



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

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

(11)



1-0023841

(51)⁷ G10L 19/14

(13) B

(21) 1-2012-01989

(22) 03/03/2010

(62) 1-2011-02531

(86) PCT/JP2010/053454 03/03/2010

(87) WO2010/101190A1 10/09/2010

(30) 2009-053693 06/03/2009 JP

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/04/2012 289A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

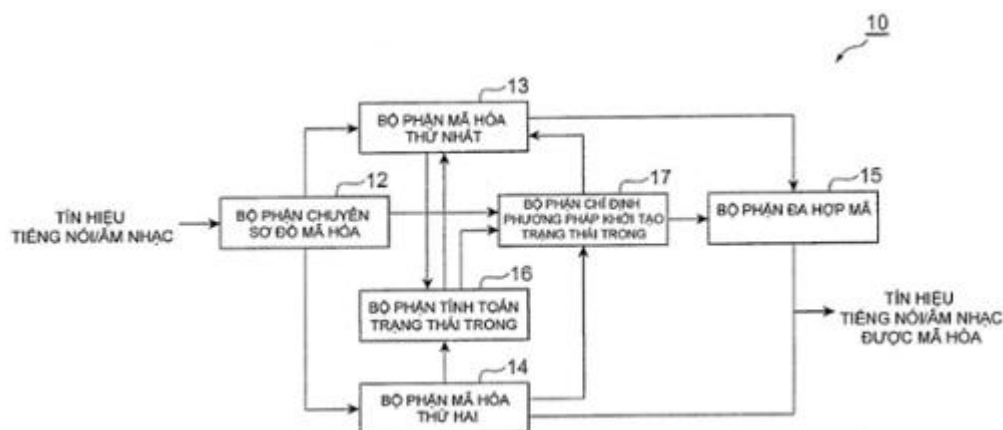
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, Japan

(72) TSUJINO, Kosuke (JP); KIKUIRI, Kei (JP); NAKA, Nobuhiko (JP)

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA TÍN HIỆU AUDIO, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ TÍN HIỆU AUDIO, THIẾT BỊ MÃ HÓA, THIẾT BỊ GIẢI MÃ, HỆ THỐNG XỬ LÝ TÍN HIỆU AUDIO, VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH CHỨA CHƯƠNG TRÌNH MÃ HÓA TÍN HIỆU AUDIO VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH CHỨA CHƯƠNG TRÌNH GIẢI MÃ TÍN HIỆU AUDIO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa tín hiệu audio, phương pháp giải mã tín hiệu audio, thiết bị mã hóa, thiết bị giải mã, hệ thống xử lý tín hiệu audio, vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình mã hóa tín hiệu audio và vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình giải mã tín hiệu audio, trong đó, nếu khung ngay trước khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích mã hóa có thể được mã hóa theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất. Do đó, quy trình mã hóa thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp mã hóa tín hiệu audio, phương pháp giải mã tín hiệu audio, thiết bị mã hóa, thiết bị giải mã, hệ thống xử lý tín hiệu audio, chương trình mã hóa tín hiệu audio và chương trình giải mã tín hiệu audio.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật mã hóa để nén các tín hiệu tiếng nói/âm nhạc (các tín hiệu audio) ở các tốc độ bit thấp là quan trọng nhằm giảm các chi phí phát sinh trong truyền thông, phát rộng, và lưu trữ các tín hiệu tiếng nói và âm nhạc. Để mã hóa một cách hiệu quả cả các tín hiệu tiếng nói lẫn các tín hiệu âm nhạc, sơ đồ mã hóa kiểu lai là có hiệu quả trong đó sơ đồ mã hóa phù hợp với các tín hiệu tiếng nói và sơ đồ mã hóa phù hợp với các tín hiệu âm nhạc được sử dụng một cách lựa chọn. Sơ đồ mã hóa kiểu lai thực hiện việc mã hóa hiệu quả bằng cách chuyển các sơ đồ mã hóa trong quy trình mã hóa trình tự audio, ngay cả khi các đặc tính của các tín hiệu đầu vào thay đổi theo thời gian.

Sơ đồ mã hóa kiểu lai điển hình bao gồm sơ đồ mã hóa CELP (Code Excited Linear Prediction Coding – mã hóa dự đoán tuyến tính thực hiện bằng mã) phù hợp để mã hóa các tín hiệu tiếng nói, như là một thành phần của nó.

Thông thường, để mã hóa tín hiệu dư thu được từ việc áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính đối với tín hiệu đầu vào, bộ mã hóa thực hiện sơ đồ CELP mang trong đó thông tin về các tín hiệu dư trước đây trong bảng mã thích ứng. Do sử dụng bảng mã thích ứng để mã hóa, hiệu quả mã hóa cao có thể đạt được.

Kỹ thuật để mã hóa các tín hiệu tiếng nói và các tín hiệu âm nhạc được mô tả trong tài liệu patent 1 chẳng hạn. Thuật toán mã hóa để mã hóa cả các tín hiệu tiếng nói lẫn các tín hiệu âm nhạc, v.v. được mô tả trong tài liệu patent 1. Kỹ thuật được mô tả trong tài liệu patent 1 sử dụng bộ lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính (LP – Linear Predictive) thông thường thực hiện chức năng nhằm mã hóa các tín hiệu tiếng nói và các tín hiệu âm nhạc. Bộ lọc tổng hợp LP chuyển giữa bộ tạo kích thích tiếng nói và bộ tạo kích thích chuyển đổi, tùy thuộc vào việc tín hiệu tiếng nói hay tín hiệu âm nhạc được mã hóa. Kỹ thuật CELP đã biết được sử dụng để mã hóa các tín hiệu tiếng nói, và kỹ thuật chuyển đổi bất đối xứng cộng xếp chồng mới được sử dụng để mã hóa các tín hiệu âm nhạc. Khi thực hiện việc lọc tổng hợp LP thông thường, việc nội suy các hệ số LP được tiến hành trên tín hiệu trong các vùng thực hiện cộng xếp chồng.

Khi chuyển từ sơ đồ mã hóa không phải sơ đồ mã hóa CELP sang sơ đồ mã hóa thực hiện sơ đồ CELP trong quy trình mã hóa chuỗi audio, thông tin về tín hiệu dư tương ứng với tiếng nói đến trước khi chuyển không được lưu lại trong bảng mã thích ứng của bộ mã hóa. Do đó, hiệu quả mã hóa suy giảm khi việc mã hóa khung đến ngay sau việc chuyển sơ đồ mã hóa, dẫn đến vấn đề suy giảm chất lượng tiếng nói được tái tạo. Giải pháp kỹ thuật đã biết là băng rộng thích ứng đa tốc độ cộng (AMR-WB+ – Adaptive MultiRate Wideband Plus, xem tài liệu phi patent 1), mà là sơ đồ mã hóa tiếng nói được chuẩn hóa bởi dự

án hợp tác về di động thế hệ thứ ba (3GPP – 3rd Generation Partnership Project), trong đó trạng thái trong của bộ mã hóa thực hiện sơ đồ CELP được khởi tạo, sử dụng kết quả được mã hóa thu được theo sơ đồ mã hóa không phải sơ đồ CELP. Bộ mã hóa AMR-WB+ thu được tín hiệu dư thông qua việc lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính trên tín hiệu đầu vào và sau đó mã hóa tín hiệu dư có lựa chọn sử dụng hai sơ đồ mã hóa, nghĩa là, sơ đồ CELP và sơ đồ kích thích mã hóa chuyển đổi (TCX – Transform Coded Excitation). Khi chuyển từ sơ đồ TCX sang sơ đồ CELP, bộ mã hóa AMR-WB+ cập nhật bảng mã thích ứng trong sơ đồ CELP, sử dụng tín hiệu kích thích trong sơ đồ TCX.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-44097

Tài liệu phi patent

3GPP TS 26.290 “Các chức năng xử lý của bộ mã hóa-giải mã audio; Bộ mã hóa-giải mã băng rộng đa tốc độ thích ứng mở rộng (AMR-WB+); Các chức năng chuyển mã” (“Audio codec processing functions; Extended Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB+) codec; Transcoding functions”) [công bố trên mạng vào ngày 05/03/2009]

Xem trên Internet:

<URL:<http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/26290.htm>>

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, theo sơ đồ mã hóa dạng lai trong đó sơ đồ mã hóa dựa vào

sơ đồ CELP và sơ đồ mã hóa không sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính được sử dụng một cách lựa chọn, khó có thể thu được tín hiệu kích thích từ quy trình mã hóa được thực hiện theo sơ đồ mã hóa không sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính. Do đó, khi chuyển từ sơ đồ mã hóa không sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính sang sơ đồ mã hóa dựa trên sơ đồ CELP, khó có thể khởi tạo bảng mã thích ứng trong sơ đồ CELP bằng tín hiệu kích thích tương ứng với tiếng nói đến trước khi chuyển. Mục đích của sáng chế là khởi tạo, tới giá trị thích hợp, trạng thái trong của phương tiện mã hóa hoặc phương tiện giải mã thực hiện sơ đồ mã hóa sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính, nhằm cải thiện chất lượng của tiếng nói được tái tạo từ khung đến ngay sau khi chuyển, khi chuyển từ sơ đồ mã hóa không sử dụng dự đoán tuyến tính sang sơ đồ mã hóa sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Phương pháp mã hóa tín hiệu audio theo sáng chế mã hóa tín hiệu audio bao gồm các khung, sử dụng phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính. Phương pháp mã hóa tín hiệu audio theo sáng chế bao gồm các bước: bước chuyển để chuyển phương tiện mã hóa để mã hóa khung thứ hai ngay sau khung thứ nhất từ phương tiện mã hóa thứ hai sang phương tiện mã hóa thứ nhất sau khi khung thứ nhất của tín hiệu audio được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai; và bước khởi tạo để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất theo phương pháp định trước sau khi bước chuyển được thực hiện.

Theo phương pháp mã hóa tín hiệu audio theo sáng chế, ngay cả khi khung thứ hai cần được mã hóa theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong

khi khung thứ nhất đã được mã hóa bằng sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung thứ hai có thể được mã hóa theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính. Do đó, quy trình mã hóa thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Theo sáng chế, tốt hơn là trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất bao gồm nội dung của bảng mã thích ứng hoặc các giá trị được lưu lại bởi các phần tử trễ của bộ lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính nhằm xác định phản hồi đầu vào không. Trong bước khởi tạo, tốt hơn là trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất được khởi tạo, sử dụng khung thứ nhất. Trong bước khởi tạo, tốt hơn là phương tiện mã hóa thứ nhất được khởi tạo, sử dụng tín hiệu dư thu được nhờ áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính hoặc cho khung thứ nhất chưa được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai hoặc cho khung thứ nhất được giải mã lại sau khi được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai. Trong bước khởi tạo, tốt hơn là bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính được áp dụng hoặc cho khung thứ nhất chưa được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai hoặc cho khung thứ nhất được giải mã lại sau khi được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai, sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đã được phương tiện mã hóa thứ nhất sử dụng để mã hóa khung thứ ba trước khung thứ nhất. Theo cách khác, trong bước khởi tạo, khi các hệ số dự đoán tuyến tính của khung thứ nhất được bao gồm trong các mã của khung thứ hai, tốt hơn là bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính được áp dụng hoặc cho khung thứ nhất chưa được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai hoặc cho khung thứ nhất được giải mã lại sau khi được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai, sử dụng các hệ số dự đoán

tuyến tính được bao gồm trong các mã của khung thứ hai. Theo sáng chế, trong bước khởi tạo, trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất có thể được khởi tạo sử dụng trạng thái trong mà phương tiện mã hóa thứ nhất có được khi phương tiện mã hóa thứ nhất mã hóa khung đến trước khung thứ nhất. Đối với các hệ số dự đoán tuyến tính trong bộ lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính nhằm xác định phản hồi đầu vào không, điều mong muốn là sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đã được sử dụng khi phương tiện mã hóa thứ nhất mã hóa khung thứ ba đến trước khung thứ nhất, hoặc khi các hệ số dự đoán tuyến tính của khung thứ nhất được bao gồm trong các mã của khung thứ hai, các hệ số dự đoán tuyến tính của khung thứ nhất được tính toán khi khung thứ hai hoặc các khung thu được bằng cách áp dụng bộ lọc trọng số cảm quan cho các hệ số dự đoán tuyến tính đã tính toán được.

Phương pháp giải mã tín hiệu audio theo sáng chế giải mã tín hiệu audio được mã hóa bao gồm các khung, sử dụng phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính. Phương pháp giải mã tín hiệu audio bao gồm các bước: bước chuyển để chuyển phương tiện giải mã để giải mã khung thứ hai ngay sau khung thứ nhất từ phương tiện giải mã thứ hai sang phương tiện giải mã thứ nhất sau khi khung thứ nhất của tín hiệu audio được mã hóa được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai; và bước khởi tạo để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất theo phương pháp định trước, sau khi bước chuyển được thực hiện.

Theo phương pháp giải mã tín hiệu audio theo sáng chế, ngay cả khi khung thứ hai cần được giải mã sử dụng sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong khi khung thứ nhất được giải mã bằng sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự

đoán tuyến tính, khung thứ hai có thể được giải mã theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính. Do đó, quy trình giải mã được thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Theo sáng chế, tốt hơn là trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất bao gồm nội dung của bảng mã thích ứng hoặc các giá trị được lưu lại bởi các phần tử trễ của bộ lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính. Trong bước khởi tạo, tốt hơn là trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất được khởi tạo sử dụng khung thứ nhất. Trong bước khởi tạo, tốt hơn là phương tiện giải mã thứ nhất được khởi tạo, sử dụng tín hiệu dư thu được nhờ áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính đối với khung thứ nhất được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai. Trong bước khởi tạo, tốt hơn là bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính được áp dụng cho khung thứ nhất được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai, sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đã được phương tiện giải mã thứ nhất sử dụng để giải mã khung thứ ba đến trước khung thứ nhất. Theo cách khác, trong bước khởi tạo, khi các hệ số dự đoán tuyến tính của khung thứ nhất được bao gồm trong các mã của khung thứ hai, tốt hơn là bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính được áp dụng cho khung thứ nhất được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai, sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được bao gồm trong các mã của khung thứ hai. Theo sáng chế, trong bước khởi tạo, trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất có thể được khởi tạo, sử dụng trạng thái trong mà phương tiện giải mã thứ nhất có được khi phương tiện giải mã thứ nhất giải mã khung đến trước khung thứ nhất.

Thiết bị mã hóa theo sáng chế bao gồm phương tiện mã hóa thứ nhất

thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và mã hóa tín hiệu audio, sử dụng phương tiện mã hóa thứ nhất và phương tiện mã hóa thứ hai. Thiết bị mã hóa bao gồm phương tiện xác định mã hóa thứ nhất để xác định xem phương tiện mã hóa thứ nhất hay thứ hai được sử dụng để mã hóa khung đích mã hóa mà được bao gồm trong tín hiệu audio. Ngoài ra, thiết bị mã hóa theo sáng chế còn bao gồm phương tiện xác định mã hóa thứ hai để xác định, nếu phương tiện xác định mã hóa thứ nhất xác định rằng khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất, xem khung ngay trước khung đích mã hóa đã được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất hay phương tiện mã hóa thứ hai, và phương tiện tính toán trạng thái trong mã hóa để giải mã, nếu phương tiện xác định mã hóa thứ hai xác định rằng khung ngay trước đã được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai, kết quả được mã hóa của khung ngay trước và tính toán trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất sử dụng kết quả được giải mã. Ngoài ra, thiết bị mã hóa theo sáng chế còn bao gồm phương tiện khởi tạo mã hóa để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi phương tiện tính toán trạng thái trong mã hóa. Phương tiện mã hóa thứ nhất mã hóa khung đích mã hóa sau phương tiện khởi tạo mã hóa.

Theo thiết bị mã hóa theo sáng chế, ngay cả khi khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong khi khung ngay trước khung đích mã hóa được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích mã hóa có thể được mã hóa theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã

hóa thứ nhất. Do đó, quy trình mã hóa thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Thiết bị giải mã theo sáng chế bao gồm phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và giải mã tín hiệu audio được mã hóa sử dụng phương tiện giải mã thứ nhất và phương tiện giải mã thứ hai. Thiết bị giải mã bao gồm phương tiện xác định giải mã thứ nhất để xác định xem phương tiện giải mã thứ nhất hay phương tiện giải mã thứ hai được sử dụng để giải mã khung đích giải mã được bao gồm trong tín hiệu audio được mã hóa. Thiết bị giải mã cũng bao gồm phương tiện xác định giải mã thứ hai để xác định, nếu phương tiện xác định giải mã thứ nhất xác định rằng khung đích giải mã cần được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ nhất, xem khung ngay trước khung đích giải mã đã được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ nhất hay phương tiện giải mã thứ hai. Thiết bị giải mã còn bao gồm phương tiện tính toán trạng thái trong giải mã để tính toán, nếu phương tiện xác định giải mã thứ hai xác định rằng khung ngay trước đã được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai, trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất, sử dụng kết quả được giải mã của khung ngay trước, và phương tiện khởi tạo giải mã để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất, sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi phương tiện tính toán trạng thái trong giải mã. Phương tiện giải mã thứ nhất giải mã khung đích giải mã sau khi trạng thái trong của nó được khởi tạo bởi phương tiện khởi tạo giải mã.

Theo thiết bị giải mã theo sáng chế, ngay cả khi khung đích giải mã cần được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự

đoán tuyến tính, trong khi khung ngay trước được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích giải mã có thể được giải mã theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất. Do đó, quy trình giải mã được thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Hệ thống xử lý tín hiệu audio theo sáng chế bao gồm thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Thiết bị giải mã giải mã tín hiệu audio được mã hóa bởi thiết bị mã hóa.

Theo hệ thống xử lý tín hiệu audio theo sáng chế, ngay cả khi khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong khi khung ngay trước được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích mã hóa có thể được mã hóa theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất. Ngay cả khi khung đích giải mã cần được giải mã sử dụng phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong khi khung ngay trước được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích giải mã có thể được giải mã theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất. Do đó, quy trình mã hóa và quy trình giải mã được thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Chương trình mã hóa tín hiệu audio theo sáng chế để mã hóa tín hiệu audio, sử dụng phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa mà khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính khiến thiết bị máy tính thực hiện các chức năng sau: phương tiện xác định mã hóa thứ nhất để xác định xem phương tiện mã hóa thứ nhất hay phương tiện mã hóa thứ hai được sử dụng để mã hóa khung đích mã hóa mà được bao gồm trong tín hiệu audio; phương tiện xác định mã hóa thứ hai để, nếu phương tiện xác định mã hóa thứ nhất xác định rằng khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất, xác định xem khung ngay trước khung đích mã hóa đã được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất hay phương tiện mã hóa thứ hai; phương tiện tính toán trạng thái trong mã hóa để, nếu phương tiện xác định mã hóa thứ hai xác định rằng khung ngay trước đã được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai, giải mã kết quả đã mã hóa của khung ngay trước và tính toán trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất, sử dụng kết quả được giải mã; phương tiện khởi tạo mã hóa để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất, sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi phương tiện tính toán trạng thái trong mã hóa; và phương tiện mã hóa để mã hóa khung đích mã hóa bằng phương tiện mã hóa thứ nhất sau khi trạng thái trong của nó được khởi tạo.

Theo chương trình mã hóa tín hiệu audio theo sáng chế, ngay cả khi khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong khi khung ngay trước được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích mã hóa có thể được mã hóa theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã

hóa thứ nhất. Do đó, quy trình mã hóa được thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Chương trình giải mã tín hiệu audio theo sáng chế để giải mã tín hiệu audio được mã hóa sử dụng phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính khiến thiết bị máy tính thực hiện chức các năng sau: phương tiện xác định giải mã thứ nhất để xác định xem phương tiện giải mã thứ nhất hay phương tiện giải mã thứ hai được sử dụng để giải mã khung đích giải mã mà được bao gồm trong tín hiệu audio được mã hóa; phương tiện xác định giải mã thứ hai để, nếu phương tiện xác định giải mã thứ nhất xác định rằng khung đích giải mã cần được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ nhất, xác định xem khung ngay trước khung đích giải mã đã được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ nhất hay phương tiện giải mã thứ hai; phương tiện tính toán trạng thái trong giải mã để, nếu phương tiện xác định giải mã thứ hai xác định rằng khung ngay trước đã được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai, tính toán trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất, sử dụng kết quả được giải mã của khung ngay trước; phương tiện khởi tạo giải mã để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất, sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi phương tiện tính toán trạng thái trong giải mã; và phương tiện giải mã để giải mã khung đích giải mã bằng phương tiện giải mã thứ nhất sau khi trạng thái trong của nó được khởi tạo.

Theo chương trình giải mã tín hiệu audio theo sáng chế, ngay cả khi khung đích giải mã cần được giải mã sử dụng phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong khi khung ngay trước

được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích giải mã có thể được giải mã theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất. Do đó, quy trình giải mã được thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, khi chuyển từ sơ đồ mã hóa không sử dụng dự đoán tuyến tính sang sơ đồ mã hóa sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính, trạng thái trong của phương tiện mã hóa hoặc phương tiện giải mã thực hiện sơ đồ mã hóa sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính có thể được khởi tạo tới các giá trị thích hợp, và chất lượng của tiếng nói được tái tạo từ khung đến ngay sau khi chuyển sơ đồ mã hóa có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị mã hóa theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị giải mã theo một phương án của sáng chế; và

Fig.5 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả các hình vẽ, các bộ phận giống nhau được đánh số bằng các số chỉ dẫn giống nhau, nếu cần, và phần mô tả của các bộ phận này sẽ không được lặp lại. Hệ thống xử lý tín hiệu audio theo một phương án của sáng chế bao gồm thiết bị mã hóa 10 để mã hóa tín hiệu audio đầu vào và thiết bị giải mã 20 để giải mã tín hiệu audio được mã hóa mà được mã hóa bởi thiết bị mã hóa 10. Fig.1 và Fig.2 là các sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị mã hóa 10 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị mã hóa 10 mã hóa tín hiệu tiếng nói/âm nhạc đầu vào (tín hiệu audio) và xuất ra tín hiệu được mã hóa. Đầu tiên, tín hiệu tiếng nói/âm nhạc được phân thành các khung có độ dài xác định và sau đó được nhập vào thiết bị mã hóa 10. Thiết bị mã hóa 10 thực hiện việc mã hóa sử dụng sơ đồ mã hóa thứ nhất khi tín hiệu tiếng nói/âm nhạc là tín hiệu tiếng nói, và thực hiện mã hóa sử dụng sơ đồ mã hóa thứ hai khi tín hiệu tiếng nói/âm nhạc là tín hiệu âm nhạc. Sơ đồ mã hóa thứ nhất có thể là sơ đồ CELP chẳng hạn như ACELP dựa trên mã hóa dự đoán tuyến tính có bảng mã thích ứng. Sơ đồ mã hóa thứ hai là sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa thứ nhất và không sử dụng dự đoán tuyến tính. Sơ đồ mã hóa thứ hai có thể là sơ đồ mã hóa chuyển đổi ví dụ như AAC chẳng hạn.

Thiết bị mã hóa 10 về phương diện vật lý bao gồm thiết bị máy tính bao gồm CPU 10a, ROM 10b, RAM 10c, thiết bị lưu trữ 10d, thiết bị truyền thông 10e, và tương tự. CPU 10a, ROM 10b, RAM 10c, thiết bị lưu trữ 10d, và thiết bị truyền thông 10e được nối với đường truyền dẫn tín hiệu 10f. CPU 10a thực hiện tập trung việc điều khiển của thiết bị mã hóa 10 bằng cách thực hiện chương trình máy tính được thiết lập trước (chương trình mã hóa tín hiệu audio

để thực hiện quy trình được thể hiện trên lưu đồ của Fig.3 chẳng hạn), mà được lưu trong bộ nhớ trong chẳng hạn như ROM 10b và được tải từ đó vào RAM 10c. Thiết bị lưu trữ 10d là bộ nhớ ghi được và đọc được và lưu trữ các chương trình máy tính khác nhau, các dữ liệu khác nhau cần thiết để thực hiện các chương trình máy tính (chẳng hạn, bảng mã thích ứng và các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng để mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất, và ngoài ra, các thông số khác nhau cần thiết cho việc mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất và sơ đồ mã hóa thứ hai, và số lượng định trước của các khung trước mã hóa và các khung đã mã hóa). Thiết bị lưu trữ 10d lưu trữ ít nhất khung của tín hiệu tiếng nói/âm nhạc được mã hóa gần đây nhất (khung được mã hóa mới nhất).

Thiết bị mã hóa 10 về phương diện chức năng bao gồm bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 (phương tiện xác định mã hóa thứ nhất, phương tiện xác định mã hóa thứ hai), bộ phận mã hóa thứ nhất 13 (phương tiện mã hóa thứ nhất), bộ phận mã hóa thứ hai 14 (phương tiện mã hóa thứ hai), bộ phận đa hợp mã 15, bộ phận tính toán trạng thái trong 16 (phương tiện tính toán trạng thái mã hóa trong), và bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 (phương tiện khởi tạo mã hóa). Bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12, bộ phận mã hóa thứ nhất 13, bộ phận mã hóa thứ hai 14, bộ phận đa hợp mã 15, bộ phận tính toán trạng thái trong 16, và bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 là các khối chức năng được sử dụng bởi CPU 10a thực hiện các chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ trong của thiết bị mã hóa 10, chẳng hạn như ROM 10b, để điều khiển mỗi bộ phận của thiết bị mã hóa 10 được thể hiện trên Fig.1. CPU 10a thực hiện quy trình được thể hiện trong lưu đồ trên Fig.3 bằng cách thực hiện chương trình mã hóa tín hiệu audio (sử dụng bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12, bộ phận mã hóa thứ nhất 13, bộ phận mã hóa thứ hai

14, bộ phận đa hợp mã 15, bộ phận tính toán trạng thái trong 16, và bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17).

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị mã hóa 10 được mô tả dựa vào Fig.3. Đầu tiên, tín hiệu tiếng nói/âm nhạc được phân thành các khung có độ dài xác định và sau đó được nhập vào thiết bị truyền thông 10e của thiết bị mã hóa 10. Khi tín hiệu tiếng nói/âm nhạc được nhập vào thông qua thiết bị truyền thông 10e, bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 xác định, dựa vào khung đích mã hóa (khung là đích của việc mã hóa) của tín hiệu tiếng nói/âm nhạc, xem sơ đồ mã hóa thứ nhất hay sơ đồ mã hóa thứ hai được sử dụng để mã hóa khung đích mã hóa và, dựa vào việc xác định này, gửi khung đích mã hóa hoặc đến bộ phận mã hóa thứ nhất 13, mà thực hiện sơ đồ mã hóa thứ nhất để mã hóa tín hiệu tiếng nói/âm nhạc, hoặc đến bộ phận mã hóa thứ hai 14, mà thực hiện sơ đồ mã hóa thứ hai để mã hóa tín hiệu tiếng nói/âm nhạc (bước S11; bước chuyển thứ nhất). Trong bước S11, bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 xác định rằng việc mã hóa cần được thực hiện bởi sơ đồ mã hóa thứ nhất nếu khung đích mã hóa là tín hiệu tiếng nói và việc mã hóa cần được thực hiện bởi sơ đồ mã hóa thứ hai nếu khung đích mã hóa là tín hiệu âm nhạc. Sau đó, sau bước chuyển thứ nhất này, bước khởi tạo thứ nhất (các bước từ S12 đến S18) được thực hiện nhằm khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 (mà sau đây được dựa vào bao gồm nội dung của bảng mã thích ứng hoặc các giá trị được lưu lại bởi các phần tử trễ của bộ lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính mà tính toán phản hồi đầu, v.v.).

Nếu bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 xác định trong bước S11 rằng khung đích mã hóa là tín hiệu âm nhạc và rằng khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi sơ đồ mã hóa thứ hai (bước S11: BỘ PHẬN MÃ HÓA THỨ HAI), bộ

phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 gửi khung đích mã hóa đến bộ phận mã hóa thứ hai 14, và bộ phận mã hóa thứ hai 14 mã hóa khung đích mã hóa được gửi từ bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12, sử dụng sơ đồ mã hóa thứ hai, và xuất ra khung đích đã được mã hóa (tín hiệu tiếng nói/âm nhạc đã mã hóa) thông qua thiết bị truyền thông 10e (bước S18). Nếu bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 xác định trong bước S11 rằng khung đích mã hóa là tín hiệu tiếng nói và rằng khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi sơ đồ mã hóa thứ nhất (bước S11: BỘ PHẬN MÃ HÓA THỨ NHẤT), bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 dựa vào nội dung của thiết bị lưu trữ 10d và xác định xem khung ngay trước khung đích mã hóa (khung ngay trước) đã được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ nhất 13 hay đã được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ hai 14 (bước S12). Các kết quả được mã hóa của số lượng định trước các khung đã mã hóa (bao gồm khung ngay trước và các khung trước khung đích mã hóa) và các khung chưa được mã hóa đều được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 10d.

Nếu bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 xác định trong bước S12 rằng khung ngay trước đã được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ nhất 13 (bước S12; ĐÚNG), bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 gửi khung đích mã hóa đến bộ phận mã hóa thứ nhất 13, và bộ phận mã hóa thứ nhất 13 mã hóa khung đích mã hóa được gửi từ bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 sử dụng sơ đồ mã hóa thứ nhất, và xuất ra kết quả được mã hóa của khung đích mã hóa (tín hiệu tiếng nói/âm nhạc đã mã hóa) thông qua thiết bị truyền thông 10e (bước S17). Nếu bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 xác định trong bước S12 rằng khung ngay trước đã được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ hai 14 (bước S12; SAI), bộ phận tính toán trạng thái trong 16 giải mã kết quả được mã hóa của khung ngay trước được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 10d và thu được kết quả được giải mã của khung ngay

trước (bước S13). Kết quả được giải mã được sử dụng bởi thiết bị mã hóa 10 thu được bởi bộ giải mã (không thể hiện trên hình vẽ) được bao gồm trong thiết bị mã hóa 10 hoặc thiết bị giải mã 20 sẽ được mô tả sau. Hoạt động giải mã này có thể là không cần thiết nếu khung ngay trước chưa được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ hai 14 được sử dụng, thay thế cho kết quả được giải mã thu được bằng cách giải mã kết quả được mã hóa của khung ngay trước. Khung ngay trước chưa được mã hóa này được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 10d.

Sau bước S13, bộ phận tính toán trạng thái trong 16 tính toán trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 sử dụng kết quả được giải mã của khung ngay trước (bước S14). Ví dụ về quy trình tính toán trạng thái trong bằng kết quả được giải mã của khung ngay trước là quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13, mà được thực hiện bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 16, bao gồm quy trình tính toán các hệ số dự đoán tuyến tính, sử dụng phương pháp chẳng hạn như phương pháp hiệp phương sai, từ kết quả được giải mã của khung ngay trước (hoặc khung ngay trước chưa được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ hai 14) và sau đó thu được tín hiệu dư bằng cách áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính cho kết quả được giải mã, sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đã tính toán được.

Do quy trình tính toán các hệ số dự đoán tuyến tính từ kết quả được giải mã của khung ngay trước đòi hỏi số lượng tính toán lớn, thay vì tính toán các hệ số dự đoán tuyến tính từ kết quả được giải mã của khung ngay trước, bộ phận tính toán trạng thái trong 16 có thể sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính (được lưu trong thiết bị lưu trữ 10d) của khung lân cận khung ngay trước (khung đứng trước khung ngay trước) mà được mã hóa bởi sơ đồ mã hóa thứ nhất, thay thế cho các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong quy trình

nêu trên (quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13), hoặc có thể sử dụng các giá trị thu được bằng cách nội suy các hệ số dự đoán tuyến tính này giữa các khung, thay thế cho các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong quy trình nêu trên (quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13). Bộ phận tính toán trạng thái trong 16 có thể sử dụng các giá trị thu được bằng cách ngoại suy các hệ số dự đoán tuyến tính của các khung lân cận khung ngay trước mà được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất hoặc các giá trị thu được bằng cách ngoại suy các giá trị mà thu được bằng cách nội suy các hệ số dự đoán tuyến tính giữa các khung, thay thế cho các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong quy trình nêu trên (quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13). Bộ phận tính toán trạng thái trong 16 có thể chuyển đổi các hệ số dự đoán tuyến tính thành các tần số phổ tuyến tính, ngoại suy các tần số phổ tuyến tính và chuyển đổi lại kết quả ngoại suy thành các hệ số dự đoán tuyến tính. Nếu các hệ số dự đoán tuyến tính của khung ngay trước được bao gồm trong các mã của khung đích mã hóa, bộ phận tính toán trạng thái trong 16 có thể sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được bao gồm trong các mã của khung đích mã hóa thay thế cho các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong quy trình nêu trên (quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13). Bộ phận tính toán trạng thái trong 16 có thể sử dụng kết quả được giải mã của khung ngay trước như nó vốn có để thay thế cho tín hiệu dư, mà không tính toán các hệ số dự đoán tuyến tính. Trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 có thể được khởi tạo bằng cách sử dụng trạng thái trong (thông tin chỉ báo trạng thái trong được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 10d) thu được trong quy trình mã hóa khung lân cận khung ngay trước (và trước khung ngay trước) mà được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất. Quy

trình áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính đối với kết quả được giải mã của khung ngay trước có thể không được thực hiện đối với toàn bộ khung mà có thể được thực hiện trên chỉ một phần của khung.

Sau bước S14, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 chỉ định, dựa vào khung đích mã hóa hoặc kết quả được giải mã của khung ngay trước, một trong số các phương pháp khởi tạo được định trước bao gồm phương pháp khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13, sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 16, phương pháp khởi tạo trạng thái trong với "0", và tương tự (bước S15). Sau đó, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 bằng cách thực hiện phương pháp khởi tạo được chỉ định trong bước S15 (bước S16). Việc khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13, mà được thực hiện bởi bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17, là quy trình khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 16 và có thể bao gồm quy trình khởi tạo trạng thái trong (chỉ báo các giá trị được lưu lại bởi các phần tử trễ) của bộ lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 để sử dụng trong việc tính toán tín hiệu dư theo sơ đồ mã hóa thứ nhất. Khi chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 có thể, ví dụ như, mã hóa khung đích mã hóa sử dụng sơ đồ mã hóa thứ nhất theo mỗi phương pháp trong các phương pháp khởi tạo bao gồm hai phương pháp khởi tạo nêu trên và lựa chọn phương pháp khởi tạo mà có lỗi bình phương hoặc lỗi trọng số cảm quan nhỏ hơn.

Sau khi bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 khởi

tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 trong bước S16, bộ phận mã hóa thứ nhất 13 mã hóa khung đích mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất và xuất ra kết quả được mã hóa của khung đích mã hóa (tín hiệu tiếng nói/âm nhạc đã mã hóa) thông qua thiết bị truyền thông 10e (bước S17).

Quy trình nêu trên có thể được tạo cấu hình để bộ phận đa hợp mã 15 đa hợp thông tin về phương pháp khởi tạo được lựa chọn bởi bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 trong bước S15, như thông tin bổ sung, vào kết quả được mã hóa thu được theo sơ đồ mã hóa thứ nhất. Nó cũng có thể được cấu hình để chỉ định phương pháp khởi tạo của trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13, dựa vào thông tin chung thu được (như được mô tả dưới đây) giữa bộ phận mã hóa thứ nhất 13 và bộ phận mã hóa thứ hai 14, và bộ giải mã (bộ giải mã được bao gồm trong thiết bị mã hóa 10 hoặc thiết bị giải mã 20). Trong trường hợp này, bộ phận đa hợp mã 15 không đa hợp thông tin bổ sung chỉ báo phương pháp khởi tạo được chỉ định để khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 vào kết quả được mã hóa. Chẳng hạn, khi độ lợi băng mã thích ứng của khung đích mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất là lớn, hoặc khi sự tuần hoàn trong kết quả được giải mã của khung ngay trước là cao, hoặc trong các trường hợp tương tự, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 có thể khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 16.

Mặt khác, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 có thể được bỏ qua nếu bộ phận mã hóa thứ nhất 13 luôn luôn khởi tạo trạng thái trong của nó sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 16. Mặc dù bộ phận tính toán trạng thái trong 16 và bộ phận chỉ định

phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 được tạo cấu hình để thực hiện quy trình nêu trên (bước khởi tạo thứ nhất) trên khung đích mã hóa ngay sau khi bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 chuyển từ sơ đồ mã hóa thứ hai sang sơ đồ mã hóa thứ nhất (sau bước chuyển thứ nhất), không nhất thiết phải giới hạn nếu việc bộ phận tính toán trạng thái trong 16 và bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 thực hiện quy trình nêu trên khi khung ngay trước (ngay trước khung đích mã hóa) được mã hóa ngay trước khi bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 chuyển từ sơ đồ mã hóa thứ hai sang sơ đồ mã hóa thứ nhất. Mặc dù đã được thảo luận rằng việc chuyển được thực hiện giữa hai sơ đồ mã hóa, tức là, sơ đồ mã hóa thứ nhất (bộ phận mã hóa thứ nhất 13) và sơ đồ mã hóa thứ hai (bộ phận mã hóa thứ hai 14), việc chuyển có thể được thực hiện trong số ba sơ đồ mã hóa hoặc nhiều hơn bao gồm các sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa thứ nhất.

Fig.1 và Fig.4 là các sơ đồ thể hiện cấu hình của thiết bị giải mã 20 theo một một phương án của sáng chế. Thiết bị giải mã 20 về phương diện vật lý bao gồm thiết bị máy tính bao gồm CPU 20a, ROM 20b, RAM 20c, thiết bị lưu trữ 20d, thiết bị truyền thông 20e, và tương tự. CPU 20a, ROM 20b, RAM 20c, thiết bị lưu trữ 20d, và thiết bị truyền thông 20e được nối với đường truyền dẫn tín hiệu 20f. CPU 20a thực hiện tập trung việc điều khiển của thiết bị giải mã 20 bằng cách thực hiện chương trình máy tính thiết lập trước (chương trình giải mã tín hiệu audio để thực hiện quy trình được thể hiện trên lưu đồ của Fig.5 chẳng hạn) mà được lưu trữ trong bộ nhớ trong, chẳng hạn như ROM 20b và được tải lên RAM 20c. Thiết bị lưu trữ 20d là bộ nhớ ghi được và đọc được và lưu trữ các loại chương trình máy tính khác nhau, các loại dữ liệu khác nhau cần thiết để thực hiện các chương trình máy tính (bao gồm bảng mã thích ứng

và các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong việc giải mã theo sơ đồ mã hóa thứ nhất chẳng hạn, và ngoài ra, các thông số khác nhau cần thiết cho việc thực hiện giải mã theo sơ đồ mã hóa thứ nhất và sơ đồ mã hóa thứ hai, số lượng các khung đã giải mã và các khung trước giải mã được quy định trước, và tương tự). Thiết bị lưu trữ 20d lưu trữ ít nhất tín hiệu tiếng nói/âm nhạc được giải mã gần đây nhất (khung được giải mã mới nhất).

Thiết bị giải mã 20 về phương diện chức năng bao gồm bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 (phương tiện xác định giải mã thứ nhất, phương tiện xác định giải mã thứ hai), bộ phận tách mã 23, bộ phận giải mã thứ nhất 24 (phương tiện giải mã thứ nhất), bộ phận giải mã thứ hai 25 (phương tiện giải mã thứ hai), bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26 (phương tiện khởi tạo giải mã), và bộ phận tính toán trạng thái trong 27 (phương tiện tính toán trạng thái trong giải mã). Bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22, bộ phận tách mã 23, bộ phận giải mã thứ nhất 24, bộ phận giải mã thứ hai 25, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26, và bộ phận tính toán trạng thái trong 27 là các khối chức năng được sử dụng bởi CPU 20a thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ trong của thiết bị giải mã 20, chẳng hạn như ROM 20b, để thao tác mỗi bộ phận của thiết bị giải mã 20 được thể hiện trên Fig.1. CPU 20a thực hiện quy trình được thể hiện trong lưu đồ trên Fig.5 bằng cách thực hiện chương trình giải mã tín hiệu audio (sử dụng bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22, bộ phận tách mã 23, bộ phận giải mã thứ nhất 24, bộ phận giải mã thứ hai 25, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26, và bộ phận tính toán trạng thái trong 27).

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị giải mã 20 được mô tả dựa vào Fig.5. Bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 xác định xem sơ đồ mã hóa thứ nhất hay sơ

đồ mã hóa thứ hai đã được sử dụng để mã hóa khung đích giải mã trong tín hiệu tiếng nói/âm nhạc đã mã hóa được nhập vào thông qua thiết bị truyền thông 20e và, dựa vào kết quả xác định, gửi khung đích giải mã hoặc đến bộ phận giải mã thứ nhất 24 để áp dụng việc giải mã theo sơ đồ mã hóa thứ nhất hoặc đến bộ phận giải mã thứ hai 25 để áp dụng việc giải mã theo sơ đồ mã hóa thứ hai (bước S21; bước chuyển thứ hai). Trong bước S21, bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 xác định rằng việc giải mã cần được thực hiện bởi bộ phận giải mã thứ nhất 24 nếu khung đích giải mã đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất và rằng việc giải mã cần được thực hiện bởi bộ phận giải mã thứ hai 25 nếu khung đích giải mã đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ hai. Sau đó, sau bước chuyển thứ hai, bước khởi tạo thứ hai (các bước từ S22 đến S27) được thực hiện trong đó trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 (mà sau đây được dựa vào bao gồm nội dung của bảng mã thích ứng hay các giá trị được lưu lại bởi các phần tử trễ của bộ lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính, hoặc tương tự) được khởi tạo.

Nếu bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 xác định trong bước 21 rằng khung đích giải mã đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ hai (tức là, khung đích giải mã cần được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ hai 25) (bước S21: BỘ PHẬN GIẢI MÃ THỨ HAI), bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 gửi khung đích giải mã đến bộ phận giải mã thứ hai 25, và bộ phận giải mã thứ hai 25 giải mã khung đích giải mã được gửi từ bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 theo sơ đồ mã hóa thứ hai và xuất ra kết quả được giải mã của khung đích giải mã (tín hiệu tiếng nói/âm nhạc được giải mã) thông qua thiết bị truyền thông 20e (bước S27). Nếu bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 xác định trong bước S21 rằng khung đích giải mã đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất (tức là, khung

đích giải mã cần được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ nhất 24) (bước S21: BỘ PHẬN GIẢI MÃ THỨ NHẤT), bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 dựa vào nội dung của thiết bị lưu trữ 20d và xác định xem khung ngay trước khung đích giải mã (khung ngay trước) đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất (tức là, khung ngay trước đã được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ nhất 24) hay đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ hai (tức là, khung ngay trước đã được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ hai 25) (bước S22). Các kết quả được giải mã của số lượng định trước của các khung đã giải mã (bao gồm khung ngay trước và các khung trước khung đích giải mã) và các khung chưa được giải mã đều được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 20d.

Nếu bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 xác định trong bước S22 rằng khung ngay trước đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất (tức là, khung ngay trước đã được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ nhất 24) (bước S22; ĐÚNG), bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 gửi khung đích giải mã đến bộ phận giải mã thứ nhất 24, và bộ phận giải mã thứ nhất 24 giải mã khung đích giải mã được gửi từ bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 theo sơ đồ mã hóa thứ nhất và xuất ra kết quả được giải mã của khung đích giải mã (tín hiệu tiếng nói/âm nhạc đã giải mã) thông qua thiết bị truyền thông 20e (bước S26).

Nếu bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 xác định trong bước S22 rằng khung ngay trước đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ hai (tức là, khung ngay trước đã được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ hai 25) (bước S22; SAI), bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 gửi khung ngay trước đến bộ phận tách mã 23, và bộ phận tách mã 23 tách mã được đa hợp của khung ngay trước thành các mã của sơ đồ mã hóa thứ nhất và thông tin bổ sung biểu thị phương pháp khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 (ví dụ, thông tin chỉ

báo phương pháp khởi tạo của trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 mà được chỉ định bởi bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 và được sử dụng khi khung ngay trước được mã hóa). Sau đó, bộ phận tính toán trạng thái trong 27 tính toán trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 sử dụng kết quả được giải mã của khung ngay trước (bước S23). Ví dụ về quy trình tính toán trạng thái trong từ kết quả được giải mã của khung ngay trước là quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24, mà được thực hiện bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 27, bao gồm quy trình tính toán các hệ số dự đoán tuyến tính, sử dụng phương pháp chẳng hạn như phương pháp hiệp phương sai, từ kết quả được giải mã của khung ngay trước và sau đó tính toán tín hiệu dư bằng cách áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính cho kết quả được giải mã, sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đã tính toán được.

Do quy trình tính toán các hệ số dự đoán tuyến tính từ kết quả được giải mã của khung ngay trước đòi hỏi số lượng tính toán lớn, thay vì tính toán các hệ số dự đoán tuyến tính từ kết quả được giải mã của khung ngay trước, bộ phận tính toán trạng thái trong 27 có thể sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính (mà là các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng khi bộ phận giải mã thứ nhất 24 thực hiện việc giải mã và được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 20d) của khung lân cận khung ngay trước (và trước khung ngay trước) mà được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất, thay thế cho các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong quy trình nêu trên (quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24), hoặc có thể sử dụng các giá trị thu được bằng cách nội suy các hệ số dự đoán tuyến tính giữa các khung, thay thế cho các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong quy trình nêu trên (quy trình tính toán trạng thái trong

của bộ phận giải mã thứ nhất 24). Bộ phận tính toán trạng thái trong 27 có thể sử dụng các giá trị thu được bằng cách ngoại suy các hệ số dự đoán tuyến tính của khung lân cận khung ngay trước mà được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất hoặc các giá trị thu được bằng cách ngoại suy các giá trị mà thu được bằng cách nội suy các hệ số dự đoán tuyến tính giữa các khung, thay thế cho các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong quy trình nêu trên (quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24). Bộ phận tính toán trạng thái trong 27 có thể chuyển đổi các hệ số dự đoán tuyến tính thành các tần số phổ tuyến tính, ngoại suy các tần số phổ tuyến tính và chuyển đổi lại kết quả ngoại suy thành các hệ số dự đoán tuyến tính. Nếu các hệ số dự đoán tuyến tính của khung ngay trước được bao gồm trong các mã của khung đích giải mã, bộ phận tính toán trạng thái trong 27 có thể sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được bao gồm trong các mã của khung đích giải mã, thay thế cho các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng trong quy trình nêu trên (quy trình tính toán trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24). Mặt khác, việc tính toán các hệ số dự đoán tuyến tính có thể được bỏ qua bằng cách bỏ qua việc áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính. Hơn nữa, trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 có thể được khởi tạo bằng cách sử dụng trạng thái trong (thông tin chỉ báo trạng thái trong được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ 20d) thu được trong quy trình giải mã khung lân cận khung ngay trước (và trước khung ngay trước) mà được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất. Quy trình áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính cho kết quả được giải mã của khung ngay trước có thể không được thực hiện trên toàn bộ khung mà có thể được thực hiện trên chỉ một phần của khung.

Sau bước S23, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong

26 chỉ định, dựa vào thông tin bổ sung được bao gồm trong các mã được đa hợp của khung ngay trước và chỉ báo phương pháp khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24, một trong các phương pháp khởi tạo được định trước bao gồm phương pháp khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24, sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 27, phương pháp khởi tạo bởi "0", và tương tự (bước S24). Sau đó, bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26 khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 theo phương pháp khởi tạo được chỉ định trong bước S24 (bước S25). Việc khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24, mà được thực hiện bởi bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26, là quy trình khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24, sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 27, và có thể bao gồm quy trình khởi tạo trạng thái trong (các giá trị được lưu lại bởi các phần tử trễ) của bộ lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính của bộ phận giải mã thứ nhất 24, mà tính toán tín hiệu đầu ra từ tín hiệu dư theo sơ đồ mã hóa thứ nhất.

Sau khi bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26 khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 trong bước S25, bộ phận giải mã thứ nhất 24 giải mã khung đích giải mã theo sơ đồ mã hóa thứ nhất và xuất ra kết quả được giải mã của khung đích giải mã (tín hiệu tiếng nói/âm nhạc được giải mã) thông qua thiết bị truyền thông 20e (bước S26).

Nếu thông tin bổ sung chỉ báo phương pháp khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 không được đa hợp vào các mã của khung ngay trước, phương pháp khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 có thể được chỉ định, sử dụng độ lợi bằng mã cố định của khung đích giải

mã theo sơ đồ mã hóa thứ nhất hoặc kết quả của việc phân tích sự tuần hoàn của kết quả được giải mã trong khung ngay trước hoặc tương tự (sử dụng thông tin chung thu được từ bộ phận giải mã thứ nhất 24 và bộ phận giải mã thứ hai 25, và bộ mã hóa (bộ mã hóa được bao gồm trong thiết bị giải mã 20 hoặc bộ phận mã hóa thứ nhất 13)). Có thể được tạo cấu hình sao cho bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26 được bỏ qua nếu bộ phận giải mã thứ nhất 24 luôn luôn khởi tạo trạng thái trong của nó sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 27. Trong trường hợp này, không cần thiết phải sử dụng thông tin bổ sung chỉ báo phương pháp khởi tạo mà được đa hợp vào các mã của khung ngay trước. Mặc dù hoạt động của bộ phận tính toán trạng thái trong 27 và hoạt động của bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26 được mô tả trên đây liên quan đến trường hợp khung ngay trước đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ hai và khung đích giải mã đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất, nó không chỉ được giới hạn ở đó. Nếu được xác định trước rằng khung đích giải mã đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ hai và khung ngay sau khung đích giải mã đã được mã hóa theo sơ đồ mã hóa thứ nhất, bộ phận tính toán trạng thái trong 27 và bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26 có thể thực hiện việc tính toán trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 và lựa chọn phương pháp khởi tạo trạng thái trong, dựa vào thông tin đã định trước. Mặc dù cấu hình đã được thảo luận trong đó việc chuyển được thực hiện giữa hai sơ đồ mã hóa, tức là, sơ đồ mã hóa thứ nhất và sơ đồ mã hóa thứ hai, cũng có thể được tạo cấu hình để việc chuyển được thực hiện trong số ba sơ đồ mã hóa hoặc nhiều hơn bao gồm các sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa thứ nhất.

Tiếp theo, hoạt động và hiệu quả của thiết bị mã hóa 10 theo một

phương án của sáng chế được mô tả. Thiết bị mã hóa 10 bao gồm bộ phận mã hóa thứ nhất 13 thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và bộ phận mã hóa thứ hai 14 thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và mã hóa tín hiệu audio sử dụng bộ phận mã hóa thứ nhất 13 và bộ phận mã hóa thứ hai 14. Ngoài ra, thiết bị mã hóa 10 còn bao gồm bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12, bộ phận tính toán trạng thái trong 16, và bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17. Bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 xác định xem bộ phận mã hóa thứ nhất 13 hay bộ phận mã hóa thứ hai 14 cần được sử dụng để mã hóa khung đích mã hóa mà là khung đích cần được mã hóa được bao gồm trong tín hiệu audio. Nếu xác định được bởi bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 rằng khung đích mã hóa được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ nhất 13, bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 xác định xem khung ngay trước khung đích mã hóa đã được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ nhất 13 hay bộ phận mã hóa thứ hai 14. Nếu xác định được bởi bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa 12 rằng khung ngay trước đã được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ hai 14, bộ phận tính toán trạng thái trong 16 giải mã kết quả được mã hóa của khung ngay trước và tính toán trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 sử dụng kết quả được giải mã. Bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17 khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13 sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái trong 16. Sau đó, bộ phận mã hóa thứ nhất 13 mã hóa khung đích mã hóa sau khi trạng thái trong được khởi tạo bởi bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 17.

Trong thiết bị mã hóa 10, ngay cả khi khung đích mã hóa cần được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ nhất 13 theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong khi khung ngay trước đã được mã hóa bởi bộ phận mã hóa thứ hai 14 theo

sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích mã hóa có thể được mã hóa theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của bộ phận mã hóa thứ nhất 13. Do đó, quy trình mã hóa được thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Tiếp theo, hoạt động và hiệu quả của thiết bị giải mã 20 theo một phương án của sáng chế được mô tả. Thiết bị giải mã 20 bao gồm bộ phận giải mã thứ nhất 24 thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và bộ phận giải mã thứ hai 25 thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và giải mã tín hiệu audio được mã hóa, sử dụng bộ phận giải mã thứ nhất 24 và bộ phận giải mã thứ hai 25. Ngoài ra, thiết bị giải mã 20 còn bao gồm bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22, bộ phận tính toán trạng thái trong 27, và bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26. Bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 xác định xem bộ phận giải mã thứ nhất 24 hay bộ phận giải mã thứ hai 25 cần được sử dụng để giải mã khung đích giải mã mà là khung đích cần được giải mã được bao gồm trong tín hiệu audio được mã hóa. Nếu xác định được bởi bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 rằng khung đích giải mã cần được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ nhất 24, bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 xác định xem khung ngay trước khung đích giải mã đã được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ nhất 24 hay đã được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ hai 25. Nếu xác định được bởi bộ phận xác định sơ đồ mã hóa 22 rằng khung ngay trước đã được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ hai 25, trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 được tính toán sử dụng kết quả được giải mã của khung ngay trước. Trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24 được khởi tạo sử dụng trạng thái trong được tính toán bởi bộ phận tính toán trạng thái

trong 27. Sau đó, bộ phận giải mã thứ nhất 24 giải mã khung đích giải mã sau khi trạng thái trong được khởi tạo bởi bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong 26.

Trong thiết bị giải mã 20, ngay cả khi khung đích giải mã cần được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ nhất 24 theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, trong khi khung ngay trước đã được giải mã bởi bộ phận giải mã thứ hai 25 theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, khung đích giải mã có thể được giải mã theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính bằng cách khởi tạo trạng thái trong của bộ phận giải mã thứ nhất 24. Do đó, quy trình giải mã được thực hiện theo các sơ đồ mã hóa bao gồm sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính có thể thực hiện được.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Khi chuyển từ sơ đồ mã hóa không sử dụng dự đoán tuyến tính sang sơ đồ mã hóa sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính, trạng thái trong của phương tiện mã hóa hoặc phương tiện giải mã thực hiện theo sơ đồ mã hóa sử dụng mã hóa dự đoán tuyến tính được thiết lập tới giá trị khởi tạo thích hợp, nhờ đó chất lượng của tiếng nói được tái tạo từ khung đến ngay sau khi chuyển sơ đồ mã hóa có thể được cải thiện.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 10 thiết bị mã hóa
- 10a, 20a CPU
- 10b, 20b ROM
- 10c, 20c RAM
- 10d, 20d thiết bị lưu trữ
- 10e, 20e thiết bị truyền thông
- 10f, 20f đường truyền dẫn tín hiệu
- 12 bộ phận chuyển sơ đồ mã hóa
- 13 bộ phận mã hóa thứ nhất
- 14 bộ phận mã hóa thứ hai
- 15 bộ phận đa hợp mã
- 16, 27 bộ phận tính toán trạng thái trong
- 17, 26 bộ phận chỉ định phương pháp khởi tạo trạng thái trong
- 20 thiết bị giải mã
- 22 bộ phận xác định sơ đồ mã hóa
- 23 bộ phận tách mã
- 24 bộ phận giải mã thứ nhất
- 25 bộ phận giải mã thứ hai

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp mã hóa tín hiệu audio để mã hóa tín hiệu audio bao gồm các khung, sử dụng phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, phương pháp mã hóa tín hiệu audio bao gồm các bước:

bước chuyển để chuyển phương tiện mã hóa để mã hóa khung thứ hai ngay sau khung thứ nhất từ phương tiện mã hóa thứ hai sang phương tiện mã hóa thứ nhất sau khi khung thứ nhất của tín hiệu audio được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai; và

bước khởi tạo để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất theo phương pháp được định trước, sau bước chuyển,

trong đó, tại bước khởi tạo, trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất được khởi tạo bằng cách thiết lập tín hiệu dư như nội dung của bảng mã thích ứng của phương tiện mã hóa thứ nhất, trong đó tín hiệu dư thu được bằng cách áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính vào hoặc khung thứ nhất mà cần được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai hoặc tín hiệu thu được bằng cách giải mã kết quả được mã hóa của khung thứ nhất được tạo ra bởi phương tiện mã hóa thứ hai, và

trong đó các hệ số dự đoán tuyến tính của khung thứ nhất được bao gồm trong các mã của khung thứ hai, và, trong bước khởi tạo, các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng cho bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính.

2. Phương pháp giải mã tín hiệu audio để giải mã tín hiệu audio được mã hóa bao gồm các khung được mã hóa được tạo ra từ tín hiệu audio bao gồm các khung, sử

dụng phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa mà khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, phương pháp giải mã tín hiệu audio bao gồm các bước:

bước chuyển để chuyển phương tiện giải mã để giải mã khung được mã hóa thứ hai ngay sau khung được mã hóa thứ nhất từ phương tiện giải mã thứ hai sang phương tiện giải mã thứ nhất sau khi khung được mã hóa thứ nhất của tín hiệu audio được mã hóa được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai, khung được mã hóa thứ nhất được tạo ra từ khung thứ nhất của tín hiệu audio và khung được mã hóa thứ hai được tạo ra từ khung thứ hai ngay sau khung thứ nhất trong tín hiệu audio; và

bước khởi tạo để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất theo phương pháp định trước, sau bước chuyển,

trong đó, trong bước khởi tạo, trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất được khởi tạo bằng cách thiết lập tín hiệu dư như nội dung của bảng mã thích ứng của phương tiện giải mã thứ nhất, trong đó tín hiệu dư thu được bằng cách áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính cho tín hiệu thu được bằng cách giải mã khung được mã hóa thứ nhất bởi phương tiện giải mã thứ hai, và

trong đó các hệ số dự đoán tuyến tính của khung thứ nhất được bao gồm trong các mã của khung được mã hóa thứ hai, và, trong bước khởi tạo, các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng cho bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính.

3. Thiết bị mã hóa bao gồm phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và mã hóa tín hiệu audio sử dụng

phương tiện mã hóa thứ nhất và phương tiện mã hóa thứ hai, thiết bị mã hóa bao gồm:

phương tiện xác định thứ nhất để xác định xem phương tiện mã hóa thứ nhất hay thứ hai được sử dụng để mã hóa khung đích mà được bao gồm trong tín hiệu audio và đóng vai trò làm đích mã hóa;

phương tiện xác định thứ hai để xác định, nếu phương tiện xác định thứ nhất xác định rằng khung đích cần được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất, xem khung ngay trước mà ngay trước khung đích đã được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất hay phương tiện mã hóa thứ hai;

phương tiện tính toán trạng thái trong đề, nếu phương tiện xác định thứ hai xác định rằng khung ngay trước đã được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai, tính toán trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất bằng cách áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính cho tín hiệu thu được bằng cách giải mã kết quả được mã hóa của khung ngay trước để tính toán tín hiệu dư; và

phương tiện khởi tạo để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất bằng cách thiết lập tín hiệu dư được tính toán bởi phương tiện tính toán trạng thái trong như nội dung của bảng mã thích ứng của phương tiện mã hóa thứ nhất, trong đó:

các hệ số dự đoán tuyến tính của khung ngay trước được bao gồm trong các mã của khung đích, và phương tiện tính toán trạng thái trong sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đối với bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính, và

phương tiện mã hóa thứ nhất mã hóa khung đích sau khi khởi tạo trạng thái trong bởi phương tiện khởi tạo.

4. Thiết bị giải mã bao gồm phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã

hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và giải mã tín hiệu audio được mã hóa được tạo ra từ tín hiệu audio, sử dụng phương tiện giải mã thứ nhất và phương tiện giải mã thứ hai, thiết bị giải mã bao gồm:

phương tiện xác định thứ nhất để xác định xem phương tiện giải mã thứ nhất hay thứ hai được sử dụng để giải mã khung được mã hóa đích mà được bao gồm trong tín hiệu audio được mã hóa và đóng vai trò làm đích giải mã;

phương tiện xác định thứ hai để xác định, nếu phương tiện xác định thứ nhất xác định rằng khung được mã hóa đích cần được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ nhất, xem khung được mã hóa ngay trước mà ngay trước khung được mã hóa đích đã được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ nhất hay phương tiện giải mã thứ hai;

phương tiện tính toán trạng thái trong để tính toán, nếu phương tiện xác định thứ hai xác định rằng khung được mã hóa ngay trước đã được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai, trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất bằng cách áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính cho tín hiệu thu được bằng cách giải mã khung được mã hóa ngay trước để tính toán tín hiệu dư; và

phương tiện khởi tạo để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất bằng cách thiết lập tín hiệu dư được tính toán bởi phương tiện tính toán trạng thái trong như nội dung của bảng mã thích ứng của phương tiện giải mã thứ nhất, trong đó:

khung được mã hóa ngay trước và khung được mã hóa đích lần lượt được tạo ra từ khung thứ nhất của tín hiệu audio và khung thứ hai ngay sau khung thứ nhất trong tín hiệu audio,

các hệ số dự đoán tuyến tính của khung thứ nhất được bao gồm trong các mã của khung được mã hóa đích,

phương tiện tính toán trạng thái trong sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đối với bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính, và

phương tiện giải mã thứ nhất giải mã khung được mã hóa đích sau khi khởi tạo trạng thái trong bởi phương tiện khởi tạo.

5. Hệ thống xử lý tín hiệu audio bao gồm:

thiết bị mã hóa theo điểm 3; và

thiết bị giải mã theo điểm 4, trong đó:

thiết bị giải mã giải mã tín hiệu audio được mã hóa mà được mã hóa bởi thiết bị mã hóa.

6. Vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình mã hóa tín hiệu audio để mã hóa tín hiệu audio sử dụng phương tiện mã hóa thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện mã hóa thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, chương trình mã hóa tín hiệu audio khiến máy tính thực hiện chức năng như:

phương tiện mã hóa thứ nhất;

phương tiện mã hóa thứ hai;

phương tiện xác định thứ nhất để xác định xem phương tiện mã hóa thứ nhất hay thứ hai được sử dụng để mã hóa khung đích mà được bao gồm trong tín hiệu audio và đóng vai trò làm đích mã hóa;

phương tiện xác định thứ hai để, nếu phương tiện xác định thứ nhất xác định rằng khung đích cần được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất, xác định xem khung ngay trước mà ngay trước khung đích đã được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ nhất hay phương tiện mã hóa thứ hai;

phương tiện tính toán trạng thái trong để, nếu phương tiện xác định thứ hai xác định rằng khung ngay trước đã được mã hóa bởi phương tiện mã hóa thứ hai, tính toán trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất bằng cách áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính cho tín hiệu thu được bằng cách giải mã kết quả được mã hóa của khung ngay trước để tính toán tín hiệu dư; và

phương tiện khởi tạo để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện mã hóa thứ nhất bằng cách thiết lập tín hiệu dư được tính toán bởi phương tiện tính toán trạng thái trong như nội dung của bảng mã thích ứng của phương tiện mã hóa thứ nhất,

trong đó các hệ số dự đoán tuyến tính của khung ngay trước được bao gồm trong các mã của khung đích, và phương tiện tính toán trạng thái trong sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đối với bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính.

7. Vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình giải mã tín hiệu audio để giải mã tín hiệu audio được mã hóa được tạo ra từ tín hiệu audio, sử dụng phương tiện giải mã thứ nhất thực hiện theo sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính và phương tiện giải mã thứ hai thực hiện theo sơ đồ mã hóa mà khác với sơ đồ mã hóa dự đoán tuyến tính, chương trình giải mã tín hiệu audio khiến thiết bị máy tính thực hiện chức năng như:

phương tiện giải mã thứ nhất;

phương tiện giải mã thứ hai;

phương tiện xác định thứ nhất để xác định xem phương tiện giải mã thứ nhất hay thứ hai được sử dụng để giải mã khung được mã hóa đích mà được bao gồm trong tín hiệu audio được mã hóa và đóng vai trò làm đích giải mã;

phương tiện xác định thứ hai để, nếu phương tiện xác định thứ nhất xác định rằng khung được mã hóa đích cần được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ

nhất, xác định xem khung được mã hóa ngay trước mà ngay trước khung được mã hóa đích đã được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ nhất hay phương tiện giải mã thứ hai;

phương tiện tính toán trạng thái trong để tính toán, nếu phương tiện xác định thứ hai xác định rằng khung được mã hóa ngay trước đã được giải mã bởi phương tiện giải mã thứ hai, trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất bằng cách áp dụng bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính cho tín hiệu thu được bằng cách giải mã khung được mã hóa ngay trước để tính toán tín hiệu dư; và

phương tiện khởi tạo để khởi tạo trạng thái trong của phương tiện giải mã thứ nhất bằng cách thiết lập tín hiệu dư được tính toán bởi phương tiện tính toán trạng thái trong như nội dung của bảng mã thích ứng của phương tiện giải mã thứ nhất,

trong đó khung được mã hóa ngay trước và khung được mã hóa đích lần lượt được tạo ra từ khung thứ nhất của tín hiệu audio và khung thứ hai ngay sau khung thứ nhất trong tín hiệu audio,

các hệ số dự đoán tuyến tính của khung thứ nhất được bao gồm trong các mã của khung được mã hóa đích, và

phương tiện tính toán trạng thái trong sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính đối với bộ lọc đảo ngược dự đoán tuyến tính.

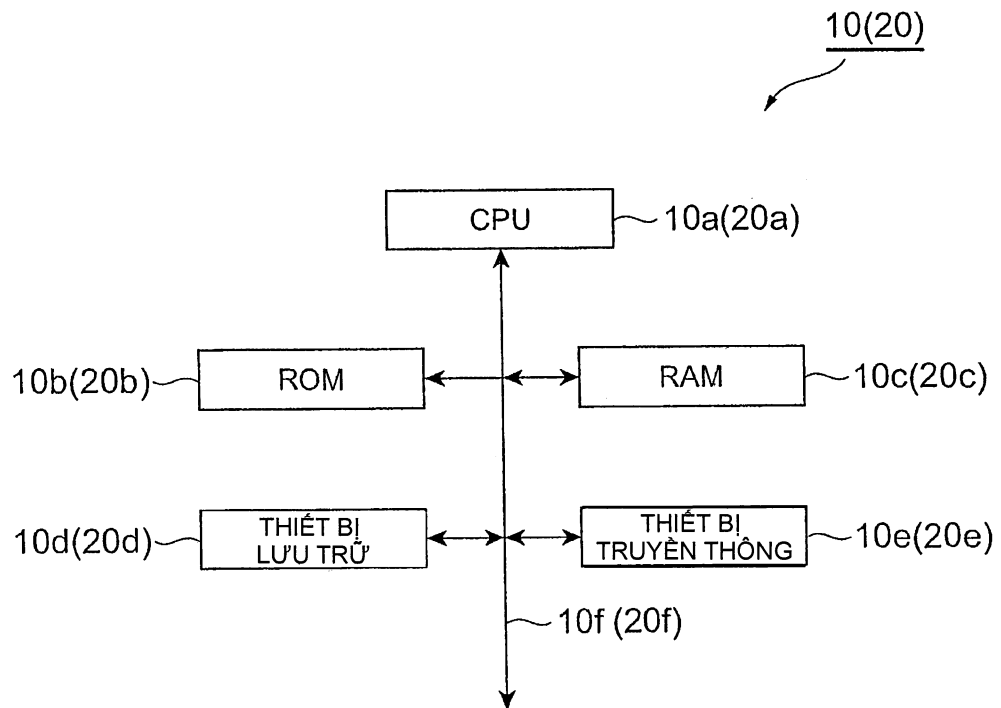
Fig.1

Fig.2

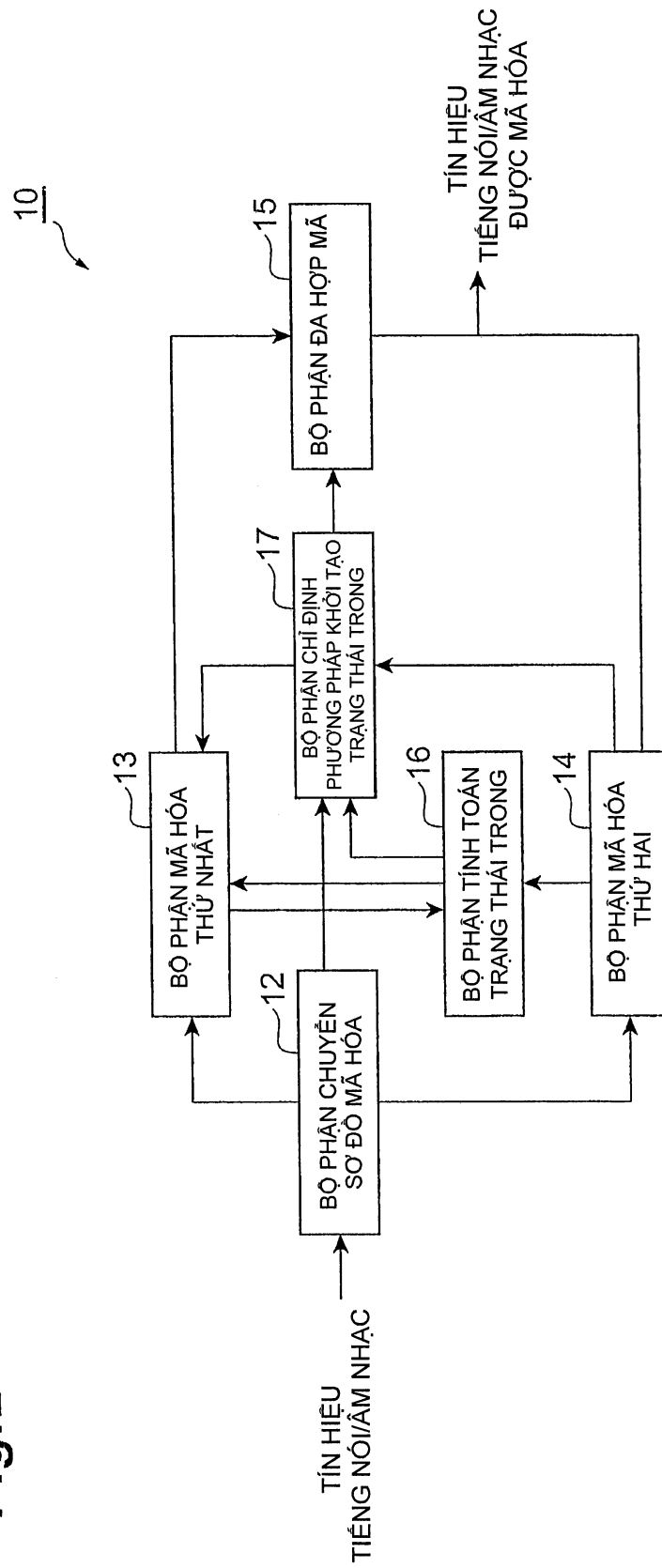


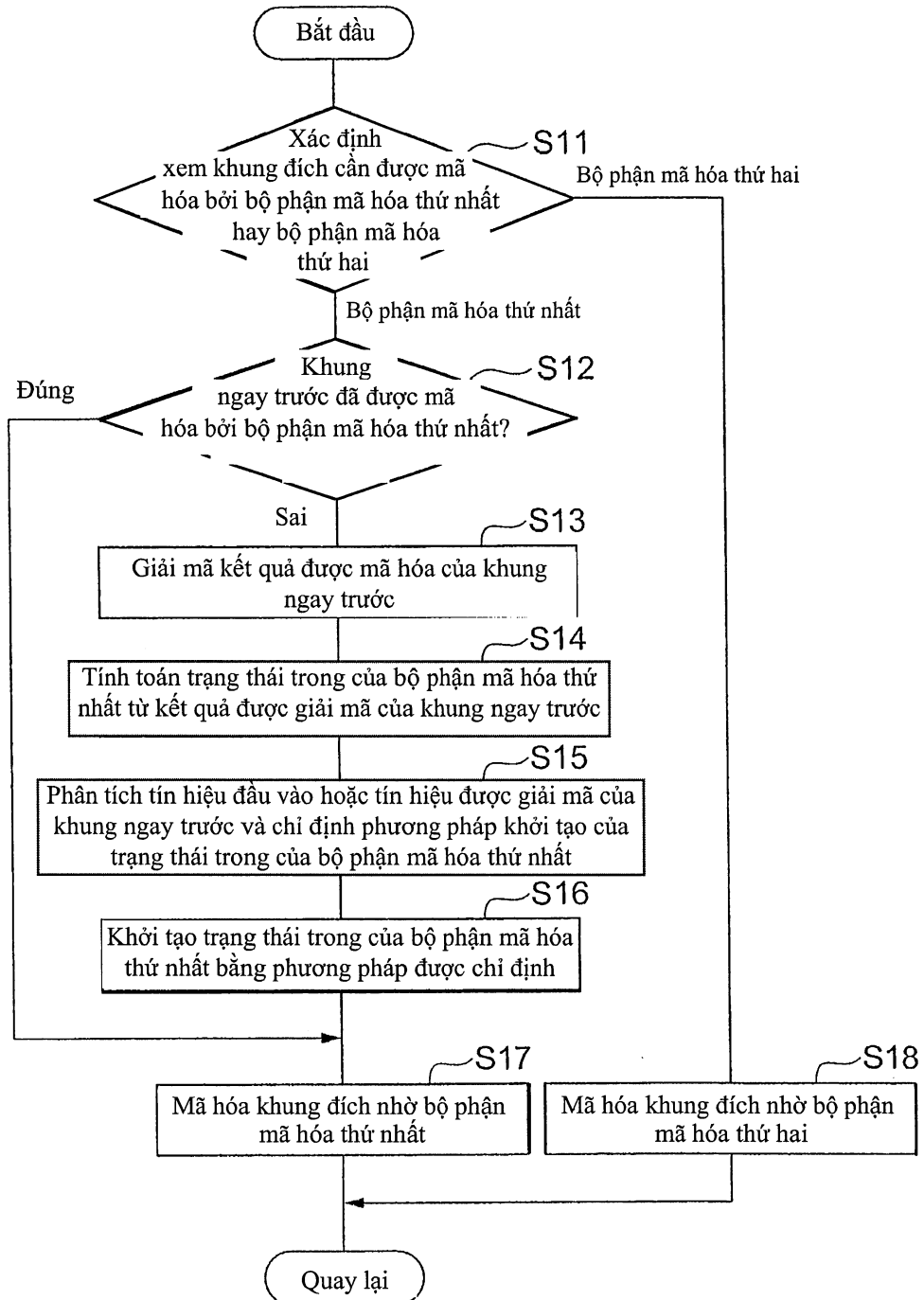
Fig.3

Fig.4

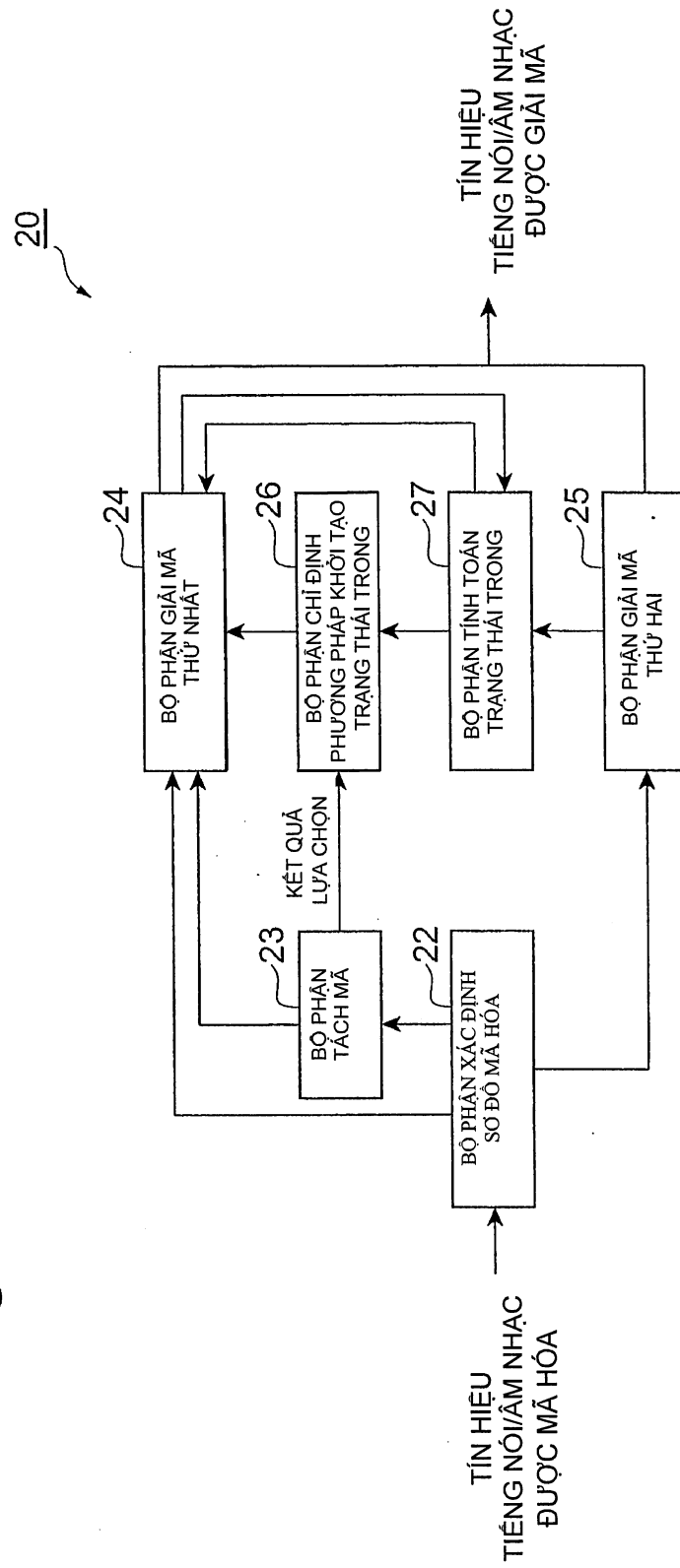


Fig.5