



(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)



1-0051053

(51)^{2022.01} G10L 19/16; G10L 19/20; G10L 19/008 (13) B

(21) 1-2022-08598

(22) 28/05/2021

(86) PCT/CN2021/096688 28/05/2021

(87) WO2021/244418 09/12/2021

(30) 202010480925.6 30/05/2020 CN

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/04/2023 421A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) XIA, Bingyin (CN); LI, Jiawei (CN); WANG, Zhe (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY LẬP MÃ AUDIO VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
ĐƯỢC ĐỌC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-08598

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và máy lập mã audio, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, để cải thiện hiệu quả lập mã tín hiệu audio. Trong phương pháp lập mã audio, khung hiện tại của tín hiệu audio được thu nhận, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp (401); lập mã thứ nhất được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại, trong đó lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông (402); cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao được xác định, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số hay không (403); lập mã thứ hai được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao (404); và ghép kênh dòng bit được thực hiện trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã (405).

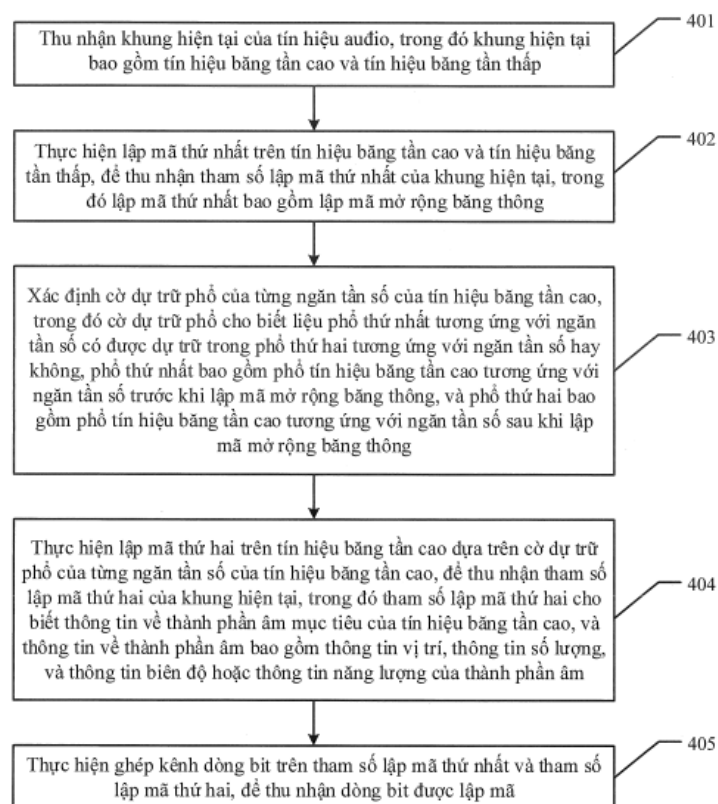


FIG.4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ lập mã tín hiệu audio, và cụ thể là phương pháp và máy lập mã audio.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi chất lượng cuộc sống được cải thiện, con người có nhu cầu ngày càng tăng về âm thanh chất lượng cao. Để truyền tín hiệu audio tốt hơn qua băng thông hạn chế, tín hiệu audio được mã hóa trước, và sau đó dòng bit được mã hóa được truyền đến phía bộ giải mã. Phía bộ giải mã thực hiện xử lý giải mã trên dòng bit nhận được để thu nhận tín hiệu audio được giải mã, trong đó tín hiệu audio được giải mã là để phát lại.

Làm thế nào để cải thiện hiệu quả lập mã tín hiệu audio trở thành vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết cấp bách.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và máy lập mã audio, để cải thiện hiệu quả lập mã tín hiệu audio.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, các phương án của sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật sau.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp lập mã audio, bao gồm: thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp; thực hiện lập mã thứ nhất trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại, trong đó lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông; xác định cờ dự trữ phổ của từng bin (ngăn) tần số của tín hiệu băng tần cao, trong đó cờ dự trữ phổ biểu thị liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số hay không, phổ thứ nhất bao gồm phổ tương ứng với ngăn

tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông, và phổ thứ hai bao gồm phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông; thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và thông tin về thành phần âm bao gồm thông tin vị trí, thông tin số lượng, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm; và thực hiện ghép kênh dòng bit trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã. Trong phương án này của sáng chế, quá trình lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông. Cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được xác định dựa trên phổ của tín hiệu băng tần cao trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông. Liệu phổ của ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao trước khi lập mã mở rộng băng thông có được dự trữ hay không sau khi lập mã mở rộng băng thông được biểu thị bằng cách sử dụng cờ dự trữ phổ. Lập mã thứ hai được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, và cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử dụng để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Trong một triển khai có thể, xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao bao gồm: xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao dựa trên phổ thứ nhất, phổ thứ hai, và dải tần của lập mã mở rộng băng thông. Trong giải pháp trên, trong quá trình lập mã mở rộng băng thông, phổ tín hiệu (nghĩa là phổ thứ nhất) trước khi lập mã mở rộng băng thông, phổ tín hiệu (tức là phổ thứ hai) sau lập mã mở rộng băng thông, và dải tần của lập mã mở rộng băng thông có thể được thu nhận. Dải tần của lập mã mở rộng băng thông có thể là dải ngăn tần số của lập mã mở rộng băng thông. Ví dụ, dải tần của lập mã mở rộng băng thông bao gồm ngăn tần số bắt đầu và ngăn tần số kết thúc để xử lý điền khoảng trống thông minh. Ngoài ra, dải tần của lập mã mở rộng băng thông có thể được biểu diễn theo cách khác. Ví dụ, dải tần của lập mã mở rộng băng thông được biểu diễn dựa trên giá trị tần số bắt

đầu và giá trị tần số kết thúc của lập mã mở rộng băng thông.

Trong một triển khai có thể, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại. Việc thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại bao gồm: thực hiện tìm kiếm đỉnh dựa trên tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại bao gồm thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ của đỉnh hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại; thu nhận thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại; và thu nhận tham số lập mã thứ hai của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại. Trong giải pháp trên, sàng lọc đỉnh được thực hiện dựa trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại. Cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử dụng để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Trong một triển khai có thể, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại. Khi ngăn tần số thứ nhất trong vùng tần số hiện tại không thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ nhất là giá trị đặt trước thứ nhất. Ngoài ra, khi ngăn tần số thứ hai trong vùng tần số hiện tại thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ hai nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng đến ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng

băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước; hoặc giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ ba nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông không đáp ứng điều kiện đặt trước. Cụ thể, máy lập mã audio trước tiên sẽ xác định xem một hoặc nhiều ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại có thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông hay không. Ví dụ, ngăn tần số thứ nhất được xác định là ngăn tần số nằm trong vùng tần số hiện tại và không thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, và ngăn tần số thứ hai được xác định là ngăn tần số nằm trong vùng tần số hiện tại và thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông. Giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ nhất là giá trị đặt trước thứ nhất, và cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai có hai giá trị, ví dụ, giá trị đặt trước thứ hai và giá trị đặt trước thứ ba tương ứng. Cụ thể, khi giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước, giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ hai. Khi giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông không đáp ứng điều kiện đặt trước, giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ ba. Điều kiện đặt trước có thể được triển khai theo nhiều cách khác nhau. Điều này không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, điều kiện đặt trước là điều kiện được chỉ định cho giá trị phổ trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ sau khi lập mã mở rộng băng thông, có thể được xác định cụ thể dựa trên kịch bản ứng dụng.

Trong một triển khai có thể, vùng tần số hiện tại bao gồm ít nhất một băng con, và việc thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại bao gồm: thu nhận cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại; và thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận

thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại. Trong phương án này của sáng chế, cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại có thể được sử dụng để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Trong một triển khai có thể, ít nhất một băng con bao gồm băng con hiện tại; và việc thu nhận cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại bao gồm: nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước, thì xác định giá trị cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ nhất, trong đó nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số là giá trị đặt trước thứ hai; hoặc nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước, thì xác định rằng giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai. Giá trị cờ thứ nhất chỉ ra rằng số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước. Nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước, thì giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số là giá trị đặt trước thứ hai, và ngăn tần số là ngăn tần số trong băng con hiện tại. Giá trị cờ thứ hai chỉ ra rằng số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước. Cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại có thể có nhiều giá trị. Ví dụ, cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ nhất, hoặc cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai, giá trị này có thể được xác định cụ thể dựa trên số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ bằng với giá trị đặt trước thứ hai.

Trong một triển khai có thể, việc sàng lọc đỉnh thực hiện trên thông tin đỉnh trong

vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại bao gồm: thu nhận, dựa trên thông tin vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại và cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu được thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại. Sàng lọc đỉnh được thực hiện dựa trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại và cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin số lượng của đỉnh được sàng lọc, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại như là thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại. Trong phương án này của sáng chế, cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại có thể được sử dụng để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Trong một triển khai có thể, nếu giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai, đỉnh trong băng con hiện tại là thành phần âm ứng viên. Giá trị cờ thứ hai chỉ ra rằng số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước. Nếu giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai, điều đó chỉ ra rằng phổ của băng con hiện tại không được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Do đó, thành phần âm ứng viên có thể được xác định khi giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai.

Trong một triển khai có thể, điều kiện đặt trước bao gồm: giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông. Cụ thể, điều kiện đặt trước có thể là giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông. Điều kiện đặt trước

có thể là giá trị phổ không thay đổi trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông, nghĩa là giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông. Ví dụ khác, điều kiện đặt trước cũng có thể là giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước. Điều kiện đặt trước dựa trên sự chênh lệch nhất định có thể tồn tại giữa các giá trị phổ trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông, nhưng thông tin phổ được dự trữ, nghĩa là, sự chênh lệch giữa giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông là nhỏ hơn ngưỡng đặt trước. Trong phương án này của sáng chế, cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao được xác định bằng cách xác định điều kiện đặt trước. Dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, có thể tránh được việc lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất máy lập mã audio, bao gồm: mô-đun thu nhận, được tạo cấu hình để thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp; mô-đun lập mã thứ nhất, được tạo cấu hình để thực hiện lập mã thứ nhất trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại, trong đó lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông; mô-đun xác định cờ, được tạo cấu hình để xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số hay không, phổ thứ nhất bao gồm phổ tương ứng với ngăn tần số trước lập mã mở rộng băng thông và phổ thứ hai bao gồm phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông; mô-đun lập mã thứ hai, được tạo cấu hình để thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin về

thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và thông tin về thành phần âm bao gồm thông tin vị trí, thông tin số lượng, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm; và mô-đun ghép kênh dòng bit, được tạo cấu hình để thực hiện ghép kênh dòng bit trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã. Trong phương án này của sáng chế, quá trình lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông. Cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được xác định dựa trên phổ của tín hiệu băng tần cao trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông. Liệu phổ của ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao trước khi lập mã mở rộng băng thông có được dự trữ hay không sau khi lập mã mở rộng băng thông được biểu thị bằng cách sử dụng cờ dự trữ phổ. Lập mã thứ hai được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, và cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử dụng để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Trong một triển khai có thể, mô-đun xác định cờ được tạo cấu hình cụ thể để: xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao dựa trên phổ thứ nhất, phổ thứ hai, và dải tần của lập mã mở rộng băng thông.

Trong một triển khai có thể, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại. Mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: thực hiện tìm kiếm đỉnh dựa trên tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại bao gồm thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ của đỉnh hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại; thu nhận thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại; và thu nhận tham số lập mã thứ hai của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số

hiện tại.

Trong một triển khai có thể, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại. Khi ngăn tần số thứ nhất trong vùng tần số hiện tại không thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ nhất là giá trị đặt trước thứ nhất. Ngoài ra, khi ngăn tần số thứ hai trong vùng tần số hiện tại thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ hai nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng đến ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước; hoặc giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ ba nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông không đáp ứng điều kiện đặt trước.

Trong một triển khai có thể, vùng tần số hiện tại bao gồm ít nhất một băng con, và mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: thu nhận cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại; và thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Trong một triển khai có thể, ít nhất một băng con bao gồm băng con hiện tại; và mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước, thì xác định giá trị cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ nhất, trong đó nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước, thì xác định rằng giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số là giá trị đặt trước thứ hai; hoặc nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước, thì giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị

cờ thứ hai.

Trong một triển khai có thể, mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để: thu nhận, dựa trên thông tin vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại và cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu được thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Trong một triển khai có thể, nếu giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai, đỉnh trong băng con hiện tại là thành phần âm ứng viên.

Trong một triển khai có thể, điều kiện đặt trước bao gồm: giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, các mô-đun của máy lập mã audio có thể còn thực hiện các bước được mô tả theo khía cạnh thứ nhất và các triển khai có thể. Để biết chi tiết, tham khảo các mô tả ở trên theo khía cạnh thứ nhất và các triển khai có thể.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất máy lập mã audio, bao gồm bộ nhớ bất biến và bộ xử lý được ghép nối với nhau. Bộ xử lý gọi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện bất kỳ phương pháp nào theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất máy lập mã audio, bao gồm bộ mã hóa. Bộ mã hóa được tạo cấu hình để thực hiện bất kỳ phương pháp nào theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế cung cấp phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm cả chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện bất kỳ phương pháp nào theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm dòng bit được lập mã được thu nhận bằng cách sử dụng

bất kỳ phương pháp nào theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi máy tính, thì bất kỳ phương pháp nào theo khía cạnh thứ nhất được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất chip, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính và bộ xử lý được tạo cấu hình để gọi và chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện bất kỳ phương pháp nào theo khía cạnh thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã âm thanh theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ ứng dụng lập mã audio theo phương án của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ ứng dụng lập mã audio theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là lưu đồ phương pháp lập mã audio theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là lưu đồ phương pháp lập mã audio khác theo phương án của sáng chế;

FIG.6 là lưu đồ phương pháp lập mã audio khác theo phương án của sáng chế;

FIG.7 là lưu đồ phương pháp giải mã âm thanh theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ máy lập mã audio theo phương án của sáng chế; và

FIG.9 là sơ đồ máy lập mã audio theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và máy lập mã audio, để cải thiện hiệu quả lập mã tín hiệu audio.

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ và hình vẽ đi kèm của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai" và tương tự nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng tương tự, nhưng không nhất thiết chỉ ra thứ tự hoặc trình tự cụ thể. Cần hiểu rằng các thuật ngữ được sử dụng theo cách như vậy có thể hoán đổi cho nhau trong các trường hợp thích hợp, và đây chỉ là cách phân biệt đơn thuần được sử dụng khi các đối tượng có cùng thuộc tính được mô tả trong các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "gồm" và bất kỳ biến thể nào khác có nghĩa là bao hàm sự bao gồm không loại trừ, do đó quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm một loạt đơn vị không nhất thiết chỉ giới hạn ở các đơn vị đó, nhưng có thể bao gồm các đơn vị khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có của quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm hoặc thiết bị đó.

Cần hiểu rằng trong sáng chế, "ít nhất một (mục)" đề cập đến một hoặc nhiều, và "nhiều trong số" đề cập đến hai hoặc nhiều hơn. Thuật ngữ "và/hoặc" được sử dụng để mô tả mối quan hệ kết hợp giữa các đối tượng được kết hợp và biểu diễn rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, "A và/hoặc B" có thể biểu diễn ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, chỉ B tồn tại và cả A và B tồn tại, trong đó A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký tự "/" thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được liên kết. "Ít nhất một trong các mục (phần) sau đây" hoặc cách diễn đạt tương tự của chúng đề cập đến bất kỳ sự kết hợp nào của các mục này, gồm bất kỳ sự kết hợp nào của các mục (phần) số ít hoặc các mục (phần) số nhiều. Ví dụ, ít nhất một trong số a, b hoặc c có thể đại diện cho: a, b, c, "a và b", "a và c", "b và c" hoặc "a, b và c". Mỗi a, b và c có thể là số ít hoặc số nhiều. Ngoài ra, một số a, b và c có thể là số ít; và một số a, b và c có thể là số nhiều.

Phần sau đây mô tả kiến trúc hệ thống mà phương án của sáng chế được áp dụng. Tham khảo FIG.1. FIG.1 thể hiện sơ đồ khối của ví dụ về hệ thống mã hóa và giải mã âm thanh 10 mà phương án của sáng chế được áp dụng. Như được thể hiện trên FIG. hệ thống giải mã và mã hóa âm thanh 10 có thể bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14. Thiết bị nguồn 12 tạo dữ liệu âm thanh được mã hóa. Do đó, thiết bị nguồn 12 có thể được gọi là máy lập mã audio. Thiết bị đích 14 có thể giải mã dữ liệu âm thanh được mã hóa do thiết bị nguồn 12 tạo ra. Do đó, thiết bị đích 14 có thể được gọi là máy giải

mã âm thanh. Trong các giải pháp triển khai khác nhau, thiết bị nguồn 12, thiết bị đích 14, hoặc cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ nhớ được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ nhớ có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read only memory, EEPROM), bộ nhớ flash hoặc bất kỳ phương tiện nào khác có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu mà máy tính có thể truy cập, như được mô tả trong bản mô tả này. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm nhiều máy khác nhau, bao gồm máy tính để bàn, máy điện toán di động, máy tính xách tay (ví dụ, laptop), máy tính bảng, hộp set-top, thiết bị điện thoại cầm tay như được gọi là điện thoại "thông minh", tivi, hộp âm thanh, máy nghe nhạc kỹ thuật số, bảng điều khiển trò chơi điện tử, máy tính trên xe, thiết bị truyền thông không dây, hoặc những thứ tương tự.

Mặc dù FIG.1 mô tả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 là các thiết bị riêng biệt, nhưng phương án của thiết bị có thể bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc các chức năng của cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14, nghĩa là, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng. Trong các phương án này, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được triển khai bằng cách sử dụng cùng một phần cứng và/hoặc phần mềm, phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Kết nối truyền thông giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể được triển khai qua liên kết 13, và thiết bị đích 14 có thể nhận dữ liệu âm thanh được mã hóa từ thiết bị nguồn 12 qua liên kết 13. Liên kết 13 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện hoặc máy có khả năng di chuyển dữ liệu âm thanh được mã hóa từ thiết bị nguồn 12 sang thiết bị đích 14. Ví dụ, liên kết 13 có thể bao gồm một hoặc nhiều phương tiện truyền thông cho phép thiết bị nguồn 12 truyền trực tiếp dữ liệu âm thanh được mã hóa đến thiết bị đích 14 theo thời gian thực. Trong ví dụ này, thiết bị nguồn 12 có thể điều

chế dữ liệu âm thanh được mã hóa theo tiêu chuẩn truyền thông (ví dụ, giao thức truyền thông không dây), và có thể truyền dữ liệu âm thanh đã điều chế đến thiết bị đích 14. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể bao gồm phương tiện truyền thông không dây và/hoặc phương tiện truyền thông có dây, ví dụ, phổ tần số vô tuyến (RF) hoặc một hoặc nhiều đường truyền vật lý. Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể tạo thành một phần của mạng dựa trên gói, và mạng dựa trên gói là, ví dụ, mạng cục bộ, mạng diện rộng hoặc mạng toàn cầu (ví dụ, internet). Một hoặc nhiều phương tiện truyền thông có thể bao gồm bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, trạm cơ sở hoặc thiết bị khác hỗ trợ truyền thông từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14.

Thiết bị nguồn 12 bao gồm bộ mã hóa 20. Theo tùy chọn, thiết bị nguồn 12 có thể còn bao gồm nguồn âm thanh 16, bộ tiền xử lý 18, và giao diện truyền thông 22. Trong triển khai cụ thể, bộ mã hóa 20, nguồn âm thanh 16, bộ tiền xử lý 18 và giao diện truyền thông 22 có thể là các thành phần phần cứng trong thiết bị nguồn 12 hoặc có thể là các chương trình phần mềm trong thiết bị nguồn 12. Chúng được mô tả riêng như sau.

Nguồn âm thanh 16 có thể bao gồm hoặc có thể là bất kỳ loại thiết bị thu âm nào, được tạo cấu hình để thu, ví dụ, âm thanh từ thế giới thực và/hoặc thiết bị tạo âm thanh thuộc bất kỳ loại nào. Nguồn âm thanh 16 có thể được tạo cấu hình micro để thu âm thanh hoặc bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu âm thanh và nguồn âm thanh 16 có thể còn bao gồm bất kỳ loại giao diện nào (bên trong hoặc bên ngoài) để lưu trữ dữ liệu âm thanh đã được tạo hoặc thu được trước đó và/hoặc để thu nhận hoặc nhận dữ liệu âm thanh. Khi nguồn âm thanh 16 là micro, ví dụ, nguồn âm thanh 16 có thể là micro cục bộ hoặc micro được tích hợp vào thiết bị nguồn. Khi nguồn âm thanh 16 là bộ nhớ, ví dụ, nguồn âm thanh 16 có thể là bộ nhớ cục bộ hoặc bộ nhớ được tích hợp vào thiết bị nguồn. Khi nguồn âm thanh 16 bao gồm giao diện, ví dụ như giao diện có thể là giao diện bên ngoài để nhận dữ liệu âm thanh từ nguồn âm thanh bên ngoài. Ví dụ, nguồn âm thanh bên ngoài là thiết bị thu âm thanh bên ngoài, chẳng hạn như micro, bộ lưu trữ bên ngoài, hoặc thiết bị tạo âm thanh bên ngoài. Giao diện có thể là bất kỳ loại giao diện nào, ví dụ, giao diện có dây hoặc không dây hoặc giao diện quang, theo bất kỳ giao thức giao diện được tiêu chuẩn hóa hoặc độc quyền nào.

Trong phương án này của sáng chế, dữ liệu âm thanh được truyền từ nguồn âm thanh 16 đến bộ tiền xử lý 18 cũng có thể được gọi là dữ liệu âm thanh thô 17.

Bộ tiền xử lý 18 được tạo cấu hình để nhận và tiền xử lý dữ liệu âm thanh thô 17, để thu nhận âm thanh đã tiền xử lý 19 hoặc dữ liệu âm thanh đã tiền xử lý 19. Ví dụ, quá trình tiền xử lý do bộ tiền xử lý 18 thực hiện có thể bao gồm lọc hoặc khử nhiễu.

Bộ mã hóa 20 (hoặc được gọi là bộ mã hóa âm thanh 20) được tạo cấu hình để nhận dữ liệu âm thanh được tiền xử lý 19, và được tạo cấu hình để thực hiện các phương án được mô tả bên dưới, nhằm triển khai ứng dụng của phương pháp lập mã audio được mô tả trong sáng chế ở phía bộ mã hóa.

Giao diện truyền thông 22 có thể được tạo cấu hình để nhận dữ liệu âm thanh được mã hóa 21, và truyền dữ liệu âm thanh được mã hóa 21 đến thiết bị đích 14 hoặc bất kỳ thiết bị nào khác (ví dụ, bộ nhớ) qua liên kết 13 để lưu trữ hoặc tái tạo trực tiếp. Thiết bị khác có thể là bất kỳ thiết bị nào được sử dụng để giải mã hoặc lưu trữ. Ví dụ, giao diện truyền thông 22 có thể được tạo cấu hình để đóng gói dữ liệu âm thanh được mã hóa 21 thành định dạng thích hợp, ví dụ, gói dữ liệu, để truyền qua liên kết 13.

Thiết bị đích 14 bao gồm bộ giải mã 30. Theo tùy chọn, thiết bị đích 14 có thể còn bao gồm giao diện truyền thông 28, bộ hậu xử lý âm thanh 32, và thiết bị loa 34. Chúng được mô tả riêng như sau.

Giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình để nhận dữ liệu âm thanh được mã hóa 21 từ thiết bị nguồn 12 hoặc bất kỳ nguồn nào khác. Ví dụ, bất kỳ nguồn nào khác là thiết bị lưu trữ. Ví dụ, thiết bị lưu trữ là thiết bị lưu trữ dữ liệu âm thanh được mã hóa. Giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình để truyền hoặc nhận dữ liệu âm thanh được mã hóa 21 qua liên kết 13 giữa thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc qua bất kỳ loại mạng nào. Ví dụ, liên kết 13 là kết nối không dây hoặc có dây trực tiếp. Ví dụ, bất kỳ loại mạng nào là mạng có dây hoặc không dây, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, hoặc bất kỳ loại mạng riêng hoặc mạng công cộng nào, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Ví dụ, giao diện truyền thông 28 có thể được tạo cấu hình để mở gói dữ liệu được truyền qua giao diện truyền thông 22, để thu nhận dữ liệu âm thanh được

mã hóa 21.

Cả giao diện truyền thông 28 và giao diện truyền thông 22 đều có thể được tạo cấu hình là giao diện truyền thông một chiều hoặc giao diện truyền thông hai chiều, và có thể được tạo cấu hình để, ví dụ, gửi và nhận tin nhắn để thiết lập kết nối, xác nhận và trao đổi bất kỳ thông tin nào khác liên quan đến liên kết truyền thông và/hoặc truyền dữ liệu như truyền dữ liệu âm thanh được mã hóa.

Bộ giải mã 30 (hoặc được gọi là bộ giải mã âm thanh 30) được tạo cấu hình để nhận dữ liệu âm thanh được mã hóa 21 và cung cấp dữ liệu âm thanh được giải mã 31 hoặc âm thanh được giải mã 31. Trong một số phương án, bộ giải mã 30 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương án được mô tả dưới đây, để triển khai ứng dụng của phương pháp lập mã audio được mô tả trong sáng chế ở phía bộ giải mã.

Bộ hậu xử lý âm thanh 32 được tạo cấu hình để hậu xử lý dữ liệu âm thanh được giải mã 31 (còn được gọi là dữ liệu âm thanh được tái tạo) để thu nhận dữ liệu âm thanh đã hậu xử lý 33. Quá trình hậu xử lý được thực hiện bởi bộ hậu xử lý âm thanh 32 có thể bao gồm, ví dụ, kết xuất hoặc bất kỳ quá trình xử lý nào khác, và có thể còn được tạo cấu hình để truyền dữ liệu âm thanh đã hậu xử lý 33 đến thiết bị loa 34.

Thiết bị loa 34 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu âm thanh đã hậu xử lý 33 để phát âm thanh cho người dùng hoặc người xem chẳng hạn. Thiết bị loa 34 có thể là hoặc có thể bao gồm bất kỳ loại loa nào được tạo cấu hình để phát âm thanh tái tạo.

Mặc dù FIG.1 mô tả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 là các thiết bị riêng biệt, nhưng phương án của thiết bị có thể bao gồm thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 hoặc các chức năng của cả thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14, nghĩa là, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng. Trong các phương án này, thiết bị nguồn 12 hoặc chức năng tương ứng và thiết bị đích 14 hoặc chức năng tương ứng có thể được triển khai bằng cách sử dụng cùng một phần cứng và/hoặc phần mềm, phần cứng và/hoặc phần mềm riêng biệt, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Như sẽ thấy rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này dựa trên

mô tả, sự tồn tại và sự phân chia (chính xác) chức năng của các đơn vị khác nhau hoặc chức năng của thiết bị nguồn 12 và/hoặc thiết bị đích 14 được thể hiện trong FIG.1 có thể khác nhau tùy thuộc vào thiết bị và ứng dụng thực tế. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm bất kỳ một trong nhiều loại thiết bị, bao gồm bất kỳ loại thiết bị cầm tay hoặc cố định nào, ví dụ, máy tính notebook hoặc laptop, điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính pad hoặc máy tính bảng, máy quay video, máy tính để bàn máy tính, hộp set-top, tivi, máy ảnh, thiết bị gắn trong xe, hộp âm thanh, đầu phát đa phương tiện kỹ thuật số, bảng điều khiển trò chơi âm thanh, thiết bị truyền phát âm thanh (chẳng hạn như máy chủ dịch vụ nội dung hoặc máy chủ phân phối nội dung), thiết bị thu phát sóng, thiết bị phát sóng, kính thông minh, hoặc đồng hồ thông minh, và không được sử dụng hoặc có thể sử dụng bất kỳ loại hệ điều hành nào.

Mỗi bộ mã hóa 20 và bộ giải mã 30 có thể được triển khai như một trong số các mạch thích hợp bất kỳ, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), mảng cổng có thể lập trình trường (field-programmable gate array, FPGA), logic rời rạc, phần cứng, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Nếu các công nghệ này được triển khai một phần bằng cách sử dụng phần mềm, thì thiết bị có thể lưu trữ các lệnh phần mềm trong phương tiện lưu trữ phù hợp và không tạm thời đọc được bằng máy tính và có thể thực hiện các lệnh bằng cách sử dụng phần cứng như một hoặc nhiều bộ xử lý, để thực hiện các công nghệ theo sáng chế. Bất kỳ nội dung nào nêu trên (bao gồm phần cứng, phần mềm, sự kết hợp giữa phần cứng và phần mềm, v.v.) đều có thể được coi là một hoặc nhiều bộ xử lý.

Trong một số trường hợp, hệ thống mã hóa và giải mã âm thanh 10 được thể hiện trong FIG.1 chỉ là ví dụ, và các công nghệ của sáng chế có thể áp dụng cho cài đặt lập mã audio (ví dụ, mã hóa âm thanh hoặc giải mã âm thanh) không nhất thiết bao gồm bất kỳ truyền thông dữ liệu nào giữa thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã. Trong một ví dụ khác, dữ liệu có thể được truy xuất từ bộ nhớ cục bộ, được truyền theo cách truyền trực tuyến qua mạng hoặc tương tự. Thiết bị lập mã audio có thể lập mã dữ liệu và lưu trữ dữ liệu vào bộ nhớ, và/hoặc thiết bị giải mã âm thanh có thể truy xuất và giải mã dữ liệu

từ bộ nhớ. Trong một số ví dụ, mã hóa và giải mã được thực hiện bởi các thiết bị không truyền thông với nhau, mà chỉ mã hóa dữ liệu vào bộ nhớ và/hoặc truy xuất và giải mã dữ liệu từ bộ nhớ.

Bộ mã hóa có thể là bộ mã hóa đa kênh, ví dụ, bộ mã hóa âm thanh nổi, bộ mã hóa kênh 5.1, hoặc bộ mã hóa kênh 7.1. Chắc chắn, có thể hiểu rằng bộ mã hóa nêu trên cũng có thể là bộ mã hóa đơn âm.

Dữ liệu âm thanh cũng có thể được gọi là tín hiệu audio. Tín hiệu audio trong phương án của sáng chế là tín hiệu đầu vào trong thiết bị lập mã audio. Tín hiệu audio có thể bao gồm nhiều khung. Ví dụ, khung hiện tại có thể đề cập cụ thể đến khung trong tín hiệu audio. Trong các phương án của sáng chế, mã hóa và giải mã tín hiệu audio của khung hiện tại được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Khung trước đó hoặc khung tiếp theo của khung hiện tại trong tín hiệu audio có thể được mã hóa và giải mã tương ứng dựa trên cách mã hóa và giải mã tín hiệu audio của khung hiện tại. Quá trình mã hóa và giải mã của khung trước đó hoặc khung tiếp theo của khung hiện tại trong tín hiệu audio không được mô tả từng cái một. Ngoài ra, tín hiệu audio trong các phương án của sáng chế có thể là tín hiệu audio đơn âm, hoặc có thể là tín hiệu đa kênh, chẳng hạn như tín hiệu audio nổi. Tín hiệu audio nổi có thể là tín hiệu audio nổi nguyên bản, có thể là tín hiệu audio nổi bao gồm hai kênh tín hiệu (tín hiệu kênh trái và tín hiệu kênh phải) được bao gồm trong tín hiệu đa kênh hoặc có thể là tín hiệu audio nổi bao gồm hai kênh tín hiệu được tạo bởi ít nhất ba kênh tín hiệu bao gồm trong tín hiệu đa kênh. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.2, phương án này được mô tả với ví dụ trong đó bộ mã hóa 20 được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động 230, bộ giải mã 30 được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động 240, thiết bị đầu cuối di động 230 và thiết bị đầu cuối di động 240 là các thiết bị điện tử được độc lập với nhau và có khả năng xử lý tín hiệu audio, ví dụ, điện thoại di động, thiết bị đeo được, thiết bị thực tế ảo (virtual reality, VR) hoặc thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality, AR) và thiết bị đầu cuối di động 230 và thiết bị đầu cuối di động 240 được kết nối thông qua mạng không dây hoặc có dây.

Theo tùy chọn, thiết bị đầu cuối di động 230 có thể bao gồm nguồn âm thanh 16,

bộ tiền xử lý 18, bộ mã hóa 20 và bộ mã hóa kênh 232. Nguồn âm thanh 16, bộ tiền xử lý 18, bộ mã hóa 20 và bộ mã hóa kênh 232 được kết nối.

Theo tùy chọn, thiết bị đầu cuối di động 240 có thể bao gồm bộ giải mã kênh 242, bộ giải mã 30, bộ hậu xử lý âm thanh 32 và thiết bị loa 34. Bộ giải mã kênh 242, bộ giải mã 30, bộ hậu xử lý âm thanh 32 và thiết bị loa 34 được kết nối.

Sau khi thu nhận tín hiệu audio qua nguồn âm thanh 16, thiết bị đầu cuối di động 230 tiền xử lý âm thanh bằng cách sử dụng bộ tiền xử lý 18, mã hóa tín hiệu audio bằng cách sử dụng bộ mã hóa 20 để thu nhận luồng bit được lập mã, và sau đó mã hóa luồng bit được lập mã bằng cách sử dụng bộ mã hóa kênh 232 để thu nhận tín hiệu truyền.

Thiết bị đầu cuối di động 230 gửi tín hiệu truyền đến thiết bị đầu cuối di động 240 thông qua mạng không dây hoặc có dây.

Sau khi nhận được tín hiệu truyền, thiết bị đầu cuối di động 240 giải mã tín hiệu truyền bằng cách sử dụng bộ giải mã kênh 242 để thu nhận dòng bit được lập mã; giải mã dòng bit được lập mã bằng cách sử dụng bộ giải mã 30 để thu nhận tín hiệu audio; xử lý tín hiệu audio bằng cách sử dụng bộ hậu xử lý âm thanh 32, và sau đó phát tín hiệu audio bằng cách sử dụng thiết bị loa 34. Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối di động 230 cũng có thể bao gồm các mô-đun chức năng có trong thiết bị đầu cuối di động 240, và thiết bị đầu cuối di động 240 cũng có thể bao gồm các mô-đun chức năng có trong thiết bị đầu cuối di động 230.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.3, ví dụ trong đó bộ mã hóa 20 và bộ giải mã 30 được bố trí trong phần tử mạng 350 có khả năng xử lý tín hiệu audio trong cùng một mạng lõi hoặc mạng không dây được sử dụng để mô tả. Phần tử mạng 350 có thể triển khai chuyển mã, ví dụ, chuyển đổi dòng bit được lập mã của một bộ mã hóa âm thanh khác (bộ mã hóa không phải đa kênh) thành dòng bit được lập mã của bộ mã hóa đa kênh. Phần tử mạng 350 có thể là cổng đa phương tiện, thiết bị chuyển mã, máy chủ tài nguyên đa phương tiện, hoặc mạng truy cập vô tuyến hoặc mạng lõi tương tự.

Theo tùy chọn, phần tử mạng 350 bao gồm bộ giải mã kênh 351, bộ giải mã âm thanh khác 352, bộ mã hóa 20 và bộ mã hóa kênh 353. Bộ giải mã kênh 351, bộ giải mã

âm thanh khác 352, bộ mã hóa 20 và bộ mã hóa kênh 353 được kết nối.

Sau khi nhận được tín hiệu truyền do thiết bị khác gửi, bộ giải mã kênh 351 giải mã tín hiệu truyền để thu nhận dòng bit được lập mã thứ nhất; giải mã dòng bit được lập mã thứ nhất bằng cách sử dụng bộ giải mã âm thanh 352 khác để thu nhận tín hiệu audio; mã hóa tín hiệu audio bằng cách sử dụng bộ mã hóa 20 để thu nhận dòng bit được lập mã thứ hai; và mã hóa luồng bit được lập mã thứ hai bằng cách sử dụng bộ mã hóa kênh 353 để thu nhận tín hiệu truyền. Nghĩa là, dòng bit được lập mã thứ nhất được chuyển đổi thành dòng bit được lập mã thứ hai.

Thiết bị khác có thể là thiết bị đầu cuối di động có khả năng xử lý tín hiệu audio hoặc có thể là một phần tử mạng khác có khả năng xử lý tín hiệu audio. Điều này không bị giới hạn trong phương án này.

Theo tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, thiết bị trong đó bộ mã hóa 20 được cài đặt có thể được gọi là thiết bị lập mã audio. Trong triển khai thực tế, thiết bị lập mã audio cũng có thể có chức năng giải mã âm thanh. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Theo tùy chọn, trong phương án này của sáng chế, thiết bị mà bộ giải mã 30 được cài đặt trên đó có thể được gọi là thiết bị giải mã âm thanh. Trong triển khai thực tế, thiết bị giải mã âm thanh cũng có thể có chức năng mã hóa âm thanh. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Bộ mã hóa có thể thực hiện phương pháp lập mã audio theo các phương án của sáng chế. Quá trình lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông. Cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được xác định dựa trên phổ của tín hiệu băng tần cao trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông và dải tần số của lập mã mở rộng băng thông. Liệu giá trị phổ của ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao trước khi lập mã mở rộng băng thông có được dự trữ hay không sau khi lập mã mở rộng băng thông được biểu thị bằng cách sử dụng cờ dự trữ phổ. Lập mã thứ hai được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, và cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử

dụng để tránh lặp mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Ví dụ, lập mã thứ nhất được thực hiện bởi bộ mã hóa hoặc bộ mã hóa lõi bên trong bộ mã hóa trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp bao gồm lập mã mở rộng băng thông, sao cho cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được ghi lại, tức là, liệu phổ của từng ngăn tần số có thay đổi trước và sau khi mở rộng băng thông hay không được xác định dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao. Cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử dụng để tránh lặp mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm. Để biết cách triển khai cụ thể của chúng, hãy tham khảo phần giải thích và mô tả cụ thể sau đây về phương án được thể hiện trong FIG.4.

FIG.4 là lưu đồ phương pháp lập mã audio theo phương án của sáng chế. Phương án của sáng chế có thể được thực thi bởi bộ mã hóa nói trên hoặc bộ mã hóa lõi bên trong bộ mã hóa. Như được thể hiện trên FIG.4, phương pháp trong phương án này có thể bao gồm các bước sau.

401: Thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp.

Khung hiện tại có thể là bất kỳ khung nào trong tín hiệu audio, và khung hiện tại có thể bao gồm tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp. Việc phân loại tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp có thể được xác định sử dụng ngưỡng băng tần. Ví dụ, tín hiệu trên ngưỡng dải tần là tín hiệu băng tần cao, và tín hiệu dưới ngưỡng dải tần là tín hiệu băng tần thấp. Ngưỡng băng tần có thể được xác định dựa trên băng thông truyền, và khả năng xử lý dữ liệu của máy lập mã audio và máy giải mã âm thanh. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp là tương đối. Ví dụ, tín hiệu dưới ngưỡng tần số là tín hiệu băng tần thấp và tín hiệu trên ngưỡng tần số là tín hiệu băng tần cao (tín hiệu tương ứng với ngưỡng tần số có thể được phân loại thành tín hiệu băng

tần thấp hoặc tín hiệu băng tần cao). Ngưỡng tần số thay đổi theo băng thông của khung hiện tại. Ví dụ, khi khung hiện tại là tín hiệu băng rộng với băng thông tín hiệu từ 0 kilohertz đến 8 kilohertz (kHz), ngưỡng tần số có thể là 4 kHz; hoặc khi khung hiện tại là tín hiệu siêu băng rộng với băng thông tín hiệu từ 0 kHz đến 16 kHz, ngưỡng tần số có thể là 8 kHz.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, tín hiệu băng tần cao có thể là một phần hoặc tất cả các tín hiệu trong vùng tần số cao. Cụ thể, vùng tần số cao thay đổi tùy theo băng thông tín hiệu khác nhau của khung hiện tại và cũng thay đổi theo các ngưỡng tần số khác nhau. Ví dụ, khi băng thông tín hiệu của khung hiện tại là 0 kHz đến 8 kHz và ngưỡng tần số là 4 kHz, vùng tần số cao là 4 kHz đến 8 kHz. Trong trường hợp này, tín hiệu băng tần cao có thể là tín hiệu 4 kHz đến 8 kHz bao phủ toàn bộ vùng tần số cao, hoặc có thể là tín hiệu chỉ bao phủ một phần của vùng tần số cao. Ví dụ, tín hiệu băng tần cao có thể là 4 kHz đến 7 kHz, 5 kHz đến 8 kHz, 5 kHz đến 7 kHz, hoặc 4 kHz đến 6 kHz và 7 kHz đến 8 kHz (nghĩa là, các tín hiệu băng tần cao có thể là không liên tục trong miền tần số). Khi băng thông tín hiệu của khung hiện tại là 0 kHz đến 16 kHz và ngưỡng tần số là 8 kHz, vùng tần số cao là 8 kHz đến 16 kHz. Trong trường hợp này, tín hiệu băng tần cao có thể là tín hiệu 8 kHz đến 16 kHz bao phủ toàn bộ vùng tần số cao, hoặc có thể là tín hiệu chỉ bao phủ một phần của vùng tần số cao. Ví dụ, tín hiệu băng tần cao có thể là 8 kHz đến 15 kHz, 9 kHz đến 16 kHz, 9 kHz đến 15 kHz, hoặc 8 kHz đến 10 kHz và 11 kHz đến 16 kHz (nghĩa là, các tín hiệu băng tần cao có thể là không liên tục trong miền tần số). Có thể hiểu rằng dải tần được bao phủ bởi tín hiệu băng tần cao có thể được đặt theo yêu cầu hoặc có thể được xác định thích ứng dựa trên dải tần mà lập mã thứ hai tiếp theo cần được thực hiện, ví dụ, có thể được xác định thích ứng dựa trên dải tần cần thực hiện phát hiện thành phần âm.

402: Thực hiện lập mã thứ nhất trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại, trong đó lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông.

Sau khi thu nhận tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp, máy lập mã audio có thể thực hiện lập mã thứ nhất trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp. Lập

mã thứ nhất có thể bao gồm lập mã mở rộng băng thông, và lập mã mở rộng băng thông cũng có thể được gọi tắt là "mở rộng băng thông". Lập mã mở rộng băng thông (nghĩa là lập mã mở rộng băng thông âm thanh, dưới đây gọi là mở rộng băng thông) được giới thiệu trong quá trình lập mã thứ nhất, và tham số lập mã mở rộng băng thông (gọi tắt là tham số mở rộng băng thông) có thể được thu nhận thông qua lập mã mở rộng băng thông. Phía bộ giải mã có thể tái tạo lại thông tin tần số cao trong tín hiệu audio dựa trên tham số lập mã mở rộng băng thông. Điều này mở rộng băng thông hiệu quả của tín hiệu audio và cải thiện chất lượng của tín hiệu audio.

Trong phương án của sáng chế, tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp được mã hóa trong quá trình lập mã thứ nhất, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại. Tham số lập mã thứ nhất có thể được sử dụng cho ghép kênh dòng bit.

Theo một số phương án, ngoài lập mã mở rộng băng thông, lập mã thứ nhất có thể còn bao gồm quá trình xử lý như định hình nhiều thời gian, định hình nhiều miền tần số hoặc lượng tử hóa phổ. Tương ứng, ngoài tham số lập mã mở rộng băng thông, tham số lập mã thứ nhất có thể còn bao gồm tham số định hình nhiều thời gian, tham số định hình nhiều miền tần số, hoặc tham số lượng tử hóa phổ. Đối với quá trình lập mã thứ nhất, các chi tiết không được mô tả trong phương án này của sáng chế.

403: Xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số hay không, phổ thứ nhất bao gồm phổ tín hiệu băng tần cao tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông, và phổ thứ hai bao gồm phổ tín hiệu băng tần cao tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông.

Trong phương án này của sáng chế, lập mã mở rộng băng thông được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao trong lần lập mã thứ nhất, và liệu phổ có thay đổi trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông hay không có thể được ghi lại cho mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao. Ví dụ, phổ thứ nhất là phổ tín hiệu băng tần cao tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông, và phổ thứ hai là phổ tín hiệu băng tần cao tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông. Trong trường

hợp này, máy lập mã audio có thể tạo cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao. Cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số hay không.

Cần lưu ý rằng, trong bước 403, cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao được xác định, trong đó mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao đề cập đến từng ngăn tần số mà cờ dự trữ phổ cần được xác định trong tín hiệu băng tần cao. Nếu dải tần trong đó cần thực hiện phát hiện thành phần âm được xác định trước, thì dải tần mà cờ dự trữ phổ cần được xác định trong tín hiệu băng tần cao không phải là toàn bộ dải tần của tín hiệu băng tần cao. Do đó, chỉ cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong dải tần mà trên đó cần thực hiện phát hiện thành phần âm có thể được thu nhận. Ngoài ra, tín hiệu băng tần cao trong bước 403 cũng có thể là tín hiệu băng tần cao trong dải tần số cần thực hiện phát hiện thành phần âm. Dải tần cần thực hiện phát hiện thành phần âm có thể được xác định dựa trên số lượng vùng tần số cần thực hiện phát hiện thành phần âm. Cụ thể, số lượng vùng tần số cần thực hiện phát hiện thành phần âm có thể được chỉ định trước.

Trong một số phương án của sáng chế, việc xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao trong bước 403 bao gồm:

xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao dựa trên phổ thứ nhất, phổ thứ hai, và dải tần của lập mã mở rộng băng thông.

Trong quá trình lập mã mở rộng băng thông, phổ tín hiệu (nghĩa là phổ thứ nhất) trước khi lập mã mở rộng băng thông, phổ tín hiệu (tức là phổ thứ hai) sau lập mã mở rộng băng thông, và dải tần của lập mã mở rộng băng thông có thể được thu nhận. Dải tần của lập mã mở rộng băng thông có thể là dải ngăn tần số của lập mã mở rộng băng thông. Ví dụ, dải tần của lập mã mở rộng băng thông bao gồm ngăn tần số bắt đầu và ngăn tần số kết thúc để xử lý điền khoảng trống thông minh (intelligent gap filling, IGF). Ngoài ra, dải tần của lập mã mở rộng băng thông có thể được biểu diễn theo cách khác. Ví dụ, dải tần của lập mã mở rộng băng thông được biểu diễn dựa trên giá trị tần số bắt đầu và giá trị tần số kết thúc của lập mã mở rộng băng thông.

Trong quá trình lập mã thứ nhất được đề xuất trong phương án này của sáng chế, băng tần cao có thể được chia thành K vùng tần số (ví dụ, vùng tần số được biểu thị dưới dạng lát), và mỗi vùng tần số được chia tiếp thành M băng tần. Giá trị của K và M không bị giới hạn. Dải tần của lập mã mở rộng băng thông có thể được xác định bằng cách sử dụng vùng tần số làm đơn vị, hoặc có thể được xác định bằng cách sử dụng băng tần làm đơn vị.

Máy lập mã audio có thể thu nhận giá trị của cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong tín hiệu băng tần cao theo nhiều cách, mà được mô tả chi tiết trong phần sau.

Theo một số phương án của sáng chế, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại.

Khi ngăn tần số thứ nhất trong vùng tần số hiện tại không thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ nhất là giá trị đặt trước thứ nhất.

Ngoài ra, khi ngăn tần số thứ hai trong vùng tần số hiện tại thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ hai nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng đến ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước; hoặc giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ ba nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông không đáp ứng điều kiện đặt trước.

Giá trị đặt trước thứ nhất chỉ ra rằng ngăn tần số thứ nhất trong vùng tần số hiện tại không thuộc về dải tần của lập mã mở rộng băng thông. Giá trị đặt trước thứ hai biểu thị rằng ngăn tần số thứ hai trong vùng tần số hiện tại thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước. Giá trị đặt trước thứ ba cho biết rằng ngăn tần

số thứ hai trong vùng tần số hiện tại thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông không đáp ứng điều kiện đặt trước.

Cụ thể, máy lập mã audio trước tiên sẽ xác định xem một hoặc nhiều ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại có thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông hay không. Ví dụ, ngăn tần số thứ nhất được xác định là ngăn tần số nằm trong vùng tần số hiện tại và không thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, và ngăn tần số thứ hai được xác định là ngăn tần số nằm trong vùng tần số hiện tại và thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông. Giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ nhất là giá trị đặt trước thứ nhất, và cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai có hai giá trị, ví dụ, giá trị đặt trước thứ hai và giá trị đặt trước thứ ba tương ứng. Cụ thể, khi giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước, giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ hai. Khi giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông không đáp ứng điều kiện đặt trước, giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ ba. Điều kiện đặt trước có thể được triển khai theo nhiều cách khác nhau. Điều này không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, điều kiện đặt trước là điều kiện được chỉ định cho giá trị phổ trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ sau khi lập mã mở rộng băng thông, có thể được xác định cụ thể dựa trên kịch bản ứng dụng.

Trong một số phương án của sáng chế, điều kiện đặt trước bao gồm: giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông.

Cụ thể, điều kiện đặt trước có thể là giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau lập mã mở rộng băng thông. Điều kiện đặt trước là giá trị phổ không thay đổi trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông, nghĩa là giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số

thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông. Ví dụ khác, điều kiện đặt trước cũng có thể là giá trị chênh lệch tuyệt đối giữa giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước. Điều kiện đặt trước dựa trên sự chênh lệch nhất định có thể tồn tại giữa các giá trị phổ trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông, nhưng thông tin phổ được dự trữ, nghĩa là, sự chênh lệch giữa giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông là nhỏ hơn ngưỡng đặt trước. Trong phương án này của sáng chế, cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao được xác định bằng cách xác định điều kiện đặt trước. Dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, có thể tránh được việc lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Ví dụ, giá trị của cờ dự trữ phổ tương ứng với ngăn tần số mà không thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông được đặt thành giá trị đặt trước thứ nhất. Đối với ngăn tần số thuộc dải tần lập mã mở rộng băng thông, nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số được đặt thành giá trị đặt trước thứ hai. Nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông không bằng giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số được đặt thành giá trị đặt trước thứ ba.

Trong một phương án cụ thể của sáng chế, phổ tín hiệu trước khi lập mã mở rộng băng thông, nghĩa là phổ biến đổi cosin rời rạc đã sửa đổi (modified discrete cosine transform, mdct) trước khi điền khoảng trống thông minh (intelligent gap filling, IGF), được ký hiệu là mdctSpectrumBeforeIGF. Phổ tín hiệu sau khi lập mã mở rộng băng thông, nghĩa là phổ mdct sau khi IGF, được ký hiệu là mdctSpectrumAfterIGF. Cờ dự trữ phổ của ngăn tần số được ký hiệu là igfActivityMask. Ví dụ, giá trị đặt trước thứ

nhất là -1 , giá trị đặt trước thứ hai là 1 , và giá trị đặt trước thứ ba là 0 . Nếu giá trị của `igfActivityMask` là -1 , điều đó cho biết rằng ngăn tần số nằm ngoài dải tần số được xử lý bởi IGF (tức là dải tần của lập mã mở rộng băng thông). Nếu giá trị của `igfActivityMask` là 0 , điều đó cho biết rằng ngăn tần số không được dự trữ (nghĩa là, giá trị phổ của ngăn tần số đã được đặt thành 0 trong quá trình lập mã mở rộng băng thông). Nếu giá trị của `igfActivityMask` là 1 , điều đó cho biết rằng ngăn tần số được dự trữ (nghĩa là, giá trị phổ không thay đổi trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông).

Cụ thể, phương pháp thu nhận `igfActivityMask` như sau:

$$\text{igfActivityMask}[sb] = -1, sb \in [0, \text{igfBgn})$$

$$\text{igfActivityMask}[sb]$$

$$\begin{cases} = 0 & \text{mdctSpectrumBeforeIGF}[sb] \neq \text{mdctSpectrumAfterIGF}[sb] \\ = 1 & \text{mdctSpectrumBeforeIGF}[sb] = \text{mdctSpectrumAfterIGF}[sb] \end{cases}$$

$$sb \in [\text{igfBgn}, \text{igfEnd}).$$

$$\text{igfActivityMask}[sb] = -1, sb \in [\text{igfEnd}, \text{blockSize}).$$

`sb` là số trình tự của ngăn tần số, `igfBgn` và `igfEnd` tương ứng là ngăn tần số bắt đầu và ngăn tần số kết thúc để xử lý IGF, và `blockSize` là số trình tự ngăn tần số tối đa của băng tần cao.

404: Thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và thông tin về thành phần âm bao gồm thông tin vị trí, thông tin số lượng, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm.

Trong phương án này của sáng chế, sau khi thu nhận được cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, máy lập mã audio có thể thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao. Trong quá trình lập mã thứ hai, máy lập mã audio có thể xác định,

bằng cách phân tích cú pháp cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số, ngăn tần số nào thay đổi trước và sau khi mở rộng băng thông và tần số nào không thay đổi trước và sau khi mở rộng băng thông, tức là, máy lập mã audio có thể xác định xem từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao đã được mã hóa trong quá trình lập mã thứ nhất hay chưa. Ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao đã được mã hóa trong quá trình lập mã thứ nhất có thể không được mã hóa trong quá trình lập mã thứ hai. Do đó, cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử dụng để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Cụ thể, máy lập mã audio có thể thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại thông qua lập mã thứ hai nêu trên, và tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao. Thành phần âm mục tiêu đề cập đến thành phần âm được thu nhận thông qua lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao. Ví dụ, thành phần âm mục tiêu có thể đề cập cụ thể đến một hoặc nhiều thành phần âm trong tín hiệu băng tần cao. Trong phương án này của sáng chế, có nhiều loại thông tin về thành phần âm mục tiêu. Ví dụ, thông tin về thành phần âm mục tiêu có thể bao gồm thông tin vị trí, thông tin số lượng, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu. Chỉ một trong các thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng có thể được bao gồm trong thành phần âm mục tiêu. Ví dụ, thông tin về thành phần âm mục tiêu có thể bao gồm thông tin vị trí, thông tin số lượng, và thông tin biên độ của thành phần âm mục tiêu. Ví dụ khác, thông tin về thành phần âm mục tiêu có thể bao gồm thông tin vị trí, thông tin số lượng, và thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu.

Trong một số phương án của sáng chế, tham số lập mã thứ hai bao gồm tham số vị trí-số lượng của thành phần âm mục tiêu và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm mục tiêu. Tham số vị trí-số lượng biểu thị thông tin vị trí và thông tin số lượng của thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, tham số biên độ biểu thị thông tin biên độ của thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và tham số năng lượng biểu thị thông tin năng lượng của thành phần âm của tín hiệu băng

tần cao.

Ví dụ, tham số lập mã thứ hai bao gồm tham số vị trí-số lượng của thành phần âm, và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm. Tham số vị trí-số lượng biểu thị rằng vị trí của thành phần âm và số lượng thành phần âm được biểu thị bằng cùng một tham số. Trong một triển khai khác, tham số lập mã thứ hai bao gồm tham số vị trí của thành phần âm, tham số số lượng của thành phần âm, và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm. Trong trường hợp này, vị trí của thành phần âm và số lượng thành phần âm có thể được biểu thị bằng cách sử dụng các tham số khác nhau.

Trong một triển khai cụ thể, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại. Tham số vị trí-số lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại được xác định dựa trên tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại trong ít nhất một vùng tần số và cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại.

Ví dụ, sàng lọc đỉnh được thực hiện trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại; Thông tin về thành phần âm ứng viên bao gồm thông tin số lượng, thông tin vị trí, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm ứng viên. Ví dụ, thông tin số lượng của thành phần âm ứng viên có thể là thông tin số lượng của đỉnh sau khi sàng lọc đỉnh, thông tin vị trí của thành phần âm ứng viên có thể là thông tin vị trí của đỉnh sau khi sàng lọc đỉnh, thông tin biên độ của thành phần âm ứng viên có thể là thông tin biên độ của đỉnh sau khi sàng lọc đỉnh và thông tin năng lượng của thành phần âm ứng viên có thể là thông tin năng lượng của đỉnh sau khi sàng lọc đỉnh. Tham số vị trí-số lượng, và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại có thể được thu nhận dựa trên thông tin về thành phần âm ứng viên.

Cụ thể, thông tin về thành phần âm ứng viên bao gồm thông tin số lượng, thông tin vị trí và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm ứng viên. Ví

dụ, thông tin số lượng, thông tin vị trí, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm ứng viên được sử dụng làm thông tin số lượng, thông tin vị trí, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại. Tham số vị trí-số lượng, và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại được thu nhận dựa trên thông tin số lượng, thông tin vị trí, thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại.

Ví dụ khác, quá trình xử lý khác có thể được thực hiện dựa trên thông tin số lượng, thông tin vị trí và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm ứng viên, để thu nhận thông tin số lượng, thông tin vị trí và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm ứng viên. Thông tin số lượng, thông tin vị trí, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng đã xử lý của thành phần âm ứng viên được sử dụng làm thông tin số lượng, thông tin vị trí, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại. Tham số vị trí-số lượng, và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại được thu nhận dựa trên thông tin số lượng, thông tin vị trí, thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại. Quá trình xử lý khác có thể là một hoặc nhiều quá trình xử lý, chẳng hạn như xử lý kết hợp, sàng lọc số lượng và hiệu chỉnh tính liên tục liên khung. Việc có thực hiện quá trình xử lý khác hay không, loại được bao gồm trong quá trình xử lý khác, và phương pháp xử lý không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

405: Thực hiện ghép kênh dòng bit trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã.

Theo phương án trên, máy lập mã audio thu nhận tham số lập mã thứ nhất ở bước 402, thu nhận tham số lập mã thứ hai ở bước 404, và cuối cùng thực hiện ghép kênh dòng bit trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã. Ví dụ, dòng bit được lập mã có thể là dòng bit tải trọng. Ví dụ, dòng bit tải trọng có thể mang thông tin cụ thể của từng khung tín hiệu audio, có thể mang thông tin về thành phần âm của từng khung.

Theo một số phương án của sáng chế, dòng bit được lập mã có thể còn bao gồm dòng bit cấu hình, và dòng bit cấu hình có thể mang thông tin cấu hình được chia sẻ bởi tất cả các khung trong tín hiệu audio. Dòng bit tải trọng và dòng bit cấu hình có thể độc lập với nhau, hoặc có thể được bao gồm trong cùng một dòng bit, nghĩa là dòng bit tải trọng và dòng bit cấu hình có thể là các phần khác nhau trong cùng một dòng bit.

Ví dụ, ghép kênh dòng bit được thực hiện trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã. Theo máy lập mã audio trong sáng chế, thông tin cờ dự trữ phổ của lập mã mở rộng băng thông được xác định và trong quá trình thu nhận tham số lập mã thứ hai, tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông dựa trên thông tin cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao. Điều này cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Máy lập mã audio gửi dòng bit được lập mã đến máy giải mã âm thanh, và máy giải mã âm thanh thực hiện tách kênh dòng bit trên dòng bit được lập mã, để thu nhận tham số lập mã, và tiếp tục thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio một cách chính xác hơn.

Có thể hiểu được từ mô tả ví dụ của sáng chế bằng cách sử dụng phương án đã nói ở trên rằng, khung hiện tại của tín hiệu audio được thu nhận, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp; lập mã thứ nhất được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại, trong đó lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông; cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao được xác định, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số hay không, phổ thứ nhất là phổ tín hiệu băng tần cao tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông, và phổ thứ hai là phổ tín hiệu băng tần cao tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông; lập mã thứ hai được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và thông tin về thành phần âm mục tiêu bao gồm thông tin vị

trí, thông tin số lượng và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu; và ghép kênh dòng bit được thực hiện trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã. Trong phương án này của sáng chế, quá trình lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông. Cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được xác định dựa trên phổ của tín hiệu băng tần cao trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông và dải tần số của lập mã mở rộng băng thông. Liệu giá trị phổ của một hoặc nhiều ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao trước khi lập mã mở rộng băng thông có được dự trữ hay không sau khi lập mã mở rộng băng thông được biểu thị bằng cách sử dụng cờ dự trữ phổ. Lập mã thứ hai được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, và cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử dụng để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Tiếp theo, tham khảo một số phương án khác được đề xuất trong sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại trong bước 404 bao gồm các bước sau.

4041: Thực hiện tìm kiếm đỉnh dựa trên tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại bao gồm thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ của đỉnh hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại;

Máy lập mã audio có thể thực hiện tìm kiếm đỉnh dựa trên tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại. Ví dụ, tìm kiếm được thực hiện trong vùng tần số hiện tại để xem có tồn tại đỉnh hay không. Thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại có thể được thu nhận thông qua tìm kiếm đỉnh.

Cụ thể, phổ công suất của tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại có thể

được thu nhận dựa trên tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại. Đỉnh của phổ công suất được tìm kiếm dựa trên phổ công suất của tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại (gọi tắt là vùng hiện tại). Số lượng đỉnh được sử dụng làm thông tin số lượng của đỉnh trong vùng hiện tại, số trình tự bin (ngăn) tần số tương ứng với đỉnh được sử dụng làm thông tin vị trí của đỉnh trong vùng hiện tại, và biên độ hoặc năng lượng của đỉnh được sử dụng làm thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng hiện tại. Ngoài ra, tỷ lệ phổ công suất của ngăn tần số hiện tại trong vùng tần số hiện tại có thể được thu nhận dựa trên tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại, trong đó tỷ lệ phổ công suất của ngăn tần số hiện tại là tỷ lệ của giá trị phổ công suất của ngăn tần số hiện tại trên giá trị trung bình của phổ công suất của vùng tần số hiện tại. Tìm kiếm đỉnh được thực hiện trong vùng tần số hiện tại dựa trên tỷ lệ phổ công suất của ngăn tần số hiện tại, để thu nhận thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, thông tin biên độ của đỉnh hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại. Thông tin năng lượng hoặc thông tin biên độ bao gồm: tỷ lệ phổ công suất. Ví dụ, tỷ lệ phổ công suất của đỉnh là tỷ lệ giữa giá trị phổ công suất của ngăn tần số tương ứng với vị trí của đỉnh trên giá trị trung bình của phổ công suất của vùng tần số hiện tại. Tất nhiên, trong phương án này của sáng chế, tìm kiếm đỉnh cũng có thể được thực hiện theo cách khác để thu nhận thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng hiện tại. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Trong phương án của sáng chế, máy lập mã audio có thể lưu trữ thông tin vị trí của đỉnh và thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại trong các mảng `peak_idx` và `peak_val` tương ứng, và lưu trữ thông tin số lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại trong `peak_cnt`.

Tín hiệu băng tần cao mà tìm kiếm cực đại được thực hiện trên đó có thể là tín hiệu miền tần số, hoặc có thể là tín hiệu miền thời gian.

Cụ thể, trong một triển khai, tìm kiếm đỉnh có thể được thực hiện cụ thể dựa trên ít nhất một trong phổ công suất, phổ năng lượng hoặc phổ biên độ của vùng tần số hiện tại.

4042: Thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Máy lập mã audio có thể thu nhận, dựa trên thông tin cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại và thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng được sàng lọc của đỉnh trong vùng tần số hiện tại Thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng được sàng lọc của đỉnh là thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Ví dụ, thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh có thể bao gồm tỷ lệ năng lượng của đỉnh, hoặc tỷ lệ phổ công suất của đỉnh. Máy lập mã audio cũng có thể thu nhận thông tin khác biểu thị năng lượng hoặc biên độ của đỉnh trong quá trình tìm kiếm đỉnh, ví dụ, giá trị phổ công suất của ngăn tần số tương ứng với vị trí của đỉnh. Tỷ lệ phổ công suất của đỉnh là tỷ lệ giữa giá trị phổ công suất của đỉnh với giá trị trung bình của phổ công suất của vùng tần số hiện tại, nghĩa là tỷ lệ giữa giá trị phổ công suất của ngăn tần số tương ứng với vị trí của đỉnh trên giá trị trung bình của phổ công suất của vùng tần số hiện tại. Tương tự, tỷ lệ phổ công suất của thành phần âm ứng viên là tỷ lệ giữa giá trị phổ công suất của thành phần âm ứng viên trên giá trị trung bình của phổ công suất của vùng tần số hiện tại, nghĩa là tỷ lệ giữa giá trị phổ công suất của ngăn tần số tương ứng với vị trí của thành phần âm ứng viên trên giá trị trung bình của phổ công suất của vùng tần số hiện tại.

Cần lưu ý rằng, trong phương án này của sáng chế, việc sàng lọc đỉnh có thể được thực hiện trực tiếp dựa trên cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại. Ngoài ra, cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại có thể được xác định dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, và sau đó sàng lọc đỉnh được thực hiện dựa trên cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại. Để chi tiết, tham khảo các phương án tiếp theo.

4043: thu nhận thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Sau khi thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại, máy lập mã audio có thể thực hiện xử lý dựa trên thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại. Thành phần âm mục tiêu có thể là thành phần âm được thu nhận sau khi kết hợp các thành phần âm ứng viên, thành phần âm mục tiêu có thể là thành phần âm được thu nhận sau khi thực hiện sàng lọc số lượng trên các thành phần âm ứng viên, và thành phần âm mục tiêu có thể là thành phần âm được thu nhận sau khi xử lý tính liên tục liên khung được thực hiện trên các thành phần âm ứng viên. Triển khai để thu nhận thành phần âm mục tiêu không bị giới hạn ở đây.

4044: Thu nhận tham số lập mã thứ hai của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại.

Trong phương án này của sáng chế, máy lập mã audio có thể thu nhận tham số lập mã thứ hai của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai bao gồm tham số vị trí-số lượng, và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm mục tiêu. Tham số vị trí-số lượng biểu thị thông tin vị trí và thông tin số lượng của thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, tham số biên độ biểu thị thông tin biên độ của thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và tham số năng lượng biểu thị thông tin năng lượng của mục tiêu thành phần âm của tín hiệu băng tần cao.

Có thể hiểu được từ các mô tả ở trên của bước 4041 đến bước 4044 rằng, trong phương án này của sáng chế, sàng lọc đỉnh được thực hiện dựa trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại. Cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử dụng để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Tiếp theo, tham khảo một số phương án khác được đề xuất trong sáng chế. Băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và một vùng tần số bao gồm ít nhất một băng con. Như được thể hiện trên FIG.6, thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của mỗi ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại trong bước 4042 ở trên bao gồm các bước sau.

601: Thu nhận cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại.

Băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và một vùng tần số bao gồm ít nhất một băng con. Máy lập mã audio có thể xác định giá trị của cờ dự trữ phổ tần của từng ngăn tần số dựa trên cờ dự trữ phổ tần của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại. Ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại có thể thuộc về băng con nào đó. Do đó, giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con có thể được xác định dựa trên giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số trong băng con. Theo cách trên, máy lập mã audio có thể thu nhận được cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại.

Ngoài ra, trong một số phương án của sáng chế, việc thu nhận cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại trong bước 601 nêu trên bao gồm:

nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước, thì xác định giá trị cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ nhất, trong đó nếu phổ giá trị tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số là giá trị đặt trước thứ hai; hoặc

nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước, thì xác định rằng giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai.

Giá trị cờ thứ nhất chỉ ra rằng số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước. Nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước, thì giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số là giá trị đặt trước thứ hai, và ngăn tần số là ngăn tần số trong băng con hiện tại. Giá trị cờ thứ hai chỉ ra rằng số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước.

Cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại có thể có nhiều giá trị. Ví dụ, cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ nhất, hoặc cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai, giá trị này có thể được xác định cụ thể dựa trên số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ bằng với giá trị đặt trước thứ hai. Các giá trị cụ thể của giá trị cờ thứ nhất và giá trị cờ thứ hai không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Trong một số phương án của sáng chế, điều kiện đặt trước bao gồm: giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông.

Cụ thể, điều kiện đặt trước có thể là giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông. Điều kiện đặt trước có thể là giá trị phổ không thay đổi trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông, nghĩa là giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông. Ví dụ khác, điều kiện đặt trước cũng có thể là giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước. Điều kiện đặt trước dựa trên sự chênh lệch nhất định có thể tồn tại giữa các giá trị phổ trước và sau khi lập mã mở rộng băng thông, nhưng thông tin phổ được dự trữ, nghĩa là, sự chênh lệch giữa giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương

ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông là nhỏ hơn ngưỡng đặt trước. Trong phương án này của sáng chế, cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao được xác định bằng cách xác định điều kiện đặt trước. Dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, có thể tránh được việc lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Ví dụ, giá trị của cờ dự trữ phổ tương ứng với ngăn tần số mà không thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông được đặt thành giá trị đặt trước thứ nhất. Đối với ngăn tần số thuộc dải tần lập mã mở rộng băng thông, nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số được đặt thành giá trị đặt trước thứ hai. Nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông không bằng giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số được đặt thành giá trị đặt trước thứ ba.

Ví dụ, trong phương pháp thu nhận cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, cụ thể là, cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại có thể được xác định dựa trên các cờ dự trữ phổ của tất cả các ngăn tần số trong băng con hiện tại. Ví dụ, nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ bằng với giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước, thì cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là 1. Nếu không, cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là 0.

Trong một phương án cụ thể, thông tin cờ dự trữ phổ của lập mã mở rộng băng thông được ký hiệu là `igfActivityMask`, và cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại (khối ảnh) được ký hiệu là `subband_enc_flag[num_subband]`, trong đó `num_subband` là số lượng băng con của vùng tần số hiện tại (lát). Phương pháp thu nhận `ing_subband_enc_flag` bao gồm các bước sau.

Bước 1: Xác định số lượng băng con.

Đối với lát thứ p , số lượng `num_subband` của các băng con có trong lát được

tính:

$$\text{num_subband} = \text{tile_width}[p] / \text{tone_res}[p].$$

$\text{tone_res}[p]$ là độ phân giải miền tần số (nghĩa là, độ rộng băng con) của băng con trong vùng tần số thứ p , và tile_width là độ rộng của lát thứ p (số lượng ngăn tần số có trong vùng tần số thứ p). Quá trình tính toán như sau:

$$\text{tile_width} = \text{tile}[p+1] - \text{tile}[p].$$

$\text{tile}[p]$ và $\text{tile}[p+1]$ lần lượt là số trình tự ngăn tần số bắt đầu của lát thứ p và lát thứ $(p+1)$.

Bước 2: Thu nhận cờ dự trữ phổ của mỗi băng con.

Giả định rằng liệu phổ có được dự trữ trong mỗi băng con hay không được đánh dấu là $\text{subband_enc_flag}[\text{num_subband}]$, và mã giả để thu nhận tham số này như sau:

```
for i = 0 to num_subband-1:
    cntEnc = 0
    startIdx = tile[p] + tone_res[p]*i
    stopIdx = tile[p] + tone_res[p]*(i+1)
    for j = startIdx to stopIdx-1:
        cntEnc += igfActivityMask[j]
    end
    if cntEnc > 0:
        subband_enc_flag[i] = 1
    end
end
```

cntEnc là bộ đếm dự trữ phổ, và được sử dụng để đếm ngăn tần số trong dải của băng con thứ i trong vùng tần số thứ p và có giá trị của cờ dự trữ phổ igfActivityMask bằng với giá trị đặt trước thứ hai, startIdx là số trình tự ngăn tần số bắt đầu của băng con

thứ i , và stopIdx và số trình tự ngăn tần số bắt đầu của băng con thứ $(i+1)$.

Mã giả để thu nhận tham số subband_enc_flag cũng có thể theo công thức sau:

```

for i = 0 to num_subband-1:
    cntEnc = 0
    startIdx = tile[p] + tone_res[p]*i
    stopIdx = tile[p] + tone_res[p]*(i+1)
    for j = startIdx to stopIdx-1:
        if igfActivityMask[j]== IGF_Activity
            cntEnc ++;
        end
    end
    if cntEnc > Th1:
        subband_enc_flag[i] = 1
    end
end

```

IGF_Activity là giá trị đặt trước thứ hai, và IGF_Activity được đặt thành 1 trong phương án này. Th1 là ngưỡng đặt trước, và được đặt thành 0 trong phương án này.

602: Thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Trong phương án này của sáng chế, việc sàng lọc đỉnh trong bước 4042 ở trên cũng có thể được thực hiện dựa trên băng con. Do đó, máy lập mã audio có thể thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại.

Ví dụ, dựa trên thông tin cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số

hiện tại và thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng được sàng lọc của đỉnh trong vùng tần số hiện tại được thu nhận. Ví dụ, cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại được thu nhận dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại. Dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại và thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng được sàng lọc của đỉnh trong vùng tần số hiện tại được thu nhận.

Ngoài ra, trong một số phương án của sáng chế, thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại trong bước 602 ở trên bao gồm các bước sau.

A1: Thu nhận, dựa trên thông tin vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại.

A2: Thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại và cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Sàng lọc đỉnh được thực hiện dựa trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại và cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin số lượng của đỉnh được sàng lọc, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại như là thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Ngoài ra, trong một số phương án của sáng chế, nếu giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai, đỉnh trong băng con hiện tại là thành phần âm ứng

viên. Giá trị cờ thứ hai chỉ ra rằng số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước. Nếu giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai, điều đó chỉ ra rằng phổ của băng con hiện tại không được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Do đó, thành phần âm ứng viên có thể được xác định khi giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai.

Cụ thể, nếu cờ dự trữ phổ tương ứng với số trình tự băng con thứ nhất tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại là giá trị cờ thứ nhất, thì có thể xác định rằng thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại không bao gồm: thông tin vị trí và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh tương ứng với số trình tự băng con thứ nhất. Ngoài ra, nếu cờ dự trữ phổ tương ứng với số trình tự băng con thứ hai tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại là giá trị cờ thứ hai, thì có thể xác định rằng thông tin vị trí của thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại bao gồm thông tin vị trí của đỉnh tương ứng với số trình tự băng con thứ hai, thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại bao gồm thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh tương ứng với số trình tự băng con thứ hai, và thông tin số lượng của thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại bằng tổng số đỉnh trong tất cả các băng con thuộc vùng tần số hiện tại và các giá trị của cờ dự trữ phổ của chúng là giá trị cờ thứ hai.

Ví dụ, thu nhận thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh được sàng lọc trong vùng tần số hiện tại dựa trên số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại và cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại có thể cụ thể là: nếu cờ dự trữ phổ băng con tương ứng với số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại là 1, thì thông tin vị trí của đỉnh và thông tin biên độ hoặc năng lượng tương ứng của đỉnh được loại bỏ khỏi kết quả tìm kiếm đỉnh. Mặt khác, thông tin vị trí của đỉnh và biên độ tương ứng hoặc thông tin năng lượng của đỉnh được dự trữ. Thông tin vị trí và thông tin biên độ hoặc năng lượng được dự trữ của đỉnh tạo thành thông tin vị trí của đỉnh và thông tin biên độ của đỉnh hoặc thông tin năng lượng của đỉnh được

sàng lọc. Thông tin số lượng được sàng lọc của đỉnh bằng với số lượng đỉnh trong vùng tần số hiện tại trừ đi số lượng đỉnh đã loại bỏ.

Theo một phương án cụ thể, trong vùng tần số hiện tại, đối với các đỉnh phổ công suất `peak_cnt` được thu nhận thông qua tìm kiếm đỉnh, số trình tự băng `con_idx` của băng con trong đó có mỗi thông tin vị trí `peak_idx` của đỉnh được xác định tuần tự. Nếu phổ được dự trữ (tức là, `subband_enc_flag[subband_idx]==1`) tồn tại trong băng con, đỉnh sẽ bị loại bỏ. Số lượng đỉnh bị loại bỏ khỏi vùng tần số hiện tại được biểu thị là `peak_cnt_remove`, và số lượng đỉnh được xử lý trong bước này được cập nhật thành `peak_cnt=peak_cnt-peak_cnt_remove`.

Trong phương án này của sáng chế, cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại có thể được sử dụng để tránh lặp mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Phương pháp lập mã audio được thực hiện bởi máy lập mã audio được mô tả trong phương án trên. Phần sau đây mô tả phương pháp giải mã âm thanh được thực hiện bởi máy giải mã âm thanh được đề xuất trong phương án này của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7, phương pháp này chủ yếu bao gồm các bước sau.

701: Thu nhận dòng bit được lập mã.

Dòng bit được lập mã được máy lập mã audio gửi đến máy giải mã âm thanh.

702: Thực hiện tách kênh dòng bit trên dòng bit được lập mã, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại của tín hiệu audio và tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại.

Đối với tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, hãy tham khảo phương pháp lập mã audio ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

703: Thu nhận tín hiệu băng tần cao thứ nhất của khung hiện tại và tín hiệu băng tần thấp thứ nhất của khung hiện tại dựa trên tham số lập mã thứ nhất.

Tín hiệu băng tần cao thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số tín hiệu băng

tần cao được giải mã được thu nhận thông qua giải mã trực tiếp dựa trên tham số lập mã thứ nhất, và tín hiệu băng tần cao mở rộng được thu nhận thông qua mở rộng băng thông dựa trên tín hiệu băng tần thấp thứ nhất.

704: Thu nhận tín hiệu băng tần cao thứ hai của khung hiện tại dựa trên tham số lập mã thứ hai, trong đó tín hiệu băng tần cao thứ hai bao gồm tín hiệu audio được tái tạo.

Tham số lập mã thứ hai có thể bao gồm thông tin về thành phần âm của tín hiệu băng tần cao. Ví dụ, tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại bao gồm tham số vị trí-số lượng của thành phần âm và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm. Ví dụ khác, tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại bao gồm tham số vị trí và tham số số lượng của thành phần âm, và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm. Đối với tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, hãy tham khảo phương pháp lập mã. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Tương tự như quy trình xử lý ở phía bộ mã hóa, trong quy trình xử lý ở phía bộ giải mã, quá trình thu nhận tín hiệu băng tần cao được tái tạo của khung hiện tại dựa trên tham số lập mã thứ hai cũng được thực hiện dựa trên việc phân chia thành các vùng tần số và/hoặc phân chia thành các băng con của băng tần cao. Băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và một vùng tần số như vậy bao gồm ít nhất một băng con. Số lượng vùng tần số của tham số lập mã thứ hai cần được xác định có thể được cung cấp trước, hoặc có thể được thu nhận từ dòng bit. Ở đây, ví dụ trong đó tín hiệu băng tần cao được tái tạo của khung hiện tại được thu nhận dựa trên tham số vị trí-số lượng của thành phần âm và tham số biên độ của thành phần âm trong vùng tần số được sử dụng để mô tả thêm. Chi tiết có thể như sau:

xác định vị trí thành phần âm của vùng tần số hiện tại dựa trên tham số vị trí-số lượng của thành phần âm của vùng tần số hiện tại;

xác định, dựa trên tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm của vùng tần số hiện tại, biên độ hoặc năng lượng tương ứng với vị trí của thành phần âm;

thu nhận tín hiệu âm được tái tạo dựa trên vị trí của thành phần âm của vùng tần số hiện tại và biên độ hoặc năng lượng tương ứng với vị trí của thành phần âm; và

thu nhận tín hiệu băng tần cao được tái tạo dựa trên tín hiệu âm được tái tạo.

705: Thu nhận tín hiệu được giải mã của khung hiện tại dựa trên tín hiệu băng tần thấp thứ nhất, tín hiệu băng tần cao thứ nhất và tín hiệu băng tần cao thứ hai của khung hiện tại.

Trong phương án này của sáng chế, thông tin cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao được xác định. Trong quá trình thu nhận tham số lập mã thứ hai, thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của đỉnh của tín hiệu băng tần cao được sàng lọc dựa trên thông tin cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để tránh lập mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm. Về phía bộ giải mã tương ứng, tín hiệu băng tần cao được dự trữ trong quá trình lập mã mở rộng băng thông không được giải mã lặp lại, do đó hiệu quả giải mã cũng được cải thiện tương ứng.

Cần lưu ý rằng, để mô tả ngắn gọn, các phương pháp nêu trên được thể hiện dưới dạng một loạt các hành động. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này nên đánh giá cao rằng sáng chế không bị giới hạn ở thứ tự các hành động được mô tả, bởi vì theo sáng chế, một số bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác hoặc đồng thời. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần đánh giá cao hơn nữa rằng các phương án được mô tả trong bản mô tả này đều thuộc về các phương án ví dụ, và các hành động cũng như mô-đun được bao gồm không nhất thiết phải có trong sáng chế.

Để triển khai tốt hơn các giải pháp trong các phương án của sáng chế, máy liên quan để triển khai các giải pháp được cung cấp thêm dưới đây.

Tham khảo FIG.8. Máy lập mã audio 800 được cung cấp theo phương án của sáng chế có thể bao gồm mô-đun thu nhận 801, mô-đun lập mã thứ nhất 802, mô-đun xác định cờ 803, mô-đun lập mã thứ hai 804, và mô-đun ghép kênh dòng bit 805.

Mô-đun thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio,

trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp;

Mô-đun lập mã thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện lập mã thứ nhất trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại, trong đó lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông;

Mô-đun xác định cờ được tạo cấu hình để xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số hay không. Phổ thứ nhất bao gồm phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông, và phổ thứ hai bao gồm phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông.

Mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại. Tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và thông tin về thành phần âm mục tiêu bao gồm thông tin vị trí, thông tin số lượng, và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu.

Mô-đun ghép kênh dòng bit, được tạo cấu hình để thực hiện ghép kênh dòng bit trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã.

Trong một số phương án của sáng chế, mô-đun xác định cờ được tạo cấu hình cụ thể để: xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao dựa trên phổ thứ nhất, phổ thứ hai và dải tần của lập mã mở rộng băng thông.

Theo một số phương án của sáng chế, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại.

Mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

thực hiện tìm kiếm đỉnh dựa trên tín hiệu băng tần cao của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó thông tin đỉnh trong

vùng tần số hiện tại bao gồm thông tin số lượng của đỉnh, thông tin vị trí của đỉnh, và thông tin biên độ của đỉnh hoặc thông tin năng lượng của đỉnh trong vùng tần số hiện tại;

thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại;

thu nhận thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại; và

thu nhận tham số lập mã thứ hai của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin về thành phần âm mục tiêu của vùng tần số hiện tại.

Trong một số phương án của sáng chế, tham số lập mã thứ hai bao gồm tham số vị trí-số lượng của thành phần âm mục tiêu và tham số biên độ hoặc tham số năng lượng của thành phần âm mục tiêu. Tham số vị trí-số lượng biểu thị thông tin vị trí và thông tin số lượng của thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, tham số biên độ biểu thị thông tin biên độ của thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và tham số năng lượng biểu thị thông tin năng lượng của mục tiêu thành phần âm của tín hiệu băng tần cao.

Theo một số phương án của sáng chế, băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao bao gồm ít nhất một vùng tần số, và ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại.

Khi ngăn tần số thứ nhất trong vùng tần số hiện tại không thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ nhất là giá trị đặt trước thứ nhất.

Ngoài ra, khi ngăn tần số thứ hai trong vùng tần số hiện tại thuộc dải tần của lập mã mở rộng băng thông, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số thứ hai là giá trị đặt trước thứ hai nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng đến ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước; hoặc giá trị của cờ dự trữ phổ của ngăn tần số

thứ hai là giá trị đặt trước thứ ba nếu giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông không đáp ứng điều kiện đặt trước.

Trong một số phương án của sáng chế, vùng tần số hiện tại bao gồm ít nhất một băng con, và mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

thu nhận cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số trong vùng tần số hiện tại; và

thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên cờ dự trữ phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Trong một số phương án của sáng chế, ít nhất một băng con bao gồm băng con hiện tại, và mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước, thì xác định giá trị cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ nhất, trong đó nếu phổ giá trị tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước, thì giá trị cờ dự trữ phổ của ngăn tần số là giá trị đặt trước thứ hai; hoặc

nếu số lượng ngăn tần số trong băng con hiện tại và giá trị của các cờ dự trữ phổ của chúng bằng với giá trị đặt trước thứ hai là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước, thì xác định rằng giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai.

Trong một số phương án của sáng chế, mô-đun lập mã thứ hai được tạo cấu hình cụ thể để:

thu nhận, dựa trên thông tin vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại, số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại; và

thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin đỉnh trong vùng tần số hiện tại dựa trên số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh trong vùng tần số hiện tại và cờ dự trữ

phổ của từng băng con của vùng tần số hiện tại, để thu nhận thông tin về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại.

Trong một số phương án của sáng chế, nếu giá trị của cờ dự trữ phổ của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ hai, đỉnh trong băng con hiện tại là thành phần âm ứng viên.

Trong một số phương án của sáng chế, điều kiện đặt trước bao gồm: giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông.

Có thể hiểu được từ mô tả ví dụ bằng cách sử dụng phương án đã nói ở trên rằng, khung hiện tại của tín hiệu audio được thu nhận, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp; lập mã thứ nhất được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao và tín hiệu băng tần thấp, để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại, trong đó lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông; cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao được xác định, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số hay không, phổ thứ nhất là phổ tín hiệu băng tần cao tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông, và phổ thứ hai là phổ tín hiệu băng tần cao tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông; lập mã thứ hai được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao, để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao, và thông tin về thành phần âm mục tiêu bao gồm thông tin vị trí, thông tin số lượng và thông tin biên độ hoặc thông tin năng lượng của thành phần âm mục tiêu; và ghép kênh dòng bit được thực hiện trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai, để thu nhận dòng bit được lập mã. Trong phương án này của sáng chế, quá trình lập mã thứ nhất bao gồm lập mã mở rộng băng thông. Mỗi ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao tương ứng với cờ dự trữ phổ. Liệu phổ của ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao trước khi lập mã mở rộng băng thông có được dự trữ hay không sau khi lập mã mở rộng băng thông được biểu thị bằng cách sử dụng cờ dự trữ phổ. Lập mã thứ hai được thực hiện trên tín hiệu băng tần cao dựa trên cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần

số của tín hiệu băng tần cao, và cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao có thể được sử dụng để tránh lặp mã lặp lại thành phần âm đã được dự trữ trong lập mã mở rộng băng thông. Điều này có thể cải thiện hiệu quả lập mã thành phần âm.

Cần lưu ý rằng, nội dung như thay đổi thông tin giữa các mô-đun/đơn vị của máy và quy trình thực hiện của chúng là dựa trên ý tưởng giống như các phương án phương pháp của sáng chế, và tạo ra các hiệu quả kỹ thuật giống như các phương án phương pháp của sáng chế. Đối với nội dung cụ thể, hãy tham khảo các mô tả ở trên trong các phương án phương pháp của sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa trên ý tưởng sáng tạo giống như các phương pháp đã nói ở trên, phương án của sáng chế đề xuất bộ mã hóa tín hiệu audio. Bộ mã hóa tín hiệu audio được tạo cấu hình để lập mã tín hiệu audio, và bao gồm, ví dụ, bộ mã hóa được mô tả trong một hoặc nhiều phương án trên. Máy lập mã audio được tạo cấu hình để thực hiện lập mã nhằm tạo dòng bit tương ứng.

Dựa trên ý tưởng sáng tạo tương tự như phương pháp đã nói ở trên, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị lập mã tín hiệu audio, ví dụ, máy lập mã audio. Như được thể hiện trên FIG.9, máy lập mã audio 900 bao gồm:

bộ xử lý 901, bộ nhớ 902, và giao diện truyền thông 903 (có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 901 trong máy lập mã audio 900, và FIG.9 sử dụng ví dụ với một bộ xử lý). Trong một số phương án của sáng chế, bộ xử lý 901, bộ nhớ 902 và giao diện truyền thông 903 có thể được kết nối thông qua bus hoặc theo cách khác. FIG.9 thể hiện ví dụ về kết nối thông qua bus.

Bộ nhớ 902 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 901. Một phần của bộ nhớ 902 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên không khả biến (non-volatile random access memory, NVRAM). Bộ nhớ 902 lưu trữ hệ điều hành và lệnh vận hành, mô-đun thực thi hoặc cấu trúc dữ liệu, bộ con của chúng, hoặc bộ mở rộng của chúng. Các lệnh hoạt động có thể bao gồm các lệnh hoạt động khác nhau để triển khai các hoạt động khác nhau. Hệ điều hành có thể bao gồm các chương trình hệ thống khác nhau, để triển khai các dịch vụ cơ

bản khác nhau và xử lý tác vụ dựa trên phần cứng.

Bộ xử lý 901 điều khiển hoạt động của thiết bị lập mã audio, và bộ xử lý 901 cũng có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU). Trong ứng dụng cụ thể, các thành phần của thiết bị lập mã audio được ghép nối với nhau bằng cách sử dụng hệ thống bus. Ngoài bus dữ liệu, hệ thống bus còn có thể bao gồm bus nguồn, bus điều khiển, bus tín hiệu trạng thái, v.v.. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các loại bus khác nhau trong hình vẽ được đánh dấu là hệ thống bus.

Các phương pháp được bộc lộ trong các phương án trên của sáng chế có thể được áp dụng cho bộ xử lý 901 hoặc có thể được triển khai bởi bộ xử lý 901. Bộ xử lý 901 có thể là chip mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quá trình triển khai, các bước trong các phương pháp đã nói ở trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý 901, hoặc bằng cách sử dụng các lệnh dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý 901 có thể là bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processing, DSP), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application-specific integration circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field-programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic bóng bán dẫn, hoặc thành phần phần cứng rời rạc. Có thể triển khai hoặc thực hiện các phương pháp, các bước, và sơ đồ khối logic được bộc lộ trong các phương án của sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc loại tương tự. Các bước của phương pháp được bộc lộ có liên quan đến các phương án của sáng chế có thể được thực thi và hoàn thành trực tiếp thông qua bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực thi và hoàn thành bằng cách sử dụng kết hợp các mô-đun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Mô-đun phần mềm có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ thành thực trong lĩnh vực kỹ thuật, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình, bộ nhớ lập trình có thể xóa bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 902, và bộ xử lý 901 đọc thông tin trong bộ nhớ 902 và hoàn thành các bước trong các phương pháp đã nói ở trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý 901.

Giao diện truyền thông 903 có thể được tạo cấu hình để nhận hoặc gửi thông tin

chữ số hoặc ký tự, ví dụ, có thể là giao diện đầu vào/đầu ra, chân hoặc mạch. Ví dụ, dòng bit được lập mã ở trên được gửi qua giao diện truyền thông 903.

Dựa trên ý tưởng sáng tạo giống như phương pháp đã nói ở trên, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị lập mã audio, bao gồm bộ nhớ bất biến và bộ xử lý được ghép nối với nhau. Bộ xử lý gọi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện một phần hoặc tất cả các bước của phương pháp lập mã tín hiệu audio theo một hoặc nhiều phương án trên.

Dựa trên ý tưởng sáng tạo tương tự như phương pháp đã nói ở trên, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ mã chương trình, và mã chương trình bao gồm các lệnh để thực hiện một phần hoặc tất cả các bước của phương pháp lập mã tín hiệu audio theo một hoặc nhiều phương án đã nêu ở trên.

Dựa trên ý tưởng sáng tạo giống như phương pháp đã nói ở trên, phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính được kích hoạt để thực hiện một phần hoặc tất cả các bước của phương pháp lập mã tín hiệu audio theo một hoặc nhiều phương án trên.

Bộ xử lý được đề cập trong các phương án trên có thể là chip mạch tích hợp, và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong một quá trình triển khai, các bước trong các phương án trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý, hoặc bằng cách sử dụng lệnh ở dạng phần mềm. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (application-specific integration circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic bóng bán dẫn, hoặc thành phần phần cứng rời rạc. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc loại tương tự. Các bước của phương pháp được bộc lộ trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện và hoàn thành trực tiếp thông qua bộ xử lý mã hóa phần cứng, hoặc có thể được thực thi và hoàn thành bằng cách sử dụng kết hợp các mô-đun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý lập mã. Mô-đun phần mềm có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ

thành thực trong lĩnh vực kỹ thuật, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình, bộ nhớ lập trình có thể xóa bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được đặt trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước trong các phương pháp đã nói ở trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý.

Bộ nhớ trong các phương án trên có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ bất biến, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất biến. Bộ nhớ bất biến có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình (programmable ROM, PROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa (erasable PROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình xóa bằng điện (electrically EPROM, EEPROM), hoặc bộ nhớ flash. Bộ nhớ khả biến có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), được sử dụng làm bộ nhớ đệm bên ngoài. Bằng cách ví dụ nhưng không mô tả giới hạn, nhiều dạng RAM có sẵn, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static RAM, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic RAM, DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (synchronous DRAM, SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ tốc độ dữ liệu kép (double data rate SDRAM, DDR SDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ nâng cao (enhanced SDRAM, ESDRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động liên kết đồng bộ (synchlink DRAM, SLDRAM), và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên Rambus trực tiếp (direct rambus RAM, DR RAM). Cần lưu ý rằng bộ nhớ của các hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhưng không giới hạn ở những bộ nhớ này và bất kỳ bộ nhớ nào thuộc loại thích hợp khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận thấy rằng, sự kết hợp với các ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ trong bản mô tả, sáng chế có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng

cụ thể, nhưng không nên xem xét rằng cách thực hiện đó vượt quá phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, máy, và đơn vị đã nói ở trên, hãy tham khảo quy trình tương ứng trong các phương án của phương pháp đã nói ở trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong một số phương án được đề xuất trong sáng chế, cần hiểu rằng hệ thống, máy, và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách khác. Ví dụ, phương án máy được biểu hiện chỉ là một ví dụ. Ví dụ, sự phân chia thành các đơn vị chỉ là sự phân chia chức năng hợp lý và có thể là sự phân chia khác trong các triển khai thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào một hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối được hiển thị hoặc được thảo luận hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai qua một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các máy hoặc các đơn vị có thể được triển khai dưới dạng điện, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả dưới dạng các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách rời về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các đơn vị có thể hoặc không thể là các đơn vị vật lý, có thể được đặt trong một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên nhiều đơn vị mạng. Một phần hoặc tất cả các đơn vị có thể được lựa chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi đơn vị có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị có thể được tích hợp vào một đơn vị.

Khi các chức năng được triển khai dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, thì các chức năng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc một phần đóng góp vào công nghệ

thông thường, hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm một số lệnh để hướng dẫn thiết bị máy tính (máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng, hoặc tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một phần của các bước của các phương pháp trong các phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ đã nói ở trên gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như ổ đĩa flash USB, đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (bộ nhớ chỉ đọc, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các mô tả đã nói ở trên chỉ đơn thuần là các triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sự thay đổi hoặc thay thế bất kỳ trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế phải tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lập mã audio, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao thứ nhất và tín hiệu băng tần thấp;

thực hiện lập mã mở rộng băng thông trên tín hiệu băng tần cao thứ nhất và tín hiệu băng tần thấp để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại;

xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao thứ nhất, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số tương ứng có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số tương ứng hay không, trong đó phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số tương ứng trước khi lập mã mở rộng băng thông, và trong đó phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số tương ứng sau khi lập mã mở rộng băng thông;

thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao thứ nhất dựa trên cờ dự trữ phổ để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin thứ nhất về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao thứ nhất, và trong đó thông tin thứ nhất bao gồm thông tin vị trí thứ nhất của thành phần âm mục tiêu, thông tin số lượng thứ nhất của thành phần âm mục tiêu, và thông tin biên độ thứ nhất của thành phần âm mục tiêu hoặc thông tin năng lượng thứ nhất của thành phần âm mục tiêu; và

thực hiện ghép kênh dòng bit trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai để thu nhận dòng bit được lập mã.

2. Phương pháp lập mã audio theo điểm 1, còn bao gồm xác định cờ dự trữ phổ dựa trên phổ thứ nhất, phổ thứ hai, và dải tần của lập mã mở rộng băng thông.

3. Phương pháp lập mã audio theo điểm 2, trong đó băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao thứ nhất bao gồm ít nhất một vùng tần số, trong đó ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại, và trong đó:

giá trị thứ nhất của cờ dự trữ phổ thứ hai của ngăn tần số thứ nhất trong vùng tần số hiện tại bao gồm giá trị đặt trước thứ nhất khi ngăn tần số thứ nhất không thuộc dải tần; và

khi ngăn tần số thứ hai trong vùng tần số hiện tại thuộc dải tần:

giá trị thứ hai của cờ dự trữ phổ thứ ba của ngăn tần số thứ hai bao gồm giá trị đặt trước thứ hai khi giá trị phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước; và

giá trị thứ hai bao gồm giá trị đặt trước thứ ba khi giá trị phổ thứ nhất và giá trị phổ thứ hai không đáp ứng điều kiện đặt trước.

4. Phương pháp lập mã audio theo điểm 3, trong đó điều kiện đặt trước bao gồm giá trị phổ thứ ba tương ứng với ngăn tần số thứ ba trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ thứ tư tương ứng với ngăn tần số thứ ba sau khi lập mã mở rộng băng thông.

5. Phương pháp lập mã audio theo điểm 1, trong đó băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao thứ nhất bao gồm ít nhất một vùng tần số, trong đó ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại, và trong đó phương pháp lập mã audio còn bao gồm:

thực hiện tìm kiếm đỉnh dựa trên tín hiệu băng tần cao thứ hai của vùng tần số hiện tại để thu nhận thông tin thứ hai về đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó thông tin thứ hai bao gồm thông tin số lượng thứ hai của đỉnh, thông tin vị trí thứ hai của đỉnh, và thông tin biên độ thứ hai của đỉnh hoặc thông tin năng lượng thứ hai của đỉnh;

thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin thứ hai dựa trên cờ dự trữ phổ để thu nhận thông tin thứ ba về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại;

thu nhận thông tin thứ tư về thành phần âm mục tiêu thứ hai của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin thứ ba; và

thu nhận tham số lập mã thứ hai dựa trên thông tin thứ tư.

6. Phương pháp lập mã audio theo điểm 5, trong đó vùng tần số hiện tại bao gồm ít nhất một băng con, và trong đó phương pháp lập mã audio còn bao gồm:

thu nhận cờ dự trữ phổ thứ hai của mỗi trong số ít nhất một băng con dựa trên cờ dự trữ phổ; và

thực hiện thêm sàng lọc đỉnh trên thông tin thứ hai dựa trên cờ dự trữ phổ thứ hai để thu nhận thông tin thứ ba.

7. Phương pháp lập mã audio theo điểm 6, ngoài ra còn bao gồm:

thu nhận, dựa trên thông tin vị trí thứ hai, số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh; và

thực hiện thêm sàng lọc đỉnh trên thông tin thứ hai dựa trên số trình tự băng con để thu nhận thông tin thứ ba.

8. Phương pháp lập mã audio theo điểm 6, trong đó ít nhất một băng con bao gồm băng con hiện tại, và trong đó phương pháp lập mã audio còn bao gồm:

xác định rằng giá trị thứ nhất của cờ dự trữ phổ thứ ba của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ nhất khi số lượng của các ngăn tần số mà ở trong băng con hiện tại và bao gồm các giá trị của các cờ dự trữ phổ mà bằng với giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước, trong đó giá trị thứ hai của cờ dự trữ phổ thứ tư của ngăn tần số là giá trị đặt trước thứ hai khi giá trị phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước; và

xác định rằng giá trị thứ nhất là giá trị cờ thứ hai khi số lượng của các ngăn tần số là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước.

9. Phương pháp lập mã audio theo điểm 8, trong đó giá trị thứ nhất là giá trị cờ thứ hai, và trong đó đỉnh thứ hai trong băng con hiện tại là thành phần âm ứng viên thứ hai.

10. Máy lập mã audio bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh; và

bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực thi các lệnh để khiến máy lập mã audio:

thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao thứ nhất và tín hiệu băng tần thấp;

thực hiện lập mã mở rộng băng thông trên tín hiệu băng tần cao thứ nhất và tín hiệu băng tần thấp để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại;

xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao thứ nhất, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số tương ứng có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số tương ứng hay không, trong đó phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số tương ứng trước khi lập mã mở rộng băng thông, và trong đó phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số tương ứng sau khi lập mã mở rộng băng thông;

thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao thứ nhất dựa trên cờ dự trữ phổ để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin thứ nhất về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao thứ nhất, và trong đó thông tin thứ nhất bao gồm thông tin vị trí thứ nhất của thành phần âm mục tiêu, thông tin số lượng thứ nhất của thành phần âm mục tiêu, và thông tin biên độ thứ nhất của thành phần âm mục tiêu hoặc thông tin năng lượng thứ nhất của thành phần âm mục tiêu; và

thực hiện ghép kênh dòng bit trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai để thu nhận dòng bit được lập mã.

11. Máy lập mã audio theo điểm 10, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh để khiến máy lập mã audio xác định thêm cờ dự trữ phổ dựa trên phổ thứ nhất, phổ thứ hai, và dải tần của lập mã mở rộng băng thông.

12. Máy lập mã audio theo điểm 11, trong đó băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao thứ nhất bao gồm ít nhất một vùng tần số, trong đó ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại, và trong đó:

giá trị thứ nhất của cờ dự trữ phổ thứ hai của ngăn tần số thứ nhất trong vùng tần số hiện tại bao gồm giá trị đặt trước thứ nhất khi ngăn tần số thứ nhất không thuộc dải tần; và

khi ngăn tần số thứ hai trong vùng tần số hiện tại thuộc dải tần:

giá trị thứ hai của cờ dự trữ phổ thứ ba của ngăn tần số thứ hai bao gồm giá trị đặt trước thứ hai khi giá trị phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số thứ hai trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số thứ hai sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước; và

giá trị thứ hai bao gồm giá trị đặt trước thứ ba khi giá trị phổ thứ nhất và giá trị phổ thứ hai không đáp ứng điều kiện đặt trước.

13. Máy lập mã audio theo điểm 12, trong đó điều kiện đặt trước bao gồm giá trị phổ thứ ba tương ứng với ngăn tần số thứ ba trước khi lập mã mở rộng băng thông bằng với giá trị phổ thứ tư tương ứng với ngăn tần số thứ ba sau khi lập mã mở rộng băng thông.

14. Máy lập mã audio theo điểm 10, trong đó băng tần cao tương ứng với tín hiệu băng tần cao thứ nhất bao gồm ít nhất một vùng tần số, trong đó ít nhất một vùng tần số bao gồm vùng tần số hiện tại, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh để khiến máy lập mã audio:

thực hiện tìm kiếm đỉnh dựa trên tín hiệu băng tần cao thứ hai của vùng tần số hiện tại để thu nhận thông tin thứ hai về đỉnh trong vùng tần số hiện tại, trong đó thông tin thứ hai bao gồm thông tin số lượng thứ hai của đỉnh, thông tin vị trí thứ hai của đỉnh, và thông tin biên độ thứ hai của đỉnh hoặc thông tin năng lượng thứ hai của đỉnh;

thực hiện sàng lọc đỉnh trên thông tin thứ hai dựa trên cờ dự trữ phổ để thu nhận thông tin thứ ba về thành phần âm ứng viên của vùng tần số hiện tại;

thu nhận thông tin thứ tư về thành phần âm mục tiêu thứ hai của vùng tần số hiện tại dựa trên thông tin thứ ba; và

thu nhận tham số lập mã thứ hai dựa trên thông tin thứ tư.

15. Máy lập mã audio theo điểm 14, trong đó vùng tần số hiện tại bao gồm ít nhất một băng con, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh để khiến máy lập mã audio:

thu nhận cờ dự trữ phổ thứ hai của mỗi trong số ít nhất một băng con dựa trên cờ dự trữ phổ; và

thực hiện thêm sàng lọc đỉnh trên thông tin thứ hai dựa trên cờ dự trữ phổ thứ hai để thu nhận thông tin thứ ba.

16. Máy lập mã audio theo điểm 15, trong đó ít nhất một băng con bao gồm băng con hiện tại, và trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh để khiến máy lập mã audio:

xác định rằng giá trị thứ nhất của cờ dự trữ phổ thứ ba của băng con hiện tại là giá trị cờ thứ nhất khi số lượng của các ngăn tần số mà ở trong băng con hiện tại và bao gồm các giá trị của các cờ dự trữ phổ mà bằng với giá trị đặt trước thứ hai là lớn hơn ngưỡng đặt trước, trong đó giá trị thứ hai của cờ dự trữ phổ thứ tư của ngăn tần số là giá trị đặt trước thứ hai khi giá trị phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số trước khi lập mã mở rộng băng thông và giá trị phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số sau khi lập mã mở rộng băng thông đáp ứng điều kiện đặt trước; và

xác định rằng giá trị thứ nhất là giá trị cờ thứ hai khi số lượng của các ngăn tần số là nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng đặt trước.

17. Máy lập mã audio theo điểm 16, trong đó giá trị thứ nhất là giá trị cờ thứ hai, và trong đó đỉnh thứ hai trong băng con hiện tại là thành phần âm ứng viên thứ hai.

18. Máy lập mã audio theo điểm 15, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi các lệnh để khiến máy lập mã audio:

thu nhận, dựa trên thông tin vị trí thứ hai, số trình tự băng con tương ứng với vị trí của đỉnh; và

thực hiện thêm sàng lọc đỉnh trên thông tin thứ hai dựa trên số trình tự băng con để thu nhận thông tin thứ ba.

19. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có lưu trữ trên đó sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh có thể thực thi bằng máy tính, khi được thực thi bởi bộ xử lý, khiến máy lập mã audio:

thu nhận khung hiện tại của tín hiệu audio, trong đó khung hiện tại bao gồm tín hiệu băng tần cao thứ nhất và tín hiệu băng tần thấp;

thực hiện lập mã mở rộng băng thông trên tín hiệu băng tần cao thứ nhất và tín hiệu băng tần thấp để thu nhận tham số lập mã thứ nhất của khung hiện tại;

xác định cờ dự trữ phổ của từng ngăn tần số của tín hiệu băng tần cao thứ nhất, trong đó cờ dự trữ phổ cho biết liệu phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số tương ứng có được dự trữ trong phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số tương ứng hay không, trong đó phổ thứ nhất tương ứng với ngăn tần số tương ứng trước khi lập mã mở rộng băng thông, và trong đó phổ thứ hai tương ứng với ngăn tần số tương ứng sau khi lập mã mở rộng băng thông;

thực hiện lập mã thứ hai trên tín hiệu băng tần cao thứ nhất dựa trên cờ dự trữ phổ để thu nhận tham số lập mã thứ hai của khung hiện tại, trong đó tham số lập mã thứ hai biểu thị thông tin thứ nhất về thành phần âm mục tiêu của tín hiệu băng tần cao thứ nhất, và trong đó thông tin thứ nhất bao gồm thông tin vị trí thứ nhất của thành phần âm mục tiêu, thông tin số lượng thứ nhất của thành phần âm mục tiêu, và thông tin biên độ thứ nhất của thành phần âm mục tiêu hoặc thông tin năng lượng thứ nhất của thành phần âm mục tiêu; và

thực hiện ghép kênh dòng bit trên tham số lập mã thứ nhất và tham số lập mã thứ hai để thu nhận dòng bit được lập mã.

20. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính theo điểm 19, trong đó các lệnh có thể thực thi bằng máy tính còn khiến máy lập mã audio xác định thêm cờ dự trữ phổ dựa trên phổ thứ nhất, phổ thứ hai, và dải tần của lập mã mở rộng băng thông.

1/6

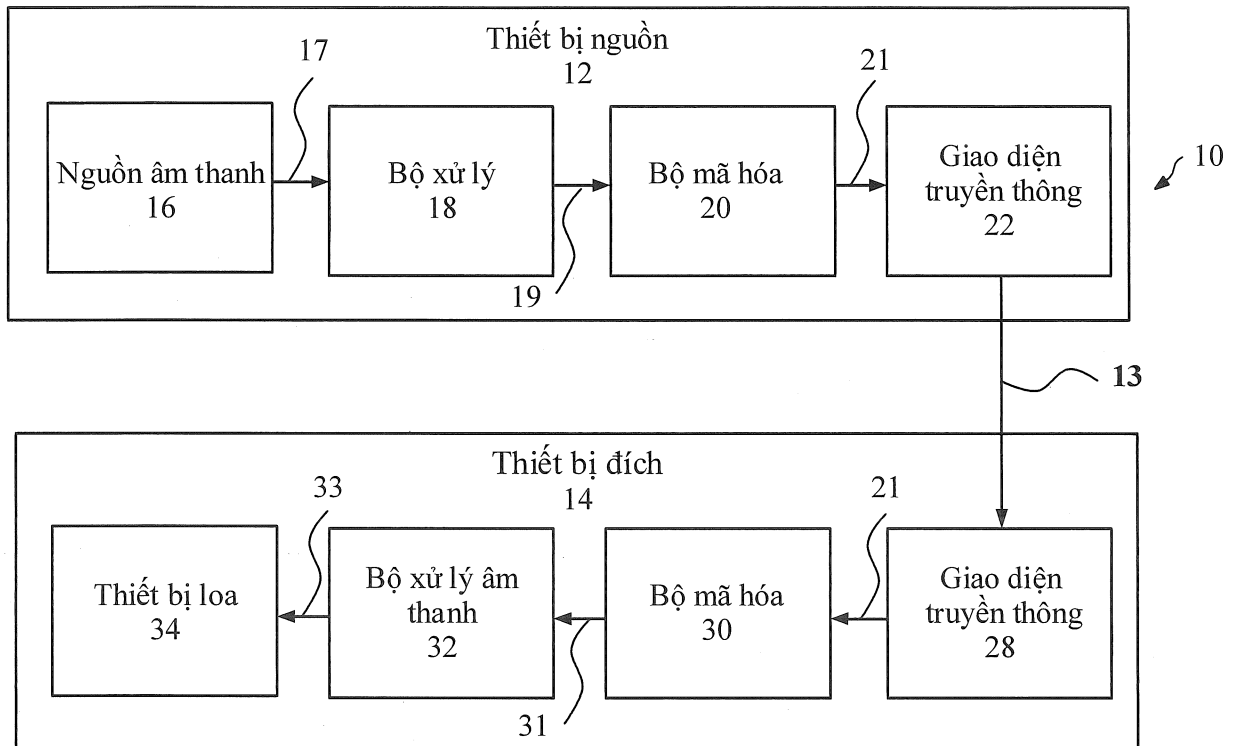


FIG.1

2/6

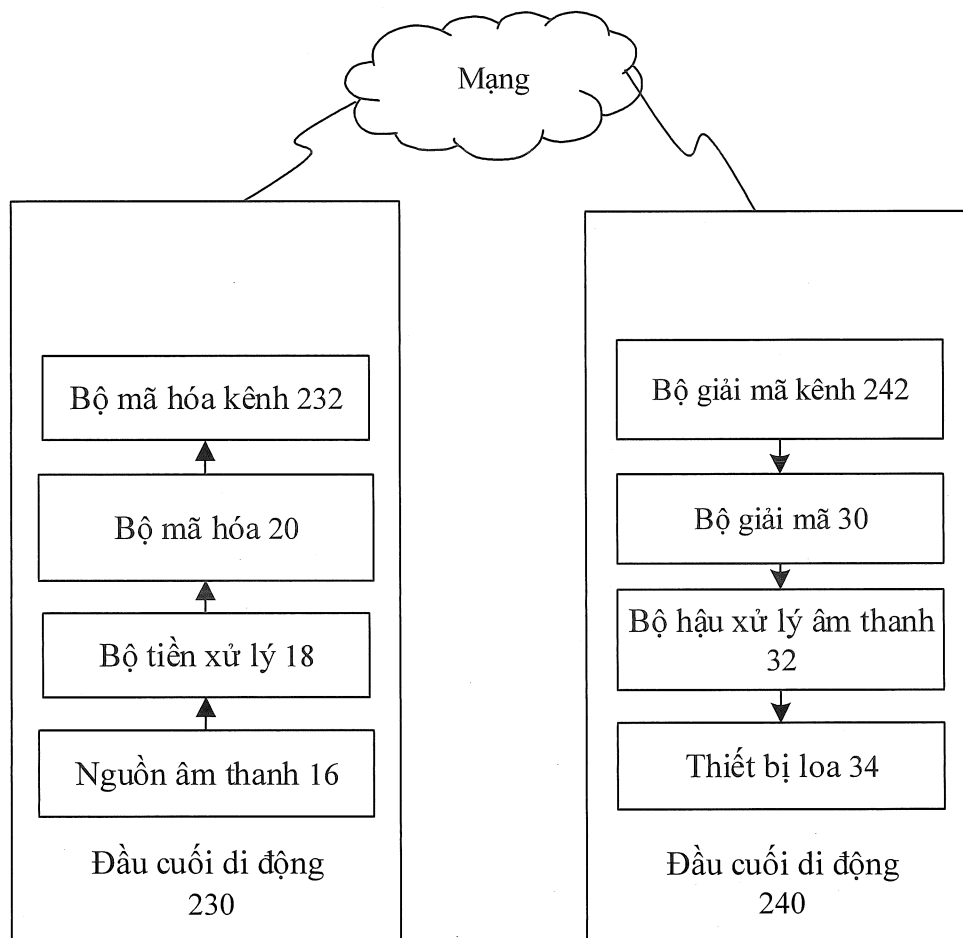


FIG.2

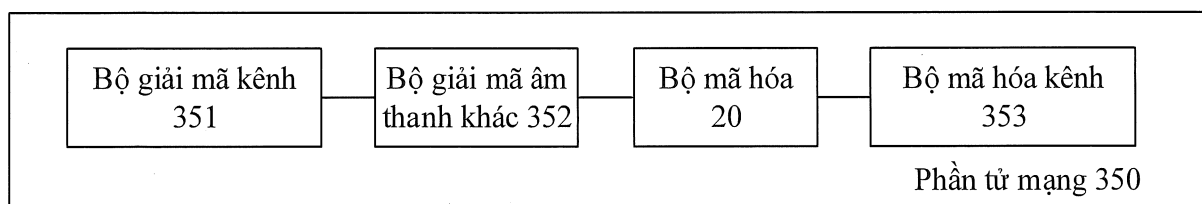


FIG.3

3/6

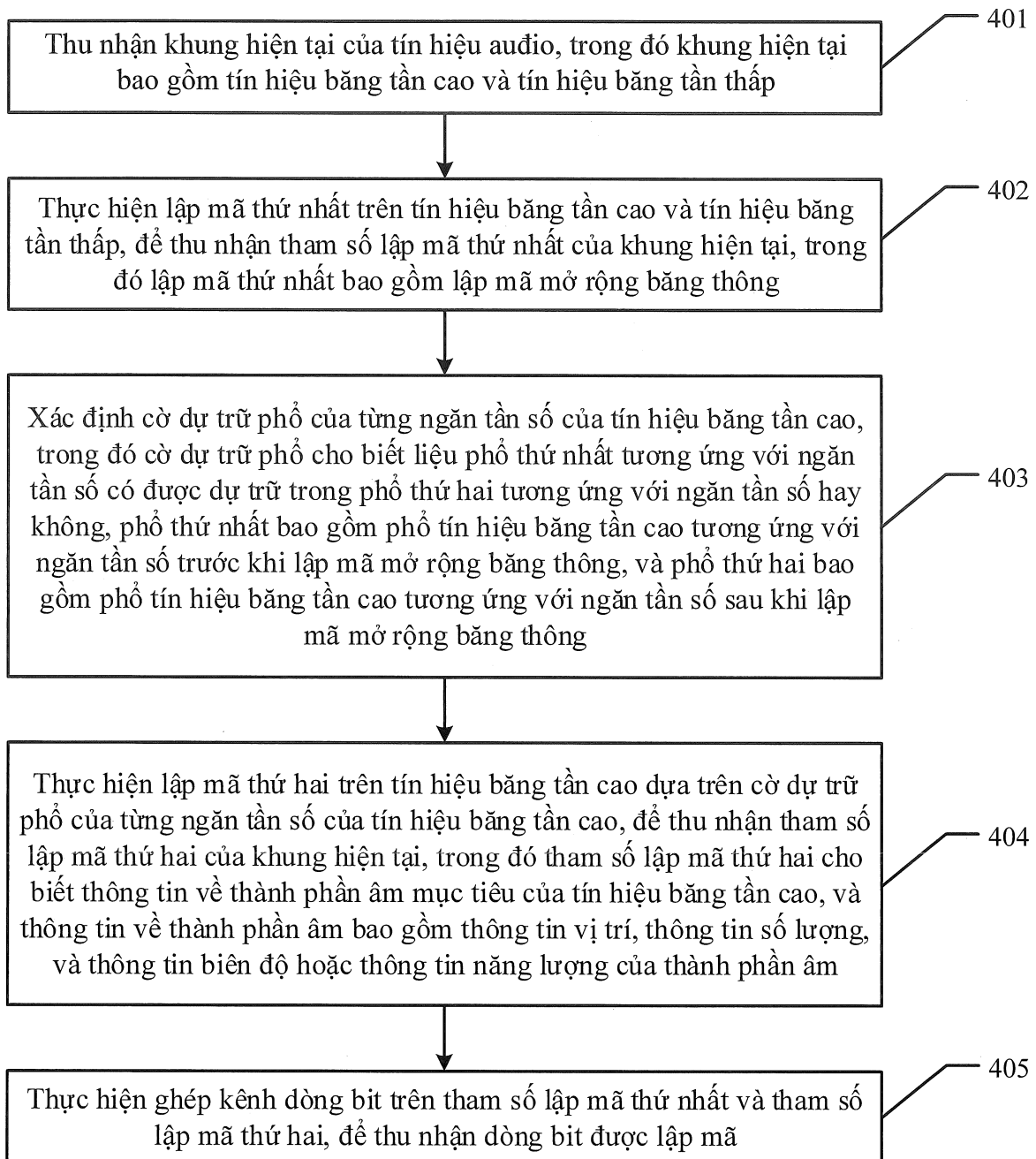


FIG.4

4/6

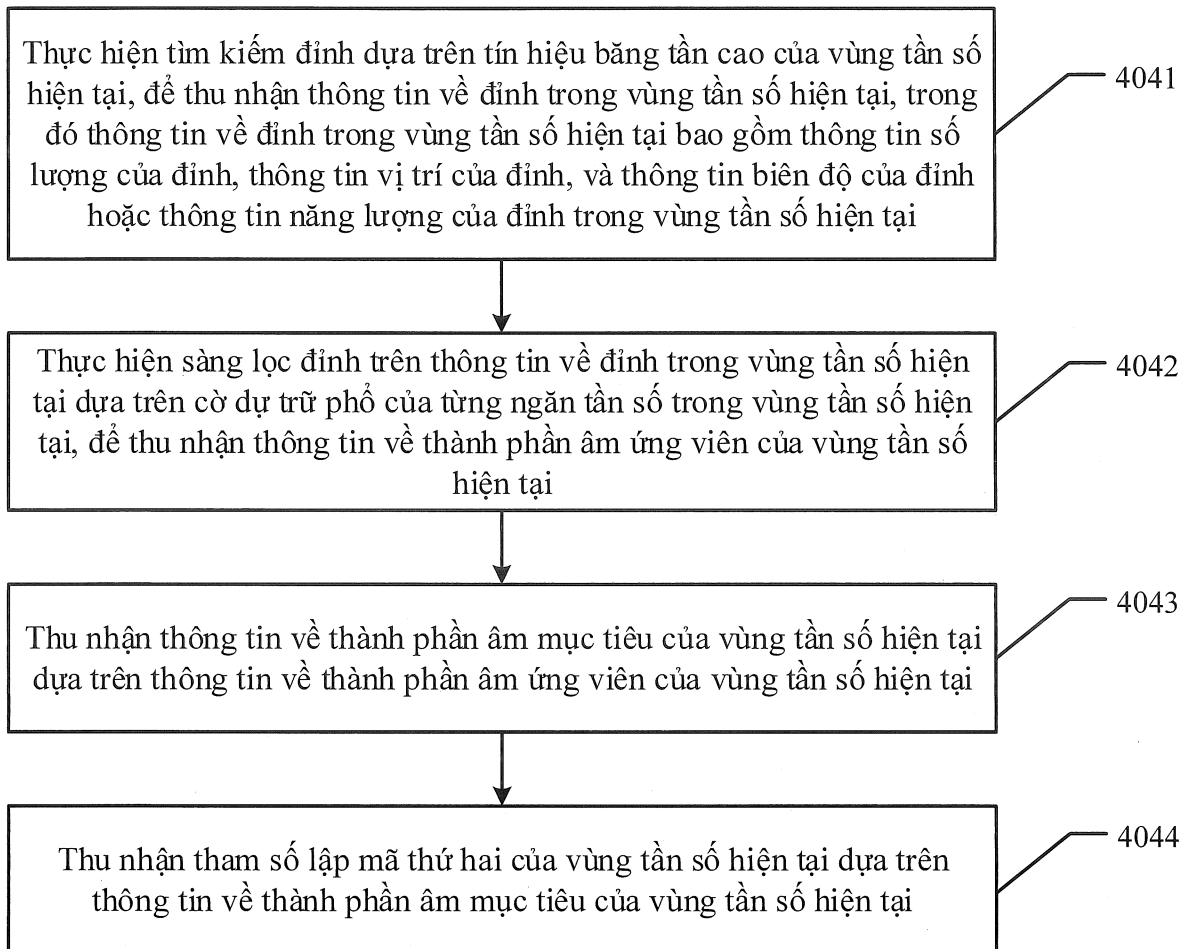


FIG.5

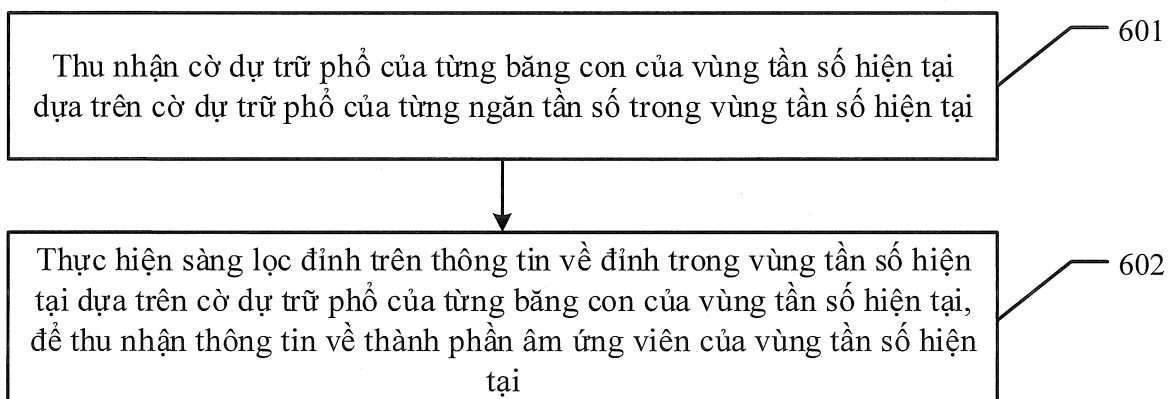


FIG.6

5/6

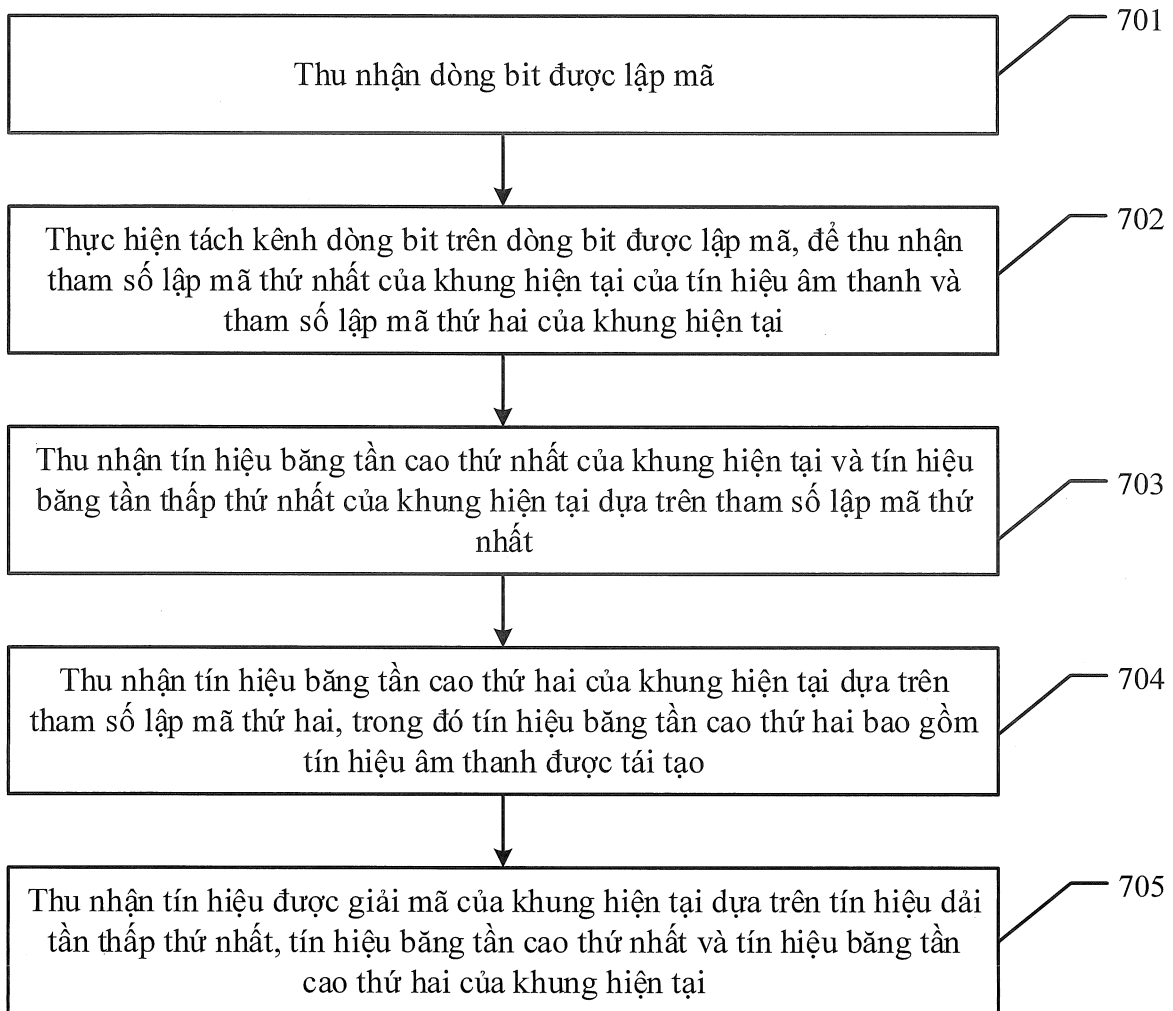


FIG.7

6/6

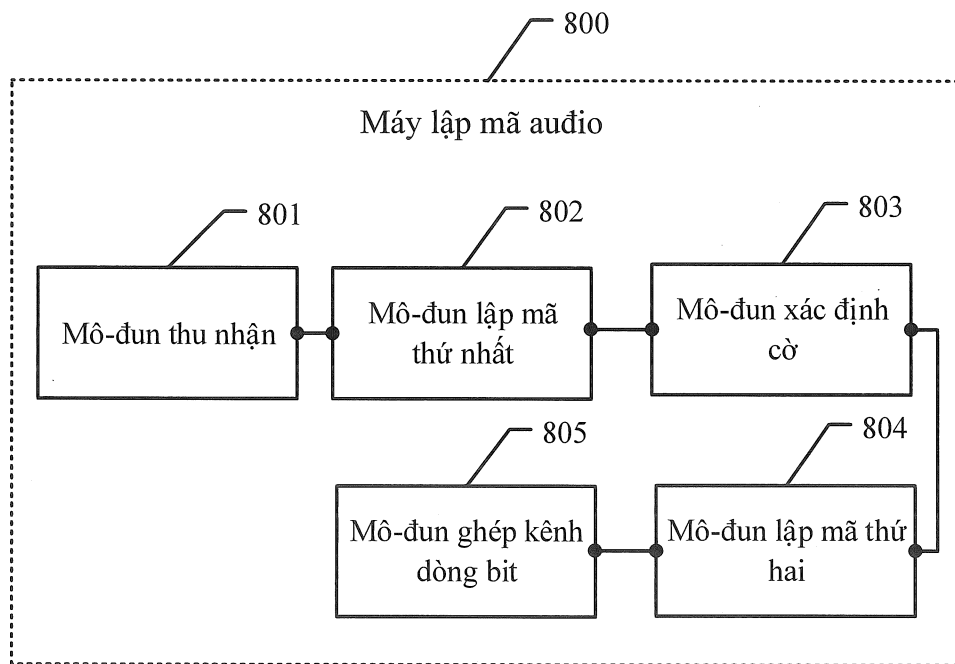


FIG.8

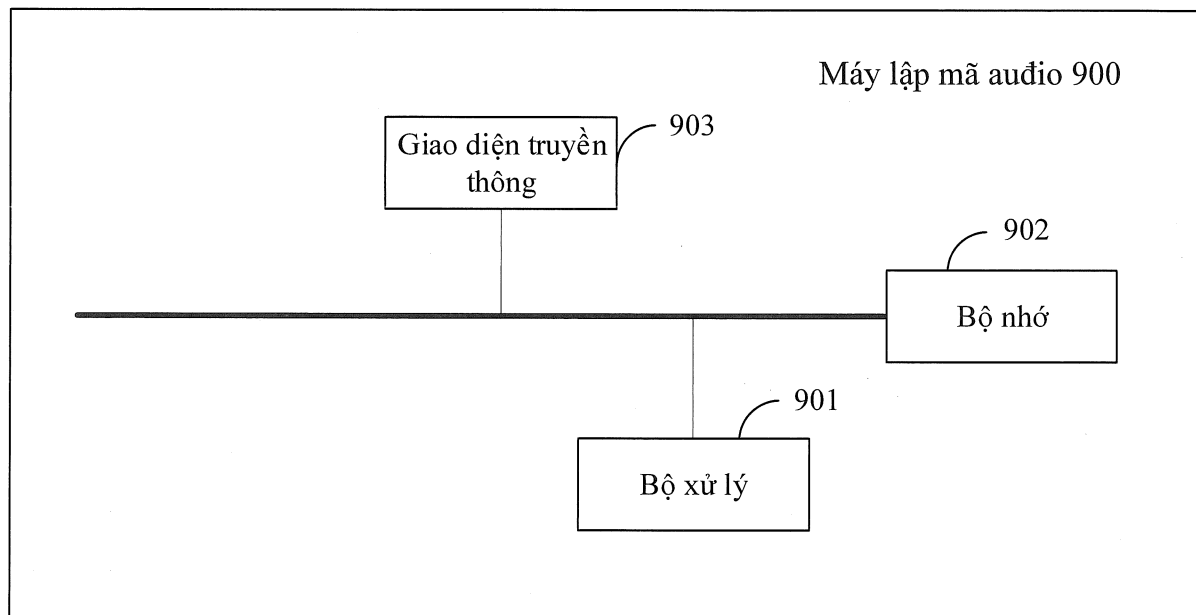


FIG.9