được sử dụng bởi bộ cung cấp trộn giảm 31' trong sự hình thành của trộn giảm.

Bộ mã hóa 100 có thể sử dụng thông tin về phiên bản cuối cùng được khôi phục của phổ để thực hiện sự dự đoán phổ liên khung như phiên bản có thể nêu trên để thực hiện sự dự đoán liên kênh bằng cách sử dụng ước lượng phần ảo, và/hoặc để thực hiện điều chỉnh tỷ lệ, tức là để xác định, trong vòng lặp điều khiển tốc độ, rằng các tham số có thể cuối cùng được mã hóa trong dòng dữ liệu 30 bằng bộ mã hóa 100 được xác định theo tỷ lệ/phương tối ưu biến dạng.

Ví dụ, một tham số được xác định trong vòng lặp dự đoán nói trên và/hoặc vòng lặp điều khiển tốc độ của bộ mã hóa 100 là, đối với mỗi băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 được nhận dạng bởi bộ nhận dạng 12', hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ tương ứng mà chỉ được thiết lập sơ bộ bằng bộ lượng tử hóa 108. Trong vòng lặp dự đoán và/hoặc vòng lặp điều khiển tốc độ của bộ mã hóa 100, hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ được lượng tử hóa tới 0 được xác lập theo một cách tâm thính học hoặc tỷ lệ/phương tối ưu biến dạng để xác định mức nhiễu âm đích nói trên cùng với, như được mô tả ở trên, tham số hiệu chỉnh tùy chọn cũng được truyền bởi dòng dữ liệu cho khung tương ứng đến phía bộ giải mã. Cần lưu ý rằng hệ số tỷ lệ này có thể được tính bằng cách sử dụng chỉ các vạch phổ của phổ và kênh mà hệ số này thuộc vào (tức là phổ "đích", như đã nêu) hoặc, theo cách khác, có thể được xác định bằng cách sử dụng hai vạch phổ của phổ kênh "đích" và, ngoài ra, các vạch phổ của phổ kênh khác hoặc phổ trộn giảm từ khung trước (tức là phổ "nguồn", như đã giới thiệu trước đó) thu được từ bộ cung cấp trộn giảm 31'. Cụ thể để ổn định mức nhiễu âm đích và làm giảm các dao động mức thời gian trong các kênh âm thanh được giải mã mà trên đó sự điền đầy nhiễu âm liên kênh được áp dụng, hệ số tỷ lệ đích có thể được tính toán bằng cách sử dụng mối tương quan giữa phép đo năng lượng các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ "đích", và phép đo năng lượng của các vạch phổ cùng định vị trong vùng "nguồn" tương ứng. Cuối cùng, như nêu trên, vùng "nguồn" có thể bắt nguồn từ phiên bản cuối cùng được khôi phục của kênh khác hoặc sự trộn giảm của khung trước khôi phục, hoặc nếu độ phức tạp của bộ mã hóa phải được giảm, phiên bản gốc không được lượng tử hóa của kênh tương tự khác hoặc sự trộn giảm của các phiên bản gốc không được lượng tử hóa của các phổ của khung trước.

Phụ thuộc vào các yêu cầu thực hiện cụ thể, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện trên phần cứng hoặc trên phần mềm. Việc thực hiện này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương tiện lưu trữ kỹ thuật số, ví dụ như đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều chỉnh có thể đọc được bằng điện tử được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có khả năng kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình sao phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số này có thể đọc được trên máy tính.

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

Nhìn chung, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện như là sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình được vận hành để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể, ví dụ, được lưu trữ trên thiết bị 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 nêu trên, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Nói cách khác, phương án theo sáng chế là chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong số các phương pháp nêu trên, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Vì vậy, phương án khác của sáng chế là vật mang dữ liệu (hoặc phương tiện lưu trữ kỹ thuật số, hoặc phương tiện có thể đọc được trên máy tính) bao gồm, được ghi trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp nêu trên. Vật mang dữ liệu, phương tiện lưu trữ kỹ thuật số hoặc phương tiện được ghi là các phương tiện hữu hình và/hoặc không chuyển tiếp.

Vì vậy, phương án khác của sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu thể hiện chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp nêu trên. Dòng

dữ liệu hoặc chuỗi các tín hiệu có thể, ví dụ, được tạo cấu hình để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua Internet.

Phương án khác của sáng chế bao gồm phương tiện xử lý, ví dụ máy tính, hoặc thiết bị logic có thể lập trình, được tạo cấu hình để hoặc được thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp nêu trên.

Phương án khác của sáng chế bao gồm máy tính được cài đặt trên đó chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp nêu trên.

Phương án khác theo sáng chế bao gồm thiết bị hoặc hệ thống được tạo cấu hình để chuyển (ví dụ, bằng điện tử hoặc bằng quang học) chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp nêu trên đến thiết bị nhận. Thiết bị nhận có thể, ví dụ, là máy tính, thiết bị di động, thiết bị nhớ hoặc tương tự. Thiết bị hoặc hệ thống này có thể, ví dụ, bao gồm máy chủ tệp tin để chuyển chương trình máy tính đến thiết bị nhận.

Theo một số phương án thiết bị logic có thể lập trình (ví dụ thiết bị mảng công có thể lập trình theo trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp nêu trên. Theo một số phương án, thiết bị mảng công có thể lập trình theo trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp nêu trên. Nói chung, các phương pháp này có thể được thực hiện bằng thiết bị phần cứng.

Mặc dù sáng chế này đã được mô tả theo một số phương án, có những thay đổi, hoán vị và tương đương sẽ là rõ ràng đối với những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực tương ứng và nằm trong phạm vi của sáng chế. Cũng cần lưu ý rằng có nhiều cách khác nhau để thực hiện các phương pháp và các cách sắp xếp của sáng chế. Do đó, các yêu cầu bảo hộ được đưa ra sau đây sẽ được hiểu là bao gồm tất cả các thay đổi, hoán vị và tương đương như vậy nằm trong nguyên lý và phạm vi đúng của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh đa kênh từ dòng dữ liệu và bao gồm:

bộ nhận dạng được tạo cấu hình để nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ, trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0;

bộ điền đầy nhiễu âm được tạo cấu hình để điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất bằng nhiễu âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của sự trộn giảm của khung trước đó của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước;

bộ khử lượng tử hóa được tạo cấu hình để khử lượng tử hóa các vạch phổ trong một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và

bộ biến đổi nghịch đảo được tạo cấu hình để biến đổi nghịch đảo phổ thu được từ một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất được điền đầy bởi nhiễu âm mà mức nhiễu âm này được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh,

trong đó một hoặc nhiều thiết bị trong số bộ nhận dạng, bộ điền đầy nhiễu âm, bộ khử lượng tử hóa và bộ biến đổi nghịch đảo được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng của bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số.

2. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 1, còn được tạo cấu hình để, trong việc điền đầy, điều chỉnh mức của phần cùng định vị của phổ của sự trộn giảm của khung trước, được cùng định vị theo phổ tới băng hệ số tỷ lệ được xác định trước, bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước, và bỏ

sung phần cùng định vị có mức được điều chỉnh, vào băng hệ số tỷ lệ được xác định trước.

3. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 2, còn được tạo cấu hình để dự đoán tập hợp con của các băng hệ số tỷ lệ từ kênh khác hoặc trộn giảm của khung hiện thời để thu được dự đoán liên kênh, và sử dụng băng hệ số tỷ lệ được xác định trước được điền đầy với nhiễu âm, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai làm phần dư dự đoán của dự đoán liên kênh để thu được phổ.

4. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 3, còn được tạo cấu hình để, trong việc dự đoán tập hợp con của các băng hệ số tỷ lệ, thực hiện sự ước lượng phần ảo của kênh khác hoặc trộn giảm của khung hiện thời bằng cách sử dụng phổ của sự trộn giảm của khung trước đó.

5. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 1, trong đó kênh thứ nhất và kênh khác phải trải qua việc mã hóa MS trong dòng dữ liệu, và bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để đưa phổ trải qua giải mã MS.

6. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 1, còn được tạo cấu hình để trích xuất một cách liên tục các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai từ dòng dữ liệu bằng cách sử dụng việc giải mã entropy thích ứng với ngữ cảnh với sự xác định ngữ cảnh, và/hoặc việc sử dụng sự giải mã dự đoán với sự dự đoán phổ, phụ thuộc vào các hệ số tỷ lệ đã được trích xuất trong vùng lân cận phổ của hệ số tỷ lệ được trích xuất hiện thời, với các hệ số tỷ lệ được sắp xếp theo phổ theo trình tự phổ trong số một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai.

7. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 1, còn được tạo cấu hình sao cho nhiễu âm được tạo ra theo cách bổ sung bằng cách sử dụng nhiễu âm ngẫu nhiên giả hoặc ngẫu nhiên.

8. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 7, còn được tạo cấu hình để điều chỉnh mức của nhiễu âm ngẫu nhiên giả hoặc ngẫu nhiên bằng nhau cho một

hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, theo tham số nhiều âm được tín hiệu hóa trong dòng dữ liệu cho khung hiện thời.

9. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 1, còn được tạo cấu hình để biến đổi bằng nhau các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất liên quan đến các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng tham số biến đổi được tín hiệu hóa trong dòng dữ liệu cho khung hiện thời.

10. Bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số, được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh đa kênh thành dòng dữ liệu và bao gồm:

bộ lượng tử hóa được tạo cấu hình để lượng tử hóa các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ trong phổ;

bộ nhận dạng được tạo cấu hình để nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất trong phổ mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0,

bộ điền đầy nhiều âm được xây dựng thành vòng lặp điều khiển dự đoán và/hoặc tốc độ của bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số và được tạo cấu hình để điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất bằng nhiều âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của sự trộn giảm của khung trước đó của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiều âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ thực của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; và

trong đó bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để báo hiệu hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước thay vì hệ số tỷ lệ sơ bộ, và

trong đó một hoặc nhiều thiết bị trong số bộ lượng tử hóa, bộ nhận dạng và bộ điền đầy nhiều âm được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng của bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số.

11. Bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 10, còn được tạo cấu hình để tính toán hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước dựa trên mức của phiên bản chưa được lượng tử hóa của các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước và ngoài ra dựa trên các vạch phổ của sự trộn giảm của khung trước đó của tín hiệu âm thanh đa kênh hoặc các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh.

12. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số, được tạo cấu hình để giải mã tín hiệu âm thanh đa kênh từ dòng dữ liệu và bao gồm:

bộ nhận dạng được tạo cấu hình để nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ, trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0;

bộ điền đầy nhiễu âm được tạo cấu hình để điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất bằng nhiễu âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước;

bộ khử lượng tử hóa được tạo cấu hình để khử lượng tử hóa các vạch phổ trong một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và

bộ biến đổi nghịch đảo được tạo cấu hình để biến đổi nghịch đảo phổ thu được từ một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất được điền đầy bởi nhiễu âm mà mức nhiễu âm này được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh,

trong đó một hoặc nhiều thiết bị trong số bộ nhận dạng, bộ điền đầy nhiễu âm, bộ khử lượng tử hóa và bộ biến đổi nghịch đảo được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng của bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số.

13. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 12, còn được tạo cấu hình để, trong việc điền đầy, điều chỉnh mức của phần cùng định vị của phổ của sự trộn giảm của khung trước đó, được cùng định vị theo phổ tới bằng hệ số tỷ lệ được xác định trước, bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước, và bổ sung phần cùng định vị có mức của nó được điều chỉnh, vào băng hệ số tỷ lệ định trước.

14. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 13, còn được tạo cấu hình để dự đoán tập hợp con của các băng hệ số tỷ lệ từ kênh khác hoặc sự trộn giảm của khung hiện thời để thu được dự đoán liên kênh, và sử dụng băng hệ số tỷ lệ được xác định trước được điền đầy với nhiễu âm, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai như là phần dư dự đoán của sự dự đoán liên kênh để thu được phổ.

15. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 14, còn được tạo cấu hình để, trong việc dự đoán tập hợp con của các băng hệ số tỷ lệ, thực hiện việc ước lượng phần ảo của kênh khác hoặc sự trộn giảm của khung hiện thời bằng cách sử dụng phổ của sự trộn giảm của khung trước đó.

16. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 12, trong đó kênh thứ nhất và kênh khác phải trải qua việc mã hóa MS trong dòng dữ liệu, và bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để phổ trải qua sự giải mã MS.

17. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 12, còn được tạo cấu hình để trích xuất một cách liên tục các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai từ dòng dữ liệu bằng cách sử dụng việc giải mã entropy thích ứng với ngữ cảnh với sự xác định ngữ cảnh, và/hoặc bằng cách sử dụng sự giải mã dự đoán với sự dự đoán phổ, phụ thuộc vào các hệ số tỷ lệ đã được trích xuất trong vùng lân cận phổ của hệ số tỷ lệ được trích xuất hiện thời, với các hệ số tỷ lệ được sắp xếp theo phổ theo trình tự phổ trong số một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai.

18. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 12, còn được tạo cấu hình sao cho nhiều âm được tạo ra theo cách bổ sung bằng cách sử dụng nhiều âm ngẫu nhiên giả hoặc ngẫu nhiên.

19. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 18, còn được tạo cấu hình để điều chỉnh mức của nhiều âm ngẫu nhiên giả hoặc ngẫu nhiên bằng nhau cho một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, theo tham số nhiều âm được tín hiệu hóa trong dòng dữ liệu cho khung hiện thời.

20. Bộ giải mã âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 12, còn được tạo cấu hình để điều chỉnh bằng nhau các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất liên quan đến các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng việc điều chỉnh tham số được tín hiệu hóa trong dòng dữ liệu cho khung hiện thời.

21. Bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để mã hóa tín hiệu âm thanh đa kênh thành dòng dữ liệu và, bao gồm:

bộ lượng tử hóa được tạo cấu hình để lượng tử hóa các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ trong phổ;

bộ nhận dạng được tạo cấu hình để nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất trong phổ mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0,

bộ điền đầy nhiều âm được xây dựng thành vòng lặp điều khiển dự đoán và/hoặc tốc độ của bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số và được tạo cấu hình để điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất bằng nhiều âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiều âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ thực của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước; và

trong đó bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số được tạo cấu hình để báo hiệu hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước thay vì hệ số tỷ lệ sơ bộ, và

trong đó một hoặc nhiều thiết bị trong số bộ lượng tử hóa, bộ nhận dạng và bộ điền đầy nhiễu âm được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng của bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số.

22. Bộ mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số theo điểm 21, còn được tạo cấu hình để tính toán hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước dựa trên mức của phiên bản chưa được lượng tử hóa của các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước và ngoài ra dựa trên các vạch phổ của sự trộn giảm của khung trước đó của tín hiệu âm thanh đa kênh hoặc các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh.

23. Phương pháp giải mã âm thanh miền tần số theo tham số bao gồm:

nhận dạng, được thực hiện bởi bộ nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ, mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0;

điền đầy, được thực hiện bởi bộ điền đầy nhiễu âm, các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của sự trộn giảm của khung trước đó của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước;

khử lượng tử hóa, được thực hiện bởi bộ khử lượng tử hóa, các vạch phổ trong một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và

biến đổi nghịch đảo, được thực hiện bởi bộ biến đổi nghịch đảo, phổ thu được từ một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất được điền đầy với nhiễu âm mà mức nhiễu âm này được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ

số tỷ lệ thứ nhất, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của các băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh,

trong đó một hoặc nhiều thiết bị trong số bộ nhận dạng, bộ điền đầy nhiễu âm, bộ khử lượng tử hóa và bộ biến đổi nghịch đảo được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng của thiết bị xử lý tín hiệu âm thanh.

24. Phương pháp mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số bao gồm:

lượng tử hóa, được thực hiện bởi bộ lượng tử hóa, các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ trong phổ;

nhận dạng, được thực hiện bởi bộ nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất trong phổ mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0,

được thực hiện bởi bộ điền đầy nhiễu âm trong vòng lặp điều khiển dự đoán và/hoặc tốc độ, điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của sự trộn giảm của khung trước đó của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ thực của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước;

tín hiệu hóa hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước thay vì hệ số tỷ lệ sơ bộ, và

trong đó một hoặc nhiều thiết bị trong số bộ lượng tử hóa, bộ nhận dạng và bộ điền đầy nhiễu âm được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng của thiết bị xử lý tín hiệu âm thanh.

25. Phương pháp giải mã âm thanh miền tần số theo tham số bao gồm:

nhận dạng, được thực hiện bởi bộ nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và

một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ, mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0;

điền đầy, được thực hiện bởi bộ điền đầy nhiễu âm, các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước;

khử lượng tử hóa, được thực hiện bởi bộ khử lượng tử hóa, các vạch phổ trong một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và

biến đổi nghịch đảo, được thực hiện bởi bộ biến đổi nghịch đảo, phổ thu được từ một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất được điền đầy với nhiễu âm mà mức nhiễu âm này được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh,

trong đó một hoặc nhiều thiết bị trong số bộ nhận dạng, bộ điền đầy nhiễu âm, bộ khử lượng tử hóa và bộ biến đổi nghịch đảo được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng của thiết bị xử lý tín hiệu âm thanh.

26. Phương pháp mã hóa âm thanh miền tần số theo tham số bao gồm:

lượng tử hóa, được thực hiện bởi bộ lượng tử hóa, các vạch phổ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ sơ bộ của các băng hệ số tỷ lệ trong phổ;

nhận dạng, được thực hiện bởi bộ nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất trong phổ mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0,

được thực hiện bởi bộ điền đầy nhiễu âm trong vòng lặp điều khiển dự đoán và/hoặc tốc độ, điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc

nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiều âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiều âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ thực của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước;

tín hiệu hóa hệ số tỷ lệ thực cho băng hệ số tỷ lệ được xác định trước thay vì hệ số tỷ lệ sơ bộ, và

trong đó một hoặc nhiều thiết bị trong số bộ lượng tử hóa, bộ nhận dạng và bộ điền đầy nhiều âm được thực hiện, ít nhất là một phần, bởi một hoặc nhiều phần tử phần cứng của thiết bị xử lý tín hiệu âm thanh.

27. Vật ghi lưu trữ số không chuyển tiếp đã được lưu trữ trên đó chương trình máy tính chứa mã chương trình để thực hiện, khi chạy trên máy tính, phương pháp giải mã âm thanh miền tần số theo tham số bao gồm:

nhận dạng trong số các băng hệ số tỷ lệ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ, mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0;

điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiều âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của sự trộn giảm của khung trước đó của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiều âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước;

khử lượng tử hóa các vạch phổ trong một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và

biến đổi nghịch đảo phổ thu được từ một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất được điền đầy với nhiều âm mà mức nhiều âm này được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh.

28. Vật ghi lưu trữ số không chuyển tiếp đã được lưu trữ trên đó chương trình máy tính chứa mã chương trình để thực hiện, khi chạy trên máy tính, phương pháp giải mã âm thanh miền tần số theo tham số bao gồm:

nhận dạng, trong số các băng hệ số tỷ lệ của phổ kênh thứ nhất của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất mà trong đó tất cả các vạch phổ được lượng tử hóa tới 0, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai của phổ, mà trong đó ít nhất một vạch phổ được lượng tử hóa đến khác 0;

điền đầy các vạch phổ trong băng hệ số tỷ lệ được xác định trước của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất với nhiễu âm được tạo ra bằng cách sử dụng các vạch phổ của kênh khác của khung hiện thời của tín hiệu âm thanh đa kênh, với việc điều chỉnh mức nhiễu âm bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ của băng hệ số tỷ lệ được xác định trước;

khử lượng tử hóa các vạch phổ trong một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai; và

biến đổi nghịch đảo phổ thu được từ một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất được điền đầy với nhiễu âm mà mức nhiễu âm này được điều chỉnh bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ nhất, và một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai được khử lượng tử hóa bằng cách sử dụng các hệ số tỷ lệ của một hoặc nhiều băng hệ số tỷ lệ thứ hai, để thu được phần miền thời gian của kênh thứ nhất của tín hiệu âm thanh đa kênh.

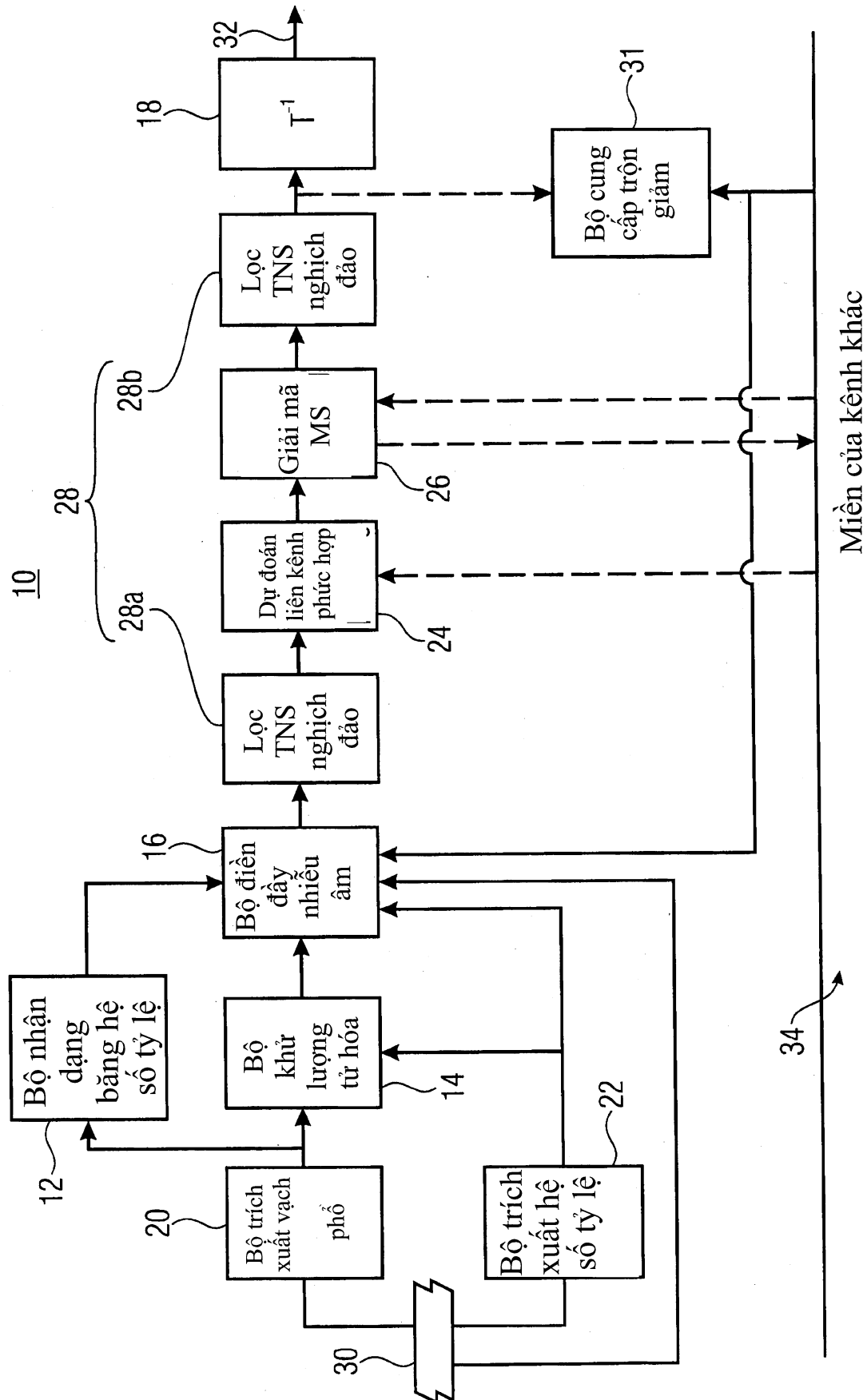


FIG 1

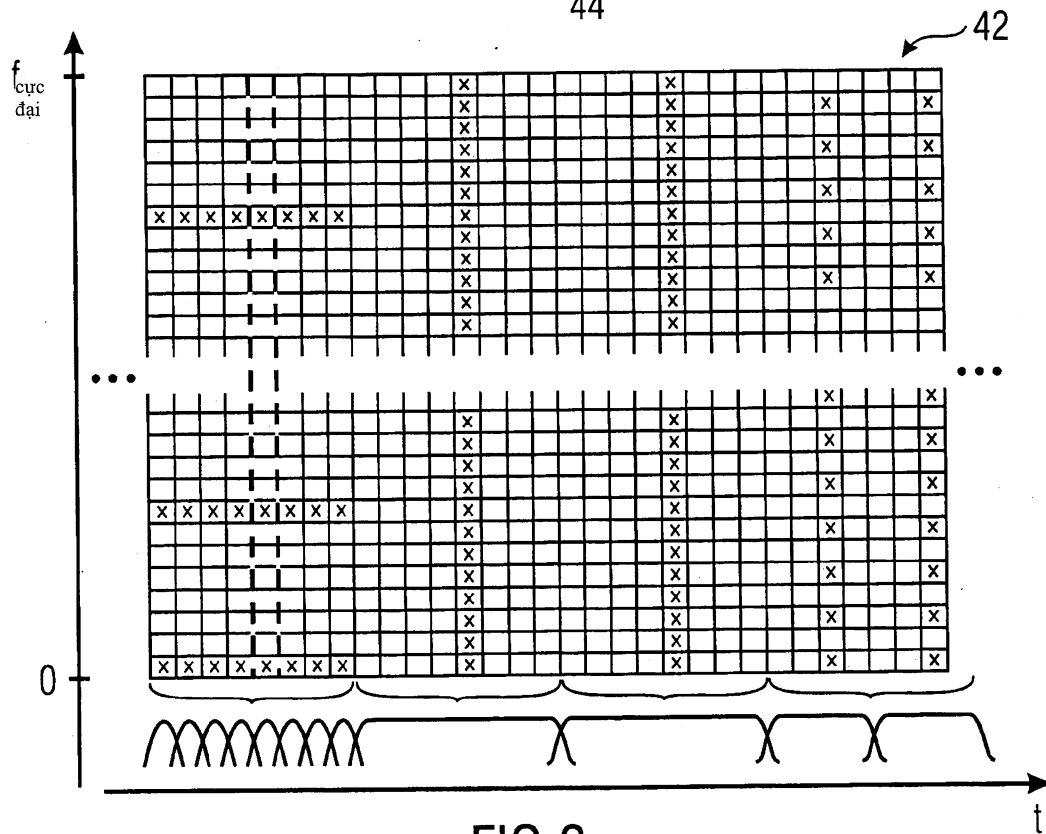
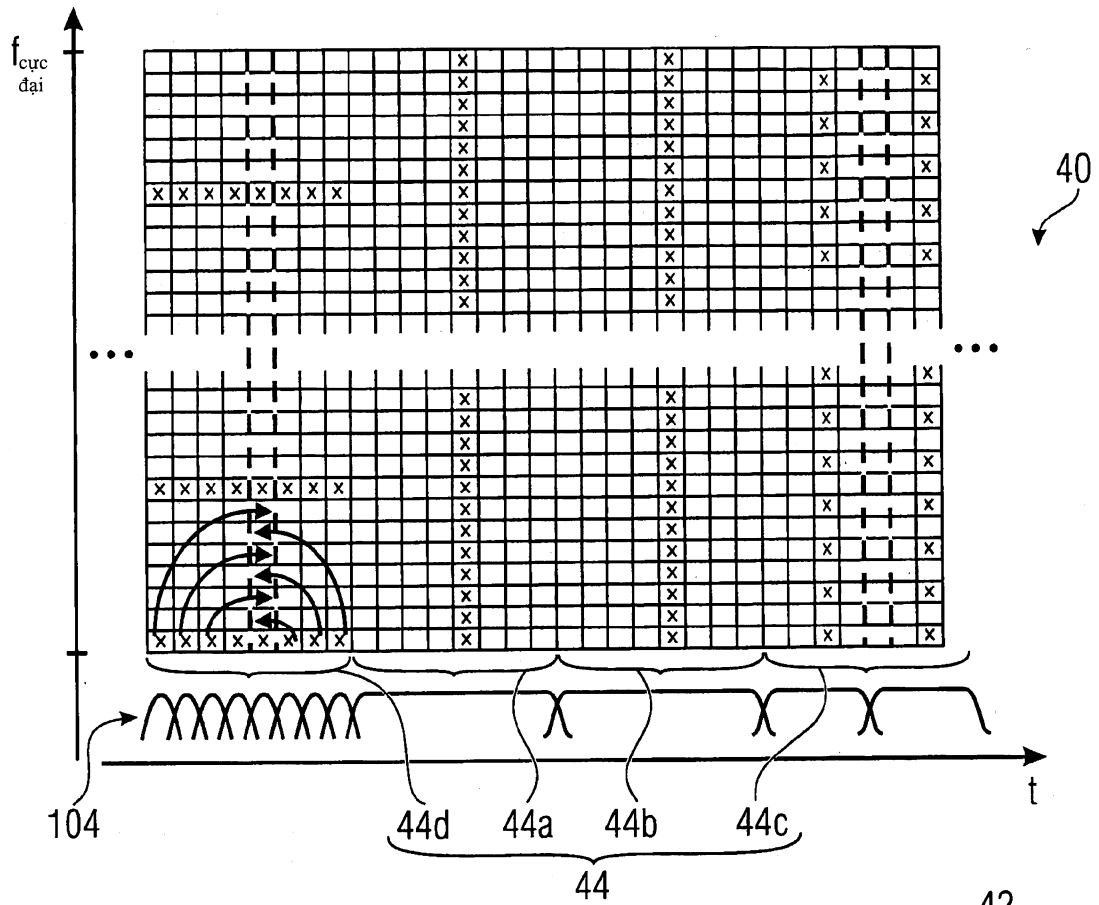


FIG 2

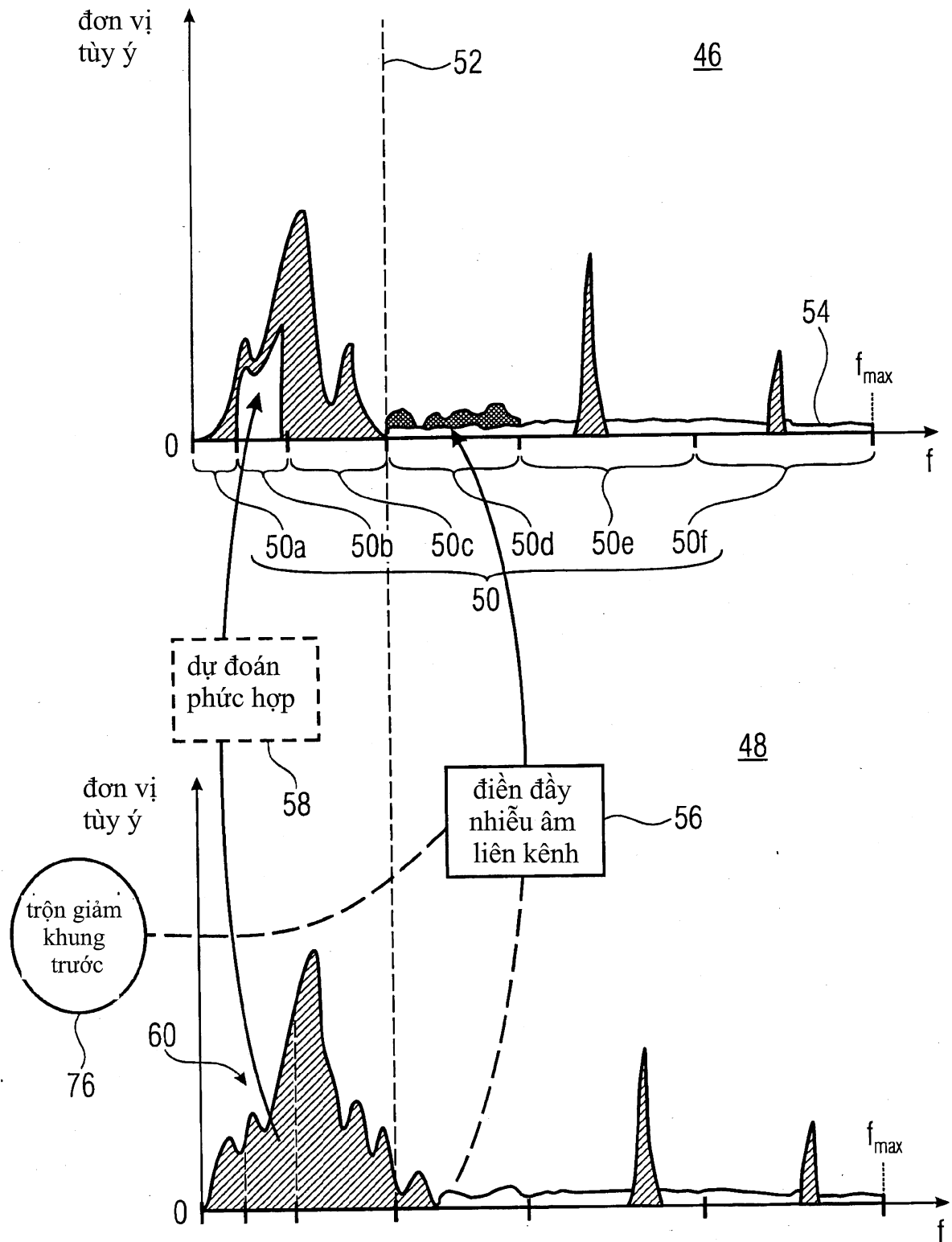


FIG 3

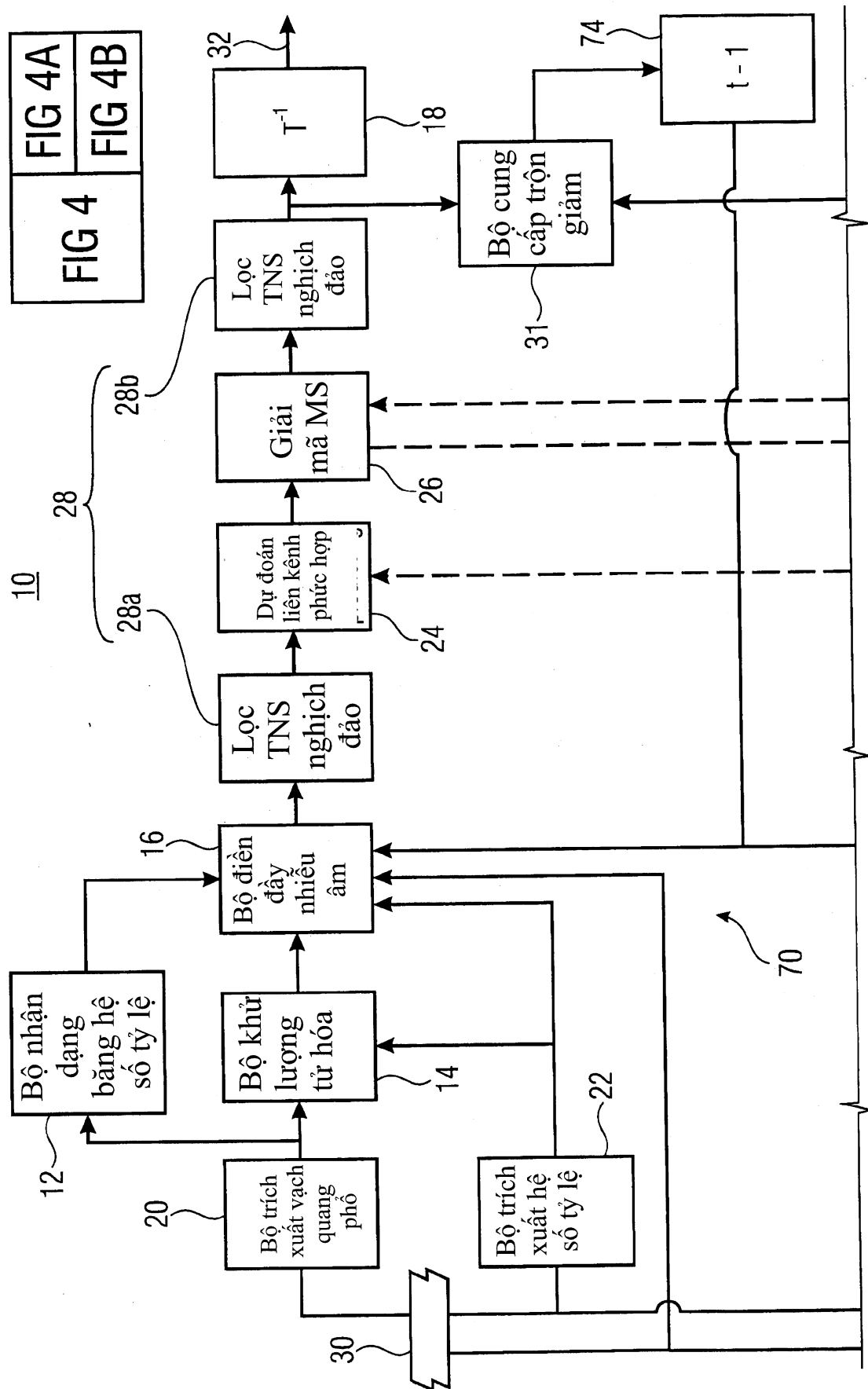


FIG 4A

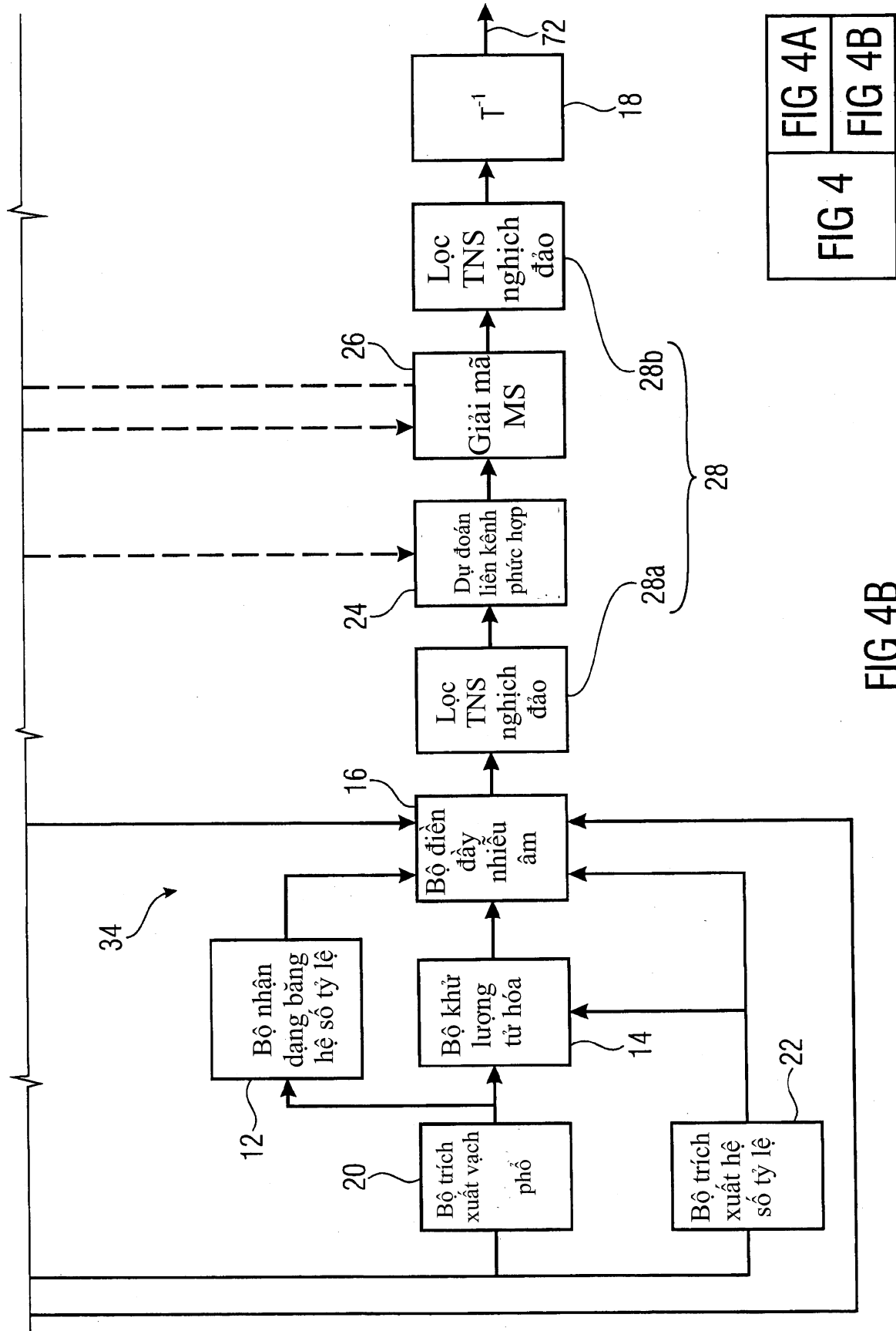


FIG 4B

FIG 4	FIG 4A
	FIG 4B

