



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

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

(11)



1-0028833

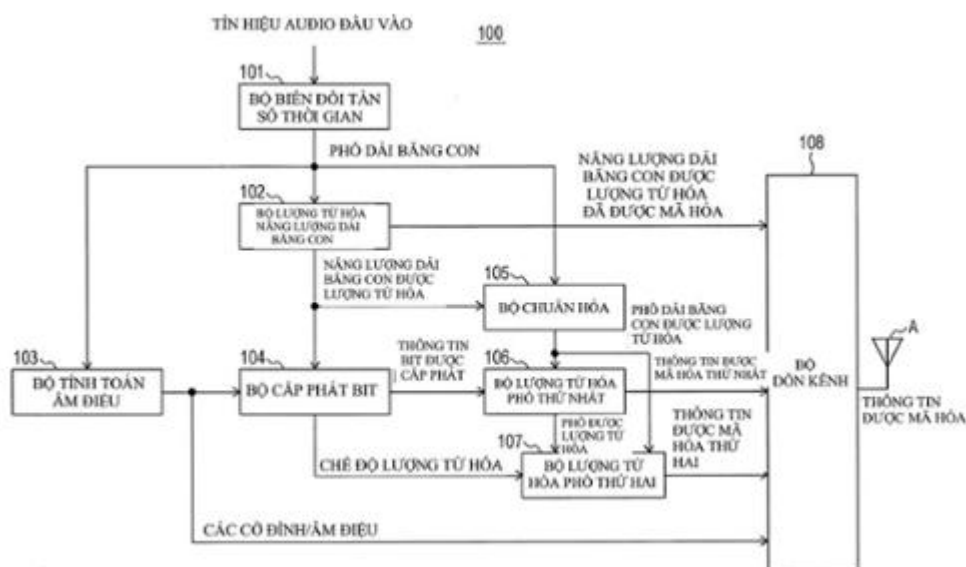
(51)⁷ G10L 19/035; G10L 19/02

(13) B

- (21) 1-2017-00137 (22) 03/07/2015
(86) PCT/JP2015/003358 03/07/2015 (87) WO 2016/013164 A1 28/01/2016
(30) 62/028,805 25/07/2014 US; 2014-219214 28/10/2014 JP
(45) 25/07/2021 400 (43) 25/04/2017 349A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastraße 27c, 80686 München, Germany
(72) KAWASHIMA, Takuya (JP); EHARA, Hiroyuki (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ MÃ HÓA TÍN HIỆU AUDIO, THIẾT BỊ GIẢI MÃ TÍN HIỆU AUDIO, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA AUDIO VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ AUDIO

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa tín hiệu audio (100) bao gồm bộ biến đổi thời gian - tần số (101) để xuất ra phổ dải băng con từ tín hiệu đầu vào, bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con (102), bộ tính toán âm điệu (103) để phân tích âm điệu của phổ dải băng con, bộ cấp phát bit (104) để chọn dải băng con thứ hai mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ hai trên cơ sở kết quả phân tích về âm điệu và năng lượng dải băng con được lượng tử hóa, và xác định số lượng các bit thứ nhất được cấp phát tới dải băng con thứ nhất mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ nhất, bộ lượng tử hóa thứ nhất (106) thực hiện việc mã hóa bằng cách sử dụng số lượng các bit thứ nhất, bộ lượng tử hóa thứ hai (107) thực hiện việc mã hóa bằng cách sử dụng bộ lọc độ cao âm thanh, và bộ dồn kênh (108).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật mã hóa và kỹ thuật giải mã để cải thiện chất lượng audio của các tín hiệu audio, như các tín hiệu tiếng nói và các tín hiệu nhạc chẳng hạn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật mã hóa để nén các tín hiệu audio ở tốc độ bit thấp là kỹ thuật cần thiết để thực hiện việc sử dụng hiệu quả các sóng radio và vân vân trong truyền thông di động. Trong khi đó, gần đây đã có nhu cầu gia tăng nhằm nâng cao chất lượng audio trong truyền thông điện thoại, và thực hiện các dịch vụ truyền thông điện thoại mà tạo ra cảm giác của sự hiện diện lớn hơn được đoán trước. Để thực hiện các dịch vụ này, thì cần phải mã hóa các tín hiệu audio có dải tần số rộng ở tốc độ bit cao. Tuy nhiên, điều này gần như mâu thuẫn với việc sử dụng hiệu quả các sóng radio và các dải tần số.

Bây giờ, kỹ thuật mã hóa tín hiệu audio được chấp nhận bởi Standard G.719 (NPL 1) sẽ được nghiên cứu chẳng hạn.

Theo Standard G.719, khi mã hóa tín hiệu audio, việc biến đổi tần số được thực hiện trên tín hiệu audio, và các bit định trước được cấp phát tới phổ thu được dưới dạng kết quả của sự biến đổi tần số. Đặc biệt, phổ được chia thành các dải băng con có các dải thông tần số định trước, và đơn vị (đơn vị có số lượng các bit cần thiết) được sử dụng trong việc lượng tử hóa dựa vào sự lượng tử hóa vector mạng được cấp phát tới mỗi dải băng con theo trật tự giảm năng lượng như sau.

(1)

Một bit được cấp phát cho dải băng con có năng lượng lớn nhất trong số tất cả các dải băng con.

Một bit được cấp phát trên mỗi phổ. Do đó, nếu số lượng các mẫu phổ ở dải băng con là tám chẳng hạn, thì một đơn vị chứa tám bit (lưu ý là, số lượng bit tối đa mà có thể được cấp phát trên mỗi phổ là chín bit, và do đó, nếu số lượng các mẫu phổ trong khung con là tám, thì có tới 72 bit có thể được cấp phát).

(2)

Năng lượng dải băng con được lượng tử hóa của dải băng con mà một đơn vị đã được cấp phát tới đó bị giảm khoảng hai mức (6 dB). Nếu số lượng các bit được cấp phát tới dải băng con mà một đơn vị đã được cấp phát tới đó vượt quá giá trị lớn nhất (chín bit), thì dải băng con được loại trừ khỏi việc lượng tử hóa ở các vòng tiếp theo.

(3)

Trở lại mục (1) ở trên, việc xử lý tương tự được lặp lại nhiều lần.

Fig.6 minh họa năng lượng dải băng con của mỗi dải băng con. Trục ngang biểu thị tần số, và trục thẳng đứng biểu thị biên độ trên thang lôga. Trên hình vẽ, năng lượng dải băng con của mỗi dải băng con được biểu thị bằng đường ngang thay vì điểm. Chiều dài của mỗi đường ngang biểu thị dải thông tần số của mỗi dải băng con.

Fig.7 và Fig.8 là các sơ đồ minh họa các ví dụ về các kết quả của việc cấp phát bit cho mỗi dải băng con trong trường hợp sử dụng phương pháp mã hóa được quy định trong Standard G.719. Trên các hình vẽ, trục ngang biểu thị tần số, và trục thẳng đứng biểu thị số lượng các bit được cấp phát. Fig.7 minh họa trường hợp tốc độ bit là 128 kbit/giây, và Fig.8 minh họa trường hợp tốc độ bit là 64 kbit/giây.

Trong trường hợp 128 kbit/giây, quỹ bit dư thừa là có sẵn để cấp phát, và do đó, chín bit, mà là trị số lớn nhất, có thể được cấp phát tới lượng lớn các dải băng con (phổ), và chất lượng của các tín hiệu audio có thể được duy trì ở mức cao.

Trái lại, trong trường hợp 64 kbit/giây, không có dải băng con nào được cấp phát chín bit, mà là trị số lớn nhất, nhưng mỗi dải băng con được cấp phát một vài bit. Do đó, xét thấy rằng sự giảm chất lượng của các tín hiệu audio có thể được

ngăn chặn và sử dụng hiệu quả các sóng radio và các dải tần số có thể được thực hiện.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản (bản dịch của đơn PCT) số 2013-534328

PTL 2: Công bố đơn quốc tế số 2005/027095

Tài liệu phi sáng chế

NPL 1: ITU-T Standard G.719, 2008

Tuy nhiên, sử dụng hiệu quả các sóng radio và các dải tần số cần được thúc đẩy hơn. Ở đây, trường hợp mã hóa tín hiệu audio có tần số lấy mẫu khoảng 32 kHz ở tốc độ bit thấp 20 kbps/giây hoặc ít hơn bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên được chấp nhận bởi Standard G.719, không thể dự trữ đơn vị (số lượng các bit) được sử dụng trong việc lượng tử hóa tất cả các dải băng con, mà đây là vấn đề.

Fig.9 là sơ đồ minh họa ví dụ về kết quả của việc cấp phát bit tới mỗi dải băng con trong trường hợp sử dụng phương pháp mã hóa được quy định trong Standard G.719 tại 20 kbit/giây. Như đã minh họa, việc cấp phát bit không diễn ra không chỉ ở dải tần số cao mà còn, phụ thuộc vào hoàn cảnh, ở dải tần số thấp, mà là điều cần thiết cho việc nghe. Vì vậy, việc mã hóa phổ ở các dải băng con tương ứng là không thể, dẫn tới làm giảm đáng kể chất lượng của các tín hiệu audio.

Để giải quyết vấn đề này, thì phương pháp thay đổi động phương pháp cấp phát bit có thể được sử dụng (PTL 1).

Tuy nhiên, phương pháp cấp phát bit được thay đổi trong khi phương pháp mã hóa đơn (phương pháp lượng tử hóa) được sử dụng mà không thay đổi phương pháp mã hóa (phương pháp lượng tử hóa), và do đó, phương pháp này làm giảm chất lượng của các tín hiệu audio có hiệu quả giới hạn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất kỹ thuật mã hóa và kỹ thuật giải mã để thu được các tín hiệu audio chất lượng cao trong khi làm giảm tổng tốc độ bit.

Thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo sáng chế bao gồm bộ biến đổi thời gian - tần số mà tạo phổ bằng cách thực hiện biến đổi đối với tín hiệu audio đầu vào thành dải tần, chia phổ thành các dải băng con, mà các dải băng con này là các dải tần số định trước, và xuất phổ dải băng con; bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con mà thu được, đối với mỗi dải băng con, năng lượng dải băng con được lượng tử hóa; bộ tính toán âm điệu để phân tích âm điệu của phổ dải băng con và xuất kết quả phân tích; bộ cấp phát bit mà bộ này chọn dải băng con thứ hai mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ hai từ giữa các dải băng con trên cơ sở kết quả phân tích về âm điệu và năng lượng dải băng con được lượng tử hóa, và xác định số lượng các bit thứ nhất được cấp phát tới dải băng con thứ nhất, giữa các dải băng con, mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ nhất; và bộ dồn kênh để dồn kênh thành thông tin được mã hóa thông tin được xuất từ bộ lượng tử hóa thứ nhất và bộ lượng tử hóa thứ hai, năng lượng dải băng con được lượng tử hóa, và kết quả phân tích về âm điệu, và xuất thông tin dồn kênh. Bộ lượng tử hóa thứ nhất mã hóa bằng xung phổ dải băng con trong số phổ dải băng con mà có trong dải băng con thứ nhất bằng cách sử dụng số lượng các bit thứ nhất, và bộ lượng tử hóa thứ hai mã hóa phổ dải băng con trong số phổ dải băng con mà có trong dải băng con thứ hai bằng cách sử dụng bộ lọc độ cao âm thanh.

Lưu ý là, các phương án chung hoặc cụ thể có thể được thực hiện dưới dạng hệ thống, phương pháp, mạch tích hợp, hoặc chương trình máy tính, hoặc sự kết hợp lựa chọn bất kỳ của hệ thống, thiết bị, phương pháp, mạch tích hợp, và chương trình máy tính,.

Với thiết bị mã hóa, thiết bị giải mã, và vận vận theo sáng chế, có thể mã hóa và giải mã các tín hiệu audio chất lượng cao trong khi làm giảm tổng tốc độ bit.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ khối của thiết bị mã hóa theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối chi tiết của bộ cấp phát bit của thiết bị mã hoá theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ để minh họa hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mã hóa theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối của thiết bị giải mã theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối chi tiết của bộ cấp phát bit của thiết bị giải mã theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ để minh họa năng lượng dải băng con trong thiết bị mã hóa theo phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ để minh họa kết quả của việc cấp phát tới các dải băng con trong thiết bị mã hóa theo phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ để minh họa kết quả của việc cấp phát tới các dải băng con trong thiết bị mã hóa theo phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ để minh họa kết quả của việc cấp phát tới các dải băng con trong thiết bị mã hóa theo phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, các cấu hình và các hoạt động trong các phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các tín hiệu audio, mà các tín hiệu audio này là các tín hiệu đầu vào đối với thiết bị mã hóa của sáng chế và là các tín hiệu đầu ra từ thiết bị giải mã của sáng chế, bao gồm các tín hiệu tiếng nói, các tín hiệu nhạc có dải rộng hơn, và các tín hiệu mà trong đó các loại tín hiệu này được trộn.

Theo sáng chế, “các tín hiệu audio đầu vào” bao gồm các tín hiệu nhạc, các tín hiệu tiếng nói, và các tín hiệu mà trong đó cả hai loại tín hiệu được trộn. Thuật ngữ “năng lượng dải băng con được lượng tử hóa” có nghĩa là năng lượng thu được bằng cách lượng tử hóa năng lượng của dải băng con, mà là năng lượng tổng

hoặc trung bình của phổ dải băng con ở dải băng con, và năng lượng của dải băng con có thể thu được bằng cách tính toán tổng bình phương của phổ dải băng con trong dải băng con chẳng hạn. Thuật ngữ “âm điệu” có nghĩa là mức độ mà đỉnh phổ được tạo ra đối với nó trong thành phần tần số cụ thể, và kết quả của việc phân tích âm điệu có thể được biểu thị bằng giá trị bằng số, mã hóa, hoặc tương tự. Thuật ngữ “mã hóa xung” có nghĩa là mã hóa mà phổ trong đó được biểu thị một cách xấp xỉ có sử dụng các xung.

Thuật ngữ “tương đối thấp” có nghĩa là trường hợp thấp bằng kết quả so sánh giữa các dải băng con và tương ứng với trường hợp thấp hơn trung bình của tất cả các dải băng con hoặc trường hợp thấp hơn giá trị định trước. Thuật ngữ “dải băng con ở dải tần số cao” có nghĩa là dải băng con mà được định vị gần hơn với phía tần số cao trong số các dải băng con.

Lưu ý là, bộ lượng tử hóa (phổ) thứ nhất, bộ lượng tử hóa (phổ) thứ hai, bộ giải mã (phổ) thứ nhất, bộ giải mã (phổ) thứ hai, dải băng con thứ nhất, dải băng con thứ hai, dải băng con thứ ba, dải băng con thứ tư, số lượng các bit thứ nhất, số lượng các bit thứ hai, số lượng các bit thứ ba, và số lượng các bit thứ tư được mô tả trong các phương án và các điểm yêu cầu bảo hộ được phân biệt với nhau để biểu thị không chỉ trật tự của nó mà còn các mục của chúng.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình và hoạt động của thiết bị mã hóa tín hiệu audio 100 theo phương án thứ nhất. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio 100 được minh họa trên Fig.1 bao gồm bộ biến đổi thời gian - tần số 101, bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con 102, bộ tính toán âm điệu 103, bộ cấp phát bit 104, bộ chuẩn hóa 105, bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106, bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107, và bộ dồn kênh 108. Ăng ten A được nối với bộ dồn kênh 108. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio 100 và ăng ten A cùng tạo nên thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị trạm cơ sở.

Bộ biến đổi thời gian - tần số 101 thực hiện biến đổi đối với tín hiệu audio đầu vào ở miền thời gian thành trong dải tần và tạo ra phổ tín hiệu audio đầu vào (dưới đây được gọi là “phổ”). Việc biến đổi thời gian - tần số được thực hiện bằng

cách sử dụng MDCT (biến đổi cosin rời rạc cải biến) chẳng hạn, nhưng không bị giới hạn ở việc biến đổi này. Việc biến đổi thời gian - tần số có thể được thực hiện bằng cách sử dụng DCT (biến đổi cosin rời rạc), DFT (biến đổi Fourier rời rạc), hoặc biến đổi Fourier chẳng hạn.

Bộ biến đổi thời gian - tần số 101 chia phổ thành các dải băng con, mà các dải băng con này là các dải tần số định trước. Các dải tần số định trước có thể nằm ở khoảng cách bằng nhau hoặc có thể nằm ở các khoảng cách khác nhau, đặc biệt, ở các khoảng cách dài ở dải tần số cao và ở các khoảng cách ngắn ở dải tần số thấp chẳng hạn.

Bộ biến đổi thời gian - tần số 101 xuất phổ thu được bằng cách chia thành các dải băng con tới bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con 102, tới bộ tính toán âm điệu 103, và tới bộ chuẩn hóa 105 dưới dạng phổ dải băng con.

Bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con 102 thu được, đối với mỗi dải băng con, năng lượng dải băng con, mà là năng lượng của phổ dải băng con, lượng tử hóa năng lượng dải băng con, và thu được năng lượng dải băng con được lượng tử hóa. Đặc biệt, năng lượng dải băng con có thể thu được bằng cách tính toán tổng bình phương của phổ dải băng con trong dải băng con; tuy nhiên, việc tính toán không bị giới hạn ở dạng này. Năng lượng dải băng con có thể thu được bằng cách thực hiện tích hợp đối với các biên độ của phổ dải băng con đối với mỗi dải băng con chẳng hạn. Trong trường hợp lấy trung bình năng lượng dải băng con, tổng bình phương được chia bởi số lượng phổ (chiều rộng dải băng con) trong dải băng con. Lượng dải băng con thu được như vậy được lượng tử hóa theo chiều rộng bước định trước.

Bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con 102 xuất năng lượng dải băng con thu được được lượng tử hóa tới bộ chuẩn hóa 105 và tới bộ cấp phát bit 104 và xuất năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được mã hóa thu được bằng cách mã hóa năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đối với bộ dồn kênh 108.

Bộ tính toán âm điệu 103 phân tích phổ dải băng con có trong mỗi dải băng con và xác định âm điệu của dải băng con. Âm điệu là mức độ mà đỉnh phổ được

tạo ra đối với nó trong thành phần tần số cụ thể và bao gồm đỉnh, mà có nghĩa là đỉnh có thể thấy rõ là có. Âm điệu có thể thu được theo định lượng bằng cách tính toán tỷ lệ giữa biên độ của phổ trung bình ở dải băng con đích và biên độ của phổ lớn nhất có mặt ở dải băng con chẳng hạn. Xác định rằng, phổ của dải băng con có âm điệu (đỉnh) nếu giá trị thu được vượt quá ngưỡng định trước. Ở phương án này, bộ tính toán âm điệu 103 tạo ra cờ đỉnh/âm điệu được thiết lập là một nếu giá trị thu được vượt quá giá trị định trước hoặc tạo ra cờ đỉnh/âm điệu được thiết lập là không nếu giá trị thu được bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng định trước, và xuất cờ đỉnh/âm điệu tới bộ cấp phát bit 104 và tới bộ dồn kênh 108 dưới dạng kết quả phân tích. Bộ tính toán âm điệu 103 có thể xuất dưới dạng kết quả phân tích như tỷ lệ nêu trên.

Bộ tính toán âm điệu có hiệu quả như sau.

Ở điều kiện tốc độ bit thấp, để lượng tử hóa phổ một cách hiệu quả trong đó năng lượng phổ được phân phối qua dải băng con, như phổ dạng tạp âm chẳng hạn, phương pháp dựa vào bộ lọc độ cao âm thanh (tức là, phương pháp trong đó phổ dải tần số cao được thể hiện bằng cách sử dụng phổ dải tần số thấp) là hữu hiệu. Do đó, mức độ phân phối năng lượng trong dải băng con được xác định từ số đo của đỉnh/âm điệu (tỷ lệ giữa công suất đỉnh và công suất trung bình hoặc công suất tương tự) của phổ ở dải băng con, và nếu đỉnh/âm điệu của phổ mà không cao, thì dải băng con được lượng tử hóa dựa vào bộ lọc độ cao âm thanh.

Bộ cấp phát bit 104 đề cập đến năng lượng dải băng con được lượng tử hóa và cờ đỉnh/âm điệu của mỗi dải băng con và cấp phát các bit từ quỹ bit, mà tương ứng với tổng số lượng các bit sẵn có để mã hóa, tới phổ dải băng con ở mỗi dải băng con. Đặc biệt, bộ cấp phát bit 104 tính toán và xác định số lượng các bit thứ nhất, là số lượng các bit được cấp phát tới các dải băng con thứ nhất, là các dải băng con mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất, và xuất kết quả tới bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 dưới dạng thông tin bit được cấp phát. Ngoài ra, bộ cấp phát bit 104 lựa chọn và nhận dạng các dải băng con thứ hai, là các dải băng con mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi

bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107, và xuất kết quả tới bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 dưới dạng chế độ lượng tử hóa.

Cấu hình và hoạt động của bộ cấp phát bit 104 được mô tả một cách chi tiết dưới đây.

Lưu ý là, ở phương án này, bộ cấp phát bit 104 đề cập đến cờ đỉnh/âm điệu và năng lượng dải băng con được lượng tử hóa của mỗi dải băng con theo trật tự này; tuy nhiên, trật tự tham khảo có thể là trật tự bất kỳ.

Đối với các dải băng con thứ hai, mà được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107, các dải băng con ở toàn dải có thể là các dải băng con dự phòng thứ hai. Nói chung, dải có năng lượng dải băng con thấp được lượng tử hóa và dải có âm điệu thấp chủ yếu có mặt ở dải tần số cao, và do đó, chỉ các dải băng con có mặt ở dải tần số cao cụ thể có thể đạt được mục đích. Ví dụ, chỉ bốn hoặc năm dải băng con ở dải tần số cao có thể đạt được mục đích.

Tín hiệu audio thường có âm điệu cao ở dải tần số thấp và âm điệu thấp ở dải tần số cao, và do đó, các dải băng con ở dải tần số cao về cơ bản được lượng tử hóa dựa vào bộ lọc độ cao âm thanh. Do đó, phương pháp khác có thể được sử dụng trong đó tất cả các dải băng con ở dải tần số cao hơn dải băng con được chọn trên cơ sở âm điệu có thể được lượng tử hóa dựa vào bộ lọc độ cao âm thanh, và chỉ các số dải băng con có thể được truyền dưới dạng chế độ lượng tử hóa.

Bộ chuẩn hóa 105 chuẩn hóa (chia) mỗi phổ dải băng con bởi năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đầu vào để tạo ra phổ dải băng con được chuẩn hóa. Kết quả là, sự khác nhau về độ lớn của biên độ giữa các dải băng con được chuẩn từ hóa. Bộ chuẩn hóa 105 xuất phổ dải băng con được chuẩn hóa tới bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 và tới bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107.

Lưu ý là, bộ chuẩn hóa 105 có thể có cấu hình bất kỳ.

Mặc dù bộ chuẩn hóa 105 được tạo cấu hình dưới dạng một bộ phận ở phương án này, nhưng bộ chuẩn hóa 105 có thể được bố trí ở giai đoạn trước của bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 và ở giai đoạn trước của bộ lượng tử hóa phổ thứ

hai 107, tức là, có thể được tạo cấu hình dưới dạng hai bộ phận.

Bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 là ví dụ về bộ lượng tử hóa thứ nhất và lượng tử hóa phổ dải băng con thuộc về các dải băng con thứ nhất mà việc lượng tử hóa được thực hiện với nó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 trong số phổ dải băng con được chuẩn hóa đầu vào bằng cách sử dụng số lượng các bit thứ nhất được cấp phát bởi bộ cấp phát bit 104. Bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 xuất kết quả của việc lượng tử hóa tới bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 dưới dạng phổ được lượng tử hóa và xuất thông tin được mã hóa thứ nhất thu được bằng cách mã hóa phổ được lượng tử hóa tới bộ dồn kênh 108.

Bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 sử dụng bộ mã hóa xung. Các ví dụ về bộ mã hóa xung bao gồm bộ lượng tử hóa vectơ mạng mà thực hiện việc lượng tử hóa vectơ mạng và bộ mã hóa xung mà thực hiện việc mã hóa xung trong đó phổ dải băng con được biểu diễn bởi số lượng nhỏ các xung. Tức là, bộ lượng tử hóa bất kỳ có thể được sử dụng miễn là bộ lượng tử hóa sử dụng phương pháp lượng tử hóa thích hợp cho việc lượng tử hóa phổ có âm điệu cao hoặc phương pháp lượng tử hóa sử dụng số lượng nhỏ các xung.

Lưu ý là, ở tốc độ bit cực thấp, hiệu quả duy trì chất lượng audio cao hơn có thể được mong muốn với việc lượng tử hóa bằng cách sử dụng mã hóa xung trong đó phổ dải băng con được biểu diễn bởi số lượng nhỏ các xung hơn với sự lượng tử hóa vectơ mạng.

Bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 là ví dụ về bộ lượng tử hóa thứ hai và có thể sử dụng phương pháp lượng tử hóa bằng cách sử dụng dải mở rộng (mẫu dự báo sử dụng bộ lọc độ cao âm thanh) như được mô tả dưới đây chẳng hạn.

Ở đây, bộ lọc độ cao âm thanh là khối xử lý mà thực hiện việc xử lý được biểu diễn bằng biểu thức 1 dưới đây.

[Biểu thức 1]

$$y[i] = x[i] + \beta \times y[i - T]$$

Nói chung, bộ lọc độ cao âm thanh là bộ lọc mà làm nổi bật chu kỳ bước (T)

đối với tín hiệu trên trục thời gian (làm nổi bật thành phần bước trên trục tần số) và là, ví dụ, bộ lọc số được biểu diễn bằng biểu thức 1 đối với tín hiệu số $x[i]$ nếu số lượng các lối nhánh rẽ là một. Tuy nhiên, bộ lọc độ cao âm thanh ở phương án này được xác định là khối xử lý mà thực hiện việc xử lý được biểu diễn bằng biểu thức 1 và không cần thiết phải thực hiện làm nổi bật bước đối với tín hiệu trên trục thời gian.

Ở phương án này, bộ lọc độ cao âm thanh (khối xử lý được biểu diễn bằng biểu thức 1) được áp dụng cho dãy hệ số MDCT lượng tử hóa $Mq[i]$. Đặc biệt, trong biểu thức 1, các thiết đặt, đặc biệt, $x[i] = 0$ ($i \geq K$, trong đó K là giới hạn tần số thấp của hệ số MDCT mà được tiến hành mã hóa) và $y[i] = Mq[i]$ ($i < K$), được thực hiện, và $y[i]$ ($K \leq i \leq K'$, trong đó K' là giới hạn tần số trên của hệ số MDCT mà được tiến hành mã hóa) được tính toán. Giá trị T mà với nó lối giữa hệ số MDCT $Mt[i]$ mà được tiến hành mã hóa và $y[i]$ được tính toán được tối thiểu hóa được mã hóa dưới dạng thông tin cờ. Việc mã hóa phổ này dựa vào bộ lọc độ cao âm thanh được bộc lộ bởi PTL 2 chẳng hạn.

Bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 đề cập đến chế độ lượng tử hóa và nhận dạng các dải băng con thứ hai (phổ dải băng con chuẩn hóa) mà việc lượng tử hóa được thực hiện với nó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107. Kết quả là, các giá trị của K và K' nêu trên được nhận dạng. Sau đó, dải băng con hoặc dải quả phổ được lượng tử hóa mà phổ dải băng con được chuẩn hóa đối với nó (tương ứng với $Mt[i]$ nêu trên, trong đó $K \leq i \leq K'$) liên quan tới các dải băng con thứ hai được nhận dạng (dải tần số từ K đến K') có sự tương quan lớn nhất với phổ được lượng tử hóa (tương ứng với $Mq[i]$ nêu trên, trong đó $i < K$) được tìm kiếm, và vị trí của dải băng con hoặc dải được sử dụng để tạo ra thông tin cờ (tương ứng với T nêu trên). Các ví dụ về thông tin cờ bao gồm vị trí tuyệt đối hoặc vị trí tương ứng của dải băng con hoặc dải, hoặc số dải băng con. Bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 mã hóa và xuất thông tin cờ tới bộ dồn kênh 108 dưới dạng thông tin được mã hóa thứ hai.

Lưu ý là, ở phương án này, năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được mã hóa được dồn kênh và được truyền bởi bộ dồn kênh 108, và độ khuếch

đại có thể được tạo ra bởi bộ giải mã. Do đó, độ khuếch đại không được mã hóa. Tuy nhiên, độ khuếch đại có thể được mã hóa và được truyền. Trong trường hợp này, độ khuếch đại giữa các dải băng con thứ hai mà việc lượng tử hóa được thực hiện với nó và dải băng con của phổ được lượng tử hóa mà có sự tương quan lớn nhất được tính toán, và bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 mã hóa và xuất thông tin cò và độ khuếch đại tới bộ dồn kênh 108 dưới dạng thông tin được mã hóa thứ hai.

Lưu ý là, nói chung, dải thông của dải băng con ở dải tần số cao được thiết đặt lớn hơn dải băng con ở dải tần số thấp. Tuy nhiên, một số dải băng con ở dải tần số thấp được tiến hành sao chép có năng lượng thấp và có thể không được tiến hành lượng tử hóa vectơ mạng. Trong trường hợp này, các dải băng con này có thể được cho là phổ không, hoặc tạp âm có thể được đưa vào để tránh sự thay đổi phổ đột ngột giữa các dải băng con.

Bộ dồn kênh 108 dồn kênh và xuất năng lượng dải băng con được lượng tử hóa, thông tin được mã hóa thứ nhất, thông tin được mã hóa thứ hai, và các cò đỉnh/âm điệu tới ăng ten A dưới dạng thông tin được mã hóa.

Ăng ten A truyền thông tin được mã hóa tới thiết bị giải mã tín hiệu audio. Thông tin được mã hóa tới thiết bị giải mã tín hiệu audio thông qua các nút và các trạm cơ sở khác nhau.

Bây giờ, bộ cấp phát bit 104 được mô tả một cách chi tiết dưới đây.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình chi tiết và sự hoạt động của bộ cấp phát bit 104 của thiết bị mã hóa tín hiệu audio 100 theo phương án thứ nhất. Bộ cấp phát bit 104 được minh họa trên Fig.2 bao gồm bộ dự trữ bit 111, bộ dự trữ bit 112, bộ tính toán cấp phát bit 113, và bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114.

Bộ dự trữ bit 111 đề cập tới các cò đỉnh/âm điệu mà được xuất từ bộ tính toán âm điệu 103 và dự trữ số lượng các bit cần cho việc lượng tử hóa phổ thứ hai được thực hiện bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 nếu bất kỳ các cò đỉnh/âm điệu nào được thiết đặt là không.

Ở phương án này, số lượng các bit cần cho việc mã hóa thông tin cò được dự

trữ trên cơ sở bộ lọc độ cao âm thanh. Số lượng các bit được dự trữ được loại trừ khỏi quỹ bit, mà tương ứng với tổng số lượng các bit sẵn có để lượng tử hóa, và quỹ bit còn lại được xuất tới bộ dự trữ bit 112. Lưu ý là, quỹ bit được cung cấp bởi bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con 102, mà có nghĩa là các bit mà còn lại sau khi loại trừ số lượng các bit cần cho việc mã hóa biến đổi được năng lượng dải băng con được lượng tử hóa sẵn có tới bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106, tới bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107, và để lượng tử hóa (mã hóa) các cờ đỉnh/âm điệu. Bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con 102 không cần tạo ra thông tin về quỹ bit.

Bộ dự trữ bit 112 dự trữ số lượng các bit được sử dụng cho các cờ đỉnh/âm điệu. Ở phương án này, các cờ đỉnh/âm điệu được truyền bằng cách sử dụng năm dải băng con ở dải tần số cao, và do đó, bộ dự trữ bit 112 dự trữ năm bit chẳng hạn.

Bộ dự trữ bit 112 xuất, tới bộ tính toán cấp phát bit 113, mà ở trong bộ cấp phát bit thích ứng, số lượng các bit mà còn lại sau khi loại trừ số lượng các bit được dự trữ bởi bộ dự trữ bit 112 từ quỹ bit được nhập từ bộ dự trữ bit 111. Tổng số lượng các bit được dự trữ bởi bộ dự trữ bit 111 và số lượng các bit được dự trữ bởi bộ dự trữ bit 112 tương ứng với số lượng các bit thứ ba. Dải băng con mà cờ đỉnh/âm điệu được thiết lập cho nó là không tương ứng với dải băng con thứ ba.

Lưu ý là, trật tự của bộ dự trữ bit 111 và bộ dự trữ bit 112 có thể được thay đổi. Ở phương án này, bộ dự trữ bit 111 và bộ dự trữ bit 112 là các khối được tách ra; tuy nhiên, sự hoạt động của các bộ dự trữ này có thể được thực hiện một cách đồng thời ở khối đơn. Ngoài ra, các hoạt động có thể được thực hiện trong bộ tính toán cấp phát bit 113.

Bộ tính toán cấp phát bit 113 tính toán sự cấp phát bit tới dải băng con mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106. Đặc biệt, bộ tính toán cấp phát bit 113 trước hết cấp phát số lượng các bit được xuất từ bộ dự trữ bit 112 tới mỗi dải băng con trong khi đề cập đến năng lượng dải băng con được lượng tử hóa. Việc cấp phát được thực hiện bằng phương pháp được bộc lộ trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế trong đó xác định xem dải băng con có thiết thực cho việc nghe được thực hiện trên cơ sở độ lớn của năng

lượng dải băng con được lượng tử hóa hay không, dải băng con mà được xác định là thiết thực là được ưu tiên, và việc cấp phát bit được thực hiện đối với dải băng con. Kết quả là, không bit nào được cấp phát tới dải băng con có năng lượng dải băng con được lượng tử hóa bằng không, thấp hơn không, hoặc thấp hơn giá trị định trước.

Khi cấp phát, bộ tính toán cấp phát bit 113 đề cập tới các cờ đỉnh/âm điệu đầu vào và loại trừ các dải băng con (các dải băng con thứ ba) mà các cờ đỉnh/âm điệu được thiết lập cho nó là không từ việc cấp phát bit. Tức là, bộ tính toán cấp phát bit 113 nhận dạng chỉ các dải băng con có đỉnh cao (các dải băng con mà các cờ đỉnh/âm điệu được thiết lập tới một cho nó) là các dải băng con đích đối với việc cấp phát bit và cấp phát các bit tới các dải băng con. Bộ tính toán cấp phát bit 113 nhận dạng các dải băng con (các dải băng con thứ nhất) mà các bit được cấp phát tới đó, tạo ra thông tin bit được cấp phát mà chỉ báo số lượng các bit được cấp phát tới các dải băng con, và trước tiên xuất thông tin tới bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114.

Bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114 thu thông tin bit được cấp phát được xuất từ bộ tính toán cấp phát bit 113 và các cờ đỉnh/âm điệu. Trong trường hợp mà trong đó dải băng con ở dải tần số cao mà có âm điệu cao (được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106) và mà đã được cấp phát không bit nào có mặt, bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114 xác định lại dải băng con là dải băng con (dải băng con thứ tư) mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 và xuất số lượng các bit (số lượng các bit thứ tư) cần cho việc lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai tới bộ tính toán cấp phát bit 113 để trừ số lượng các bit từ thông tin bit được cấp phát. Tức là, bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114 cấp phát số lượng các bit cần cho việc lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 tới dải của tầm quan trọng và xuất số lượng các bit được cấp phát (số lượng các bit thứ tư). Ngoài ra, bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114 có thể trừ số lượng các bit được cấp phát từ quỹ bit có sẵn tới bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 và xuất kết quả tới bộ tính toán cấp phát bit 113.

Bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114 nhận dạng các dải băng con mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 và xuất kết quả tới bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 dưới dạng chế độ lượng tử hóa. Đặc biệt, bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114 định rõ các dải băng con (các dải băng con thứ ba) ở dải tần số cao mà có âm điệu thấp (mà các cờ đỉnh/âm điệu được thiết đặt là không) và các dải băng con (các dải băng con thứ tư) ở dải tần số cao mà không bit nào đã được cấp phát tới đó dưới dạng các dải băng con (các dải băng con thứ hai) mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 và xuất các dải băng con dưới dạng chế độ lượng tử hóa.

Thêm nữa, bộ tính toán cấp phát bit 113 cập nhật quỹ bit bằng cách trừ số lượng các bit (số lượng các bit thứ tư) được thu từ bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114 từ số lượng các bit (quỹ bit) được nhập từ bộ dự trữ bit 112 và tính toán lại việc cấp phát bit tới dải băng con mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106. Trong trường hợp thu quỹ bit được cập nhật từ bộ xác định chế độ lượng tử hóa, bộ tính toán cấp phát bit 113 tính toán lại việc cấp phát bit tới dải băng con mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 bằng cách sử dụng quỹ bit được cập nhật. Vì vậy, số lượng các bit thứ nhất bằng với giá trị thu được bằng cách trừ số lượng các bit thứ ba và số lượng các bit thứ tư từ tổng số lượng các bit (quỹ bit).

Bộ tính toán cấp phát bit 113 xuất số lượng các bit (số lượng các bit thứ nhất) thu được sau khi tính toán lại và thông tin về các dải băng con (các dải băng con thứ nhất) mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 tới bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 ở thời gian này dưới dạng thông tin bit được cấp phát.

Trong trường hợp mà trong đó việc tính toán lại không cần được thực hiện bởi vì tất cả các dải băng con là các bit được cấp phát như kết quả của việc tính toán thứ nhất của việc cấp phát bit bởi bộ tính toán cấp phát bit 113, chẳng hạn, bộ tính toán cấp phát bit 113 có thể xuất thông tin bit được cấp phát trực tiếp tới bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106.

Fig.3 là lưu đồ thể hiện sự hoạt động được thực hiện bởi thiết bị mã hóa tín hiệu audio 100 theo phương án thứ nhất, đặc biệt, hoạt động được thực hiện bởi bộ cấp phát bit 104.

Trước tiên, bộ cấp phát bit 104 thu được năng lượng dải băng con được lượng tử hóa từ bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con 102 (S1).

Tiếp theo, bộ cấp phát bit 104 thu được các cờ đỉnh/âm điệu ở dải tần số cao từ bộ tính toán âm điệu 103 (S2).

Sau đó, bộ cấp phát bit 104 nhận dạng các dải băng con (các dải băng con thứ ba) mà việc lượng tử hóa được thực hiện với nó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 trên cơ sở các cờ đỉnh/âm điệu, và bộ dự trữ bit 111 và bộ dự trữ bit 112 ở đó dự trữ các bit (số lượng các bit thứ ba) được sử dụng trong việc lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 (S3).

Bộ tính toán cấp phát bit 113 ở bộ cấp phát bit 104 xác định số lượng các bit được cấp phát tới các dải băng con mà được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 trên cơ sở năng lượng dải băng con được lượng tử hóa (S4).

Bộ xác định chế độ lượng tử hóa 114 ở bộ cấp phát bit 104 kiểm tra số lượng các bit được cấp phát tới các dải băng con ở dải tần số cao được xác định bởi bộ tính toán cấp phát bit 113, nhận dạng again các dải băng con (các dải băng con thứ hai) mà việc lượng tử hóa được thực hiện với nó bởi bộ lượng tử hóa phổ thứ hai 107 khi cần, và cập nhật quỹ bit đối với bộ lượng tử hóa dải băng con thứ nhất 106 (S5).

Cuối cùng, bộ tính toán cấp phát bit 113 ở bộ cấp phát bit 104 tính toán lại sự cấp phát bit (số lượng các bit thứ nhất) tới bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất 106 bằng cách sử dụng quỹ bit được cập nhật (S6).

Với thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo phương án này, có thể thực hiện mã hóa các tín hiệu audio chất lượng cao trong khi làm giảm tổng tốc độ bit.

Đặc biệt, với các cấu hình và các hoạt động trên Fig.2 và Fig.3, có thể thực hiện việc cấp phát bit mà không tạo ra dải băng con mà việc lượng tử hóa được

thực hiện ở đó (số lượng các bit được cấp phát trở thành không) ở dải tần số cao trong đó chiều rộng dải băng con là đặc biệt rộng và tối đa hóa số lượng các dải băng con mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ nhất. Do đó, có thể thực hiện việc cấp phát bit thích ứng mà có thể đạt được hiệu quả tốt nhất ở tốc độ bit giới hạn.

Phương án thứ hai

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình và hoạt động của thiết bị giải mã tín hiệu audio 200 theo phương án thứ hai. Thiết bị giải mã tín hiệu audio 200 được minh họa trên Fig.4 bao gồm bộ tách kênh 201, bộ giải mã năng lượng dải băng con 202, bộ cấp phát bit 203, bộ giải mã phổ thứ nhất 204, bộ giải mã phổ thứ hai 205, bộ phi chuẩn hóa 206, và bộ biến đổi thời gian - tần số 207. Ăng ten A được kết nối với bộ tách kênh 201. Thiết bị giải mã tín hiệu audio 200 và ăng ten A cùng tạo nên thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị trạm cơ sở.

Bộ tách kênh 201 thu thông tin được mã hóa được thu bởi ăng ten A và tách kênh thông tin được mã hóa thành năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được mã hóa, thông tin được mã hóa thứ nhất, thông tin được mã hóa thứ hai, và các cờ đỉnh/âm điệu. Bộ tách kênh 201 xuất năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được mã hóa tới bộ giải mã năng lượng dải băng con 202, thông tin được mã hóa thứ nhất tới bộ giải mã phổ thứ nhất 204, thông tin được mã hóa thứ hai tới bộ giải mã phổ thứ hai 205, và các cờ đỉnh/âm điệu tới bộ cấp phát bit 203.

Bộ giải mã năng lượng dải băng con 202 giải mã năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được mã hóa, tạo ra năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được giải mã, và xuất năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được giải mã tới bộ cấp phát bit 203 và tới bộ phi chuẩn hóa 206.

Bộ cấp phát bit 203 đề cập tới năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được giải mã của mỗi dải băng con và các cờ đỉnh/âm điệu và xác định việc cấp phát các bit mà được cấp phát bởi bộ giải mã phổ thứ nhất 204 và được cấp phát bởi bộ giải mã phổ thứ hai 205. Đặc biệt, bộ cấp phát bit 203 xác định số lượng các bit (số lượng các bit thứ nhất) được cấp phát khi giải mã thông tin được mã hóa thứ

nhất bởi bộ giải mã phổ thứ nhất 204 và các dải băng con (các dải băng con thứ nhất) mà các bit được cấp phát tới đó và xuất kết quả dưới dạng thông tin bit được cấp phát. Ngoài ra, bộ cấp phát bit 203 nhận dạng và chọn các dải băng con (các dải băng con thứ hai) mà thông tin được mã hóa thứ hai được giải mã bởi bộ giải mã phổ thứ hai 205 và xuất kết quả tới bộ giải mã phổ thứ hai 205 dưới dạng chế độ lượng tử hóa.

Bộ cấp phát bit 203 có cùng cấu hình và thực hiện các hoạt động giống nhau trong bộ cấp phát bit 104 được minh họa trên Fig.5 và được mô tả trong phần mô tả về thiết bị mã hóa. Do đó, đối với sự hoạt động chi tiết, tham chiếu phần mô tả về bộ cấp phát bit 104 trong thiết bị mã hóa.

Bộ giải mã phổ thứ nhất 204 giải mã thông tin được mã hóa thứ nhất bằng cách sử dụng số lượng các bit thứ nhất được chỉ báo bởi thông tin bit được cấp phát, tạo phổ được giải mã thứ nhất, và xuất phổ được giải mã thứ nhất tới bộ giải mã phổ thứ hai 205.

Bộ giải mã phổ thứ hai 205 sử dụng phổ được giải mã thứ nhất cho các dải băng con được nhận dạng bằng chế độ lượng tử hóa, giải mã thông tin được mã hóa thứ hai, tạo ra phổ được giải mã thứ hai, tạo ra phổ tái kết cấu bằng cách kết hợp phổ được giải mã thứ hai với phổ được giải mã thứ nhất, và xuất phổ tái kết cấu.

Bộ phi chuẩn hóa 206 điều chỉnh biên độ (khuếch đại) của phổ tái kết cấu trong khi đề cập đến năng lượng dải băng con được lượng tử hóa đã được giải mã và xuất kết quả tới bộ biến đổi thời gian - tần số 207.

Bộ biến đổi thời gian - tần số 207 biến đổi phổ tái kết cấu trong dải tần thành tín hiệu audio đầu ra ở miền thời gian và xuất tín hiệu audio đầu ra. Các ví dụ về sự biến đổi thời gian - tần số bao gồm biến đổi mà ngược với biến đổi được mô tả trong phần mô tả về biến đổi thời gian - tần số.

Với thiết bị giải mã tín hiệu audio theo phương án này, có thể thực hiện giải mã các tín hiệu audio chất lượng cao trong khi làm giảm tổng tốc độ bit.

(Kết luận)

Thiết bị mã hóa tín hiệu audio và thiết bị giải mã tín hiệu audio theo sáng chế đã được mô tả trong phương án thứ nhất và phương án thứ hai. Thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo sáng chế có thể ở dạng bán sản phẩm hoặc bộ phận, như bảng hệ thống hoặc thiết bị bán dẫn chẳng hạn, hoặc ở dạng sản phẩm cuối, như thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị trạm cơ sở chẳng hạn. Trong trường hợp mà trong đó thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo sáng chế ở dạng bán sản phẩm hoặc bộ phận, thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã được kết hợp với ăng ten, bộ biến đổi DA/AD, bộ khuếch đại, loa, micrô, và vân vân để tạo ra sản phẩm cuối.

Lưu ý là, các sơ đồ khối trên Fig.1, Fig.2, Fig.4, và Fig.5 minh họa các cấu hình và các hoạt động (các phương pháp) của các thiết bị phần cứng được thiết kế dành riêng và có thể áp dụng được cho trường hợp mà trong đó chương trình thực hiện các hoạt động (các phương pháp) của sáng chế được cài đặt vào thiết bị phần ứng hỗ trợ chung và được thực hiện bởi bộ xử lý để nhờ đó thực hiện các hoạt động (các phương pháp). Các ví dụ về thiết bị phần ứng hỗ trợ chung, thiết bị này là máy tính, bao gồm các thiết bị đầu cuối thông tin xách tay khác nhau, như máy tính các nhân và điện thoại thông minh, và các các điện thoại xách tay khác nhau chẳng hạn.

Các ví dụ về các thiết bị phần cứng được thiết kế dành riêng bao gồm không chỉ các sản phẩm cuối (các sản phẩm điện tử dân dụng), như điện thoại xách tay và điện thoại cố định chẳng hạn, mà còn các bán sản phẩm và các bộ phận, như bảng hệ thống và thiết bị bán dẫn chẳng hạn.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Thiết bị mã hóa tín hiệu audio và thiết bị giải mã tín hiệu audio theo sáng chế có thể ứng dụng cho thiết bị hoặc bộ phận liên quan đến việc ghi, truyền, và tái tạo các tín hiệu audio.

Danh sách các số chỉ dẫn

100 thiết bị mã hóa tín hiệu audio

- 101 bộ biến đổi thời gian - tần số
- 102 bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con
- 103 bộ tính toán âm điệu
- 104 bộ cấp phát bit
- 105 bộ chuẩn hóa
- 106 bộ lượng tử hóa phổ thứ nhất
- 107 bộ lượng tử hóa phổ thứ hai
- 108 bộ dồn kênh
- 111 bộ dự trữ bit
- 112 bộ dự trữ bit
- 113 bộ tính toán cấp phát bit
- 114 bộ xác định chế độ lượng tử hóa
- 200 thiết bị giải mã tín hiệu audio
- 201 bộ tách kênh
- 202 bộ giải mã năng lượng dải băng con
- 203 bộ cấp phát bit
- 204 bộ giải mã phổ thứ nhất
- 205 bộ giải mã phổ thứ hai
- 206 bộ phi chuẩn hóa
- 207 bộ biến đổi thời gian - tần số
- 211 bộ dự trữ bit
- 212 bộ dự trữ bit
- 213 bộ tính toán cấp phát bit
- 214 bộ xác định chế độ lượng tử hóa

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio bao gồm:

bộ biến đổi thời gian - tần số mà tạo phổ bằng cách thực hiện biến đổi đối với tín hiệu audio đầu vào thành dải tần, chia phổ thành các dải băng con, mà các dải băng con này là các dải tần số định trước, và xuất phổ dải băng con;

bộ lượng tử hóa năng lượng dải băng con mà thu được, đối với mỗi dải băng con, năng lượng dải băng con được lượng tử hóa;

bộ tính toán âm điệu để phân tích âm điệu của phổ dải băng con và xuất kết quả phân tích;

bộ cấp phát bit để chọn dải băng con thứ hai mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ hai từ giữa các dải băng con trên cơ sở kết quả phân tích về âm điệu và năng lượng dải băng con được lượng tử hóa, và xác định số lượng các bit thứ nhất được cấp phát tới dải băng con thứ nhất, giữa các dải băng con, mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ nhất; và

bộ dồn kênh để dồn thành thông tin được mã hóa thông tin được xuất từ bộ lượng tử hóa thứ nhất và bộ lượng tử hóa thứ hai, năng lượng dải băng con được lượng tử hóa, và kết quả phân tích về âm điệu, và xuất thông tin được dồn kênh, trong đó:

bộ lượng tử hóa thứ nhất mã hóa bằng xung phổ dải băng con trong số phổ dải băng con mà có trong dải băng con thứ nhất bằng cách sử dụng số lượng các bit thứ nhất, và

bộ lượng tử hóa thứ hai mã hóa phổ dải băng con trong số phổ dải băng con mà có trong dải băng con thứ hai bằng cách sử dụng bộ lọc độ cao âm thanh.

2. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo điểm 1, trong đó:

bộ cấp phát bit

lựa chọn dải băng con thứ hai từ giữa các dải băng con mà nằm ở dải tần số

cao.

3. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo điểm 2, trong đó:

bộ cấp phát bit

chọn dải băng con, giữa các dải băng con, trong đó âm điệu thấp hơn ngưỡng định trước làm dải băng con thứ hai.

4. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo điểm 2, trong đó:

bộ cấp phát bit

chọn dải băng con giữa các dải băng con mà có năng lượng dải băng con được lượng tử hóa bằng không hoặc thấp hơn giá trị định trước làm dải băng con thứ hai.

5. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo điểm 1, trong đó:

bộ cấp phát bit

xác định số lượng các bit thứ nhất bằng cách trừ số lượng các bit thứ hai được cấp phát tới dải băng con thứ hai từ tổng số lượng các bit sẵn có để lượng tử hóa.

6. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo điểm 5, trong đó:

bộ cấp phát bit

tính toán số lượng các bit thứ ba, giữa tổng số lượng các bit, được cấp phát tới dải băng con thứ ba được chọn từ giữa các dải băng con trên cơ sở kết quả phân tích về âm điệu,

lựa chọn làm dải băng con thứ tư, giữa các dải băng con, mà không có bit nào được cấp phát cho nó khi số lượng các bit thu được bằng cách trừ số lượng các bit thứ ba từ tổng số lượng các bit được cấp phát cho dải băng con thứ nhất trên cơ sở năng lượng dải băng con được lượng tử hóa, và tính toán số lượng các bit thứ tư được cấp phát trong trường hợp mà trong đó việc mã hóa được thực hiện đối với dải băng con thứ tư bởi bộ lượng tử hóa thứ hai, và

lựa chọn dải băng con thứ ba và dải băng con thứ tư làm các dải băng con

thứ hai khác mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ hai, và xác định số lượng các bit thu được bằng cách trừ số lượng các bit thứ ba và số lượng các bit thứ tư từ tổng số lượng các bit là số lượng các bit thứ nhất được cấp phát tới dải băng con thứ nhất mà việc lượng tử hóa được thực hiện trên đó bởi bộ lượng tử hóa thứ nhất.

7. Thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo điểm 1, trong đó:

kết quả phân tích từ bộ tính toán âm điệu được xuất dưới dạng cờ chỉ báo liệu âm điện có cao hơn ngưỡng định trước hay không.

8. Thiết bị giải mã tín hiệu audio để giải mã thông tin được mã hóa được xuất từ thiết bị mã hóa tín hiệu audio, thiết bị giải mã tín hiệu audio bao gồm:

bộ tách kênh để tách kênh thông tin được mã hóa thành thông tin được mã hóa thứ nhất, thông tin được mã hóa thứ hai, năng lượng dải băng con được lượng tử hóa thu được bằng cách lượng tử hóa năng lượng của mỗi dải băng con trong số các dải băng con, và kết quả phân tích về âm điệu được tính toán đối với mỗi dải băng con giữa các dải băng con;

bộ cấp phát bit mà lựa chọn dải băng con thứ hai mà việc giải mã được thực hiện trên đó bởi bộ giải mã thứ hai từ giữa các dải băng con trên cơ sở kết quả phân tích về âm điệu và năng lượng dải băng con được lượng tử hóa, và xác định số lượng các bit thứ nhất được cấp phát tới dải băng con thứ nhất, giữa các dải băng con, mà việc giải mã được thực hiện trên đó bởi bộ giải mã thứ nhất; và

bộ biến đổi thời gian - tần số mà tạo ra và xuất tín hiệu audio đầu ra bằng cách thực hiện biến đổi đối với phổ được xuất từ bộ giải mã thứ hai thành miền thời gian, trong đó:

bộ giải mã thứ nhất tạo phổ được giải mã thứ nhất bằng cách giải mã thông tin được mã hóa thứ nhất bằng cách sử dụng số lượng các bit thứ nhất, và

bộ giải mã thứ hai tạo phổ được giải mã thứ hai bằng cách giải mã thông tin được mã hóa thứ hai, và tạo phổ tái kết cấu bằng cách thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng phổ được giải mã thứ hai và phổ được giải mã thứ nhất.

9. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo điểm 1; và
ăng ten để truyền thông tin được mã hóa.

10. Thiết bị trạm cơ sở bao gồm:

thiết bị mã hóa tín hiệu audio theo điểm 1; và
ăng ten để truyền thông tin được mã hóa.

11. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

ăng ten để thu và xuất tới bộ tách kênh thông tin được mã hóa; và
thiết bị giải mã tín hiệu audio theo điểm 8.

12. Thiết bị trạm cơ sở bao gồm:

ăng ten để thu và xuất tới bộ tách kênh thông tin được mã hóa; và
thiết bị giải mã tín hiệu audio theo điểm 8.

13. Phương pháp mã hóa audio bao gồm các bước:

tạo phổ bằng cách thực hiện biến đổi đối với tín hiệu audio đầu vào thành dải tần;

chia phổ thành các dải băng con, mà các dải băng con này là các dải tần số định trước, và xuất phổ dải băng con;

thu được, đối với mỗi dải băng con, năng lượng dải băng con được lượng tử hóa;

phân tích âm điệu của phổ dải băng con và xuất kết quả phân tích;

lựa chọn dải băng con thứ hai từ giữa các dải băng con trên cơ sở kết quả phân tích về âm điệu và năng lượng dải băng con được lượng tử hóa;

xác định số lượng các bit thứ nhất được cấp phát tới dải băng con thứ nhất giữa các dải băng con;

tạo ra thông tin được mã hóa thứ nhất bằng cách mã hóa phổ dải băng con

trong số phổ dải băng con mà có trong dải băng con thứ nhất bằng cách sử dụng số lượng các bit thứ nhất;

tạo ra thông tin được mã hóa thứ hai bằng cách mã hóa phổ dải băng con trong số phổ dải băng con mà có trong dải băng con thứ hai bằng cách sử dụng bộ lọc độ cao âm thanh; và

dò kênh cùng nhau và xuất thông tin được mã hóa thứ nhất và thông tin được mã hóa thứ hai.

14. Phương pháp giải mã tín hiệu audio để giải mã thông tin được mã hóa được xuất từ thiết bị mã hóa tín hiệu audio, phương pháp giải mã tín hiệu audio bao gồm các bước:

tách kênh thông tin được mã hóa thành thông tin được mã hóa thứ nhất, thông tin được mã hóa thứ hai, năng lượng dải băng con được lượng tử hóa thu được bằng cách lượng tử hóa năng lượng của mỗi dải băng con trong số các dải băng con, và kết quả phân tích về âm điệu được tính toán đối với mỗi dải băng con giữa các dải băng con;

lựa chọn dải băng con thứ hai từ giữa các dải băng con trên cơ sở kết quả phân tích về âm điệu và năng lượng dải băng con được lượng tử hóa;

xác định số lượng các bit thứ nhất được cấp phát tới dải băng con thứ nhất giữa các dải băng con;

tạo phổ được giải mã thứ nhất bằng cách giải mã thông tin được mã hóa thứ nhất bằng cách sử dụng số lượng các bit thứ nhất;

tạo phổ được giải mã thứ hai bằng cách giải mã thông tin được mã hóa thứ hai, và tạo phổ tái kết cấu bằng cách thực hiện việc giải mã nhờ sử dụng phổ được giải mã thứ hai và phổ được giải mã thứ nhất; và

tạo ra và xuất tín hiệu audio đầu ra bằng cách thực hiện biến đổi đối với phổ tái kết cấu thành miền thời gian.

FIG. 2

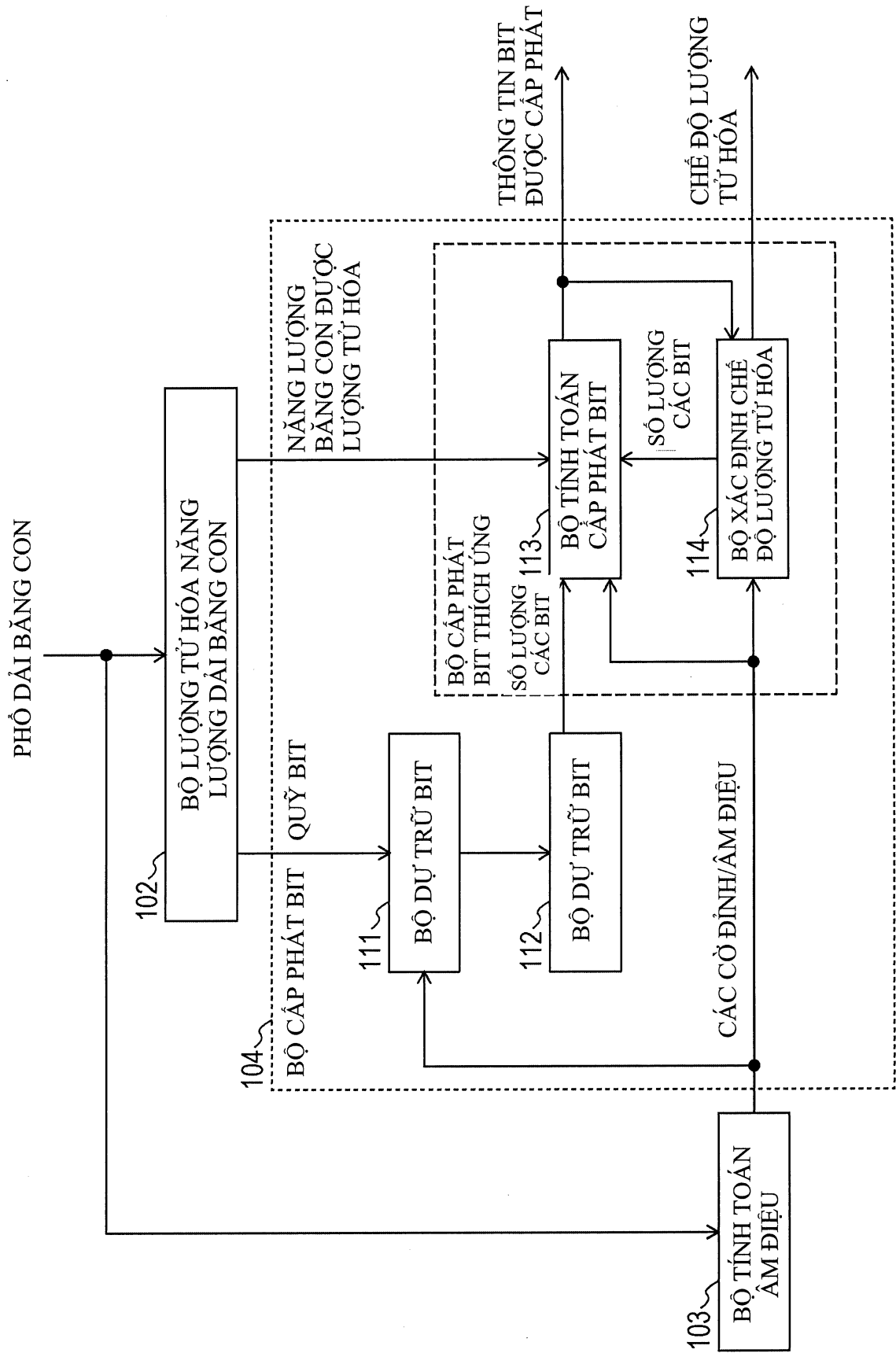


FIG. 3

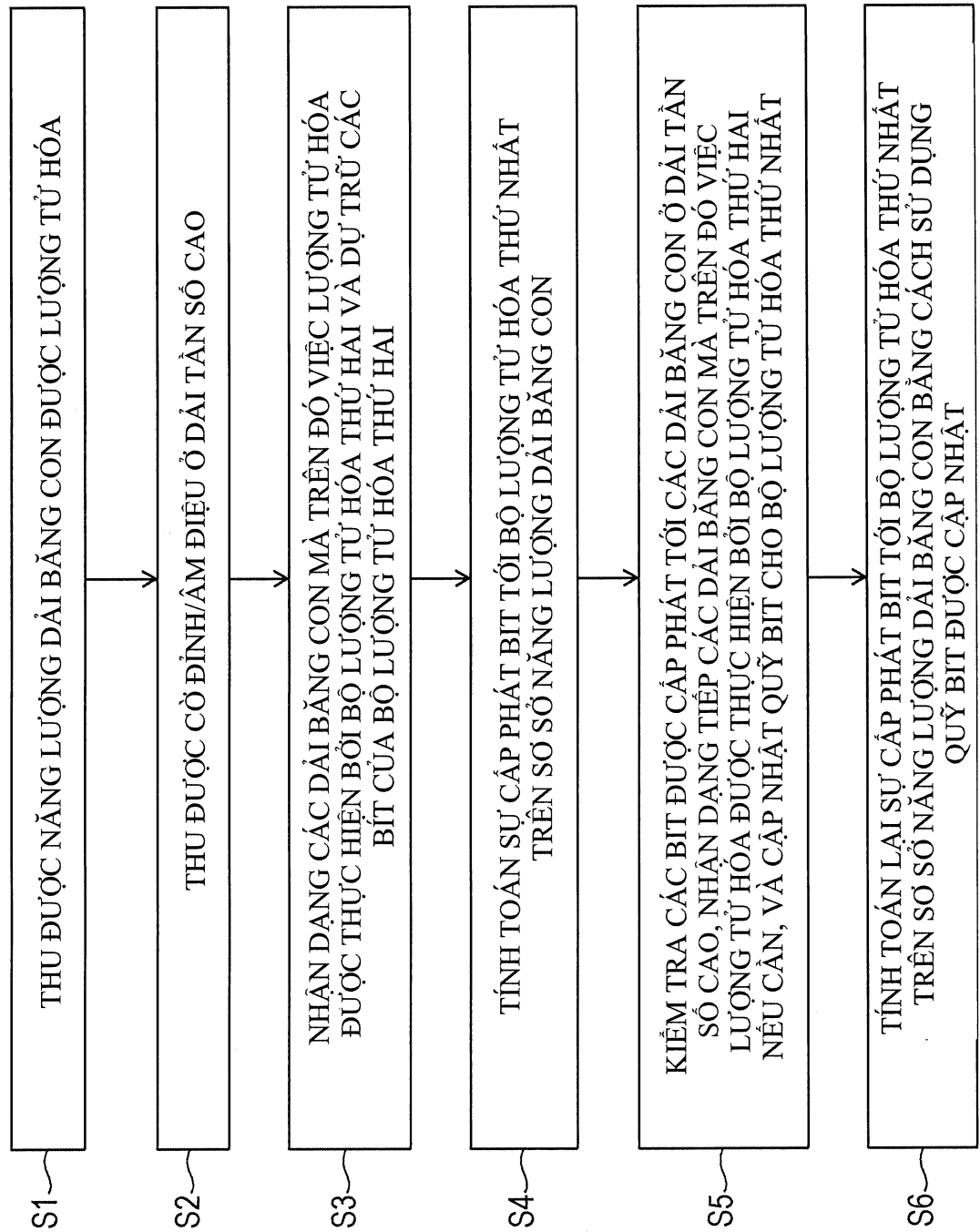


FIG. 4

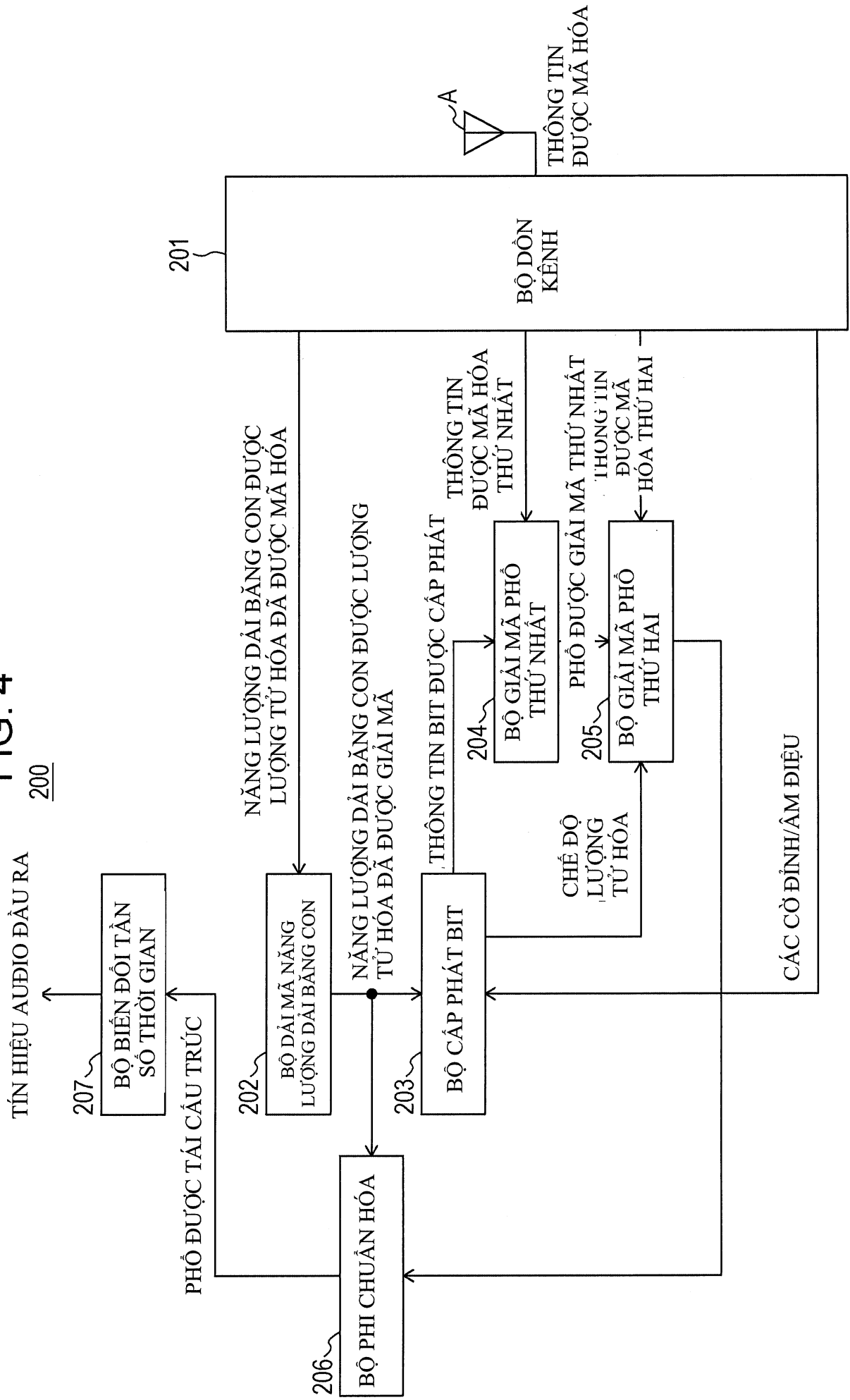


FIG. 5

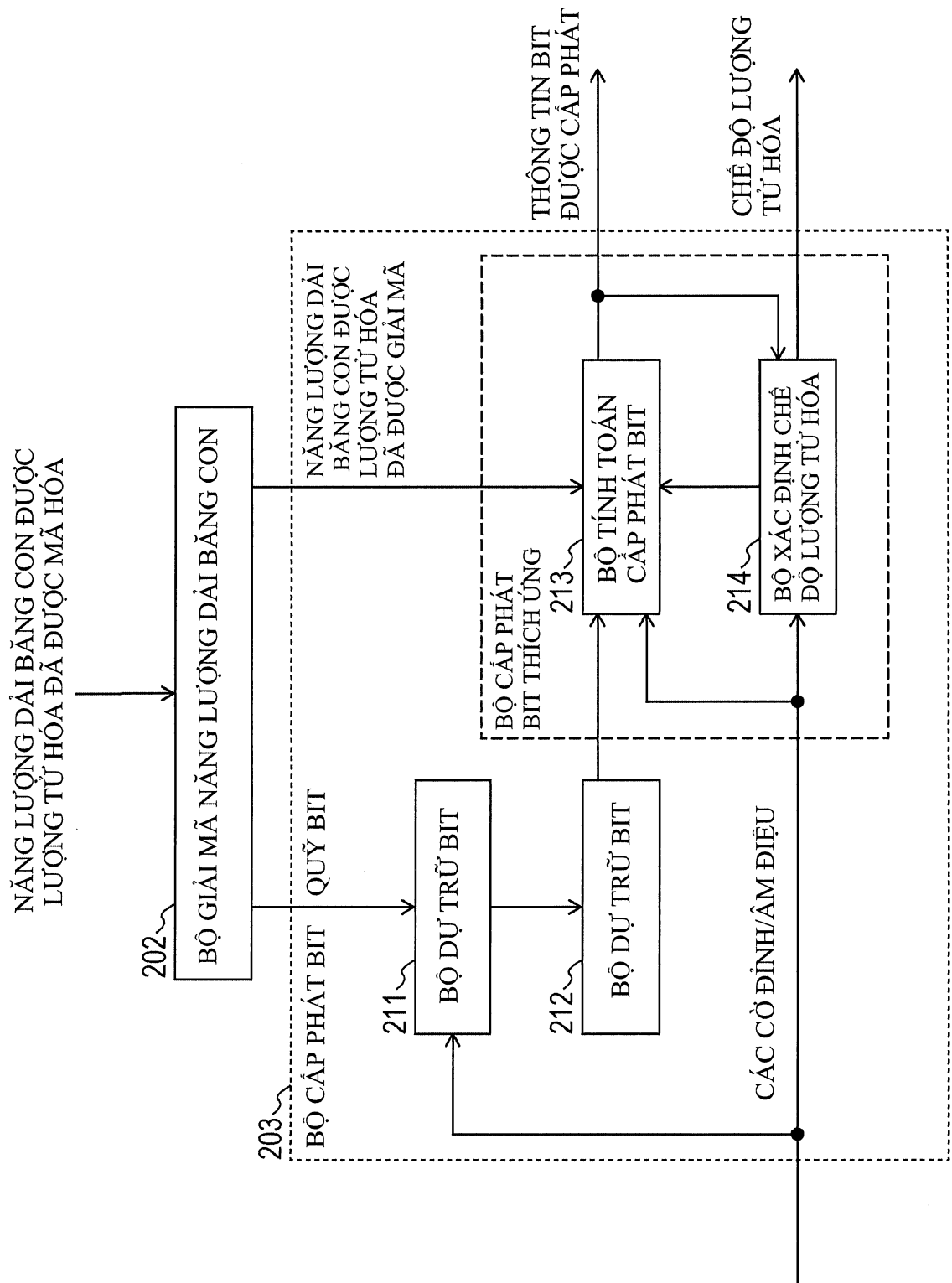


FIG. 6

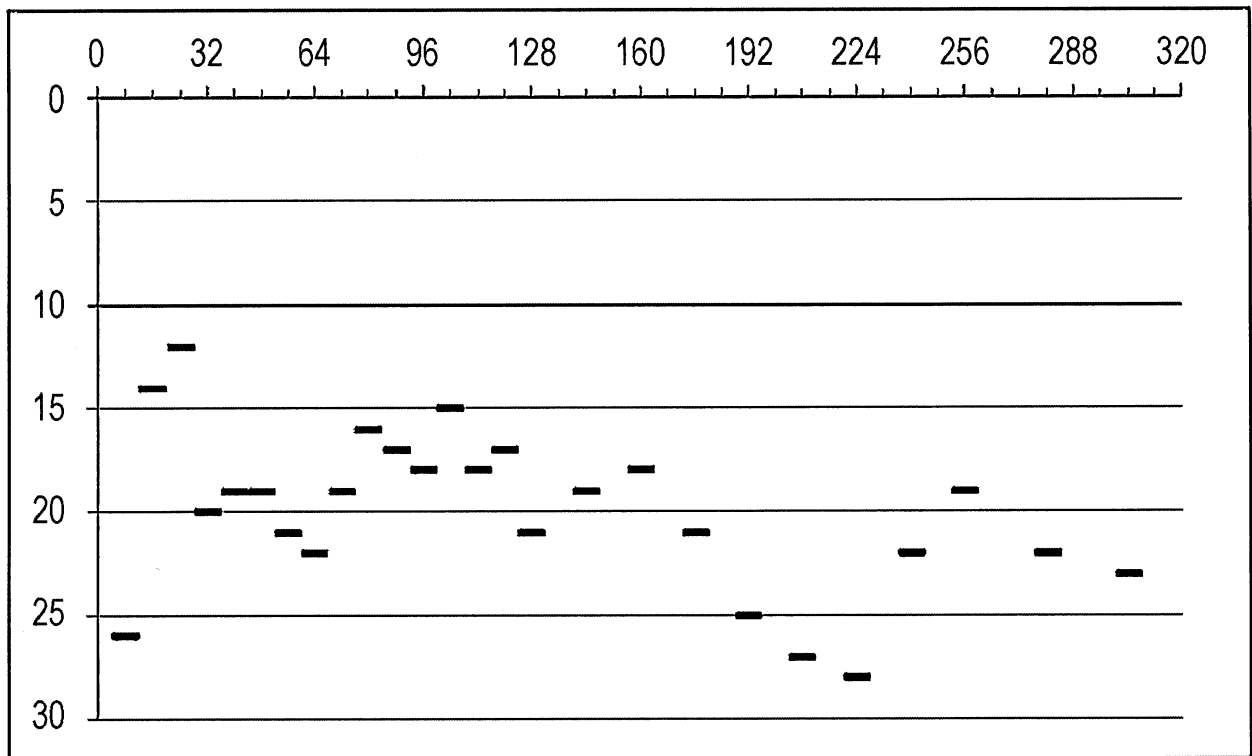


FIG. 7

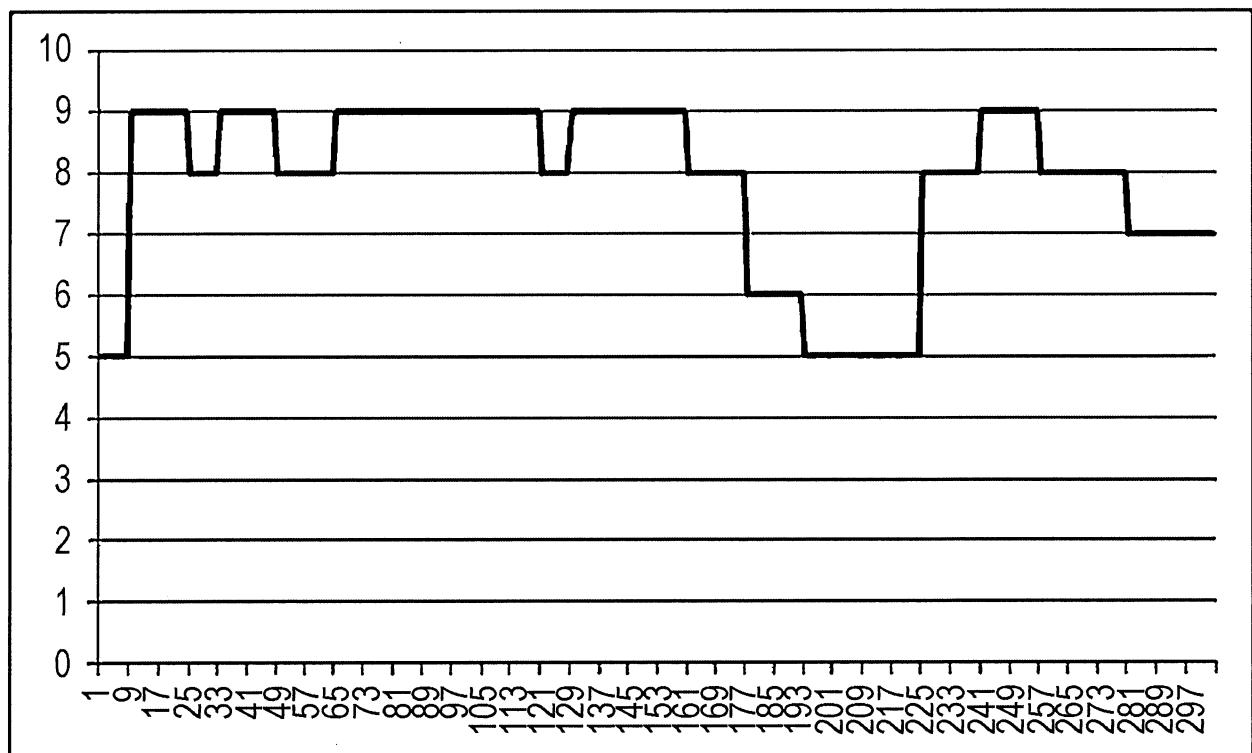


FIG. 8

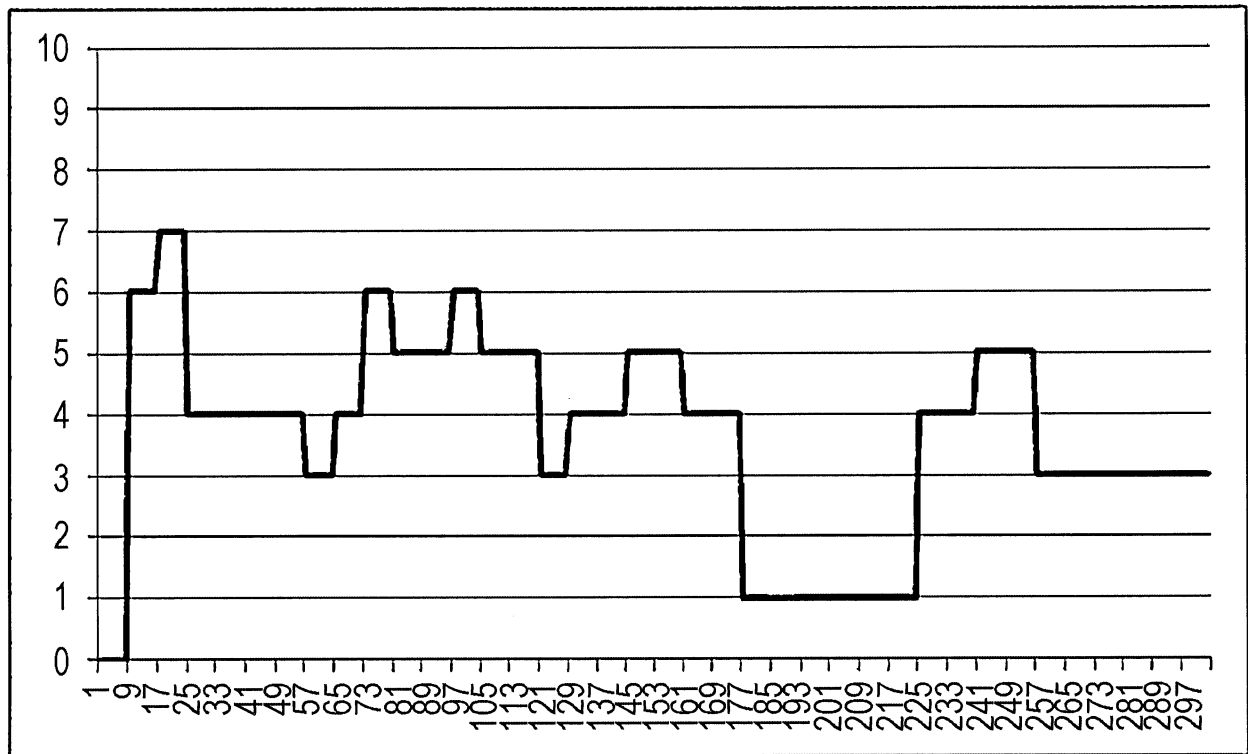


FIG. 9

