



(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)



1-0029084

(51)⁷ H03M 7/00

(13) B

(21) 1-2017-04158

(22) 23/05/2012

(62) 1-2014-03465

(86) PCT/CN2012/075924 23/05/2012

(87) WO2013/143221 03/10/2013

(30) 201210087702.9 29/03/2012 CN

(45) 25/08/2021 401

(43) 26/01/2015 322A

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

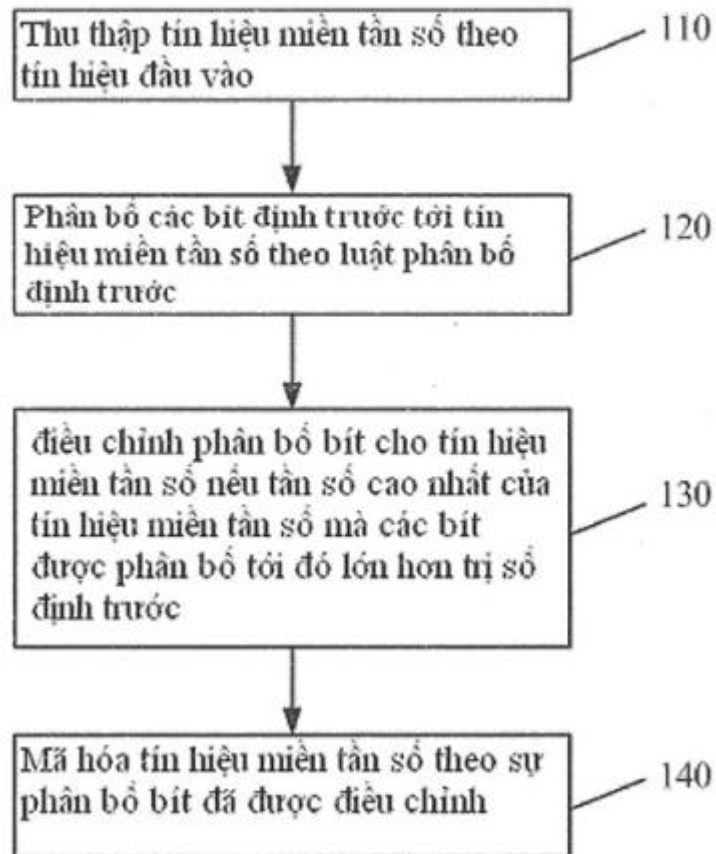
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LIU, Zexin (CN); MIAO, Lei (CN); QI, Fengyan (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIẢI MÃ TÍN HIỆU ÂM THANH VÀ VẬT LƯU
TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC

(57) Các phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã tín hiệu. Phương pháp mã hóa tín hiệu gồm các bước: thu thập tín hiệu miền tần số theo tín hiệu đầu vào; phân bố các bit định trước cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước; điều chỉnh phân bố bit cho tín hiệu miền tần số nếu tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó lớn hơn trị số định trước; và mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, đến các phương pháp và thiết bị mã hóa và giải mã tín hiệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực truyền thông như truyền thông di động và truyền thông sợi quang, công nghệ mã hóa được sử dụng ở đầu truyền để nén tín hiệu sẽ được truyền, để cải thiện hiệu suất truyền, và công nghệ giải mã tương ứng được sử dụng ở đầu nhận để khôi phục tín hiệu được truyền. Theo đặc tính, điều kiện truyền, và các thông số tương tự của tín hiệu, việc mã hóa miền thời gian và/hoặc việc mã hóa miền tần số có thể được thực hiện đối với tín hiệu. Các bit khác nhau để mã hóa được phân bố tới tín hiệu miền thời gian hoặc tín hiệu miền tần số theo luật nhất định, và sau đó tín hiệu được mã hóa theo các bit được phân bố nhờ sử dụng phương pháp mã hóa. Để cải thiện hiệu suất truyền tín hiệu, mong muốn là tín hiệu được truyền sẽ được biểu thị nhờ sử dụng càng ít bit để mã hóa càng tốt. Do vậy, các bit để mã hóa cần được phân bố một cách thích hợp, sao cho các tín hiệu đầu ra được khôi phục với độ méo ít nhất ở đầu nhận nhờ sử dụng phép giải mã.

Ở bộ mã hóa hiện tại dành cho tín hiệu âm thanh, khi tốc độ mã hóa thấp, thì nói chung việc mã hóa và giải mã có thể là tốt đối với thoại, nhưng việc mã hóa và giải mã là kém đối với âm nhạc. Để cải thiện chất lượng của âm nhạc khi tốc độ mã hóa thấp, tín hiệu đầu vào được mã hóa nhờ sử dụng một vài bit và nhờ sử dụng phương pháp mã hóa miền thời gian; và tín hiệu miền tần số thu được theo tín hiệu đầu vào, và tín hiệu miền tần số này được mã hóa nhờ sử dụng các bit còn lại và nhờ sử dụng phương pháp mã hóa miền tần số. Khi tín hiệu miền tần số được mã hóa nhờ sử dụng các bit còn lại, đặc trưng của tín hiệu nhìn chung không được xem xét, và việc phân bố bit được thực hiện đồng đều đối với tín hiệu miền tần số, dẫn đến hiệu quả mã hóa kém cho một số tín

hiệu miền tần số. Trong bộ giải mã hiện tại dành cho tín hiệu âm thanh, tín hiệu miền tần số được khôi phục chỉ bằng cách sử dụng công nghệ giải mã tương ứng với công nghệ mã hóa, nhiều bị tràn vào tín hiệu miền tần số vốn không thu được nhờ giải mã, và sau đó biến đổi ngược miền tần số và xử lý tổng hợp miền thời gian được thực hiện để thu thập tín hiệu đầu ra. Nhiều bổ sung được đưa vào khi nhiều bị tràn vào một số tín hiệu, vốn làm giảm chất lượng của tín hiệu đầu ra.

Do vậy, giải pháp hiện nay thực hiện phân bố bit đồng đều trong thuật toán mã hóa miền tần số dẫn đến hiệu quả mã hóa kém đối với một số tín hiệu; và việc xử lý tràn nhiều trên đây trong thuật toán giải mã miền tần số hiện nay làm giảm chất lượng của tín hiệu đầu ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất các phương pháp và thiết bị giải mã và mã hóa tín hiệu, ở đó, trong quá trình mã hóa, sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số có thể được tối ưu hóa, để đạt được hiệu quả mã hóa tốt hơn nhờ sử dụng số lượng bit tương tự, và trong quá trình giải mã, tín hiệu kích thích miền tần số có thể được mở rộng dưới sự dẫn hướng của thông tin thu được bằng cách giải mã miền tần số, để đạt được hiệu quả tín hiệu đầu ra tốt hơn.

Theo một khía cạnh, phương pháp mã hóa tín hiệu được đề xuất, theo đó phương pháp này bao gồm các bước: thu thập tín hiệu miền tần số theo tín hiệu đầu vào; phân bố các bit định trước cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước; điều chỉnh sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số khi tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó lớn hơn trị số định trước; và mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố bit đối với tín hiệu miền tần số.

Theo khía cạnh khác, phương pháp giải mã tín hiệu được đề xuất, theo đó phương pháp này bao gồm các bước: thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã; khi tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu

được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã; và thu thập, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian cuối cùng được xuất ra.

Theo khía cạnh khác nữa, thiết bị mã hóa tín hiệu được đề xuất, trong đó thiết bị này gồm: khối biến đổi miền tần số, để thu thập tín hiệu miền tần số theo tín hiệu đầu vào; khối phân bố بیت, để phân bố các بیت định trước cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước; khối điều chỉnh بیت, để điều chỉnh phân bố بیت cho tín hiệu miền tần số khi tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các بیت được phân bố tới lớn hơn hoặc bằng trị số định trước; và khối mã hóa miền tần số, để mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố بیت cho tín hiệu miền tần số.

Theo khía cạnh khác nữa, thiết bị mã hóa tín hiệu được đề xuất, trong đó thiết bị này gồm: khối giải mã, để thu thập, từ dòng بیت được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã; khối mở rộng băng thông, được cấu hình để dự đoán tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã, và khi tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, thì dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã; và khối đầu ra, để thu thập, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian cuối cùng được xuất ra.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp mã hóa tín hiệu bao gồm các bước:

thu thập tín hiệu miền tần số theo tín hiệu đầu vào;

phân bố các بیت định trước cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước;

điều chỉnh sự phân bố بیت cho tín hiệu miền tần số khi tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số, mà các بیت được phân bố tới đó lớn hơn trị số định trước; và

mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố بیت cho tín hiệu miền tần số.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trong đó việc điều chỉnh sự phân bố بیت cho tín hiệu miền tần số bao gồm các bước:

giảm số lượng các bit được phân bổ cho dải tần số mà nhiều bit hơn được phân bổ tới đó ở tín hiệu miền tần số, và tăng số lượng các bit được phân bổ cho tần số cao nhất mà các bit được phân bổ tới đó và tín hiệu miền tần số gần tần số cao nhất.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trong đó trị số định trước được xác định theo số lượng bit định trước và độ phân giải của tín hiệu miền tần số.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, trong đó luật phân bổ định trước là: nhiều bit hơn trong số các bit định trước được phân bổ cho tín hiệu dải tần số thấp ở tín hiệu miền tần số, và các bit còn lại trong số các bit định trước được phân bổ cho dải tần số có năng lượng lớn hơn ngoại trừ tín hiệu dải tần số thấp.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, còn bao gồm:

nếu tần số cao nhất nhỏ hơn trị số định trước, thì duy trì sự phân bổ bit cho tín hiệu miền tần số được thực hiện theo luật phân bổ định trước.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp giải mã tín hiệu bao gồm các bước:

thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã;

nếu tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, thì dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã; và

thu thập, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian được xuất ra cuối cùng.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trong đó tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện dưới đây:

tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã lớn hơn trị số định trước; và

tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã bao gồm tín hiệu mã hóa miền

thời gian, mà việc biến đổi miền tần số được thực hiện đối với nó, và đóng góp vào tín hiệu đầu ra.

Dựa vào khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, trong đó bước thu thập, từ dòng بیت được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã bao gồm các bước:

thực hiện giải mã miền tần số đối với thông tin miền tần số ở dòng بیت để thu thập tín hiệu miền tần số thứ nhất;

xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, xem liệu tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng بیت hay không; và

khi xác định được rằng tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng بیت, thì thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số đối với tín hiệu mã hóa miền thời gian để thu thập tín hiệu miền tần số thứ hai, và tổng hợp tín hiệu miền tần số thứ nhất và tín hiệu miền tần số thứ hai để thu được tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, trong đó trị số định trước được xác định theo số lượng các بیت định trước được sử dụng cho việc mã hóa miền tần số và độ phân giải của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong đó việc dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã bao gồm các bước: chọn tín hiệu miền tần số trong dải tần số từ tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, và dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được chọn, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, trong đó việc dự đoán tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã bao gồm các bước: ước tính vị trí đỉnh cộng hưởng của tín hiệu miền tần số theo LSF hoặc ISF, và nếu biên độ của hệ số miền tần số được dự đoán gần với vị trí đỉnh cộng hưởng lớn hơn ngưỡng, thì giảm biên độ của hệ số miền tần số được dự đoán gần vị trí đỉnh cộng hưởng.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ hai, trong đó nếu tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã không thỏa mãn điều kiện định trước, thì tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã được dự đoán nhờ sử dụng nhiều.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, thiết bị mã hóa tín hiệu bao gồm các khối:

khối biến đổi miền tần số, để thu thập tín hiệu miền tần số theo tín hiệu đầu vào;

khối phân bố bit, để phân bố các bit định trước cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước; và

khối điều chỉnh bit, để điều chỉnh sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số nếu tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số, mà các bit được phân bố tới đó lớn hơn hoặc bằng trị số định trước; và

khối mã hóa miền tần số, để mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, trong đó khối điều chỉnh bit điều chỉnh sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số bằng cách giảm số bit được phân bố cho dải tần số, mà nhiều bit hơn được phân bố tới đó ở tín hiệu miền tần số, và tăng số lượng bit được phân bố cho tần số cao nhất mà các bit được phân bố tới đó và tín hiệu miền tần số gần tần số cao nhất.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba, trong đó trị số định trước được xác định theo số bit định trước và độ phân giải của tín hiệu miền tần số.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, trong đó luật phân bố định trước là: nhiều bit hơn trong số các bit định trước được phân bố cho tín hiệu dải tần số thấp ở tín hiệu miền tần số, và các bit còn lại trong số các bit định trước được phân bố cho dải tần số có năng lượng lớn hơn ngoại trừ tín hiệu dải tần số thấp.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, trong đó nếu tần số cao nhất nhỏ hơn trị số định trước, thì khối điều chỉnh bit không điều chỉnh sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số, và khối mã hóa miền tần số mã

hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố bit được thực hiện bởi khối phân bố bit.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, thiết bị mã hóa tín hiệu bao gồm các khối:

khối giải mã, để thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã;

khối mở rộng băng thông, được cấu hình để dự đoán tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã, và nếu tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, thì dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã; và

khối đầu ra, để thu thập, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian được xuất ra cuối cùng.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, trong đó tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước bao gồm ít nhất một trong số các điều kiện dưới đây: tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã lớn hơn trị số định trước, và tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã bao gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian, mà việc biến đổi miền tần số được thực hiện đối với nó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra.

Dựa vào khía cạnh thứ tư hoặc theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, trong đó khối giải mã thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận nhờ thực hiện các thao tác dưới đây, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã:

thực hiện giải mã miền tần số đối với thông tin miền tần số ở dòng bit để thu thập tín hiệu miền tần số thứ nhất;

xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, xem liệu tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit hay không; và

nếu xác định được rằng tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit, thì thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số đối với tín hiệu mã hóa miền thời gian để thu thập tín hiệu miền tần số thứ hai, và tổng hợp tín hiệu miền tần số thứ nhất và tín hiệu miền tần số

thứ hai để thu được tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ tư, trong đó trị số định trước được xác định theo số lượng các bit định trước được sử dụng để mã hóa miền tần số và độ phân giải của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ tư, trong đó nếu tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, thì khối mở rộng băng thông chọn tín hiệu miền tần số ở dải tần số từ tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, và dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được chọn, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tư, trong đó sau khi dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã, thì khối mở rộng băng thông ước tính vị trí đỉnh cộng hưởng của tín hiệu miền tần số theo LSF hoặc ISF, và nếu biên độ của hệ số miền tần số được dự đoán gần vị trí đỉnh cộng hưởng lớn hơn ngưỡng, thì giảm biên độ của hệ số miền tần số được dự đoán gần vị trí đỉnh cộng hưởng.

Theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ tư, trong đó nếu tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã không thỏa mãn điều kiện định trước, thì khối mở rộng băng thông dự đoán, nhờ sử dụng nhiều, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã.

Theo các giải pháp kỹ thuật trước đó theo các phương án thực hiện sáng chế, trong quá trình mã hóa, sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số được điều chỉnh theo tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó, sao cho đạt được hiệu quả mã hóa tốt hơn khi việc mã hóa miền tần số được thực hiện nhờ sử dụng số lượng bit tương tự; và trong quá trình giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã được thiết lập dưới sự dẫn hướng của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, để đạt được hiệu quả tín hiệu đầu ra tốt hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế rõ ràng hơn, phần dưới đây giới thiệu vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần cho việc mô tả các phương án thực hiện hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả dưới đây chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và chuyên gia trong lĩnh vực cũng có thể thu được các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 thể hiện phương pháp mã hóa tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 thể hiện phương pháp mã hóa kết hợp tần số-thời gian sử dụng phương pháp mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 thể hiện phương pháp giải mã tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 thể hiện phương pháp thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã theo phương pháp giải mã kết hợp tần số-thời gian;

Fig.5 thể hiện việc triển khai lấy làm ví dụ của thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế;

Fig.6 thể hiện thiết bị mã hóa tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 thể hiện thiết bị mã hóa kết hợp tần số-thời gian sử dụng thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 thể hiện thiết bị mã hóa tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối của khối giải mã khi giải mã kết hợp tần số-thời gian.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả rõ ràng và chi tiết các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả là một phần của các phương án thực hiện sáng chế thay vì tất cả phương án thực

hiện. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi chuyên gia trong lĩnh vực dựa trên các phương án thực hiện sáng chế mà không cần đến nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Giải pháp kỹ thuật mã hóa và giải pháp kỹ thuật giải mã theo sáng chế có thể được áp dụng cho việc gửi và nhận ở các hệ thống truyền thông khác nhau, ở đó các hệ thống truyền thông, chẳng hạn, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access - CDMA), đa truy cập phân mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access Wireless - WCDMA), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service - GPRS), và tiến hóa lâu dài (Long Term Evolution - LTE).

Giải pháp kỹ thuật mã hóa và giải pháp kỹ thuật giải mã được áp dụng rộng rãi cho các thiết bị điện tử khác nhau, chẳng hạn, điện thoại di động, thiết bị không dây, máy kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal data assistant - PDA), máy tính cầm tay hoặc lưu động, máy thu/máy định vị GPS, camera, đầu phát âm thanh/video, video camera, bộ ghi video, thiết bị theo dõi, và tương tự. Nhìn chung, loại thiết bị điện tử này gồm bộ mã hóa âm thanh hoặc bộ giải mã âm thanh, trong đó bộ mã hóa hoặc giải mã âm thanh có thể được triển khai trực tiếp bởi mạch kỹ thuật số hoặc vi mạch, chẳng hạn, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), hoặc được triển khai nhờ mã phần mềm điều khiển bộ xử lý thực hiện thủ tục trong mã phần mềm.

Như là ví dụ, theo giải pháp kỹ thuật mã hóa âm thanh, trước hết, tín hiệu miền thời gian âm thanh được biến đổi thành tín hiệu miền tần số, sau đó bit để mã hóa được phân bố cho tín hiệu miền tần số âm thanh để mã hóa, tín hiệu được mã hóa được truyền đến đầu giải mã nhờ sử dụng hệ thống truyền thông, và tín hiệu được mã hóa được giải mã ở đầu giải mã để khôi phục tín hiệu miền tần số.

Fig.1 thể hiện phương pháp mã hóa tín hiệu 100 theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp bao gồm các bước:

110: Thu thập tín hiệu miền tần số theo tín hiệu đầu vào. Tín hiệu đầu vào có thể là các loại khác nhau, như tín hiệu hình ảnh, tín hiệu dữ liệu, tín hiệu âm

thanh, tín hiệu video, hoặc tín hiệu văn bản. Phép biến đổi miền tần số có thể được thực hiện đối với tín hiệu đầu vào nhờ sử dụng thuật toán như biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform- FFT) hoặc biến đổi cosin rời rạc (DCT- Discrete Cosine Transform), để thu thập tín hiệu miền tần số. Loại tín hiệu đầu vào và thuật toán biến đổi miền tần số không phải là dấu hiệu giới hạn đối với sáng chế.

120: Phân bố các bit định trước cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước. Các bit định trước `tot_bit` là các bit cần được sử dụng để thực hiện mã hóa miền tần số đối với tín hiệu miền tần số. Luật phân bố định trước, chẳng hạn, có thể là: nhiều bit hơn ở các bit định trước được phân bố cho tín hiệu dải tần số thấp ở tín hiệu miền tần số, và các bit còn lại ở các bit định trước được phân bố cho dải tần số có năng lượng lớn hơn ngoại trừ tín hiệu dải tần số thấp. Nhiều bit hơn có thể được phân bố đều cho tín hiệu dải tần số thấp đối với tất cả dải tần số thấp hoặc nhiều bit hơn có thể được phân bố cho tín hiệu dải tần số thấp theo sự phân bố năng lượng tín hiệu dải tần số thấp. Nguyên nhân để phân bố nhiều bit hơn cho tín hiệu dải tần số thấp chính là, ở tín hiệu âm thanh/thoại hoặc tương tự, tín hiệu dải tần số thấp nói chung gồm thông tin nhạy hơn với tai người.

Phần dưới đây sử dụng việc mã hóa miền tần số của tín hiệu âm thanh như là ví dụ để mô tả. Trong quá trình mã hóa miền tần số, tín hiệu miền tần số nói chung được chia thành các dải con ở khoảng bằng nhau theo tần số, hoặc được chia thành các dải con theo các hệ số miền tần số, chẳng hạn, cứ mỗi 16 hệ số miền tần số lại được chia thành một dải con. Chẳng hạn, đối với tín hiệu băng rộng có độ dài khung bằng 20ms, 160 hệ số trong khoảng tần số từ 0kHz đến 4kHz được chia thành 10 dải con, trong đó có năm dải con trong khoảng tần số từ 0kHz đến 2kHz, và có năm dải con trong khoảng tần số từ 2kHz đến 4kHz. Sau đó, sự phân bố bit được thực hiện cho mỗi một dải con. Nhiều bit hơn có số lượng `1F_bit` được phân bố cho tín hiệu miền tần số thấp trong khoảng tần số từ 0kHz đến 2kHz, số `rest_bit` của các bit còn lại thu được bằng cách lấy số `tot_bit` của các bit định trước trừ đi `1F_bit`, và các bit còn lại `rest_bit` được phân bố cho dải con trong khoảng tần số từ 2kHz đến 4kHz theo kích cỡ đường bao

của mỗi một dải con trong khoảng tần số từ 2kHz đến 4 kHz, ở đó mỗi một dải con có 5 bit. Số lượng dải con mà các bit được phân bố tới và dải con last_bin của dải tần số cao nhất mà các bit được phân bố tới được xác định theo rest_bits và kích cỡ đường bao của mỗi một dải con, và cùng thời điểm, phần dư không thể được chia hết cho 5 được phân bố đều cho mỗi một dải con trong khoảng từ 0kHz đến 2 kHz.

130: Điều chỉnh phân bố bit cho tín hiệu miền tần số khi tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới lớn hơn trị số định trước B. Trị số định trước B có thể được gán theo trị số thực nghiệm; theo một phương án thực hiện sáng chế, trị số định trước B có thể được xác định theo số bit tot_bit của các bit định trước và độ phân giải của tín hiệu miền tần số (chẳng hạn, có 320 hệ số miền tần số trong khoảng băng thông từ 0kHz đến 8kHz). Trong trường hợp băng thông cố định, thì số bit lớn hơn tot_bit của các bit định trước biểu thị trị số định trước lớn hơn B; và khi số bit tot_bit của các bit định trước được cố định, thì độ phân giải cao hơn của tín hiệu miền tần số biểu thị trị số định trước lớn hơn B. Khi băng thông được cố định và độ phân giải của tín hiệu miền tần số cũng được cố định, thì trị số định trước B có thể được xác định chỉ theo số bit tot_bit của các bit định trước, và số bit lớn hơn tot_bit của các bit định trước biểu thị trị số định trước lớn hơn B. Trị số định trước B là giá trị tần số giới hạn trên được thiết lập trước. Chẳng hạn, theo kinh nghiệm ước tính rằng, sau khi thực hiện biến đổi miền tần số đối với tín hiệu đầu vào, nói chung không bit nào được phân bố cho tín hiệu miền tần số mà có tần số lớn hơn trị số định trước. Do vậy, khi triển khai cụ thể, trị số định trước B có thể được gán cho giá trị tần số vốn là tần số xác định nhỏ hơn trị số của tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số, chẳng hạn, được gán cho 2,9kHz, 3,2kHz, 3,5kHz, hoặc giá trị tương tự. Theo phương án thực hiện khác, trị số định trước B cũng có thể được xác định theo yếu tố khác như độ dài khung, phương pháp truyền đã sử dụng, hoặc chiều dài cửa sổ truyền.

Khi tín hiệu miền tần số được chia thành các dải con để mã hóa, thì trị số định trước B có thể là số chỉ mục của 20 dải con trong khoảng tần số từ 0kHz đến 8kHz, và tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố

tới cũng có thể được biểu thị nhờ sử dụng số chỉ mục của dải con mà tần số cao nhất được định vị trong đó. Chẳng hạn, đối với tín hiệu băng rộng có tốc độ lấy mẫu là 16kHz, độ dài khung là 20ms; nếu tốc độ truyền là 6,8kbps, thì B được gán bằng 6 theo tổng số (20) dải con và số lượng các bit định trước được phân bố ($6,8\text{kbps} \times 20\text{ms} = 136$ bit); và khi tốc độ truyền là 7,6kbps, thì B được gán bằng 8 theo tổng số (20) dải con và số lượng các bit định trước được phân bố ($7,6\text{kbps} \times 20\text{ms} = 152$ bit). Tóm lại, trị số định trước B và tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới không bị giới hạn ở giá trị số của tần số, và cũng có thể là các số chỉ mục của dải con. Sau khi đọc phần bổ lộ của các phương án thực hiện sáng chế, kỹ thuật viên biết, theo điều kiện thực tế, cách xác định liệu tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới có lớn hơn trị số định trước hay không.

Phần dưới đây mô tả việc điều chỉnh phân bố bit cho tín hiệu miền tần số. Theo loại, đặc tính miền tần số, hoặc các thông số tương tự của tín hiệu, mà các bit, trong tín hiệu miền tần số, của một phần mà đóng góp ít hơn vào đầu ra ở đầu giải mã có thể được trừ, và các bit được phân bố cho tần số cao nhất mà các bit được phân bố tới và tín hiệu miền tần số lân cận của nó có thể được tăng lên theo đó. Tức là, việc điều chỉnh phân bố bit cho tín hiệu miền tần số có thể bao gồm các bước: giảm số lượng các bit được phân bố cho dải tần số mà nhiều bit hơn được phân bố tới đó ở tín hiệu miền tần số, và tăng số lượng các bit được phân bố cho tần số cao nhất mà các bit được phân bố tới và tín hiệu miền tần số lân cận của nó. Đối với tín hiệu âm thanh, dải tần số mà nhiều bit hơn được phân bố tới đó là dải tần số thấp từ 0kHz đến 2kHz. Phần dưới đây mô tả, nhờ sử dụng các ví dụ, việc điều chỉnh phân bố bit cho tín hiệu miền tần số.

Ví dụ điều chỉnh 1: Tần số cao nhất mà các bit được phân bố tới là 4kHz. Nếu 0 bit được phân bố cho dải con trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz, thì 5 bit được phân bố cho dải tần số này cho đến khi số lượng bit được phân bố cho tất cả các dải con trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz. Giả sử rằng số lượng các bit được thêm bổ sung trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz là N_{bit} . Trong trường hợp này, dải con trong khoảng từ 0kHz đến 2kHz cần trừ đi N_{bit} bit. Chẳng hạn, thuật toán được sử dụng là: mỗi một dải con trong tất cả các dải con (5 dải con)

trong khoảng từ 0kHz đến 2kHz trừ đi 1 bit, và sau đó dải con có tần số cao nhất được giảm đi; và mỗi một dải con trong số 4 dải con còn lại trừ đi 1 bit lần nữa, và dải con có tần số cao thứ hai lại bị giảm đi, và phần còn lại được suy nhờ phép tương tự cho đến khi số bit bị trừ bằng N_{bit} .

Ví dụ điều chỉnh 2: J bit được thêm vào tất cả các dải con mà các bit được phân bố tới trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz; và giả thiết rằng số lượng dải con mà các bit được phân bố tới trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz bằng K; trong trường hợp này, số bit N_{bit} được thêm bổ sung trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz bằng $J \times K$, và dải con trong khoảng từ 0kHz đến 2kHz cần trừ đi số bit $N_{\text{bit}} = J \times K$. Chẳng hạn, thuật toán có thể được dùng là: mỗi một dải con trong số tất cả các dải con (5 dải con) trong khoảng từ 0kHz đến 2kHz trừ đi trung bình $N_{\text{bit}}/5$ bit.

Ví dụ điều chỉnh 3: 5 bit được phân bố cho mỗi một dải con mà số lượng bit không được phân bố cho nó trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz; sau đó J bit được thêm vào tất cả các dải con trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz; nếu số lượng dải con mà các bit được phân bố tới trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz bằng K, thì trong trường hợp này, số bit N_{bit} được thêm bổ sung trong khoảng từ 2kHz đến 4kHz bằng $5 \times (5 - K) + 5 \times J$, và các dải con trong khoảng từ 0kHz đến 2kHz cần trừ đi N_{bit} bit. Thuật toán được sử dụng có thể là: thuật toán bất kỳ trong số thuật toán ở ví dụ điều chỉnh 1 và thuật toán trong ví dụ điều chỉnh 2.

Ngoài ra, nếu tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới nhỏ hơn trị số định trước, thì việc phân bố các bit định trước được thực hiện theo luật phân bố định trước ở bước 120 được duy trì.

140: Mã hóa tín hiệu miền tần số theo việc phân bố bit đã được điều chỉnh. Thực tế, phương pháp mã hóa miền tần số bất kỳ có thể được sử dụng theo yêu cầu. Phương pháp mã hóa miền tần số được chọn không phải là dấu hiệu giới hạn sáng chế.

Nhờ sử dụng phương pháp mã hóa tín hiệu nêu trên, sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số được điều chỉnh theo tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố, khiến cho đạt được hiệu quả mã hóa tốt hơn khi việc

mã hóa miền tần số được thực hiện nhờ sử dụng cùng một số lượng bit.

Phương pháp mã hóa tín hiệu nêu trên có thể được áp dụng một cách thích hợp cho các giải pháp mã hóa khác nhau, và phần dưới đây sử dụng ứng dụng của phương pháp trong việc mã hóa kết hợp tần số-thời gian như là ví dụ để mô tả lấy làm ví dụ.

Fig.2 thể hiện phương pháp mã hóa kết hợp tần số-thời gian 200 theo phương án thực hiện sáng chế. Trên Fig.2, các bước 220, 230, và 240 lần lượt giống như các lượt 120, 130, và 140 trên Fig.1. Những khác biệt giữa Fig.2 và Fig.1 là ở chỗ, bước 250 và bước 260 được thêm vào, và bước 110 trên Fig.1 được thay thế bằng các bước 211 và 212. Phần dưới đây mô tả những khác biệt giữa Fig.2 và Fig.1, và không mô tả lại nội dung giống nhau.

211: Thu thập tín hiệu miền thời gian thứ nhất và tín hiệu miền thời gian thứ hai nhờ thực hiện phân tích miền thời gian đối với tín hiệu đầu vào. Chẳng hạn, phân tích và xử lý LPC (linear predictive coding-mã hóa dự đoán tuyến tính) được thực hiện đối với tín hiệu đầu vào để thu thập một trong những tham số LSF (Line Spectral Frequency-Tần số phổ vạch) và ISF (Immittance Spectral Frequency-Tần số phổ *hỗ dẫn*), và còn để thu thập tín hiệu còn dư res và phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit . Tham số LSF hoặc tham số ISF được sử dụng để biểu thị đặc trưng miền tần số của hệ số (tức là, hệ số LPC) được sử dụng trong việc phân tích LPC. Tín hiệu còn dư res và phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit được bao gồm trong tín hiệu miền thời gian thứ nhất, và phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit được bao gồm trong tín hiệu miền thời gian thứ hai.

212: Thu thập tín hiệu miền tần số nhờ thực hiện biến đổi và xử lý miền tần số đối với tín hiệu miền thời gian thứ nhất. Ví dụ, thực hiện biến đổi miền tần số tách biệt đối với tín hiệu còn dư res và phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit trong tín hiệu miền thời gian thứ nhất, và sau đó, theo sự liên quan giữa tín hiệu còn dư f_res của miền tần số và phần góp từ điển mã thích ứng f_exc_pit của miền tần số, xác định liệu phần góp từ điển mã thích ứng có góp phần vào tín hiệu đầu ra hay không. Nếu phần góp từ điển mã thích ứng góp phần vào tín hiệu đầu ra, thì tín hiệu còn dư f_res của miền tần số trừ đi phần

góp từ điển mã thích ứng f_exc_pit của miền tần số, để thu thập được tín hiệu sai lệch f_diff của miền tần số, và tín hiệu sai lệch f_diff được dùng làm tín hiệu miền tần số. Nếu phần góp từ điển mã thích ứng không góp phần vào tín hiệu đầu ra, thì tín hiệu còn dư f_res của miền tần số được dùng trực tiếp làm tín hiệu sai lệch f_diff , tức là, tín hiệu miền tần số.

Sau khi thu được tín hiệu miền tần số, thì tín hiệu miền tần số này được mã hóa nhờ sử dụng các bước 220, 230, và 240 mà tương tự với các bước 120, 130, và 140 trên Fig.1, để thu thập tín hiệu miền tần số được mã hóa.

250: Mã hóa tín hiệu miền thời gian thứ hai. Ví dụ, bước 260 được thực hiện cùng thời điểm khi tín hiệu miền tần số được mã hóa. Tín hiệu miền thời gian có thể được mã hóa nhờ sử dụng phương pháp mã hóa miền thời gian bất kỳ (như mã hóa dự đoán hoặc mã hóa PCM (Pulse Code Modulation- Biến điệu mã xung)), và phương pháp mã hóa miền thời gian được sử dụng không phải là dấu hiệu giới hạn sáng chế. Nếu phần góp từ điển mã thích ứng góp phần vào tín hiệu đầu ra, thì phần góp từ điển mã thích ứng cần thu được ở đầu giải mã, và do vậy, phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit đối với tín hiệu miền thời gian thứ hai được mã hóa, sao cho nó được truyền dưới dạng dòng bit tới đầu nhận. Tuy nhiên, nếu phần góp từ điển mã thích ứng không góp phần vào tín hiệu đầu ra, tức là, đầu ra ở đầu giải mã không yêu cầu phần góp từ điển mã thích ứng, thì phần mã hóa miền thời gian này là không cần thiết, trong khi cải thiện hiệu suất mã hóa. Việc phần góp từ điển mã thích ứng góp phần vào tín hiệu đầu ra có nghĩa là tín hiệu đầu ra chất lượng cao không thể thu được ở đầu giải mã chỉ theo tín hiệu miền tần số được mã hóa.

260: Ghép kênh tín hiệu miền tần số được mã hóa và tín hiệu miền thời gian thứ hai được mã hóa thành dòng bit.

Cần lưu ý rằng, ngoài việc bao gồm tín hiệu sai lệch f_diff , tín hiệu miền tần số mà việc mã hóa miền tần số cần được thực hiện đối với nó có thể còn bao gồm tín hiệu khác, như cờ (flag) biểu thị xem liệu phần góp từ điển mã thích ứng có góp phần vào tín hiệu đầu ra hay không. Tương tự như vậy, ngoài việc bao gồm phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit , tín hiệu miền thời gian thứ hai mà việc mã hóa miền thời gian cần được thực hiện đối với nó có thể

còn gồm thông tin khác cần để giải mã.

Ở phần mã hóa kết hợp tần số-thời gian nêu trên mà đã được mô tả có dựa vào Fig.2, sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số được điều chỉnh theo tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó, vốn được kết hợp với việc mã hóa miền thời gian, để đạt được hiệu quả mã hóa tốt hơn.

Fig.3 thể hiện phương pháp giải mã tín hiệu 300 theo phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp 300 gồm:

310: Thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã. Nếu chỉ sử dụng mã hóa miền tần số, thì nhờ sử dụng phương pháp giải mã miền tần số tương ứng với phương pháp mã hóa miền tần số, mà tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã sẽ thu được từ dòng bit được tiếp nhận. Trong trường hợp mã hóa kết hợp tần số-thời gian, thì tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã sẽ thu được từ dòng bit được tiếp nhận nhờ thực hiện các thao tác dưới đây: thực hiện giải mã miền tần số đối với thông tin miền tần số ở dòng bit để thu thập tín hiệu miền tần số thứ nhất; xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, xem liệu tín hiệu mã hóa miền thời gian có góp phần vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit hay không; nếu xác định được rằng tín hiệu mã hóa miền thời gian đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit, thì thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số đối với tín hiệu mã hóa miền thời gian để thu thập tín hiệu miền tần số thứ hai, và tổng hợp tín hiệu miền tần số thứ nhất và tín hiệu miền tần số thứ hai để thu thập tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã. Điều này còn được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào Fig.4.

320: Nếu tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, thì dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã. Ví dụ, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước gồm ít nhất một trong số các điều kiện dưới đây: tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã lớn hơn trị số định trước, và tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện đối với nó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra. Cần lưu ý rằng, trên thực tế, có thể

áp dụng trước điều kiện xác định là tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện đối với nó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra, rồi sau đó áp dụng điều kiện xác định là tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã lớn hơn trị số định trước; hoặc trình tự ngược lại được sử dụng, hoặc chỉ một trong hai điều kiện có thể được sử dụng.

Như được mô tả ở trên có dựa vào bước 130 trên Fig.1, trị số định trước được xác định theo số `tot_bit` của các bit định trước được sử dụng để mã hóa miền tần số và độ phân giải của tín hiệu miền tần số. Theo yêu cầu thực tế, trị số định trước này có thể được gán cho giá trị tần số vốn là tần số xác định nhỏ hơn trị số của tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số. Khi tín hiệu miền tần số được chia thành các dải con, thì trị số định trước có thể là số chỉ mục của dải con, và tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó cũng được biểu thị nhờ sử dụng số chỉ mục của dải con mà miền tần số cao nhất được định vị trong đó. Trị số của trị số định trước ở đầu giải mã có thể giống như hoặc khác với trị số của trị số định trước ở đầu mã hóa.

Trong trường hợp mã hóa kết hợp tần số-thời gian, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, vốn thu được nhờ giải mã dòng bit ở bước 310, có thể gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện trên đó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra, và tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện trên đó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra, chẳng hạn, là tín hiệu thu được nhờ thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số đối với thông tin mã hóa miền thời gian có trong dòng bit, như phần góp từ điển mã thích ứng. Theo các loại tín hiệu được mã hóa khác nhau và nếu phương pháp phân tích miền thời gian được sử dụng trong quá trình mã hóa không phải là phép phân tích LPC, thì tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện trên đó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra cũng có thể là tín hiệu khác ngoại trừ phần góp từ điển mã thích ứng.

Nếu tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã gồm phần góp từ điển mã thích ứng, thì có thể thấy rằng, theo cờ (flag) biểu thị việc đóng góp từ điển mã

thích ứng nêu trên có góp phần vào tín hiệu đầu ra hay không, liệu tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã có gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện trên đó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra hay không. Tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện trên đó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra, vốn biểu thị rằng đầu ra chất lượng cao khó thu được chỉ bằng cách dựa vào việc giải mã miền tần số, và theo đặc tính tín hiệu âm thanh/thoại, trong trường hợp này, việc chỉ đơn thuần thiết lập tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã thành nhiều làm giảm chất lượng của tín hiệu đầu ra, khiến cho tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã cần được dự đoán.

Ví dụ về việc dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số của dải tần số có thể được chọn từ tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thành tần số thấp, và tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã có thể được dự đoán theo tín hiệu miền tần số được chọn. Chẳng hạn, đối với tín hiệu có độ dài khung bằng 20ms và tốc độ lấy mẫu bằng 12,8kHz, có 256 hệ số miền tần số, và băng thông bằng 6,4kHz; khi tốc độ mã hóa bằng 7,6kbps, một dải con cho mỗi 16 hệ số, có tổng cộng 16 dải con, và trị số định trước được gán bằng 10 (4kHz); và khi dải tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã lớn hơn 10, thì hệ số miền tần số mà không thu được nhờ giải mã trong khoảng từ 4kHz đến 6,4kHz sẽ thu được thông qua dự đoán nhờ sử dụng hệ số miền tần số mà thu được nhờ giải mã trong khoảng từ 1,6kHz đến 4kHz. Ví dụ về việc thực hiện dự đoán, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã có thể được dự đoán nhờ thực hiện xử lý chuẩn hóa, xử lý đường bao, và việc xử lý tương tự đối với tín hiệu miền tần số được chọn. Việc thực hiện xử lý chuẩn hóa và xử lý đường bao là phương tiện mà chuyên gia trong lĩnh vực quen thuộc, và không được mô tả chi tiết ở đây. Ngoài ra, theo loại tín hiệu đầu ra, chuyên gia trong lĩnh vực có thể dự đoán, nhờ lựa chọn cách thức khác, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã, chẳng hạn, cũng có thể dự đoán, theo tín hiệu miền tần số trong băng tần số

cố định ở tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã.

Cần lưu ý rằng, sau khi tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã thu được theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, thì hệ số miền tần số được dự đoán mà không thu được nhờ giải mã có thể được hiệu chỉnh nhờ sử dụng tham số ISF hoặc tham số LSF từ đầu mã hóa, để ngăn không cho tín hiệu miền tần số được dự đoán có số kênh tần số với năng lượng quá mức. Chẳng hạn, vị trí đỉnh cộng hưởng được ước tính nhờ sử dụng tham số LSF hoặc tham số ISF; và ở mỗi một vị trí đỉnh cộng hưởng được ước tính, hệ số miền tần số có biên độ lớn hơn được định cỡ. Ví dụ, khi biên độ của hệ số miền tần số được dự đoán gần vị trí đỉnh cộng hưởng lớn hơn ngưỡng (ngưỡng này có thể được thiết lập theo đặc tính của kết quả phân tích miền thời gian ở đầu mã hóa), thì biên độ của hệ số miền tần số được dự đoán gần vị trí đỉnh cộng hưởng sẽ bị giảm.

Ngoài ra, khi tín hiệu miền tần số không thỏa mãn điều kiện định trước, thì tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã được dự đoán nhờ sử dụng nhiều.

330: Thu thập, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian cuối cùng được xuất ra. Tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã sẽ thu được nhờ giải mã và tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã sẽ được dự đoán, sao cho thu được các tín hiệu miền tần số trong toàn bộ dải tần số, tín hiệu đầu ra ở miền thời gian thu được nhờ thực hiện xử lý như biến đổi ngược miền tần số, chẳng hạn, biến đổi nhanh Fourier đảo (IFFT, Inverse Fast Fourier Transform). Ví dụ, trong trường hợp mã hóa kết hợp tần số-thời gian, hệ số LPC thu được nhờ thực hiện biến đổi đối với tham số ISF hoặc tham số LSF, việc tổng hợp miền thời gian được thực hiện, nhờ sử dụng hệ số LPC, đối với tín hiệu thu được sau khi biến đổi ngược miền tần số, để thu thập tín hiệu miền thời gian cuối cùng được xuất ra. Trên thực tế, chuyên gia kỹ thuật trong lĩnh vực đã biết về cách thu thập tín hiệu đầu ra trong miền thời gian theo tín hiệu miền tần số, vốn không được mô tả chi tiết ở đây.

Ở phương pháp giải mã tín hiệu trước đó theo phương án thực hiện sáng chế, vốn được mô tả có dựa vào Fig.3, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã được thiết lập dưới sự dẫn hướng của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, để đạt được hiệu quả tín hiệu đầu ra tốt hơn.

Để bộc lộ tốt hơn phương pháp thực hiện sáng chế với chuyên gia trong lĩnh vực, phần dưới đây mô tả, có dựa vào Fig.4, việc áp dụng phương pháp giải mã theo phương án thực hiện sáng chế ở giải pháp giải mã kết hợp tần số-thời gian. Ở giải pháp giải mã kết hợp tần số-thời gian, ngoại trừ bước thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã (310), các thao tác tiếp theo giống như thao tác ở các bước 320 và 330 được mô tả có dựa vào Fig.3. Do vậy, phần dưới đây chỉ mô tả cách thu thập, ở phương pháp giải mã kết hợp tần số-thời gian, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã.

Fig.4 thể hiện phương pháp 410 để thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã ở phương pháp giải mã kết hợp tần số-thời gian. Phương pháp 410 gồm:

411: Phân kênh dòng bit thành nhóm bit thứ nhất và nhóm bit thứ hai. Trong quá trình giải mã ở đầu nhận, khi dòng bit được tiếp nhận, thì dòng bit này được phân kênh thành nhóm bit thứ nhất và nhóm bit thứ hai nhờ sử dụng công nghệ phân kênh tương ứng với công nghệ ghép kênh ở bước 260 trên Fig.2. Nhóm bit thứ nhất gồm thông tin miền tần số mà phần giải mã miền tần số dưới đây cần được thực hiện đối với nó, và nhóm bit thứ hai gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phần giải mã miền thời gian dưới đây cần được thực hiện đối với nó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra.

Để giải mã kết hợp miền thời gian của tín hiệu âm thanh, nhóm bit thứ nhất, chẳng hạn, gồm tín hiệu sai lệch f_{diff} , cờ (flag) biểu thị việc liệu phần góp từ diễn mã thích ứng có góp phần vào tín hiệu đầu ra hay không, và thông tin tương tự. Nhóm bit thứ hai, chẳng hạn, gồm phần góp từ diễn mã thích ứng khi phần góp từ diễn mã thích ứng này góp phần vào tín hiệu đầu ra. Cần lưu ý rằng, khi mã hóa nhóm bit thứ nhất và nhóm bit thứ hai và tín hiệu, thì tín hiệu khác còn có thể được mã hóa tương ứng.

412: Thực hiện giải mã miền tần số đối với nhóm بیت thứ nhất để thu thập tín hiệu miền tần số thứ nhất, và xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, liệu tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng بیت hay không. Nhóm بیت thứ nhất được giải mã nhờ sử dụng phương pháp giải mã tương ứng với phương pháp mã hóa miền tần số ở đầu mã hóa, để thu thập tín hiệu miền tần số thứ nhất. Tín hiệu miền tần số thứ nhất, chẳng hạn, gồm tín hiệu sai lệch được giải mã f_diff , và cờ (flag) biểu thị việc liệu phần góp từ điển mã thích ứng có góp phần vào tín hiệu đầu ra hay không.

413: Thực hiện giải mã miền thời gian đối với nhóm بیت thứ hai. Nhóm بیت thứ hai được giải mã nhờ sử dụng phương pháp giải mã tương ứng với phương pháp mã hóa miền thời gian ở đầu mã hóa, để thu thập tín hiệu miền thời gian được giải mã. Cụ thể, khi xác định được rằng tín hiệu mã hóa miền thời gian đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng بیت, thì việc giải mã miền thời gian được thực hiện đối với tín hiệu mã hóa miền thời gian ở nhóm بیت thứ hai.

414: Thực hiện biến đổi miền tần số đối với phần góp từ điển mã thích ứng ở tín hiệu miền thời gian được giải mã, để thu thập tín hiệu miền tần số thứ hai.

415: Tổng hợp tín hiệu miền tần số thứ nhất và tín hiệu miền tần số thứ hai để thu thập tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã. Ví dụ, khi phần góp từ điển mã thích ứng có góp phần vào tín hiệu đầu ra, thì tín hiệu miền tần số thu được thông qua tổng hợp bằng cách thêm tín hiệu sai lệch f_diff ở tín hiệu miền tần số thứ nhất và phần góp từ điển mã thích ứng ở tín hiệu miền tần số thứ hai. Nếu phần góp từ điển mã thích ứng không góp phần vào tín hiệu đầu ra, thì tín hiệu sai lệch f_diff ở tín hiệu miền tần số thứ nhất được dùng trực tiếp làm tín hiệu miền tần số.

Sau khi đã thu được tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, thì tín hiệu miền thời gian cuối cùng được xuất ra sẽ thu được nhờ sử dụng các bước giống như các bước 320 và 330 trên Fig.3.

Cùng với với các phương án thực hiện phương pháp nêu trên, sáng chế còn đề xuất thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã, mà thiết bị mã hóa hoặc thiết bị giải mã này có thể được bố trí ở thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng, hoặc thiết bị

kiểm thử. Thiết bị mã hóa hoặc thiết bị giải mã có thể được triển khai bằng mạch phần cứng, hoặc được triển khai nhờ phần mềm kết hợp phần cứng.

Fig.5 thể hiện việc triển khai để làm ví dụ của thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, bộ xử lý 510 gọi thiết bị mã hóa hoặc thiết bị giải mã 530 nhờ sử dụng giao diện nhập/xuất 520, và triển khai xử lý mã hóa hoặc giải mã tín hiệu âm thanh với sự trợ giúp của bộ nhớ 540. Thiết bị mã hóa hoặc thiết bị giải mã 530 có thể thực hiện các phương pháp và thủ tục khác nhau theo các phương án thực hiện phương pháp nêu trên.

Fig.6 thể hiện thiết bị mã hóa 600 để mã hóa tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị mã hóa 600 gồm: khối biến đổi miền tần số 610, để thu thập tín hiệu miền tần số theo tín hiệu đầu vào; khối phân bố bit 620, để phân bố các bit định trước cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước; khối điều chỉnh bit 630, để điều chỉnh việc phân bố bit cho tín hiệu miền tần số khi tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó lớn hơn hoặc bằng trị số định trước; và khối mã hóa miền tần số 640, để mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố bit đã được điều chỉnh.

Khối biến đổi miền tần số 610 có thể thu thập tín hiệu miền tần số theo tín hiệu đầu vào. Tín hiệu đầu vào có thể là tín hiệu các loại khác nhau, như tín hiệu hình ảnh, tín hiệu dữ liệu, tín hiệu âm thanh, tín hiệu video, hoặc tín hiệu văn bản. Việc biến đổi miền tần số có thể được thực hiện đối với tín hiệu đầu vào nhờ sử dụng thuật toán như FFT hoặc DCT, để thu thập tín hiệu miền tần số. Loại tín hiệu đầu vào và thuật toán biến đổi miền tần số không phải là dấu hiệu giới hạn đối với sáng chế.

Khối phân bố bit 620 có thể phân bố các bit định trước `tot_bit` cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước. `tot_bit` là số bit cần được sử dụng để thực hiện mã hóa đối với tín hiệu miền tần số. Luật phân bố định trước, chẳng hạn, có thể là: nhiều bit hơn trong số các bit định trước được phân bố cho tín hiệu dải tần số thấp ở tín hiệu miền tần số, và các bit còn lại trong số các bit định trước được phân bố cho dải tần số có năng lượng lớn hơn ngoại trừ tín hiệu dải tần số thấp. Để phân bố tín hiệu miền tần số ở dải tần số thấp, thì nhiều

bít hơn có thể được phân bố đều cho tín hiệu dải tần số thấp cho tất cả các dải tần số thấp hoặc nhiều bít hơn có thể được phân bố cho tín hiệu dải tần số thấp theo sự phân bố năng lượng tín hiệu dải tần số thấp. Nguyên nhân để phân bố nhiều bít hơn cho tín hiệu dải tần số thấp chính là, trong miền tần số, tín hiệu âm thanh như thoại chủ yếu tập trung trong khoảng tần số thấp, và việc phân bố nhiều bít hơn cho tín hiệu âm thanh có thể cải thiện hiệu suất của việc mã hóa miền tần số.

Ví dụ như, trong trường hợp lấy làm ví dụ mà ở đó việc mã hóa miền tần số được thực hiện đối với tín hiệu âm thanh, như được mô tả trên có dựa vào bước 120 trên Fig.1, tín hiệu miền tần số trong khoảng tần số từ 0kHz đến 4kHz được chia thành 10 dải con, trong đó có năm dải con trong khoảng tần số từ 0kHz đến 2kHz, và có năm dải con trong khoảng tần số từ 2kHz đến 4kHz. Sau đó, sự phân bố bít được thực hiện cho mỗi một dải con. Nhiều bít hơn có lượng bằng 1F_bit được phân bố cho tín hiệu miền tần số thấp trong khoảng tần số từ 0kHz đến 2kHz. Các bít còn lại rest_bit (lấy tot_bit trừ 1F_bit) được phân bố cho dải con trong khoảng tần số từ 2kHz đến 4kHz theo đường bao của mỗi một dải con trong khoảng tần số từ 2kHz đến 4kHz. Cụ thể là, số dải con mà các bít được phân bố tới đó và dải con last_bin của dải tần số cao nhất mà các bít được phân bố tới đó được xác định theo rest_bits và kích cỡ đường bao của mỗi một dải con, và trong khi đó, phần dư không thể chia hết cho 5 được phân bố đều cho mỗi một dải con trong khoảng từ 0kHz đến 2kHz.

Khối điều chỉnh bít 630 có thể điều chỉnh phân bố bít cho tín hiệu miền tần số khi tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bít được phân bố tới đó lớn hơn hoặc bằng trị số định trước B. Trị số định trước B được xác định theo số bít tot_bit của các bít định trước và độ phân giải (chẳng hạn, 4kHz) của tín hiệu miền tần số. Trị số định trước là giá trị tần số giới hạn trên được thiết lập trước. Khi triển khai cụ thể, trị số định trước B có thể được gán cho giá trị tần số là tần số xác định nhỏ hơn trị số (chẳng hạn, 4kHz) của tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số, chẳng hạn, được gán bằng 2,9kHz, 3,2kHz, 3,5kHz, hoặc trị số tương tự. Như được mô tả ở trên, khi tín hiệu miền tần số được chia thành các dải con để mã hóa, thì trị số định trước B có thể là số chỉ mục (chẳng

hạn, 7 hoặc 8) của 10 dải con trong khoảng tần số từ 0kHz đến 4kHz, và tại thời điểm này, tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó cũng có thể được biểu thị nhờ sử dụng số chỉ mục của dải con mà tần số cao nhất được định vị trong đó.

Nếu tần số cao nhất (chẳng hạn, chỉ mục = 7) của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó nhỏ hơn trị số định trước (chẳng hạn, $B = 8$), thì việc phân bố các bit định trước được thực hiện theo luật phân bố định trước trong khối phân bố bit 620 được duy trì.

Nếu tần số cao nhất lớn hơn hoặc bằng trị số định trước, thì khối điều chỉnh bit 630 có thể điều chỉnh việc phân bố bit cho tín hiệu miền tần số được thực hiện, theo luật phân bố định trước, nhờ khối phân bố bit 620. Theo loại tín hiệu đầu vào, đặc tính miền tần số của tín hiệu miền tần số, hoặc đặc tính tương tự, phần đóng góp ít hơn vào đầu ra ở đầu giải mã trong tín hiệu miền tần số có thể được giảm, và các bit được phân bố cho tần số cao nhất mà các bit được phân bố tới đó và tín hiệu miền tần số lân cận của nó có thể được tăng lên tương ứng. Ví dụ như, khối điều chỉnh bit 630 có thể giảm số bit được phân bố cho dải tần số mà nhiều bit hơn được phân bố tới đó ở tín hiệu miền tần số, và tăng số bit được phân bố cho tần số cao nhất mà các bit được phân bố tới đó và tín hiệu miền tần số lân cận của nó. Đối với tín hiệu âm thanh, dải tần số mà nhiều bit hơn được phân bố tới đó là dải tần số thấp từ 0kHz đến 2kHz.

Để thực hiện việc điều chỉnh phân bố bit cho tín hiệu miền tần số, có thể xem xét các ví dụ điều chỉnh từ 1 đến 3 đã được mô tả trên đây, các ví dụ này sẽ không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Khối mã hóa miền tần số 640 mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố bit đã được điều chỉnh. Phương pháp mã hóa tín hiệu miền tần số, chẳng hạn, có thể là mã hóa biến đổi, mã hóa dải con, hoặc phương pháp tương tự. Ngoài ra, nếu tần số cao nhất là nhỏ hơn trị số định trước, thì khối điều chỉnh bit 630 không điều chỉnh sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số. Trong trường hợp này, sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số là sự phân bố bit được thực hiện theo luật phân bố bit định trước, và khối mã hóa miền tần số 640 mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố bit được thực hiện theo luật phân bố bit định trước.

Ở thiết bị 600 trên đây để mã hóa tín hiệu, sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số được điều chỉnh theo tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó, nên đạt được hiệu quả mã hóa tốt hơn.

Thiết bị mã hóa 600 có thể được áp dụng một cách thích hợp cho các công nghệ mã hóa khác nhau, và phần dưới đây dùng ứng dụng của thiết bị trong công nghệ mã hóa kết hợp tần số-thời gian làm ví dụ để mô tả.

Fig.7 thể hiện thiết bị mã hóa kết hợp tần số-thời gian 700 sử dụng thiết bị mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế.

Thiết bị mã hóa kết hợp tần số-thời gian 700 gồm: khối phân tích miền thời gian 711, để thu thập tín hiệu miền thời gian thứ nhất và tín hiệu miền thời gian thứ hai nhờ thực hiện phân tích miền thời gian đối với tín hiệu đầu vào; khối biến đổi miền tần số 712, để thu thập tín hiệu miền tần số nhờ thực hiện biến đổi miền tần số và xử lý đối với tín hiệu miền thời gian thứ nhất; khối phân bố bit 720, để phân bố các bit định trước cho tín hiệu miền tần số theo luật phân bố định trước; khối điều chỉnh bit 730, để điều chỉnh sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số khi tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó lớn hơn hoặc bằng trị số định trước; khối mã hóa miền tần số 740, để mã hóa tín hiệu miền tần số theo sự phân bố bit đã được điều chỉnh; khối mã hóa miền thời gian 750, để mã hóa tín hiệu miền thời gian thứ hai; và khối ghép kênh bit 760, để ghép kênh tín hiệu miền tần số được mã hóa và tín hiệu miền thời gian thứ hai được mã hóa thành dòng bit.

Khối phân bố bit 720, khối điều chỉnh bit 730, và khối mã hóa miền tần số 740 trên Fig.7 lần lượt giống như khối phân bố bit 620, khối điều chỉnh bit 630, và khối mã hóa miền tần số 640 trên Fig.6. Những khác biệt giữa Fig.7 và Fig.6 là ở chỗ khối mã hóa miền thời gian 750 và khối ghép kênh bit 760 được thêm vào, và khối biến đổi miền tần số 610 trên Fig.6 được thay thế bằng khối phân tích miền thời gian 711 và khối biến đổi miền tần số 712. Phần dưới đây mô tả những khác biệt giữa Fig.7 và Fig.6, và không mô tả lại nội dung giống nhau.

Khối phân tích miền thời gian 711 thu thập tín hiệu miền thời gian thứ nhất và tín hiệu miền thời gian thứ hai nhờ thực hiện phân tích miền thời gian đối với tín hiệu đầu vào. Chẳng hạn, việc phân tích và xử lý LPC được thực

hiện đối với tín hiệu đầu vào để thu thập tham số ISF (hoặc tham số LSF), tín hiệu còn dư res , và phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit . Tín hiệu còn dư res và phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit được dùng làm tín hiệu miền thời gian thứ nhất, và phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit được dùng làm tín hiệu miền thời gian thứ hai.

Khối biến đổi miền tần số 712 có thể thu thập tín hiệu miền tần số nhờ thực hiện việc biến đổi và xử lý miền tần số đối với tín hiệu miền thời gian thứ nhất. Ví dụ như việc biến đổi miền tần số được thực hiện riêng biệt đối với tín hiệu còn dư res và phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit trong tín hiệu miền thời gian thứ nhất, và sau đó xác định, theo sự liên quan giữa tín hiệu còn dư f_res của miền tần số và phần góp từ điển mã thích ứng f_exc_pit của miền tần số, xem liệu phần góp từ điển mã thích ứng có góp phần vào tín hiệu đầu ra hay không. Nếu phần góp từ điển mã thích ứng góp phần vào tín hiệu đầu ra, thì tín hiệu còn dư f_res của miền tần số trừ đi phần góp từ điển mã thích ứng f_exc_pit của miền tần số, để thu được tín hiệu sai lệch f_diff của miền tần số, và tín hiệu sai lệch f_diff này có trong tín hiệu miền tần số. Nếu phần góp từ điển mã thích ứng không góp phần vào tín hiệu đầu ra, thì tín hiệu còn dư f_res của miền tần số được dùng trực tiếp làm tín hiệu sai lệch f_diff và được truyền dưới dạng tín hiệu miền tần số. Ngoài việc có tín hiệu sai lệch f_diff , tín hiệu miền tần số có thể còn bao gồm tín hiệu khác, chẳng hạn, cờ (flag) biểu thị việc liệu phần góp từ điển mã thích ứng có góp phần vào tín hiệu đầu ra hay không.

Sau khi thu được tín hiệu miền tần số, thì tín hiệu miền tần số này được mã hóa nhờ sử dụng khối phân bố bit 720, khối điều chỉnh bit 730, và khối mã hóa miền tần số 740 trên Fig.7, để thu được tín hiệu miền tần số được mã hóa.

Khối mã hóa miền thời gian 750 có thể mã hóa tín hiệu miền thời gian thứ hai. Tín hiệu miền thời gian có thể được mã hóa nhờ sử dụng phương pháp mã hóa miền thời gian như mã hóa dự đoán hoặc biến điệu mã xung. Khi phần góp từ điển mã thích ứng góp phần vào tín hiệu đầu ra, thì phần góp từ điển mã thích ứng cần thu được ở đầu giải mã, và do vậy, phần góp từ điển mã thích ứng exc_pit ở tín hiệu miền thời gian thứ hai được mã hóa, khiến cho nó được truyền tới đầu nhận. Tuy nhiên, nếu phần góp từ điển mã thích ứng không góp

phần vào tín hiệu đầu ra, thì phần góp từ điển mã thích ứng không cần được mã hóa và truyền, để cải thiện hiệu suất mã hóa. Khối ghép kênh bit 760 có thể ghép kênh tín hiệu miền tần số được mã hóa và tín hiệu miền thời gian thứ hai được mã hóa thành dòng bit.

Ở thiết bị mã hóa kết hợp tần số-thời gian được mô tả ở trên có dựa vào Fig.7, sự phân bố bit cho tín hiệu miền tần số được điều chỉnh theo tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó, vốn được kết hợp với việc mã hóa miền thời gian, nên đạt được hiệu quả mã hóa tốt hơn.

Fig.8 thể hiện thiết bị giải mã 800 để mã hóa tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị giải mã 800 gồm: khối giải mã 810, để thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã; khối mở rộng băng thông 820, được cấu hình để dự đoán tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã, và khi tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, thì dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã; và khối đầu ra 830, để thu thập, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian cuối cùng được xuất ra.

Khối giải mã 810 có thể thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã. Khi chỉ sử dụng phép mã hóa miền tần số, thì nhờ sử dụng phương pháp giải mã miền tần số tương ứng với phương pháp mã hóa miền tần số, mà tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thu được từ dòng bit được tiếp nhận. Trong trường hợp mã hóa kết hợp tần số-thời gian, khối giải mã 810 có thể thu thập, từ dòng bit được tiếp nhận nhờ thực hiện các thao tác dưới đây, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã: thực hiện giải mã miền tần số đối với thông tin miền tần số ở dòng bit để thu thập tín hiệu miền tần số thứ nhất; xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, liệu tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit hay không; nếu xác định được rằng tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit, thì thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số đối với tín hiệu mã hóa miền thời gian để thu thập tín hiệu miền tần số thứ hai, và tổng hợp tín hiệu miền tần số thứ nhất và tín hiệu miền tần số thứ

hai để thu thập tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã. Điều này được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào Fig. 9.

Khởi mở rộng băng thông 820 có thể được cấu hình để dự đoán tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã. Khi tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, thì khởi mở rộng băng thông 820 có thể dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã. Ví dụ như, tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã thỏa mãn điều kiện định trước gồm ít nhất một trong các điều kiện dưới đây: tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã lớn hơn trị số định trước, và tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện trên đó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra. Trên thực tế, việc lựa chọn có thể được thực hiện theo nhu cầu.

Như được mô tả ở trên, trị số định trước có thể được xác định theo số `tot_bit` của các bit định trước được sử dụng cho việc mã hóa miền tần số và độ phân giải của tín hiệu miền tần số. Theo nhu cầu thực tế, trị số định trước có thể được gán cho giá trị tần số vốn là tần số xác định nhỏ hơn trị số của tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số. Khi tín hiệu miền tần số được chia thành các dải con, thì trị số định trước này có thể là số chỉ mục của dải con, và tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số mà các bit được phân bố tới đó cũng được biểu thị nhờ sử dụng số chỉ mục của dải con mà trong đó miền tần số cao nhất được định vị.

Khi công nghệ giải mã kết hợp tần số-thời gian được sử dụng, thì tín hiệu miền tần số vốn thu được nhờ giải mã, sẽ thu được nhờ khối giải mã 810 bằng cách giải mã dòng bit, có thể gồm tín hiệu thu được nhờ thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số đối với thông tin miền tần số có trong dòng bit, chẳng hạn, phần góp từ điển mã thích ứng. Có thể hiểu rằng, theo cờ (flag) biểu thị xem liệu việc đóng góp từ điển mã thích ứng nêu trên có góp phần vào tín hiệu đầu ra hay không, liệu tín hiệu miền tần số có gồm tín hiệu mã hóa miền thời gian mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện trên đó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra hay không. Theo các loại tín hiệu được mã hóa khác

nhau và khi phương pháp phân tích miền thời gian được sử dụng trong quá trình mã hóa không phải là phép phân tích LPC, tín hiệu mã hóa miền thời gian, mà phép biến đổi miền tần số được thực hiện đối với nó và đóng góp vào tín hiệu đầu ra cũng có thể là tín hiệu khác.

Tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã gồm tín hiệu thu được nhờ thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số đối với thông tin miền tần số có trong dòng بیت, vốn chỉ báo rằng tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã gồm thông tin hữu ích cho đầu ra, cho nên tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã cần được dự đoán, và việc thiết lập một cách đơn giản tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã thành nhiều sẽ làm giảm chất lượng của tín hiệu đầu ra.

Ngoài ra, khi tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã không thỏa mãn điều kiện định trước, thì khối mở rộng băng thông 820 có thể thiết lập tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã thành nhiều.

Như là ví dụ về việc dự đoán, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã, khối mở rộng băng thông 820 có thể chọn tín hiệu miền tần số của dải tần số từ tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã cho tới tần số thấp, và xử lý tín hiệu miền tần số được chọn như được mô tả ở trên, để dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được chọn, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã. Ngoài ra, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã cũng có thể được dự đoán theo cách khác, chẳng hạn, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã cũng có thể được dự đoán theo tín hiệu miền tần số ở dải tần số cố định trong tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã.

Khối đầu ra 830 có thể thu thập, theo tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian được xuất ra cuối cùng. Sau khi tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã được dự đoán thì thu được các tín hiệu miền tần số ở toàn bộ dải tần số, và việc biến đổi ngược miền tần số được thực hiện đối với các tín hiệu miền tần số ở toàn bộ băng thông nhờ sử dụng phép biến đổi ngược của việc biến đổi miền tần số được dùng trong quá trình mã hóa, do vậy thu được tín hiệu đầu ra ở miền thời

gian. Như được mô tả ở trên, khối đầu ra có thể thực hiện tổng hợp miền thời gian, nhờ sử dụng hệ số LPC thu được theo tham số ISF (hoặc tham số LSF), đối với tín hiệu sau khi biến đổi ngược miền tần số, để thu thập tín hiệu miền thời gian được xuất ra cuối cùng để xuất ra.

Đối với các thao tác chi tiết hơn của các khối ở thiết bị giải mã 800, có thể tham khảo các bước trước đó đã được mô tả có dựa vào Fig.3.

Ở thiết bị giải mã 800 nêu trên để mã hóa tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế, vốn được mô tả có dựa vào Fig.8, tín hiệu miền tần số mà không thu được nhờ giải mã được thiết lập dưới sự dẫn hướng của tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã, để khiến tín hiệu đầu ra có hiệu quả tốt hơn.

Để mô tả tốt hơn phương pháp thực hiện sáng chế cho chuyên gia trong lĩnh vực, phần dưới đây mô tả vắn tắt ứng dụng của thiết bị giải mã theo phương án thực hiện sáng chế ở giải pháp giải mã kết hợp tần số-thời gian. Ở giải pháp giải mã kết hợp tần số-thời gian, ngoại trừ các thao tác của khối giải mã 810, các thao tác của các khối kết hợp khác cũng giống như các thao tác của khối mở rộng băng thông 820 và khối đầu ra 830. Do vậy, phần dưới đây chỉ mô tả triển khai cụ thể của khối giải mã 810 theo phương pháp giải mã kết hợp tần số-thời gian.

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối của khối giải mã 910 khi giải mã kết hợp tần số-thời gian. Khối giải mã 910 gồm: khối phân kênh 911 để phân kênh dòng bit thành nhóm bit thứ nhất và nhóm bit thứ hai; khối giải mã miền tần số 912 để thực hiện giải mã miền tần số đối với nhóm bit thứ nhất để thu thập tín hiệu miền tần số thứ nhất, và xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, xem liệu tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit hay không; khối giải mã miền thời gian 913, để thực hiện giải mã miền thời gian ở nhóm bit thứ hai nếu xác định được rằng tín hiệu mã hóa miền thời gian có đóng góp vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit; khối biến đổi miền tần số 914, để thực hiện việc biến đổi miền tần số đối với tín hiệu miền thời gian được giải mã để thu thập tín hiệu miền tần số thứ hai; và khối tổng hợp 915, để tổng hợp tín hiệu miền tần số thứ nhất và tín hiệu miền tần số thứ hai để thu thập tín hiệu miền tần số thu được nhờ giải mã.

Để mô tả một cách thuận tiện và vắn tắt, đối với các hoạt động cụ thể của khối phân kênh 911, khối giải mã miền tần số 912, khối giải mã miền thời gian 913, khối biến đổi miền tần số 914, hoặc khối tổng hợp 915, cần tham khảo các bước 411, 412, 413, 414, và 415 trên Fig.4, vốn không được mô tả chi tiết lại ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể nhận thấy rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện được bộc lộ trong bản mô tả này, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai nhờ phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp giữa phần mềm máy tính với phần cứng điện tử. Việc liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện thiết kế ràng buộc của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi một ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem là việc triển khai này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo một số phương án thực hiện được đề cập trong đơn này, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách thức khác. Chẳng hạn, phương án thiết bị được mô tả chỉ để làm ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực tế. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số đặc tính có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể tách riêng về mặt vật lý, có thể được đặt ở một vị trí, hoặc được phân tán ở các khối mạng. Một phần hoặc tất cả các khối có thể được chọn theo yêu cầu để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi một khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hay nhiều khối có thể được tích hợp vào một khối.

Nếu các chức năng được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng như một sản phẩm độc lập, thì các chức năng này có

thể được lưu trữ trong môi trường lưu trữ máy tính có thể đọc được. Dựa vào hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế chủ yếu, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc một phần của các 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 môi trường lưu trữ, và gồm các lệnh để chỉ thị thiết bị máy tính (có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc thiết bị tương tự) để thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Môi trường lưu trữ nêu trên gồm: môi trường bất kỳ có thể chứa mã chương trình, như bộ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả trên chỉ là cách thức triển khai cụ thể theo sáng chế, nhưng không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc sự thay thế bất kỳ dễ dàng được chuyên gia trong lĩnh vực nhận ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ theo sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ theo sáng chế sẽ được xác định theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp giải mã tín hiệu âm thanh, trong đó phương pháp bao gồm các bước:

thu được, từ dòng bit được nhận, tín hiệu miền tần số được giải mã;

khi tín hiệu miền tần số được giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được giải mã, tín hiệu miền tần số không được nhận bằng cách giải mã; trong đó điều kiện định trước bao gồm điều kiện dưới đây: tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số được giải mã lớn hơn giá trị định trước, trong đó giá trị định trước là số chỉ số của băng phụ, và tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số được giải mã được biểu diễn nhờ sử dụng số chỉ số của băng phụ trong đó tín hiệu miền tần số cao nhất được đặt; và

thu được, theo tín hiệu miền tần số được giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian được xuất ra cuối cùng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó điều kiện định trước còn bao gồm điều kiện dưới đây:

tín hiệu miền tần số được giải mã bao gồm tín hiệu miền thời gian được mã hóa trên đó thực hiện biến đổi miền tần số và đóng góp vào tín hiệu đầu ra, trong đó tín hiệu miền thời gian được mã hóa là thành phần bảng mã thích ứng.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thu được, từ dòng bit được nhận, tín hiệu miền tần số được giải mã bao gồm:

thực hiện giải mã miền tần số trên thông tin miền tần số trong dòng bit để thu được tín hiệu miền tần số thứ nhất;

xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, liệu tín hiệu miền thời gian được mã hóa góp phần vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit; trong đó xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, liệu tín hiệu miền thời gian được mã hóa góp phần vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit bao gồm: xác định, theo cờ chỉ báo liệu thành phần bảng mã thích ứng góp phần vào tín hiệu đầu ra, liệu tín hiệu miền thời gian được mã hóa góp phần vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit; và

khi xác định được rằng tín hiệu miền thời gian được mã hóa góp phần vào

tín hiệu đầu ra có trong dòng bit, thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số trên tín hiệu miền thời gian được mã hóa để thu được tín hiệu miền tần số thứ hai, và đồng bộ tín hiệu miền tần số thứ nhất và tín hiệu miền tần số thứ hai để thu được tín hiệu miền tần số được giải mã.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó giá trị định trước được xác định theo số lượng bit định trước được sử dụng để mã hóa miền tần số và độ phân giải của tín hiệu miền tần số được giải mã.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được giải mã, tín hiệu miền tần số không được nhận bằng cách giải mã bao gồm các bước: lựa chọn tín hiệu miền tần số trong băng tần số từ tín hiệu miền tần số được giải mã, và dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được chọn, tín hiệu miền tần số không được nhận bằng cách giải mã.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khi tín hiệu miền tần số được giải mã không thỏa mãn điều kiện định trước, tín hiệu miền tần số không được nhận bằng cách giải mã được dự đoán bằng cách sử dụng tạp âm.

7. Thiết bị giải mã tín hiệu âm thanh, trong đó thiết bị bao gồm:

khối giải mã, thu được, từ dòng bit được nhận, tín hiệu miền tần số được giải mã;

khối mở rộng băng thông, được tạo cấu hình để dự đoán tín hiệu miền tần số không được nhận bằng cách giải mã, và khi tín hiệu miền tần số được giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được giải mã, tín hiệu miền tần số không được nhận bằng cách giải mã; trong đó điều kiện định trước bao gồm điều kiện dưới đây: tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số được giải mã lớn hơn giá trị định trước, trong đó giá trị định trước là số chỉ số của băng phụ, và tần số cao nhất của tín hiệu miền tần số được giải mã được biểu diễn nhờ sử dụng số chỉ số của băng phụ trong đó tín hiệu miền tần số cao nhất được đặt; và

khởi xuất, thu được, theo tín hiệu miền tần số được giải mã và tín hiệu miền tần số được dự đoán, tín hiệu miền thời gian được xuất ra cuối cùng.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó khối mở rộng băng thông còn được tạo cấu hình để dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được giải mã, tín hiệu miền tần số không được nhận bằng cách giải mã khi điều kiện định trước còn bao gồm điều kiện dưới đây: tín hiệu miền tần số được giải mã bao gồm tín hiệu miền thời gian được mã hóa trên đó thực hiện biến đổi miền tần số và đóng góp vào tín hiệu đầu ra, trong đó tín hiệu miền thời gian được mã hóa là thành phần băng mã thích ứng.

9. Thiết bị theo điểm 7 hoặc 8, trong đó khối giải mã được tạo cấu hình để thu được tín hiệu miền tần số được giải mã bằng cách thực hiện các hoạt động sau:

thực hiện giải mã miền tần số trên thông tin miền tần số trong dòng bit để thu được tín hiệu miền tần số thứ nhất;

xác định, theo tín hiệu miền tần số thứ nhất, liệu tín hiệu miền thời gian được mã hóa góp phần vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit; và

khi xác định được rằng tín hiệu miền thời gian được mã hóa góp phần vào tín hiệu đầu ra có trong dòng bit, thực hiện giải mã miền thời gian và biến đổi miền tần số trên tín hiệu miền thời gian được mã hóa để thu được tín hiệu miền tần số thứ hai, và đồng bộ tín hiệu miền tần số thứ nhất và tín hiệu miền tần số thứ hai để thu được tín hiệu miền tần số được giải mã.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị còn được tạo cấu hình để xác định giá trị định trước theo số lượng bit định trước được sử dụng để mã hóa miền tần số và độ phân giải của tín hiệu miền tần số được giải mã.

11. Thiết bị theo điểm 7, trong đó khối mở rộng băng thông được tạo cấu hình để lựa chọn tín hiệu miền tần số trong băng tần số từ tín hiệu miền tần số được giải mã khi tín hiệu miền tần số được giải mã thỏa mãn điều kiện định trước, và để dự đoán, theo tín hiệu miền tần số được chọn, tín hiệu miền tần số không

được nhận bằng cách giải mã.

12. Thiết bị theo điểm 7, trong đó khối mở rộng băng thông còn được tạo cấu hình để dự đoán, nhờ sử dụng tạp âm, tín hiệu miền tần số không được nhận bằng cách giải mã khi tín hiệu miền tần số được giải mã không thỏa mãn điều kiện định trước.

13. Vật lưu trữ máy tính đọc được, trong đó lệnh máy tính được lưu trữ trong vật lưu trữ, và lệnh khiến bộ xử lý thực hiện các bước ở phương pháp bất kỳ theo các điểm từ 1 đến 6 khi được thực thi bởi bộ xử lý.

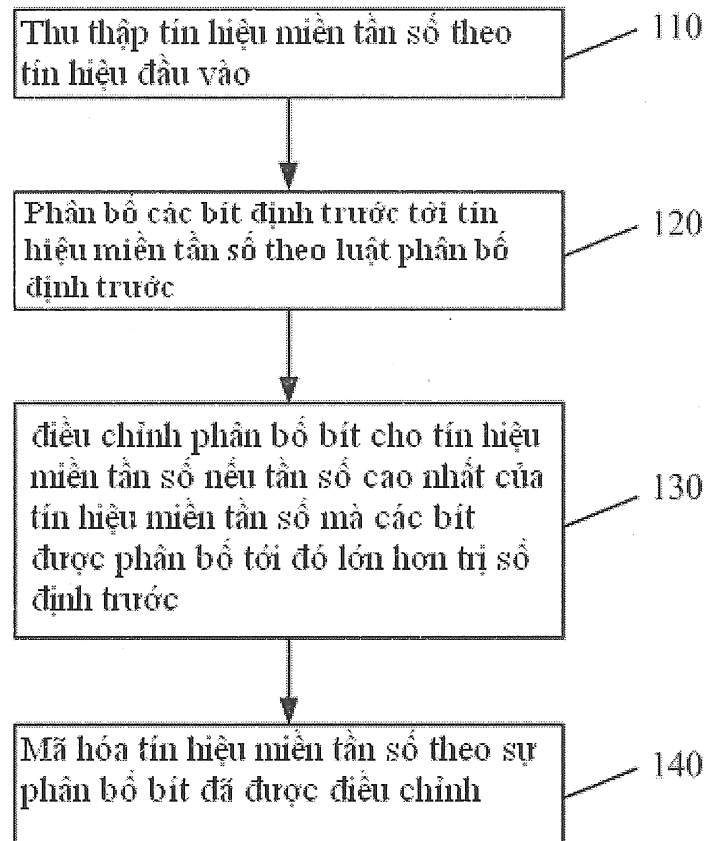
100

Fig.1

200

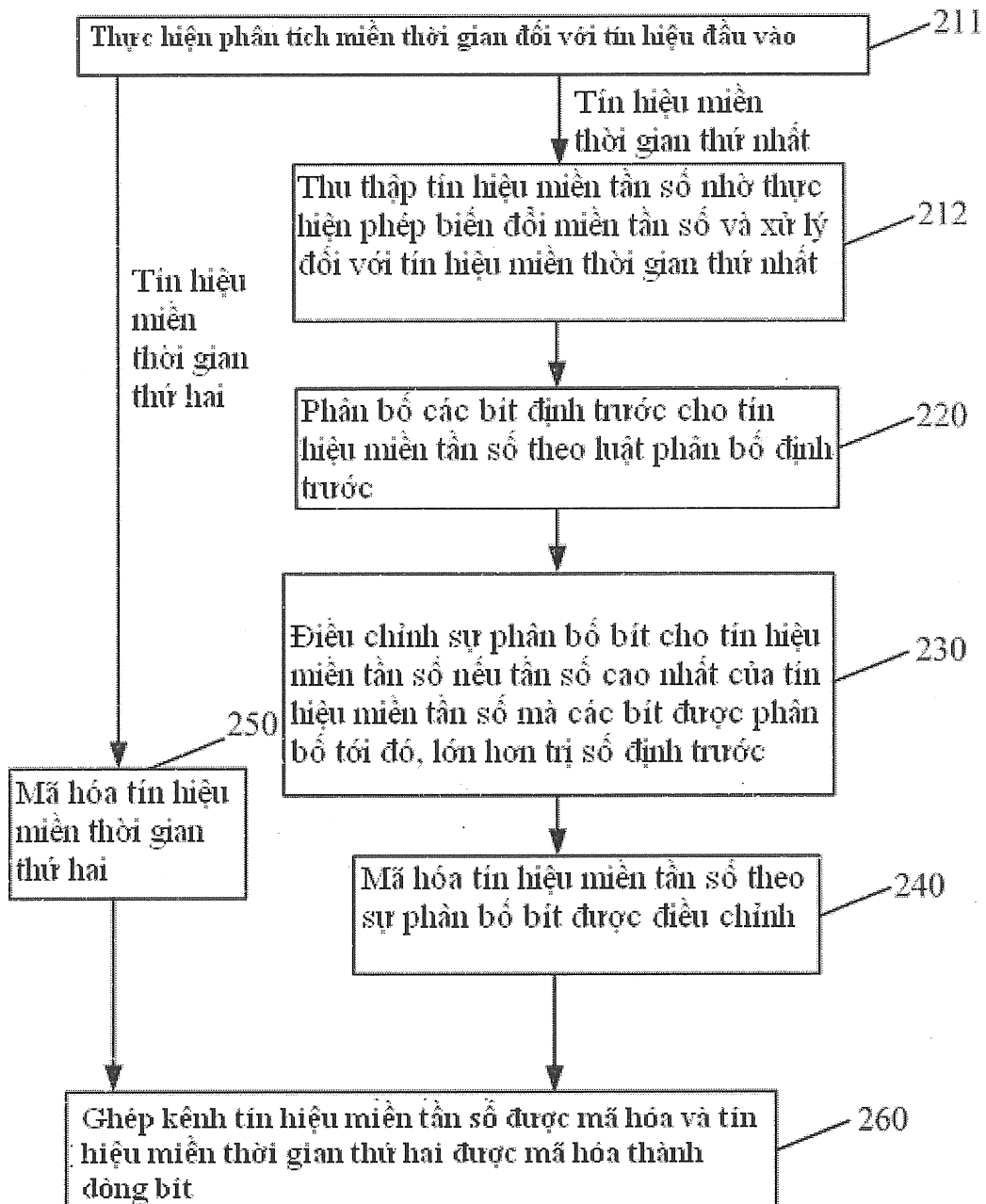


Fig.2

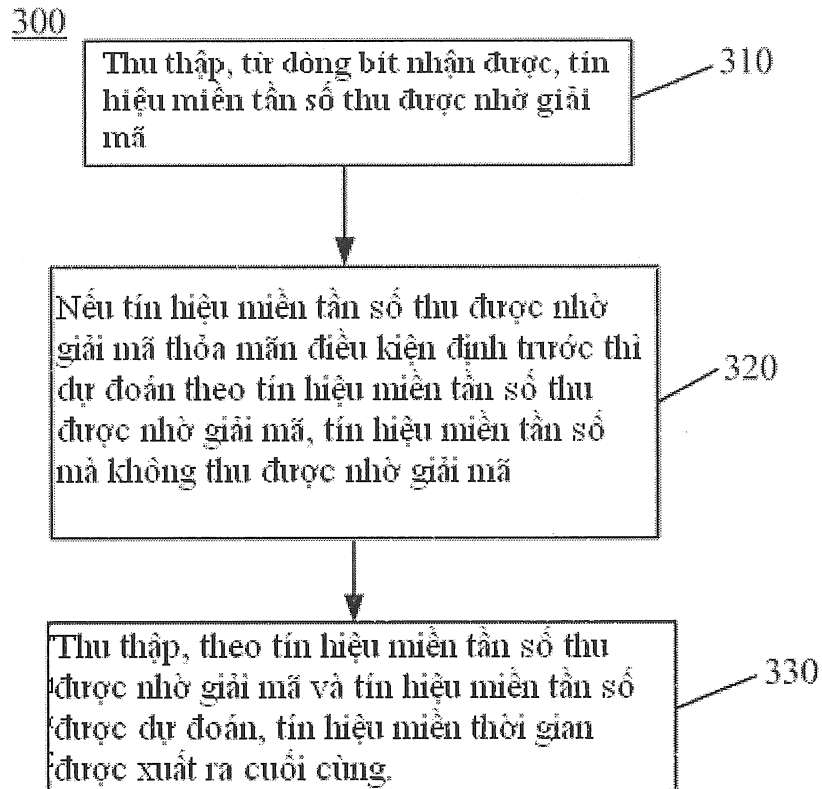


Fig.3

410

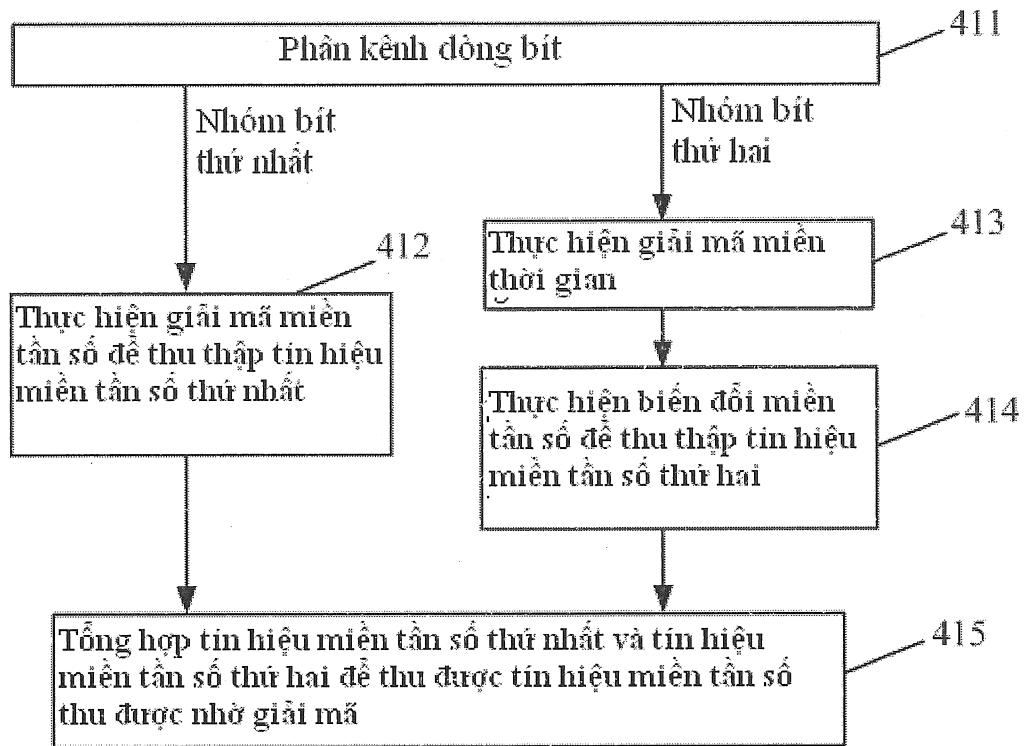
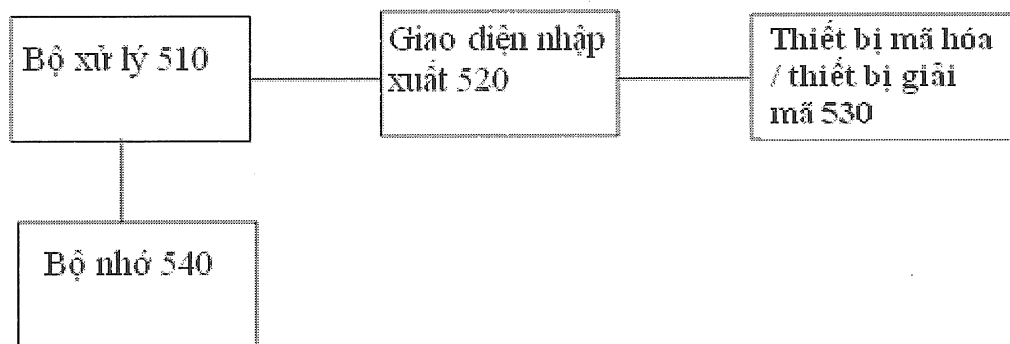


Fig.4



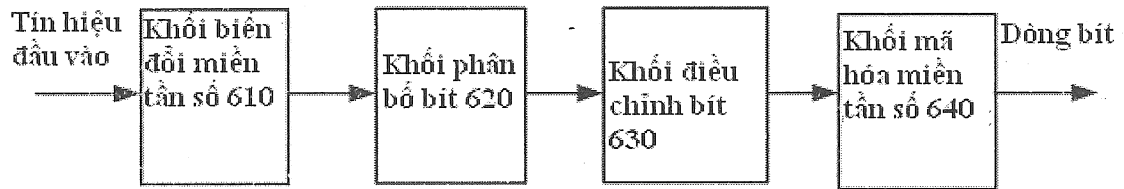
Thiết bị 600

Fig.6

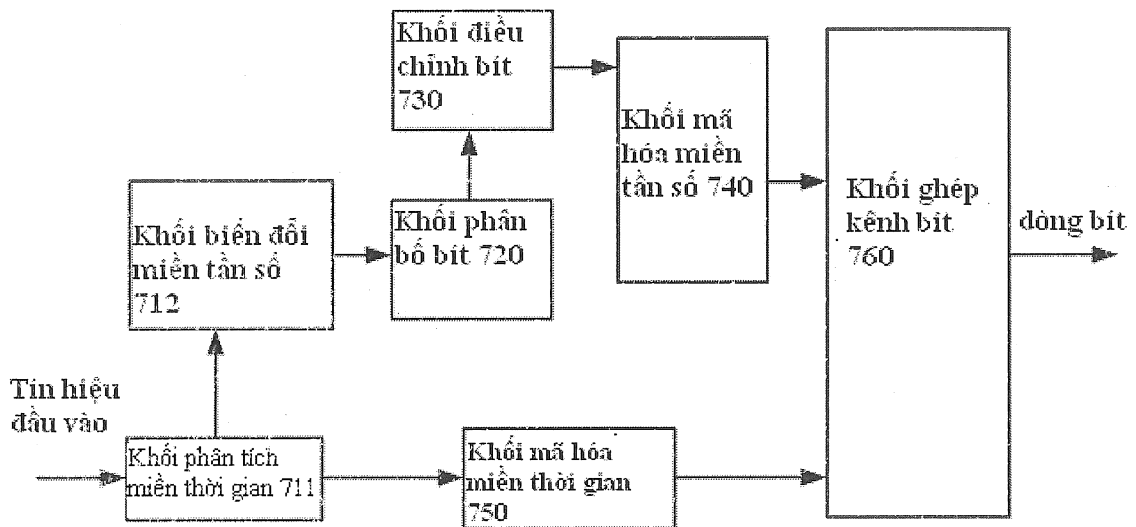
Thiết bị 700

Fig.7

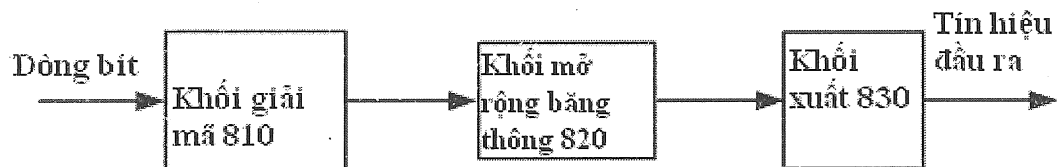
Thiết bị 800

Fig.8

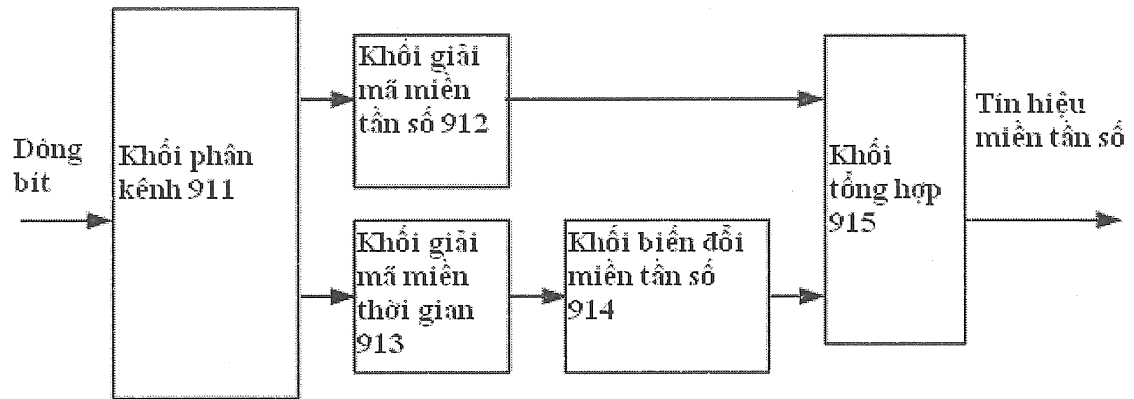
Khối giải mã 910

Fig.9