



(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)



1-0025413

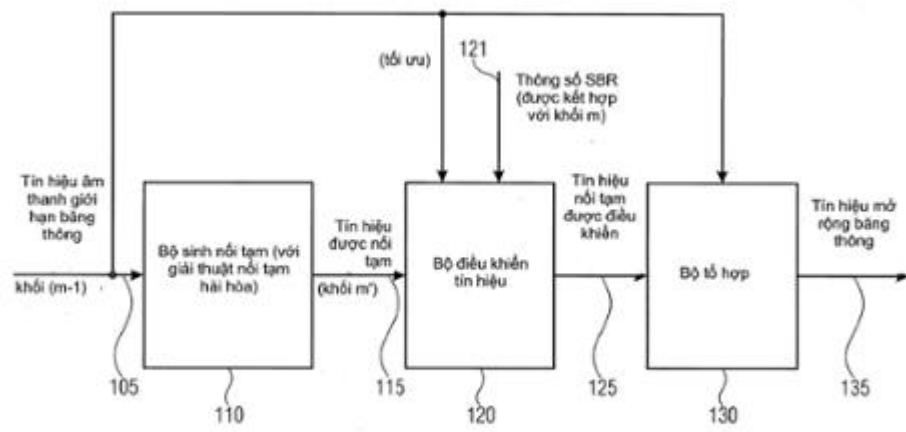
(51)⁷ G10L 21/038

(13) B

- (21) 1-2015-01218 (22) 11/09/2013
(86) PCT/EP2013/068808 11/09/2013 (87) WO 2014/041020 20/03/2014
(30) 12184706.5 17/09/2012 EP
(45) 25/09/2020 390 (43) 27/07/2015 328A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Foerderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany
(72) NAGEL, Frederik (DE); WILDE, Stephan (DE).
(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO TÍN HIỆU MỞ RỘNG BĂNG THÔNG TỪ
TÍN HIỆU ÂM THANH GIỚI HẠN BĂNG THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo tín hiệu mở rộng băng thông (135) từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105), tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) bao gồm nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511), mỗi khối thời gian giới hạn băng thông có ít nhất một thông số tái tạo dải phổ kết hợp bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu mở rộng băng thông (135) bao gồm nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp (513), bao gồm bộ sinh nổi tạm (110), bộ điều khiển tín hiệu (120) và bộ tổ hợp (130). Bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để sinh ra tín hiệu được nổi tạm (115) bao gồm dải tần số phía trên sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105). Bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà (515) để thu được tín hiệu được nổi tạm (115). Bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà (515) đối với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') của nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp (513) sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) của nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511) của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105). Bộ điều khiển tín hiệu (120) được tạo cấu hình để điều khiển tín hiệu (105) trước khi nổi tạm hoặc tín hiệu được nổi tạm (115) được tạo ra bằng cách sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) sử dụng thông số tái tạo dải phổ (121) được kết hợp với khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) để thu được tín hiệu nổi tạm được điều khiển (125) bao gồm dải tần số phía trên. Khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) đi trước theo thời gian khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) trong nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511) của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105). Bộ tổ hợp (130) được tạo cấu hình để tổ hợp tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu nổi tạm được điều khiển (125) bao gồm dải tần số phía trên để thu được tín hiệu mở rộng băng thông (135).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến xử lý tín hiệu âm thanh và, cụ thể là, đến thiết bị và phương pháp tạo tín hiệu mở rộng băng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc lưu trữ hoặc truyền dẫn các tín hiệu âm thanh thường hướng đến các điều kiện về tốc độ bit nghiêm ngặt. Trong quá khứ, các lập trình viên được yêu cầu làm giảm một cách triệt để băng thông âm thanh được truyền dẫn chỉ khi tốc độ bit rất thấp sẵn có. Ngày nay, các bộ mã hóa-giải mã âm thanh hiện đại có thể mã hóa các tín hiệu dải rộng bằng cách sử dụng các phương pháp mở rộng băng thông (BWE) như được mô tả trong ấn phẩm: M. Dietz, L. Liljeryd, K. Kjörling và O. Kunz, “Spectrum band replication, a novel approach in audio coding,” in 112th AES Convention, Munich, May 2002; S. Meltzer, R. Böhm and F. Henn, “SBR enhanced audio codecs for digital broadcasting such as “Digital Radio Mondiale” (DRM),” in 112th AES Convention, Munich, tháng 5 năm 2002; T. Ziegler, A. Ehret, P. Ekstrand và M. Lutzky, “Enhancing mp3 with SBR: Features and Capabilities of the new mp3PRO Algorithm,” in 112th AES Convention, Munich, tháng 5 năm 2002; International Standard ISO/IEC 14496-3:2001/FPDAM 1, “Bandwidth Extension,” ISO/IEC, 2002. Speech bandwidth extension method and apparatus, Vasu Iyengar et al; E. Larsen, R. M. Aarts, and M. Danessis. Efficient high-frequency bandwidth extension of music and speech. In AES 112th Convention, Munich, Germany, tháng 5 năm 2002; R. M. Aarts, E. Larsen, and O. Ouweltjes. A unified approach to low- and high frequency bandwidth extension. In AES 115th Convention, New York, USA, tháng 10 năm 2003; K. Käyhkö. A Robust Wideband Enhancement for Narrowband Speech Signal. Research Report, Helsinki University of Technology, Laboratory of Acoustics and Audio Signal Processing, 2001; E. Larsen and R. M. Aarts. Audio Bandwidth Extension - Application to psychoacoustics, Signal Processing and Loudspeaker

Design. John Wiley & Sons, Ltd, 2004; E. Larsen, R. M. Aarts, và M. Danessis. Efficient high-frequency bandwidth extension of music and speech. In AES 112th Convention, Munich, Germany, tháng 5 năm 2002; J. Makhoul. Spectral Analysis of Speech by Linear Prediction. IEEE Transactions on Audio and Electroacoustics, AU-21(3), tháng 6 năm 1973; đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 08/951,029, Ohmori và các đồng tác giả, Audio band width extending system and method; và patent Mỹ số 6895375, Malah, D & Cox, R. V.: System for bandwidth extension of Narrow-band speech. Các giải thuật này phụ thuộc vào sự biểu diễn thông số của nội dung cao tần (HF) mà được tạo ra từ bộ phận thấp tần (LF) của tín hiệu được giải mã bằng cách chuyển vị vào vùng phổ HF (“nối tạm”) và ứng dụng xử lý sau khi chạy thông số. Bộ phận LF được mã hóa bằng bộ mã hóa âm thanh hoặc tiếng nói bất kỳ. Ví dụ, các phương pháp mở rộng băng thông được mô tả trong ấn phẩm: M. Dietz, L. Liljeryd, K. Kjörling và O. Kunz, “Spectral Band Replication, a novel approach in audio coding,” in 112th AES Convention, Munich, tháng 5 năm 2002; S. Meltzer, R. Böhm and F. Henn, “SBR enhanced audio codecs for digital broadcasting such as “Digital Radio Mondiale” (DRM),” in 112th AES Convention, Munich, tháng 5 năm 2002; T. Ziegler, A. Ehret, P. Ekstrand and M. Lutzky, “Enhancing mp3 with SBR: Features and Capabilities of the new mp3PRO Algorithm,” in 112th AES Convention, Munich, tháng 5 năm 2002; và International Standard ISO/IEC 14496-3:2001/FPDAM 1, “Bandwidth Extension,” ISO/IEC, 2002. Speech bandwidth extension method and apparatus, Vasu Iyengar và các đồng tác giả, phụ thuộc vào việc điều biến một dải phụ SSB), cũng thường được gọi là phương pháp “sao chép”, để tạo ra nhiều nối tạm HF.

Gần đây, giải thuật mới, sử dụng ngân hàng bộ mã hoá tiếng nói theo pha như được mô tả trong ấn phẩm: M. Puckette. Phase-locked Vocoder. IEEE ASSP Conference on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics, Mohonk 1995.", Röbel, A.: Transient detection and preservation in the phase vocoder; citeseer.ist.psu.edu/679246.html; Laroche L., Dolson M.: “Improved phase vocoder timescale modification of audio”, IEEE Trans. Speech and Audio Processing, vol. 7, no. 3, các trang từ 323 đến 332; patent Mỹ số 6549884, Laroche, J. & Dolson, M.: Phase-vocoder pitch-shifting, để tạo ra các nối tạm khác nhau, được trình bày như

được mô tả trong ấn phẩm: Frederik Nagel, Sascha Disch, “A harmonic bandwidth extension method for audio codecs,” ICASSP International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, IEEE CNF, Taipei, Taiwan, tháng 4 năm 2009. Phương pháp này được phát triển để tránh sự hỗn độn về thính giác mà thường được quan sát ở các tín hiệu có mở rộng băng thông SSB. Mặc dù có lợi với nhiều tín hiệu âm, nhưng phương pháp này được gọi là “mở rộng băng thông điều hòa” (HBE) thiên về sự suy giảm chất lượng tạm thời chứa trong tín hiệu âm thanh như được mô tả trong ấn phẩm: Frederik Nagel, Sascha Disch, Nikolaus Rettelbach, “A phase vocoder driven bandwidth extension method with novel transient handling for audio codecs,” 126th AES Convention, Munich, Germany, tháng 5 năm 2009, do sự nhất quán thẳng đứng trên các dải phụ không được đảm bảo sẽ được bảo tồn trong giải thuật bộ mã hoá tiếng nói theo pha chuẩn và, hơn nữa, việc tính toán lại các pha phải được thực hiện trên các khối thời gian chuyển đổi hoặc, theo cách khác là dàn lọc. Do đó, làm tăng nhu cầu để xử lý đặc biệt các phần tín hiệu chứa các phần tạm thời. Ngoài ra, sự bổ sung chồng lấp dựa trên bộ mã hoá tiếng nói theo pha được áp dụng trong giải thuật HBE gây trễ thêm mà là quá cao để có thể chấp nhận được để sử dụng trong các ứng dụng được thiết kế với mục đích giao tiếp.

Như được nêu trên đây, các sơ đồ mở rộng băng thông hiện nay có thể áp dụng một phương pháp nối tạm về khối tín hiệu đưa ra ở thời điểm, mà SSB của nó dựa trên sự nối tạm như được mô tả trong ấn phẩm: M. Dietz, L. Liljeryd, K. Kjörling và O. Kunz, “Spectrum band replication, a novel approach in audio coding,” in 112th AES Convention, Munich, tháng 5 năm 2002; S. Meltzer, R. Böhm and F. Henn, “SBR enhanced audio codecs for digital broadcasting such as “Digital Radio Mondiale” (DRM),” in 112th AES Convention, Munich, tháng 5 năm 2002; T. Ziegler, A. Ehret, P. Ekstrand và M. Lutzky, “Enhancing mp3 with SBR: Features and Capabilities of the new mp3PRO Algorithm,” in 112th AES Convention, Munich, tháng 5 năm 2002; và International Standard ISO/IEC 14496-3:2001/FPDAM 1, “Bandwidth Extension,” ISO/IEC, 2002. Speech bandwidth extension method and apparatus, Vasu Iyengar và các đồng tác giả, hoặc bộ mã hoá tiếng nói HBE dựa trên nối tạm được giải thích trong ấn phẩm: Frederik Nagel, Sascha Disch, “A harmonic bandwidth extension method for

audio codecs,” in ICASSP International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, IEEE CNF, Taipei, Taiwan, tháng 4 năm 2009. Dựa trên các kỹ thuật bộ mã hoá tiếng nói theo pha như được mô tả trong ấn phẩm: M. Puckette. Phase-locked Vocoder. IEEE ASSP Conference on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics, Mohonk 1995.", Röbel, A.: Transient detection and preservation in the phase vocoder; citeseer.ist.psu.edu/679246.html; Laroche L., Dolson M.: “Improved phase vocoder timescale modification of audio”, IEEE Trans. Speech and Audio Processing, vol. 7, no. 3, các trang từ 323 đến 332; patent Mỹ số 6549884, Laroche, J. & Dolson, M.: Phase-vocoder pitch-shifting.

Theo cách khác, sự kết hợp của HBE và SSB dựa trên việc nổi tạm có thể được sử dụng như được mô tả trong đơn yêu cầu cấp patent tạm thời Mỹ số 61/312,127. Ngoài ra, các bộ mã âm thanh hiện đại như được mô tả trong ấn phẩm: Neuendorf, Max; Gournay, Philippe; Multrus, Markus; Lecomte, Jérémie; Bessette, Bruno; Geiger, Ralf; Bayer, Stefan; Fuchs, Guillaume; Hilpert, Johannes; Rettelbach, Nikolaus; Salami, Redwan; Schuller, Gerald; Lefebvre, Roch; Grill, Bernhard: Unified Speech and Audio Coding Scheme for High Quality at Lowbitrates, ICASSP 2009, từ ngày 19 đến 24 tháng 4 năm 2009, Taipei, Taiwan; Bayer, Stefan; Bessette, Bruno; Fuchs, Guillaume; Geiger, Ralf; Gournay, Philippe; Grill, Bernhard; Hilpert, Johannes; Lecomte, Jérémie; Lefebvre, Roch; Multrus, Markus; Nagel, Frederik; Neuendorf, Max; Rettelbach, Nikolaus; Robilliard, Julien; Salami, Redwan; Schuller, Gerald: A Novel Scheme for Low Bitrate Unified Speech and Audio Coding, 126th AES Convention, tháng 7 năm 2009, Munich, đề xuất khả năng chuyển đổi phương pháp nổi tạm toàn cầu trên cơ sở khối thời gian giữa các sơ đồ nổi tạm thay thế.

Việc nổi tạm sao chép SSB thông thường có nhược điểm ở chỗ nó tạo ra sự thô ráp không mong muốn vào tín hiệu âm thanh. Tuy nhiên, nó chỉ đơn giản theo cách tính toán và bảo tồn bao phủ thời gian tạm thời.

Trong các bộ mã hóa-giải mã âm thanh sử dụng nổi tạm HBE, nhược điểm là ở chỗ chất lượng tái tạo tạm thời thường dưới mức tối ưu. Hơn nữa, độ phức tạp tính toán tăng đáng kể so với phương pháp sao chép SSB tính toán rất đơn giản. Ngoài ra,

việc nối tạm HBE đưa vào độ trễ giải thuật mà vượt quá khoảng chấp nhận được để ứng dụng trong các kịch bản giao tiếp.

Nhược điểm khác của việc xử lý trong kỹ thuật hiện nay là ở chỗ tổ hợp của HBE và SSB dựa trên việc nối tạm nằm trong một khối thời gian mà không loại bỏ độ trễ bổ sung do HBE gây ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp tạo tín hiệu mở rộng băng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông cho phép chất lượng giác quan được cải thiện khắc phục được các nhược điểm thuộc tình trạng kỹ thuật.

Theo một phương án theo sáng chế, thiết bị tạo ra tín hiệu mở rộng băng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông bao gồm bộ sinh nối tạm, bộ điều khiển tín hiệu và bộ tổ hợp. Tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông bao gồm nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp, mỗi khối thời gian giới hạn băng thông có ít nhất một thông số tái tạo dải phổ kết hợp bao gồm dải tần số lõi. Tín hiệu mở rộng băng thông bao gồm nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp. Bộ sinh nối tạm được tạo cấu hình để sinh ra tín hiệu được nối tạm bao gồm dải tần số phía trên sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông. Bộ sinh nối tạm được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nối tạm điều hoà để thu được tín hiệu được nối tạm. Bộ sinh nối tạm được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nối tạm điều hoà với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời của nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian của nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông. Bộ điều khiển tín hiệu được tạo cấu hình để điều khiển tín hiệu trước khi nối tạm hoặc tín hiệu được nối tạm được tạo ra bằng cách sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian sử dụng thông số tái tạo dải phổ được kết hợp với khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời để thu được tín hiệu nối tạm được điều khiển bao gồm dải tần số phía trên. Khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian đi trước theo thời gian khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời trong nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn

băng thông. Bộ tổ hợp được tạo cấu hình để tổ hợp tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu nổi tạm được điều khiển bao gồm dải tần số phía trên để thu được tín hiệu mở rộng băng thông.

Theo sáng chế, chất lượng giác quan có thể được cải thiện đáng kể nếu tín hiệu được nổi tạm bao gồm dải tần số phía trên được tạo ra bằng cách sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông, giải thuật nổi tạm điều hoà được thực hiện để thu được tín hiệu được nổi tạm, giải thuật nổi tạm điều hoà được thực hiện với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời của nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian của nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông, và nếu tín hiệu trước khi nổi tạm hoặc tín hiệu được nổi tạm được điều khiển bằng cách sử dụng thông số tái tạo dải phổ được kết hợp với khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời để thu được tín hiệu nổi tạm được điều khiển bao gồm dải tần số phía trên, trong đó khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian đi trước theo thời gian khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời trong nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông. Theo cách này, có thể tránh được các tác động tiêu cực của độ trễ bổ sung do giải thuật HBE gây ra đối với tín hiệu mở rộng băng thông. Do đó, chất lượng giác quan của tín hiệu mở rộng băng thông có thể được cải thiện một cách đáng kể.

Theo một phương án, bộ sinh nổi tạm được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lấp giữa ít nhất hai khối thời gian giới hạn băng thông. Bằng cách sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lấp, độ trễ bổ sung được đưa vào giải thuật nổi tạm điều hoà.

Theo một phương án, phương pháp tạo ra tín hiệu mở rộng băng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông, tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông bao gồm nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp, mỗi khối thời gian giới hạn băng thông có ít nhất một thông số tái tạo dải phổ kết hợp bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu mở rộng băng thông bao gồm nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp, bao gồm việc tạo ra tín hiệu được nổi tạm bao gồm dải tần số phía trên, thực hiện giải thuật

nổi tạm điều hoà để thu được tín hiệu được nổi tạm, điều khiển tín hiệu trước khi nổi tạm hoặc tín hiệu được nổi tạm để thu được tín hiệu nổi tạm được điều khiển bao gồm dải tần số phía trên và kết hợp tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu nổi tạm được điều khiển bao gồm dải tần số phía trên để thu được tín hiệu mở rộng băng thông. Bước tạo ra bao gồm việc tạo ra tín hiệu được nổi tạm bao gồm dải tần số phía trên sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông. Bước thực hiện bao gồm thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời của nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian của nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông. Bước điều khiển bao gồm điều khiển tín hiệu trước khi nổi tạm hoặc tín hiệu được nổi tạm sử dụng thông số tái tạo dải phổ được kết hợp với khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời để thu được tín hiệu nổi tạm được điều khiển bao gồm dải tần số phía trên. Ở đây, khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian đi trước theo thời gian khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời trong nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông.

Hơn nữa, các phương án theo sáng chế đề cập đến việc cải thiện chất lượng giác quan của các phần tử của tín hiệu âm thanh mà không ảnh hưởng đến các phần tạm thời. Để hoàn thành cả hai yêu cầu này, sơ đồ áp dụng sự nổi tạm hỗn hợp bao gồm nổi tạm điều hoà và nổi tạm sao chép có thể được đưa vào.

Một số phương án theo sáng chế đề xuất chất lượng giác quan tốt hơn HBE thông thường mà đưa ra độ trễ giải thuật bổ sung so với SSB. Việc này được khắc phục trong sáng chế bằng cách khai thác độ dừng của tín hiệu bằng cách sử dụng các khung từ trước để tạo ra nội dung tần số cao cho các tín hiệu điều hoà.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, các phương án theo sáng chế sẽ được giải thích với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của phương án của thiết bị để tạo ra tín hiệu mở rộng băng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông;

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của phương án của bộ sinh nổi tạm để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà trong miền đàn lọc;

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối của phương án minh họa của khối xử lý không tuyến tính của phương án của bộ sinh nổi tạm theo Fig.2;

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối của phương án của bộ sinh nổi tạm để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép trong miền đàn lọc;

Fig.5a thể hiện sự minh họa theo sơ đồ của sơ đồ mở rộng băng thông lấy làm ví dụ sử dụng giải thuật nổi tạm điều hoà và giải thuật nổi tạm sao chép;

Fig.5b thể hiện phổ lấy làm ví dụ thu được từ sơ đồ mở rộng băng thông của Fig.5a;

Fig.6a thể hiện sự minh họa theo sơ đồ khác của sơ đồ mở rộng băng thông sử dụng giải thuật nổi tạm điều hoà và giải thuật nổi tạm sao chép;

Fig.6b thể hiện phổ lấy làm ví dụ thu được từ sơ đồ mở rộng băng thông của Fig.6a

Fig.7a thể hiện sự minh họa theo sơ đồ của sơ đồ mở rộng băng thông lấy làm ví dụ chỉ sử dụng giải thuật nổi tạm sao chép;

Fig.7b thể hiện phổ lấy làm ví dụ thu được từ sơ đồ mở rộng băng thông của Fig.7a;

Fig.8a thể hiện sự minh họa theo sơ đồ của sơ đồ mở rộng băng thông lấy làm ví dụ chỉ sử dụng giải thuật nổi tạm điều hoà;

Fig.8b thể hiện phổ lấy làm ví dụ thu được từ sơ đồ mở rộng băng thông của Fig.8a;

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối về phương án của bộ sinh nổi tạm theo phương án của thiết bị theo Fig.1;

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối của phương án khác của bộ sinh nổi tạm theo phương án của thiết bị theo Fig.1;

Fig.11 thể hiện sự minh họa theo sơ đồ của sơ đồ nổi tạm lấy làm ví dụ;

Fig.12 thể hiện phương án lấy làm ví dụ của sự chuyển tiếp pha/thao tác hình chông giữa các khối thời gian được mở rộng bằng thông khác nhau; và

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối của phương án khác của thiết bị để tạo ra tín hiệu mở rộng bằng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn bằng thông.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của phương án của thiết bị 100 để tạo ra tín hiệu mở rộng bằng thông 135 từ tín hiệu âm thanh giới hạn bằng thông 105. Ở đây, tín hiệu âm thanh giới hạn bằng thông 105 bao gồm nhiều khối thời gian giới hạn bằng thông liên tiếp, mỗi khối thời gian giới hạn bằng thông có ít nhất một thông số tái tạo dải phổ kết hợp 121 bao gồm dải tần số lõi. Hơn nữa, tín hiệu mở rộng bằng thông 135 bao gồm nhiều khối thời gian mở rộng bằng thông liên tiếp. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị 100 bao gồm bộ sinh nổi tạm 110, bộ điều khiển tín hiệu 120 và bộ tổ hợp 130. Bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để sinh ra tín hiệu được nổi tạm 115 bao gồm dải tần số phía trên sử dụng khối thời gian giới hạn bằng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn bằng thông 105. Theo phương án của Fig.1, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà để thu được tín hiệu được nổi tạm 115. Ví dụ, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà với khối thời gian mở rộng bằng thông hiện thời (m') của nhiều khối thời gian mở rộng bằng thông liên tiếp sử dụng khối thời gian giới hạn bằng thông đi trước theo thời gian ($m-1$) của nhiều khối thời gian giới hạn bằng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn bằng thông 105. Như được minh họa trên Fig.1, bộ điều khiển tín hiệu 120 được tạo cấu hình để điều khiển tín hiệu 105 trước khi nổi tạm (tùy ý) hoặc tín hiệu được nổi tạm 115 được tạo ra bằng cách sử dụng khối thời gian giới hạn bằng thông đi trước

theo thời gian (m-1) sử dụng thông số tái tạo dải phổ (SBR) 121 được kết hợp với khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) để thu được tín hiệu nổi tạm được điều khiển 125 bao gồm dải tần số phía trên. Theo phương án của Fig.1, khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian (m-1) đi trước theo thời gian khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) trong nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105. Bộ tổ hợp 130 được tạo cấu hình để tổ hợp tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu nổi tạm được điều khiển 125 bao gồm dải tần số phía trên để thu được tín hiệu mở rộng băng thông 135.

Tham chiếu đến phương án của Fig.1, chỉ số m có thể tương ứng với khối thời gian giới hạn băng thông riêng biệt của nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105, trong khi chỉ số m' có thể tương ứng với khối thời gian mở rộng băng thông riêng biệt của nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp thu được từ bộ sinh nổi tạm 110.

Ví dụ, bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trong phương án của Fig.1 sử dụng bộ chuyển vị điều hoà dựa trên QMF như lần lượt được mô tả trong các phần 7.5.3 và 7.5.4 của tiêu chuẩn âm thanh MPEG ISO/IEC FDIS 23003-3, 2011.

Theo các phương án, bộ điều khiển tín hiệu 120 có thể bao gồm bộ điều chỉnh bao phủ để điều chỉnh độ bao phủ của tín hiệu được nổi tạm 115 phụ thuộc vào thông số SBR 121 để thu được độ bao phủ được điều chỉnh hoặc tín hiệu nổi tạm được điều khiển 125.

Fig.2 thể hiện sơ đồ khối của phương án của bộ sinh nổi tạm 110 của phương án của thiết bị 100 theo Fig.1 để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà trong miền đàn lọc. Tham chiếu đến Fig.2, thiết bị 100 có thể bao gồm đàn lọc phân tích QMF 210, phương án của bộ sinh nổi tạm 110 và đàn lọc tổng hợp QMF 220.

Ví dụ, đàn lọc phân tích QMF 210 được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu tần số thấp được giải mã 205 thành nhiều 215 tín hiệu dải tần số phụ. Nhiều 215 tín hiệu

dải tần số phụ được thể hiện trên Fig.2 có thể biểu diễn dải tần số lõi của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 được thể hiện trên Fig.1.

Trong phương án của Fig.2, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để hoạt động trên nhiều 215 tín hiệu tần số phụ được tạo ra bởi dàn lọc phân tích QMF 210 và xuất ra nhiều 217 tín hiệu tần số phụ đối với dàn lọc tổng hợp QMF 220. Nhiều 217 tín hiệu tần số phụ được nổi tạm được thể hiện trên Fig.2 có thể biểu diễn tín hiệu được nổi tạm 115 được thể hiện trên Fig.1.

Dàn lọc tổng hợp QMF 220, ví dụ, được tạo cấu hình để chuyển đổi nhiều 217 tín hiệu tần số phụ được nổi tạm thành tín hiệu mở rộng băng thông 135.

Tham chiếu đến phương án của Fig.2, tín hiệu tần số phụ được nổi tạm 217 nhận được bằng dàn lọc tổng hợp QMF 220 được ký hiệu là “1”, “2”, “3”, ..., biểu diễn các tín hiệu tần số phụ được nổi tạm khác nhau đặc trưng bởi các tần số cao.

Như được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.2, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để thu được nhóm thứ nhất 219-1 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm, nhóm thứ hai 219-2 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm và nhóm thứ ba 219-3 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm từ nhiều 215 tín hiệu dải tần số phụ. Ví dụ, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để dẫn trực tiếp nhóm thứ nhất 219-1 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm từ dàn lọc phân tích QMF 210 đến dàn lọc tổng hợp QMF 220. Cũng được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.2 rằng bộ sinh nổi tạm 110 bao gồm nhiều 250 khối xử lý không tuyến tính.

Nhiều 250 khối xử lý không tuyến tính có thể bao gồm nhóm thứ nhất 252 của khối xử lý không tuyến tính và nhóm thứ hai 254 của khối xử lý không tuyến tính. Ví dụ, nhóm thứ nhất 252 của khối xử lý không tuyến tính của bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để thực hiện xử lý không tuyến tính để thu được nhóm thứ hai 219-2 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm. Ngoài ra, nhóm thứ hai 254 của khối xử lý không tuyến tính của bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để thực hiện xử lý không tuyến tính để thu được nhóm thứ ba 219-3 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm. Trong phương án của Fig.2, nhóm thứ nhất 252 của khối xử lý không tuyến tính bao gồm

khối xử lý không tuyến tính thứ nhất 253-1 và khối xử lý không tuyến tính thứ hai 253-2, trong khi nhóm thứ hai 254 của khối xử lý không tuyến tính bao gồm khối xử lý không tuyến tính thứ nhất 255-1 và khối xử lý không tuyến tính thứ hai 255-2.

Ví dụ, khối xử lý không tuyến tính thứ nhất 253-1 và khối xử lý không tuyến tính thứ hai 253-2 của nhóm thứ nhất 252 của khối xử lý không tuyến tính được tạo cấu hình để thực hiện xử lý không tuyến tính trong các pha của tín hiệu tần số phụ cao thứ nhất 261 và tín hiệu tần số phụ cao thứ hai 263 được nhân với hệ số mở rộng băng thông (σ) là hai để lần lượt thu được các tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính tương ứng 271-1, 271-2. Ngoài ra, khối xử lý không tuyến tính thứ nhất 255-1 và khối xử lý không tuyến tính thứ hai 255-2 của nhóm thứ hai 254 của khối xử lý không tuyến tính có thể được tạo cấu hình để thực hiện xử lý không tuyến tính trong các pha của tín hiệu tần số phụ cao thứ nhất 261 và tín hiệu tần số phụ cao thứ hai 263 được nhân với hệ số mở rộng băng thông (σ) là ba để lần lượt thu được các tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính tương ứng 273-1, 273-2.

Các tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính 271-1, 271-2 được xuất ra bằng khối xử lý không tuyến tính thứ nhất 253-1 và khối xử lý không tuyến tính thứ hai 253-2 có thể lần lượt được điều khiển bằng các khối điều khiển tín hiệu tương ứng 122-1, 122-2 của bộ điều khiển tín hiệu 120. Như được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.2, bộ điều khiển tín hiệu 120 được tạo cấu hình để điều khiển các tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính 271-1, 271-2 sử dụng thông số tái tạo dải phổ 121 của Fig.1. Được thể hiện minh họa trên Fig.2 rằng tại đầu ra của bộ điều khiển tín hiệu 120, nhóm thứ hai 219-2 của tín hiệu tần số phụ được nối tạm sẽ thu được. Cụ thể là, nhóm thứ hai 219-2 của tín hiệu tần số phụ được nối tạm có thể tương ứng với dải tần số đích thứ nhất (hoặc nối tạm cao thứ nhất) được tạo ra từ dải tần số lõi, trong đó nối tạm cao thứ nhất dựa trên hệ số mở rộng băng thông (σ) là hai.

Ngoài ra, các tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính 273-1, 273-2 được xuất ra bằng khối xử lý không tuyến tính thứ nhất 255-1 và khối xử lý không tuyến tính thứ hai 255-2 có thể cấu thành nhóm thứ ba 219-3 của tín hiệu tần số phụ được nối tạm nhận được bằng dàn lọc tổng hợp QMF 220. Cụ thể là, nhóm thứ ba 219-3 của

tín hiệu tần số phụ được nối tạm có thể tương ứng với dải tần số đích thứ hai (hoặc nối tạm cao thứ hai) được tạo ra từ dải tần số lõi, trong đó dải tần số đích thứ hai dựa trên hệ số mở rộng băng thông (σ) là ba.

Tham chiếu đến phương án của Fig.2, tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính cho nối tạm cao hơn (ví dụ, tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính 271-2) và tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính với cho nối tạm khác nhau (ví dụ, tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính 273-1) có thể cùng được bổ sung hoặc được kết hợp, do nó được chỉ ra trên Fig.2 bằng đường nét đứt 211.

Cụ thể là, bằng cách tạo ra bộ sinh nối tạm 110 được thể hiện trên Fig.2, có thể tạo ra tín hiệu mở rộng băng thông 135 sử dụng nhóm thứ nhất 219-1 của tín hiệu tần số phụ được nối tạm tương ứng với dải tần số lõi, nhóm thứ hai 219-2 của tín hiệu tần số phụ được nối tạm tương ứng với nối tạm cao thứ nhất và nhóm thứ ba 219-3 của tín hiệu tần số phụ được nối tạm tương ứng với nối tạm cao thứ hai.

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối của phương án minh họa của khối xử lý không tuyến tính 300 của phương án của bộ sinh nối tạm 110 theo Fig.2. Khối xử lý không tuyến tính 300 được thể hiện trên Fig.3 có thể tương ứng với một trong khối xử lý không tuyến tính 250 được thể hiện trên Fig.2. Theo phương án minh họa Fig.3, khối xử lý không tuyến tính 300 bao gồm khối cửa sổ 309, khối nhân theo pha 310, bộ phân chia 320 và đơn vị kéo dài thời gian 330 (ví dụ, sử dụng giai đoạn giai đoạn bổ sung chồng lấp (OLA)). Ví dụ, khối nhân theo pha 310 được tạo cấu hình để nhận một pha của tín hiệu dải tần số phụ 305 bằng hệ số mở rộng băng thông (σ) để thu được tín hiệu dải tần số phụ được nhân theo pha 315. Hơn nữa, bộ phân chia 320 có thể được tạo cấu hình để phân chia tín hiệu dải tần số phụ được nhân theo pha 315 để thu được tín hiệu dải tần số phụ được phân chia 325. Hơn nữa, đơn vị kéo dài thời gian 330 có thể được tạo cấu hình để kéo dài thời gian tín hiệu dải tần số phụ được phân chia 325 để thu được tín hiệu xuất ra được kéo giãn thời gian 335 mà được mở rộng tạm thời đúng thời điểm. Tốt hơn là, khối 330 thực hiện xử lý bổ sung chồng lấp có cỡ bước nhảy lớn hơn được sử dụng trong cửa sổ ở khối 309 để thu được sự thao tác kéo giãn thời gian. Tín hiệu dải tần số phụ 305 được nhập vào khối nhân theo pha 310 được thể hiện trên

Fig.3 có thể tương ứng với một trong tín hiệu dải tần số phụ 215 được nhập vào bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trên Fig.2, trong khi tín hiệu xuất ra được kéo giãn thời gian 335 được tạo ra bởi đơn vị kéo dài thời gian 330 được thể hiện trên Fig.3 có thể tương ứng với tín hiệu xuất ra được xử lý không tuyến tính được tạo ra bằng một trong các khối xử lý không tuyến tính 250 của bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trên Fig.2. Cụ thể là, tín hiệu xuất ra được kéo giãn thời gian 335 có thể được điều khiển bằng cách sử dụng sự điều khiển tín hiệu, sao cho tín hiệu mở rộng băng thông 135 sẽ thu được.

Theo phương án minh họa của Fig.3, khối nhân theo pha 310 có thể được thực hiện để hoạt động trên tín hiệu dải tần số phụ 305 sử dụng hệ số mở rộng băng thông (σ). Ví dụ, hệ số mở rộng băng thông $\sigma = 2$ và $\sigma = 3$ có thể được sử dụng để lần lượt tạo ra nổi tạm cao thứ nhất và nổi tạm cao thứ hai với tín hiệu mở rộng băng thông 135, như được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.2. Hơn nữa, bộ phân chia 320 của khối xử lý không tuyến tính 300 được thể hiện trên Fig.3 có thể được thực hiện bằng bộ chuyển đổi tốc độ mẫu để chuyển đổi tốc độ mẫu của tín hiệu dải tần số phụ được nhân theo pha 315 phụ thuộc vào hệ số mở rộng băng thông (σ). Nếu, ví dụ, hệ số mở rộng băng thông $\sigma = 2$ được sử dụng bằng bộ phân chia 320, mọi mẫu thứ hai của tín hiệu dải tần số phụ được nhân theo pha 315 sẽ được loại bỏ từ từ đó. Việc này dẫn đến trường hợp tín hiệu được phân chia 325 được xuất ra bằng bộ phân chia 320 về cơ bản được đặc trưng bằng nửa thời gian của tín hiệu dải tần số phụ được nhân theo pha 315 và có băng thông được mở rộng.

Hơn nữa, đơn vị kéo dài thời gian 330 có thể được tạo cấu hình để thực hiện kéo giãn thời gian bằng một phần mười tín hiệu dải tần số phụ 325 bằng hệ số kéo giãn thời gian là hai (ví dụ, sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lắp bằng giai đoạn OLA), sao cho tín hiệu xuất ra được kéo giãn thời gian 335 được xuất ra bằng đơn vị kéo dài thời gian 330 sẽ lại có khoảng thời gian ban đầu của tín hiệu dải tần số phụ 305 được nhập vào khối nhân theo pha 310.

Theo phương án minh họa Fig.3, bộ phân chia 320 và đơn vị kéo dài thời gian 330 cũng có thể được sắp xếp theo thứ tự nghịch đảo theo hướng xử lý tín hiệu. Điều

này được chỉ ra trên Fig.3 bằng mũi tên kép 311. Trong trường hợp đơn vị kéo dài thời gian 330 được tạo ra trước khi bộ phân chia 320, trước tiên, tín hiệu dải tần số phụ được nhân theo pha 315 sẽ được kéo giãn đúng thời điểm để thu được tín hiệu được kéo giãn thời gian và tiếp đó được phân chia để tạo ra tín hiệu xuất ra được phân chia đối với tín hiệu mở rộng băng thông. Nếu, ví dụ, tín hiệu dải tần số phụ được nhân theo pha 315 trước kéo giãn theo thời gian bằng hệ số kéo giãn thời gian là hai, tín hiệu được kéo giãn thời gian sẽ được đặc trưng bằng hai lần khoảng thời gian tín hiệu dải tần số phụ được nhân theo pha 315. Sự phân chia sau đó bởi hệ số phân chia tương ứng là hai, ví dụ, dẫn đến trường hợp tín hiệu xuất ra được phân chia sẽ lại có khoảng thời gian ban đầu của tín hiệu dải tần số phụ 305 được nhập vào khối nhân theo pha 310 và có băng thông được mở rộng.

Tham chiếu đến Fig.3, ở đây chỉ ra rằng trong trường hợp bất kỳ, thao tác kéo giãn thời gian bằng đơn vị kéo dài thời gian 330 sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lấp tạo ra độ trễ bổ sung của giải thuật nổi tạm điều hoà như nằm trong bộ sinh nổi tạm 110. Tác dụng này của độ trễ bổ sung thao tác kéo giãn thời gian nằm trong giải thuật nổi tạm điều hoà được chỉ ra trên Fig.3 bằng mũi tên 350. Tuy nhiên, các phương án theo sáng chế tạo ra ưu điểm mà độ trễ bổ sung này có thể được bù có hiệu quả bằng cách áp dụng giải thuật nổi tạm điều hoà vào khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian $(m - 1)$ để thu được khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') , như được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.1.

Theo các phương án tham chiếu đến Fig.3, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lấp giữa ít nhất hai khối thời gian giới hạn băng thông.

Fig.4 thể hiện sơ đồ khối của phương án của bộ sinh nổi tạm 110 để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép trong miền tần số. Bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trên Fig.4 có thể được thực hiện trong thiết bị 100 được thể hiện trên Fig.1. Điều này có nghĩa ở thiết bị 100 của Fig.1, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để thực hiện, bên cạnh giải thuật nổi tạm điều hoà được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.2, giải thuật nổi tạm sao chép được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.4.

Tham chiếu đến phương án của Fig.4, thiết bị 100 có thể bao gồm dàn lọc phân tích QMF 410, bộ sinh nổi tạm 110 được chỉ định trong chuỗi xử lý bằng cách “nổi tạm”, bộ điều khiển tín hiệu 120 được chỉ định trong chuỗi xử lý bằng cách “điều khiển tín hiệu” và dàn lọc tổng hợp QMF 420. Ví dụ, dàn lọc phân tích QMF 410 được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu tần số thấp được giải mã 205 thành nhiều 415 tín hiệu dải tần số phụ. Ngoài ra, bằng cách kết hợp bộ sinh nổi tạm 110 và bộ điều khiển tín hiệu 120, nhiều 417 tín hiệu tần số phụ được nổi tạm có thể được tạo ra với dàn lọc tổng hợp QMF 420. Dàn lọc tổng hợp QMF 420 có thể lần lượt được tạo cấu hình để chuyển đổi nhiều 417 tín hiệu tần số phụ được nổi tạm thành tín hiệu mở rộng băng thông 135.

Trên Fig.4, tín hiệu tần số phụ được nổi tạm 417 nhận được bằng dàn lọc tổng hợp QMF 420 được ký hiệu minh họa bằng “1”, “2”, ..., “6” và có thể là tín hiệu tần số phụ được nổi tạm khác nhau có các tần số tăng cao.

Tham chiếu đến phương án của Fig.4, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để hướng trực tiếp nhiều 415 tín hiệu dải tần số phụ với nhóm thứ nhất 419-1 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm từ dàn lọc phân tích QMF 410 đến dàn lọc tổng hợp QMF 420. Lưu ý rằng dải đích không phải là băng thứ nhất của vùng LF. Vùng nguồn thậm chí bắt đầu nữa ở số dải cao hơn trong một số trường hợp điển hình. Việc này áp dụng cụ thể với mục 1 và 4 trên Fig.4

Ngoài ra, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để rẽ nhánh các tín hiệu dải tần số phụ 415 được tạo ra bằng dàn lọc phân tích QMF 410 và gửi chúng với nhóm thứ hai 419-2 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm được nhận bằng dàn lọc tổng hợp QMF 420. Cũng được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.4 rằng bộ điều khiển tín hiệu 120 bao gồm nhiều khối điều khiển tín hiệu 122-1, 122-2, 122-3 và hoạt động phụ thuộc vào thông số tái tạo dải phổ 121. Ví dụ, các khối điều khiển tín hiệu 122-1, 122-2, 122-3 được tạo cấu hình để điều khiển tín hiệu tần số phụ được nổi tạm được rẽ nhánh từ nhiều 415 tín hiệu dải tần số phụ được tạo ra bằng dàn lọc phân tích QMF 410 để thu được nhóm thứ hai 419-2 của tín hiệu tần số phụ được nổi tạm được nhận bằng dàn lọc tổng hợp QMF 420. Theo phương án của Fig.4, nhóm thứ nhất 419-1 của

tín hiệu tần số phụ được nối tạm thu được từ bộ sinh nối tạm 110 có thể tương ứng với dải tần số lõi của tín hiệu tần số thấp được giải mã 205 hoặc tín hiệu mở rộng băng thông 135, trong khi nhóm thứ hai 419-2 của tín hiệu tần số phụ được nối tạm thu được từ bộ sinh nối tạm 110 có thể tương ứng với dải tần số cao thứ nhất (hoặc nối tạm cao thứ nhất) của tín hiệu mở rộng băng thông 135. Theo cách tương tự, như được thực hiện với dải tần số đích cao thứ nhất, dải tần số đích cao thứ hai (hoặc nối tạm cao thứ hai) có thể được tạo ra bằng cách kết hợp bộ sinh nối tạm 110 và bộ điều khiển tín hiệu 120 được thể hiện trong phương án của Fig.4.

Ví dụ, giải thuật nối tạm sao chép được thực hiện với bộ sinh nối tạm 110 trong miền dàn lọc như được thể hiện trong phương án của Fig.4 có thể là giải thuật nối tạm không điều hoà như sử dụng sự điều biến một dải phụ (SSB).

Tham chiếu đến phương án của Fig.4, dàn lọc phân tích QMF 410 có thể là dàn lọc phân tích gồm 32 dải được tạo cấu hình để tạo ra, ví dụ, 32 tín hiệu dải tần số phụ 415. Hơn nữa, dàn lọc tổng hợp QMF 420 có thể là dàn lọc tổng hợp gồm 64 dải được tạo cấu hình để nhận, ví dụ, 64 tín hiệu tần số phụ được nối tạm 417.

Cụ thể là, phương án của bộ sinh nối tạm 110 được thể hiện trên Fig.4 có thể được sử dụng chủ yếu để nhận biết sơ đồ mã hóa âm thanh trước có hiệu quả cao (HE-AAC) như được xác định trong tiêu chuẩn âm thanh MPEG-4.

Fig.5a thể hiện sự minh họa theo sơ đồ 510 của sơ đồ mở rộng băng thông lấy làm ví dụ sử dụng giải thuật nối tạm điều hoà 515 và giải thuật nối tạm sao chép 525. Theo sự minh họa theo sơ đồ 510 của Fig.5a, trục tung (tọa độ) chỉ ra tần số 504, trong khi trục hoành (hoành độ) chỉ thời gian 502. Trên Fig.5a, nhiều 511 khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp được mô tả theo cách lấy làm ví dụ. Các khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp 511 được chỉ ra minh họa trên Fig.5a bằng “khung n”, “khung $n + 1$ ”, “khung $n + 2$ ” và “khung $n + 3$ ”. Nội dung tần số của các khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp 511 thể hiện chủ yếu dải tần số lõi hoặc LF(lõi) 505. Ngoài ra, Fig.5a mô tả minh họa nhiều 513 khối thời gian được mở rộng băng thông liên tiếp. Nội dung tần số của các khối thời gian được mở rộng băng thông 513 chủ yếu tương ứng với dải tần số đích cao thứ nhất (nối tạm I 507) hoặc dải tần số đích cao thứ hai

(nổi tạm II 509). Khối thời gian được mở rộng bằng thông liên tiếp 513 tương ứng với nổi tạm I 507 được ký hiệu minh họa trên Fig.5a bằng “f(khung n – 1)”, “f(khung n)”, “f(khung n + 1)” và “f(khung n + 2)”. Hơn nữa, khối thời gian được mở rộng bằng thông liên tiếp tương ứng với nổi tạm II 509 được ký hiệu minh họa trên Fig.5a bằng “f(khung n – 1)”, “g(f(khung n))”, “g(f(khung n + 1))” và “g(f(khung n + 2))”. Ở đây, sự phụ thuộc vào hàm f(...) có thể chỉ ra ứng dụng của giải thuật nổi tạm điều hoà trong khi sự phụ thuộc vào hàm g(...) có thể chỉ ra ứng dụng của giải thuật nổi tạm sao chép. Trong sự minh họa theo sơ đồ 510 của Fig.5a, LF(lỗi) 505 có thể chứa trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 và nổi tạm I 507 và nổi tạm II 509 có thể chứa trong tín hiệu mở rộng băng thông 135 như được thể hiện trong thiết bị 100 của Fig.1. Tín hiệu 135 cũng bao gồm LF (lỗi), do nó được chỉ ra trong hình vẽ là tại đầu ra của bộ tổ hợp. Đã được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.1 rằng mỗi khối thời gian giới hạn băng thông có ít nhất một thông số tái tạo dải phổ kết hợp.

Fig.5b thể hiện phổ lấy làm ví dụ 550 thu được từ sơ đồ mở rộng băng thông của Fig.5a. Trên Fig.5b, trục hoành (hoành độ) tương ứng với biên độ 553, trong khi trục tung (tung độ) tương ứng với tần số 551 của phổ 550. Được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.5b rằng phổ 550 bao gồm dải tần số lỗi hoặc LF(lỗi) 505, dải tần số đích cao thứ nhất hoặc nổi tạm I 507 và dải tần số đích cao thứ hai hoặc nổi tạm II 509. Ngoài ra, tần số xuyên chéo (f_x), hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$) và ba lần tần số xuyên chéo ($3 \cdot f_x$) được mô tả theo cách lấy làm ví dụ vào trục tần số của phổ 550.

Theo các phương án tham chiếu đến các Fig.1, 5a và 5b, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm điều hoà 515 vào khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) sử dụng hệ số mở rộng băng thông (σ_1) là hai. Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để tạo ra từ dải tần số lỗi 505 của khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) dải tần số đích thứ nhất 507 của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'). Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm sao chép 525 để sao chép dải tần số đích thứ nhất 507 của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') được tạo ra từ dải tần số lỗi 505 của khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) đến dải tần số đích thứ hai 509 của khối thời gian

mở rộng băng thông hiện thời (m'). Trên Fig.5a, giải thuật nổi tạm điều hoà 515 được chỉ ra bằng mũi tên nghiêng, trong khi giải thuật nổi tạm sao chép 525 được chỉ ra bằng mũi tên không nghiêng.

Như được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trong phổ 550 của Fig.5b, dải tần số lõi 505 có thể bao gồm các tần số nằm trong khoảng tần số xuyên chéo (f_x). Hơn nữa, bằng cách áp dụng giải thuật nổi tạm điều hoà 515 sử dụng hệ số mở rộng băng thông lấy làm ví dụ $\sigma_1 = 2$, dải tần số đích thứ nhất 507 bao gồm các tần số nằm trong khoảng từ tần số xuyên chéo (f_x) đến hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$) sẽ thu được. Hơn nữa, bằng cách áp dụng giải thuật nổi tạm sao chép 525, dải tần số đích thứ hai 509 bao gồm các tần số nằm trong khoảng từ hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$) đến ba lần tần số xuyên chéo ($3 \cdot f_x$) sẽ thu được.

Fig.6a thể hiện sự minh họa theo sơ đồ khác của sơ đồ mở rộng băng thông lấy làm ví dụ sử dụng giải thuật nổi tạm điều hoà 515 và giải thuật nổi tạm sao chép 625. Fig.6b thể hiện phổ lấy làm ví dụ 650 thu được từ sơ đồ mở rộng băng thông of Fig.6a. Các phần tử 504, 502, 511, 513, 505, 507, 509 và 515 trong minh họa theo sơ đồ 610 của Fig.6a và các phần tử 553, 551, 505, 507, 509 và 515 trong phổ lấy làm ví dụ 650 của Fig.6b có thể tương ứng với các phần tử có cùng số trong sơ đồ minh họa 510 của Fig.5a và phổ lấy làm ví dụ 550 của Fig.5b. Do đó, mô tả lặp lại của các phần tử này được bỏ qua.

Tham chiếu đến các Fig.1, 6a và 6b, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm điều hoà 515 vào khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) sử dụng hệ số mở rộng băng thông (σ_1) là hai. Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để tạo ra từ dải tần số lõi 505 của khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) dải tần số đích thứ nhất 507 của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'). Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm sao chép 625 để sao chép dải tần số lõi 505 của khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) vào dải tần số đích thứ hai 509 của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m').

Như được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trong phổ 650 của Fig.6b, dải tần số lõi 505 có thể bao gồm các tần số lên đến tần số xuyên chéo (f_x), dải tần số đích thứ nhất 507 thu được từ việc áp dụng giải thuật nổi tạm điều hoà 515 sử dụng hệ số mở rộng băng thông lấy làm ví dụ $\sigma_1 = 2$ có thể bao gồm các tần số nằm trong khoảng từ tần số xuyên chéo (f_x) đến hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$), trong khi dải tần số đích thứ hai 509 thu được từ việc áp dụng giải thuật nổi tạm sao chép 625 có thể bao gồm các tần số nằm trong khoảng từ hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$) đến ba lần tần số xuyên chéo ($3 \cdot f_x$).

Fig.7a thể hiện sơ đồ minh họa 710 của sơ đồ mở rộng băng thông lấy làm ví dụ chỉ sử dụng giải thuật nổi tạm sao chép 715; 625. Fig.7b thể hiện phổ lấy làm ví dụ 750 thu được từ sơ đồ mở rộng băng thông của Fig.7a. Các phần tử 504, 502, 511, 513, 505, 507, 509 trong sơ đồ minh họa 710 của Fig.7a và các phần tử 553, 551, 505, 507, 509 trong phổ lấy làm ví dụ 750 của Fig.7b có thể lần lượt tương ứng với các phần tử có các cùng số trong sơ đồ minh họa 510 của Fig.5a và phổ lấy làm ví dụ 550 của Fig.5b. Do đó, phần mô tả lặp lại của các phần tử này được bỏ qua.

Tham chiếu đến các Fig.1, 7a và 7b, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm sao chép 715 để sao chép dải tần số lõi 505 của khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) vào dải tần số đích thứ nhất 507 của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'). Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm sao chép 625 để sao chép dải tần số lõi 505 của khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) vào dải tần số đích thứ hai 509 của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'). Theo cách tương tự, các giải thuật nổi tạm sao chép này cũng có thể được áp dụng với khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) (xem, ví dụ, Fig.7a).

Như được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trong phổ 750 của Fig.7b, dải tần số lõi 505 có thể bao gồm các tần số lên đến tần số xuyên chéo (f_x), dải tần số đích thứ nhất 507 thu được từ việc áp dụng giải thuật nổi tạm sao chép 715 có thể bao gồm các tần số nằm trong khoảng từ tần số xuyên chéo (f_x) đến hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$), trong khi dải tần số đích thứ hai 509 thu được từ việc áp dụng giải thuật nổi tạm sao

chép 625 có thể bao gồm các tần số nằm trong khoảng từ hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$) đến ba lần tần số xuyên chéo ($3 \cdot f_x$).

Fig.8a thể hiện sơ đồ minh họa 810 của sơ đồ mở rộng băng thông lấy làm ví dụ chỉ sử dụng giải thuật nối tạm điều hoà 515; 825. Fig.8b thể hiện phổ lấy làm ví dụ 850 thu được từ sơ đồ mở rộng băng thông của Fig.8a. Các phần tử 504, 502, 511, 513, 505, 507 và 509 trong sơ đồ minh họa 810 của Fig.8a và các phần tử 553, 551, 505, 507 và 509 trong phổ lấy làm ví dụ 850 của Fig.8b có thể tương ứng với các phần tử có cùng số lần lượt được thể hiện trong sơ đồ minh họa 510 của Fig.5a và phổ lấy làm ví dụ 550 của Fig.5b. Do đó, phần mô tả lặp lại của các phần tử này được bỏ qua.

Tham chiếu đến các Fig.1, 8a và 8b, bộ sinh nối tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nối tạm điều hoà 825 vào khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) sử dụng hệ số mở rộng băng thông (σ_1) là hai. Hơn nữa, bộ sinh nối tạm 110 có thể được tạo cấu hình để tạo ra từ dải tần số lõi 505 của khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) dải tần số đích thứ nhất 507 của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'). Hơn nữa, bộ sinh nối tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nối tạm điều hoà 515 vào khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) sử dụng hệ số mở rộng băng thông (σ_2) là ba. Hơn nữa, bộ sinh nối tạm 110 có thể được tạo cấu hình để tạo ra từ dải tần số lõi 505 của khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) dải tần số đích thứ hai 509 của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m').

Như được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trong phổ 850 của Fig.8b, dải tần số lõi 505 có thể bao gồm các tần số lên đến tần số xuyên chéo (f_x), dải tần số đích thứ nhất 507 thu được từ việc áp dụng giải thuật nối tạm điều hoà 515 sử dụng hệ số mở rộng băng thông lấy làm ví dụ $\sigma_1 = 2$ có thể bao gồm các tần số nằm trong khoảng từ tần số xuyên chéo (f_x) đến hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$), trong khi dải tần số đích thứ hai 509 thu được từ việc áp dụng giải thuật nối tạm điều hoà 825 sử dụng hệ số mở rộng băng thông lấy làm ví dụ $\sigma_2 = 3$ có thể bao gồm các tần số nằm trong khoảng từ hai lần tần số xuyên chéo ($2 \cdot f_x$) đến ba lần tần số xuyên chéo ($3 \cdot f_x$).

Fig.9 thể hiện sơ đồ khối của phương án của bộ sinh nổi tạm 110 của phương án của thiết bị 100 theo Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị 100 có thể còn bao gồm bộ cấp 910 để cung cấp thông tin giải thuật nổi tạm 911. Theo phương án của Fig.9, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để thực hiện, bên cạnh giải thuật nổi tạm điều hoà 515 sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$), giải thuật nổi tạm sao chép 925 sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) hoặc khối thời gian giới hạn băng thông kế tiếp theo thời gian ($m + 1$) với các khối đi trước hoặc kế tiếp tương ứng. Cụ thể là, khối thời gian giới hạn băng thông kế tiếp theo thời gian ($m + 1$) kế tiếp theo thời gian khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m). Theo phương án của Fig.9, bộ sinh nổi tạm 110 có thể còn được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu được nổi tạm 115 với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') được tạo ra từ giải thuật nổi tạm điều hoà 515 trả lời lại thông tin giải thuật nổi tạm 911.

Cụ thể là, bằng cách đề xuất phương án của bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trên Fig.9, có thể sử dụng theo khối khối thời gian được mở rộng băng thông liên tiếp với tín hiệu mở rộng băng thông 135. Ở đây, việc sử dụng theo khối khối thời gian được mở rộng băng thông liên tiếp khác nhau chủ yếu trả lời lại thông tin giải thuật nổi tạm 911.

Theo các phương án, bộ cấp 910 có thể (tùy ý) được tạo cấu hình để cung cấp thông tin giải thuật nổi tạm 911 sử dụng thông tin phụ 111 được mã hóa trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105. Ví dụ, tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 có thể được thể hiện bằng tín hiệu âm thanh được mã hóa (dòng bit). Thông tin phụ 111 mà được nhận bằng bộ cấp 910 có thể, ví dụ, được tách ra từ dòng bit bằng cách sử dụng bộ phân tích dòng bit.

Theo cách khác, bộ cấp 910 có thể được tạo cấu hình để cung cấp thông tin giải thuật nổi tạm 911 phụ thuộc vào sự phân tích tín hiệu của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105. Ví dụ, thiết bị 100 có thể còn bao gồm bộ phân tích tín hiệu 912 được tạo cấu hình để thu được tín hiệu kết quả phân tích 913 cho bộ cấp 910 phụ thuộc vào sự phân tích tín hiệu của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105.

Ví dụ, bộ cấp 910 có thể được tạo cấu hình để xác định cờ tạm thời 915 từ mỗi khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105. Trong trường hợp này, bộ phân tích tín hiệu 912 có thể chứa trong bộ cấp 910. Tham chiếu đến phương án của Fig.9, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu được nổi tạm 115 với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') được tạo ra từ giải thuật nổi tạm điều hoà 515 khi độ dừng của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 được chỉ ra bằng cờ tạm thời 915. Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu được nổi tạm 115 được tạo ra từ giải thuật nổi tạm sao chép 925 khi không dừng tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 được chỉ ra bằng cờ tạm thời 915.

Ví dụ, độ dừng của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 (hoặc sự vắng mặt của dòng tạm thời trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông) có thể tương ứng với cờ tạm thời 915 được ký hiệu là “0”, trong khi không dừng tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 (hoặc sự có mặt của dòng tạm thời trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông) có thể tương ứng với cờ tạm thời 915 được ký hiệu là “1”.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối của phương án khác của bộ sinh nổi tạm 110 theo phương án của thiết bị 100 theo Fig.1. Theo phương án của Fig.10, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà 515 bao gồm thời gian trễ thứ nhất 1010 giữa khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) và khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'). Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép 925 sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m). Cụ thể là, giải thuật nổi tạm sao chép 925 bao gồm thời gian trễ thứ hai 1020. Tham chiếu đến phương án của Fig.10, thời gian trễ thứ nhất 1010 của giải thuật nổi tạm điều hoà 515 lớn hơn thời gian trễ thứ hai 1020 của giải thuật nổi tạm sao chép 925.

Ví dụ, bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trên Fig.10 có thể bao gồm bộ mã hoá tiếng nói theo pha để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà 515 bao gồm thời gian trễ thứ nhất 1010. Bộ mã hoá tiếng nói theo pha có thể, cụ thể là, được tạo cấu hình để sử dụng xử lý bổ sung chồng lấp giữa ít nhất hai khối thời gian giới hạn băng thông.

Fig.11 thể hiện sơ đồ minh họa của sơ đồ nổi tạm minh họa 1100. Sơ đồ nổi tạm 1100 của Fig.11, ví dụ, được nhận biết bằng bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trong thiết bị 100 của Fig.1. Trên Fig.11, đồ thị minh họa 1101 của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 được thể hiện. Như được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trong đồ thị 1101, tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 bao gồm nhiều 511 khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp bao gồm dải tần số lõi như được thể hiện trong sơ đồ minh họa 510 của Fig.5a. Hơn nữa, trục tung (tung độ) của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 tương ứng với biên độ 1110, trong khi trục hoành (hoành độ) của đồ thị 1101 tương ứng với thời gian 1a120.

Theo Fig.11, các khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp 511 lần lượt được chỉ ra bằng số khung tương ứng 1102 (“0”, “1”, “2”, ...). Hơn nữa, các khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp 511 có thể lần lượt được chỉ ra bằng cờ tạm thời tương ứng 915 (ví dụ, được chỉ ra bằng “1” hoặc “0”), mà có thể được xác định từ mỗi khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105, như bằng cách sử dụng bộ cấp 910 được thể hiện trên Fig.9. Cũng được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.11 rằng tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 có thể bao gồm dòng tạm thời 1105 trong vùng tạm thời 1107. Dòng tạm thời minh họa này 1105, ví dụ, được dò bằng bộ dò tạm thời.

Tham chiếu đến sơ đồ minh họa 1100 của Fig.11, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để áp dụng một cách liên tục giải thuật nổi tạm điều hoà 515 với mỗi khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105. Việc này được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.11 bằng mũi tên 1130 được ký hiệu là “HBE luôn chạy trên nền”.

Theo phương án khác, bộ dò tạm thời nêu trên được tạo cấu hình để dò dòng tạm thời 1105 trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105. Ví dụ, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép 1025 khi dòng tạm thời 1105 được dò trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105. Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để không thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà 515 sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lấp giữa ít nhất hai khối thời gian giới hạn băng

thôngs khi dòng tạm thời 1105 được dò trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105. Việc này chủ yếu tương ứng với ngữ cảnh khác, trong đó trong vùng tạm thời 1107 của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105, giải thuật nổi tạm sao chép 1025 được thực hiện, trong khi giải thuật nổi tạm điều hoà không chạy trên nền.

Hơn nữa, Fig.11 minh họa theo sơ đồ kết quả nổi tạm 1111 thực hiện giải thuật nổi tạm tương ứng cho nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp của tín hiệu mở rộng băng thông 135. Kết quả nổi tạm này 1111 được chỉ ra trên Fig.11 bằng “nổi tạm (khung nguồn)”. Cụ thể là, kết quả nổi tạm 1111 chỉ ra tín hiệu được nổi tạm được tạo ra từ giải thuật nổi tạm tương ứng (nghĩa là, giải thuật nổi tạm điều hoà được ký hiệu là “HBE” hoặc giải thuật nổi tạm sao chép được ký hiệu là “sao chép”) mà được áp dụng với khối thời gian giới hạn băng thông tương ứng có số khung 1102 (nghĩa là, khung nguồn). Các khối thời gian được mở rộng băng thông khác nhau tương ứng với kết quả nổi tạm 1111 có thể còn được xử lý để tăng chất lượng giác quan của tín hiệu mở rộng băng thông 135, như sẽ được mô tả trong ngữ cảnh của Fig.12.

Fig.12 thể hiện phương án minh họa của thao tác tiếp pha/hình chồng 1210 giữa các khối thời gian được mở rộng băng thông khác nhau 1202, 1204 thu được từ các giải thuật nổi tạm khác nhau như được minh họa trên Fig.11. Tham chiếu đến các Fig.11 và 12, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà 515 và giải thuật nổi tạm sao chép 1025. Cụ thể là, khối 1202 được thể hiện trên Fig.12 (thu được từ giải thuật nổi tạm điều hoà 515 được minh họa trên Fig.11) có thể tương ứng với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'), trong khi khối 1204 được thể hiện trên Fig.12 (thu được từ giải thuật nổi tạm sao chép 1025 được minh họa trên Fig.11) có thể tương ứng với khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) hoặc khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$). Ở đây, khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) đi trước theo thời gian khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'), và khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) kế tiếp theo thời gian khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m').

Theo Fig.12, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để thực hiện tiếp pha 1210 giữa khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') được tạo ra từ giải thuật nổi tạm điều hoà 515 và khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) hoặc khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) 1204 được tạo ra từ giải thuật nổi tạm sao chép 1025. Do tiếp tục pha 1210, tín hiệu liên tục theo pha 1215 sẽ thu được. Trên Fig.12, tín hiệu minh họa 1212 thu được sau khi sự tiếp tục pha được mô tả. Ví dụ, sự tiếp tục pha 1210 được thực hiện sao cho khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') 1202 và khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) hoặc khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) 1204 bao gồm sự chuyển tiếp pha trơn và liên tục ở vùng biên giới 1213 của nó. Ví dụ, sự tiếp tục pha 1210 được thực hiện sao cho tín hiệu tín hiệu hình sin minh họa của khối 1204 bao gồm cùng pha tại điểm khởi đầu của nó làm tín hiệu hình sin minh họa của khối trước 1202 tại điểm kết thúc của nó ở vùng biên giới 1213. Bằng cách thực hiện tiếp tục pha 1210, có thể tránh được sự gián đoạn pha hoặc bước trong tín hiệu liên tục theo pha 1215.

Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để thực hiện thao tác hình chồng 1210 giữa khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') 1202 được tạo ra từ giải thuật nổi tạm điều hoà 515 và khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) hoặc khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) 1204 được tạo ra từ giải thuật nổi tạm sao chép 1025 để thu được tín hiệu hình chồng 1215. Do thao tác hình chồng 1210, khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') 1202 và khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) hoặc khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) sẽ ít nhất chồng lấp một phần trong vùng chuyển tiếp 1217 của nó. Trên Fig.12, tín hiệu minh họa 1214 thu được sau khi mô tả thao tác hình chồng. Ví dụ, thao tác hình chồng 1210 được thực hiện ở chỗ vùng khởi đầu của một trong các khối liên tiếp 1202, 1204 được cân bằng trọng số minh họa nằm trong khoảng từ 0 đến 1, vùng cuối cùng của một trong các khối liên tiếp 1202, 1204 được cân bằng trọng số minh họa nằm trong khoảng từ 1 về 0 và hai khối liên tiếp 1202, 1204 được chồng lấp tạm thời trong vùng chuyển tiếp 1217 của nó. Vùng hình chồng trong vùng chuyển tiếp này 1217 có thể, ví

dụ, tương ứng với sự chồng lấp của các khối liên tiếp 1202, 1204 là 50%. Bằng cách thực hiện thao tác hình chồng 1210, có thể tránh được các chạm vào các thành phần lạ tại các biên của khối và do đó làm giảm chất lượng giác quan.

Trong sơ đồ minh họa 1100 của Fig.11, sự tiếp tục pha/thao tác hình chồng 1210 được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.12 được mô tả theo cách lấy làm ví dụ bằng các mũi tên 1132 được ký hiệu bằng “vùng hình chồng và sắp xếp thẳng hàng theo pha”. Cụ thể là, các mũi tên 1132 chỉ ra rằng sự tiếp tục pha/thao tác hình chồng 1210 tốt hơn là được thực hiện khi sự chuyển tiếp từ tín hiệu được nối tạm được tạo ra từ giải thuật nối tạm điều hoà 515 đến tín hiệu được nối tạm được tạo ra từ giải thuật nối tạm sao chép 1025 tương ứng với sự chuyển tiếp từ vùng không tạm thời đến vùng tạm thời 1107 trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105 (hoặc ngược lại) xảy ra. Theo cách này, có thể tránh làm giảm chất lượng giác quan với tín hiệu mở rộng băng thông 135 như do sự gián đoạn pha hoặc chạm vào các thành phần lạ tại các biên của khối.

Cũng được mô tả theo sơ đồ trên Fig.11 rằng trong quá trình chuyển tiếp giữa các khối thời gian được mở rộng băng thông thu được từ cùng loại giải thuật nối tạm sao chép, giải thuật nối tạm sao chép được thực hiện liên tục mà không có sự tiếp tục pha/thao tác hình chồng 1210. Điều này được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.11 bằng mũi tên 1134 được ký hiệu bằng “sao chép - (không có hình chồng)”. Việc này chủ yếu tương ứng với trường hợp mà thao tác hình chồng không được thực hiện với các khối thời gian được mở rộng băng thông tương ứng với vùng tạm thời 1107 của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông 105.

Hơn nữa, mũi tên 1136 được ký hiệu bằng “sao chép bằng hình chồng và sắp xếp thẳng hàng theo pha” được mô tả theo cách lấy làm ví dụ trên Fig.11. Mũi tên này 1136 chỉ ra rằng với các khối thời gian được mở rộng băng thông tương ứng với vùng tạm thời 1107, không có sự tiếp tục pha /thao tác hình chồng 1210 được thực hiện (như được chỉ ra bằng mũi tên 1134), trong khi trong vùng chuyển tiếp giữa tín hiệu được nối tạm được tạo ra từ giải thuật nối tạm điều hoà và tín hiệu được nối tạm được tạo ra từ giải thuật nối tạm sao chép (nghĩa là, khi sử dụng các giải thuật nối tạm của các loại

khác nhau), sự tiếp tục pha/thao tác hình chông 1210 được thực hiện (như được chỉ ra bằng các mũi tên 1132).

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối của phương án khác của thiết bị 100 để tạo ra tín hiệu mở rộng băng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông. Theo phương án của Fig.13, tín hiệu mở rộng băng thông có thể được biểu diễn bằng đầu ra miền thời gian 135, trong khi tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông có thể được biểu diễn bằng nhiều 215, 415 tín hiệu dải tần số phụ như được mô tả với sự tham chiếu đến các Fig.2 và 4. Theo phương án của Fig.13, thiết bị 100 bao gồm bộ giải mã lỗi 1310, dàn lọc phân tích QMF 210, 410 của các Fig.2 và 4, bộ sinh nổi tạm 110, đơn điều khiển bao phủ 1320 và dàn lọc tổng hợp QMF 220, 420 của các Fig.2 và 4. Hơn nữa, bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trên Fig.13 bao gồm đơn vị nổi tạm thứ nhất để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà 515, đơn vị nổi tạm thứ hai để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép 525 và bộ tổ hợp để thực hiện sự tiếp tục pha/thao tác hình chông 1210 như được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.12.

Cụ thể là, bộ giải mã lỗi 1310 có thể được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu tần số thấp được giải mã 205 từ dòng bit 1305 biểu diễn tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông. Dàn lọc phân tích QMF 210, 410 có thể được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu tần số thấp được giải mã 205 thành nhiều 215, 415 tín hiệu dải tần số phụ. Đơn vị nổi tạm thứ nhất được ký hiệu bằng “nổi tạm HBE (khung $n - 1$)” có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên nhiều 215, 415 tín hiệu dải tần số phụ để thu được tín hiệu được nổi tạm thứ nhất 1307 sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian (ở đây được ký hiệu bằng khung $n - 1$). Hơn nữa, đơn vị nổi tạm thứ hai của bộ sinh nổi tạm 110 có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên nhiều 215, 415 tín hiệu dải tần số phụ để thu được đơn vị nổi tạm thứ hai 1309 sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (ở đây được ký hiệu là khung n). Hơn nữa, bộ tổ hợp của bộ sinh nổi tạm 110 mà được ký hiệu bằng “bộ tổ hợp có tiếp tục pha và hình chông” có thể được tạo cấu hình để tổ hợp tín hiệu được nổi tạm thứ nhất 1307 và đơn vị nổi tạm thứ hai 1309 sử dụng sự tiếp tục pha/thao tác hình chông 1210 để thu được sự tiếp tục pha/tín hiệu hình chông 1215 biểu diễn tín hiệu được nổi tạm 115. Ở đây, lưu ý rằng bộ sinh nổi tạm 110 được thể hiện trên Fig.13 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin

chuyển đổi (ví dụ, cờ tạm thời) tương ứng với thông tin giải thuật nổi tạm 911 như được mô tả trên Fig.9. Ví dụ, bộ sinh nổi tạm 110 được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà 515 bằng đơn vị nổi tạm thứ nhất khi cờ tạm thời chỉ ra độ dừng của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông và thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép 525 khi cờ tạm thời chỉ ra không dừng tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông. Đơn vị điều chỉnh bao phủ 1320 có thể được tạo cấu hình để điều chỉnh sự bao phủ của tín hiệu liên tục pha / hình chông 1215 được tạo ra bằng bộ sinh nổi tạm 110 phụ thuộc vào thông số SBR 121 để thu được tín hiệu được điều chỉnh bao phủ 1325. Hơn nữa, dàn lọc tổng hợp QMF 220, 420 có thể được tạo cấu hình để tổ hợp tín hiệu được điều chỉnh bao phủ 1325 được tạo ra bằng đơn vị điều chỉnh bao phủ 1320 và nhiều 215, 415 tín hiệu dải tần số phụ được tạo ra bằng dàn lọc phân tích QMF 210, 410 để thu được đầu ra miền thời gian 135 biểu diễn tín hiệu mở rộng băng thông.

Mặc dù sáng chế được mô tả trong ngữ cảnh của các sơ đồ khối, trong đó các khối biểu diễn các bộ phận phần cứng thực sự hoặc cục bộ, sáng chế cũng có thể được thực hiện bằng phương pháp được thực hiện bằng máy tính. Trong trường hợp sau, các khối biểu diễn các bước của phương pháp mà các bước này tượng trưng cho các chức năng được thực hiện bằng các khối phần cứng cục bộ hoặc vật lý tương ứng.

Các phương án được mô tả chỉ nhằm minh họa các nguyên lý theo sáng chế. Cần hiểu rằng các biến đổi và biến thể của các cơ cấu và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ rõ ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực này. Do đó, mục đích không chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và không bởi các chi tiết cụ thể được thể hiện bằng cách mô tả và giải thích các phương án ở đây.

Mặc dù một số khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, nhưng rõ ràng là các khía cạnh này cũng thể hiện phần mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước của phương pháp hoặc dấu hiệu của bước của phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong ngữ cảnh của bước phương pháp cũng thể hiện phần mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng. Một số hoặc tất cả các bước của phương pháp có thể được thực hiện bằng (hoặc sử dụng) thiết bị phần cứng, như ví dụ, bộ vi xử lý, máy tính có thể lập

trình hoặc mạch điện tử. Trong một số phương án, một hoặc nhiều bước theo phương pháp quan trọng nhất có thể được thực hiện bằng thiết bị này.

Tùy thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhất định, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện trong phần cứng hoặc phần mềm. Phương án có thể được thực hiện bằng cách sử dụng vật ghi lưu trữ số, ví dụ, đĩa mềm, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM, và EPROM, EEPROM hoặc bộ nhớ FLASH, có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được về điện tử được lưu trữ trên đó, mà kết hợp (hoặc có khả năng kết hợp) với hệ thống máy tính có thể lập trình sao cho phương pháp tương ứng được thực hiện. Do đó, vật ghi lưu trữ số có thể đọc được bằng máy tính.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật mang dữ liệu có các tín hiệu điều khiển về điện tử mà có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính có thể lập trình, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Nói chung, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện làm sản phẩm của chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình hoạt động để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm của chương trình máy tính chạy trên máy tính. Ví dụ, mã chương trình có thể được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy tính.

Các phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy tính.

Nói cách khác, do đó, phương án của phương pháp là chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác của phương pháp là vật mang dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) bao gồm, được ghi trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Vật mang dữ liệu, vật ghi lưu trữ số hoặc vật ghi được ghi thường có thể nhìn thấy và/hoặc không chuyên tiếp.

Do đó, phương án khác của phương pháp là dòng dữ liệu hoặc thứ tự của các tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Ví dụ, dòng dữ liệu hoặc thứ tự các tín hiệu có thể được tạo cấu hình để được truyền qua kết nối giao tiếp dữ liệu, ví dụ, qua internet.

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

Phương án khác bao gồm máy tính cài đặt trên đó chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

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

Theo một số phương án, thiết bị logic có thể lập trình (ví dụ, mảng cổng có thể lập trình theo trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số phương án, mảng cổng có thể lập trình theo trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Nói chung, các phương pháp tốt hơn là được thực hiện bằng thiết bị phân cứng bất kỳ.

Các phương án nêu trên chỉ nhằm minh họa các nguyên lý theo sáng chế. Cần được hiểu rằng các biến đổi và biến thể của các cơ cấu và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ rõ ràng đối với các chuyên gia trong lĩnh vực này. Do đó, mục đích không chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ và không bởi các chi tiết cụ thể được thể hiện bằng cách mô tả và giải thích các phương án ở đây.

Các phương án theo sáng chế đề xuất sơ đồ mở rộng bằng thông điều hoà có độ trễ thấp với các tín hiệu âm thanh.

Tóm lại, các phương án theo sáng chế sử dụng sơ đồ nổi tam hỗn hợp bao gồm tổ hợp của nổi tam dựa trên SSB và nổi tam dựa trên HBE, trong đó độ trễ giải thuật của bộ mã hoá tiếng nói theo pha dựa trên HBE không bù được, nghĩa là, nổi tam HBE bị trễ so với bộ phân LF được mã hóa lỗi. Một số phương án theo sáng chế đề xuất ứng dụng của phương pháp nổi tam hỗn hợp trên cơ sở khối thời gian. Theo một số phương án, nổi tam dựa trên SSB nên được áp dụng ở các vùng tạm thời, trong đó quan trọng là đảm bảo sự kết dính theo chiều dọc so với các dải phụ, và nổi tam dựa trên HBE nên được sử dụng cho các phần tĩnh, trong đó quan trọng là duy trì cấu trúc điều hoà của tín hiệu. Các phương án theo sáng chế có ưu điểm mà do bản chất tính của tín hiệu, độ trễ của nổi tam dựa trên HBE không có tác dụng ngược lên tín hiệu mở rộng băng thông, như sự chuyển đổi giữa hai giải thuật nổi tam sẽ được điều khiển bằng sự phân loại phụ thuộc vào tín hiệu tin cậy. Ví dụ, giải thuật nổi tam với khối thời gian được đưa ra có thể được truyền qua dòng bit. Với sự bao trùm của các vùng khác nhau của phổ HF, BWE (sự mở rộng băng thông) bao gồm, ví dụ, một vài nổi tam. Với thao tác sao chép SSB, thông tin tần số thấp có thể được sử dụng. Trong HBE, các nổi tam cao có thể được tạo ra bằng nhiều bộ mã hoá tiếng nói theo pha, hoặc các nổi tam theo thứ tự cao mà mang các vùng phổ phía trên có thể được tạo ra bằng nổi tam sao chép SSB tính toán hiệu quả và các nổi tam thứ tự thấp bao gồm các vùng phổ ở giữa, mà sự bảo tồn cấu trúc điều hoà tốt hơn là mong muốn bằng cách nổi tam HBE. Hỗn hợp các phương pháp nổi tam riêng biệt có thể là tĩnh so với thời gian, tốt hơn là, được truyền tín hiệu trong dòng bit.

Một số giải thuật của nổi tam mới được minh họa với hai nổi tam được minh họa trong các Fig.7a và 8a. Tuy nhiên, SSB và HBE có thể được kết hợp như được mô tả với sự tham khảo đến Fig.5a (hoặc Fig.6a). Ứng dụng của HBE được ký hiệu là $f(\text{khung } x)$. Lưu ý rằng việc xử lý HBE có thể được trao đổi bằng các kỹ thuật mở rộng băng thông khác mà có ưu điểm về độ dừng tín hiệu như các các phương pháp bổ sung và chồng lấp khác.

Các phương án theo sáng chế tạo ra ưu điểm về chất lượng giác quan được cải thiện của các phần tín hiệu dừng và độ trễ giải thuật thấp so với nổi tam HBE thông thường.

Việc xử lý của sáng chế hữu dụng để làm tăng cường các bộ mã hóa-giải mã âm thanh mà tùy thuộc vào sơ đồ mở rộng băng thông. Việc xử lý này đặc biệt hữu dụng nếu chất lượng giác quan tối ưu tại tốc độ dòng bit được đưa ra là rất quan trọng và, đồng thời, yêu cầu tổng độ trễ hệ thống thấp.

Các ứng dụng rõ rệt nhất là các bộ giải mã âm thanh được sử dụng đối với các ngữ cảnh giao tiếp mà yêu cầu độ trễ thời gian rất nhỏ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo tín hiệu mở rộng băng thông (135) để tạo tín hiệu mở rộng băng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) (100), tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) bao gồm nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511), mỗi khối thời gian giới hạn băng thông có ít nhất một thông số tái tạo dải phổ kết hợp (121) bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu mở rộng băng thông (135) bao gồm nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp (513), thiết bị (100) này bao gồm:

bộ sinh nổi tạm (110) để tạo ra tín hiệu được nổi tạm (115) bao gồm dải tần số phía trên sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105);

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà (515) để thu được tín hiệu được nổi tạm (115);

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà (515) đối với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') của nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp (513) sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) của nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511) của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105);

bộ điều khiển tín hiệu (120) để điều khiển tín hiệu (105) trước khi nổi tạm hoặc tín hiệu được nổi tạm (115) được tạo ra bằng cách sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) sử dụng thông số tái tạo dải phổ (121) được kết hợp với khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) để thu được tín hiệu nổi tạm được điều khiển (125) bao gồm dải tần số phía trên;

trong đó khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) đi trước theo thời gian khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) ở nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511) của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105); và

bộ tổ hợp (130) để tổ hợp tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu nổi tạm được điều khiển (125) bao gồm dải tần số phía trên để thu được tín hiệu mở rộng băng thông (135).

2. Thiết bị (100) theo điểm 1,

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà (515) sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lấp giữa ít nhất hai khối thời gian giới hạn băng thông.

3. Thiết bị (100) theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm điều hoà (515) vào khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) sử dụng hệ số mở rộng băng thông (σ_1) là hai;

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để sinh ra từ dải tần số lõi (505) của khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) dải tần số đích thứ nhất (507) của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'); và

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm sao chép (525) để sao chép dải tần số đích thứ nhất (507) của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') được tạo ra từ dải tần số lõi (505) của khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) vào dải tần số đích thứ hai (509) của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m').

4. Thiết bị (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm điều hoà (515) vào khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) sử dụng hệ số mở rộng băng thông (σ_1) là hai;

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để sinh ra từ dải tần số lõi (505) của khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) dải tần số đích thứ nhất (507) của khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m');

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để áp dụng giải thuật nổi tạm điều hoà (825) vào khối thời gian giới hạn bằng thông đi trước theo thời gian $(m - 1)$ sử dụng hệ số mở rộng bằng thông (σ_2) là ba; và

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để sinh ra từ dải tần số lỗi (505) của khối thời gian giới hạn bằng thông đi trước theo thời gian $(m - 1)$ dải tần số đích thứ hai (509) của khối thời gian mở rộng bằng thông hiện thời (m') .

5. Thiết bị (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để áp dụng một cách liên tục giải thuật nổi tạm điều hoà (515) với mỗi khối thời gian giới hạn bằng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn bằng thông (105).

6. Thiết bị (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, thiết bị (100) này còn bao gồm:

bộ cấp (910) để cung cấp thông tin giải thuật nổi tạm (911);

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép (925) đối với khối thời gian mở rộng bằng thông đi trước theo thời gian sử dụng khối thời gian giới hạn bằng thông đi trước theo thời gian $(m - 1)$ hoặc khối thời gian giới hạn bằng thông kế tiếp theo thời gian $(m + 1)$ đối với khối thời gian mở rộng bằng thông kế tiếp theo thời gian, khối thời gian giới hạn bằng thông kế tiếp theo thời gian $(m + 1)$ kế tiếp theo thời gian khối thời gian giới hạn bằng thông hiện thời (m) ;

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu được nổi tạm (115) đối với khối thời gian mở rộng bằng thông hiện thời (m') được tạo ra từ giải thuật nổi tạm điều hoà (515) trả lời lại thông tin giải thuật nổi tạm (911).

7. Thiết bị (100) theo điểm 6,

trong đó bộ cấp (910) được tạo cấu hình để cung cấp thông tin giải thuật nổi tạm (911) sử dụng thông tin phụ (111) được mã hóa trong tín hiệu âm thanh giới hạn bằng thông (105).

8. Thiết bị (100) theo điểm 6,

trong đó bộ cấp (910) được tạo cấu hình để cung cấp thông tin giải thuật nổi tạm (911) phụ thuộc vào sự phân tích tín hiệu của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105).

9. Thiết bị (100) theo điểm 7 hoặc 8,

trong đó bộ cấp (910) được tạo cấu hình để xác định cờ tạm thời (915) đối với mỗi khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105);

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu được nổi tạm (115) đối với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') được tạo ra từ giải thuật nổi tạm điều hoà (515) khi độ dừng của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) được chỉ ra bằng cờ tạm thời (915); và

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để sử dụng tín hiệu được nổi tạm (115) được tạo ra từ giải thuật nổi tạm sao chép (925) khi không dừng tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) được chỉ ra bằng cờ tạm thời (915).

10. Thiết bị (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9,

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà (515) bao gồm thời gian trễ thứ nhất (1010) giữa khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian ($m - 1$) và khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m');

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép (925) sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m), giải thuật nổi tạm sao chép (925) bao gồm thời gian trễ thứ hai (1020);

trong đó thời gian trễ thứ nhất (1010) của giải thuật nổi tạm điều hoà (515) lớn hơn thời gian trễ thứ hai (1020) của giải thuật nổi tạm sao chép (925).

11. Thiết bị (100) theo điểm 10,

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) bao gồm bộ mã hoá tiếng nói theo pha để thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà (515) bao gồm thời gian trễ thứ nhất (1010); và

trong đó bộ mã hoá tiếng nói theo pha được tạo cấu hình để sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lấp giữa ít nhất hai khối thời gian giới hạn băng thông.

12. Thiết bị (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, thiết bị (100) này còn bao gồm:

bộ dò tạm thời để dò dòng tạm thời (1105) trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105);

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép (1025) khi dòng tạm thời (1105) được dò trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105); và

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để không thực hiện giải thuật nổi tạm điều hoà (515) sử dụng việc xử lý bổ sung chồng lấp giữa ít nhất hai khối thời gian giới hạn băng thông khi dòng tạm thời (1105) được dò trong tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105).

13. Thiết bị (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12,

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép (1025); và

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện sự tiếp tục pha (1210) giữa khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') được tạo ra từ giải thuật nổi tạm điều hoà (515) và khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) hoặc khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) được tạo ra từ giải thuật nổi tạm sao chép (1025), khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) kế tiếp theo thời gian khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') và khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) kế tiếp theo thời gian khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m').

14. Thiết bị (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13,

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện giải thuật nổi tạm sao chép (1025);

trong đó bộ sinh nổi tạm (110) được tạo cấu hình để thực hiện thao tác hình chồng (1210) giữa khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') được tạo ra từ giải thuật nổi tạm điều hoà (515) và khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) hoặc khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) được tạo ra từ giải thuật nổi tạm sao chép (1025), khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) đi trước theo thời gian khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') và khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) kế tiếp theo thời gian khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m'), và

trong đó khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') và khối thời gian mở rộng băng thông đi trước theo thời gian ($m' - 1$) hoặc khối thời gian mở rộng băng thông kế tiếp theo thời gian ($m' + 1$) ít nhất chồng lấp một phần trong vùng chuyển tiếp (1217) của nó.

15. Phương pháp tạo tín hiệu mở rộng băng thông (135) để tạo tín hiệu mở rộng băng thông từ tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) (100), tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) bao gồm nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511), mỗi khối thời gian giới hạn băng thông có ít nhất một thông số tái tạo dải phổ kết hợp bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu mở rộng băng thông (135) bao gồm nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp (513), phương pháp (100) này bao gồm các bước:

tạo ra (110) tín hiệu được nổi tạm (115) bao gồm dải tần số phía trên sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105);

thực hiện (110) giải thuật nổi tạm điều hoà để thu được tín hiệu được nổi tạm (115);

thực hiện (110) giải thuật nổi tạm điều hoà với khối thời gian mở rộng băng thông hiện thời (m') của nhiều khối thời gian mở rộng băng thông liên tiếp (513) sử

dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian $(m - 1)$ của nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511) của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105);

điều khiển (120) tín hiệu (105) trước khi nổi tạm hoặc tín hiệu được nổi tạm (115) được tạo ra bằng cách sử dụng khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian $(m - 1)$ sử dụng thông số tái tạo dải phổ (121) được kết hợp với khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) để thu được tín hiệu nổi tạm được điều khiển (125) bao gồm dải tần số phía trên;

trong đó khối thời gian giới hạn băng thông đi trước theo thời gian $(m - 1)$ đi trước theo thời gian khối thời gian giới hạn băng thông hiện thời (m) trong nhiều khối thời gian giới hạn băng thông liên tiếp (511) của tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105); và

kết hợp (130) tín hiệu âm thanh giới hạn băng thông (105) bao gồm dải tần số lõi và tín hiệu nổi tạm được điều khiển (125) bao gồm dải tần số phía trên để thu được tín hiệu mở rộng băng thông (135).

16. Vật ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp (100) theo điểm 15, khi chương trình máy tính được chạy trên máy tính.

100

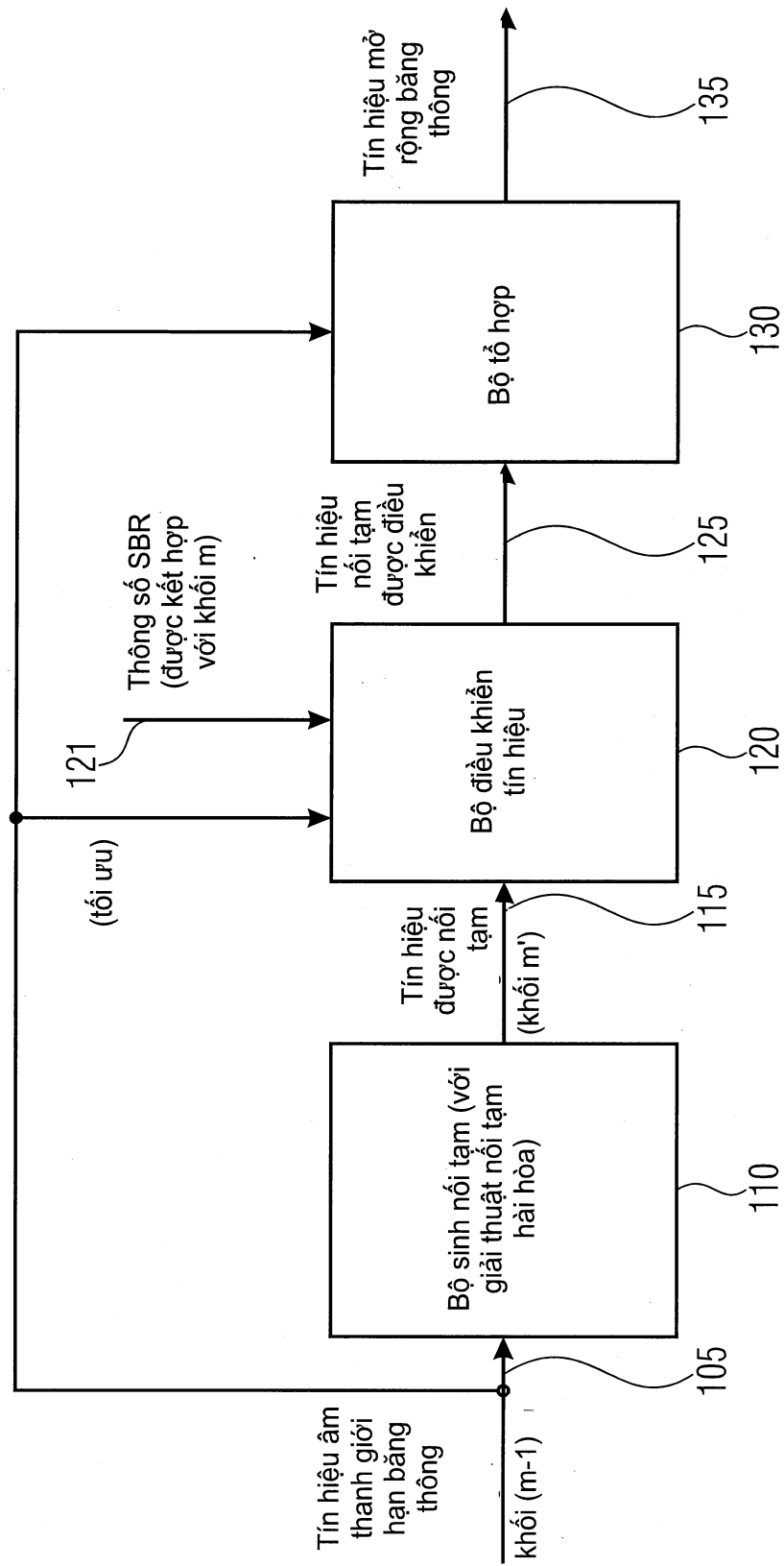


Fig.1

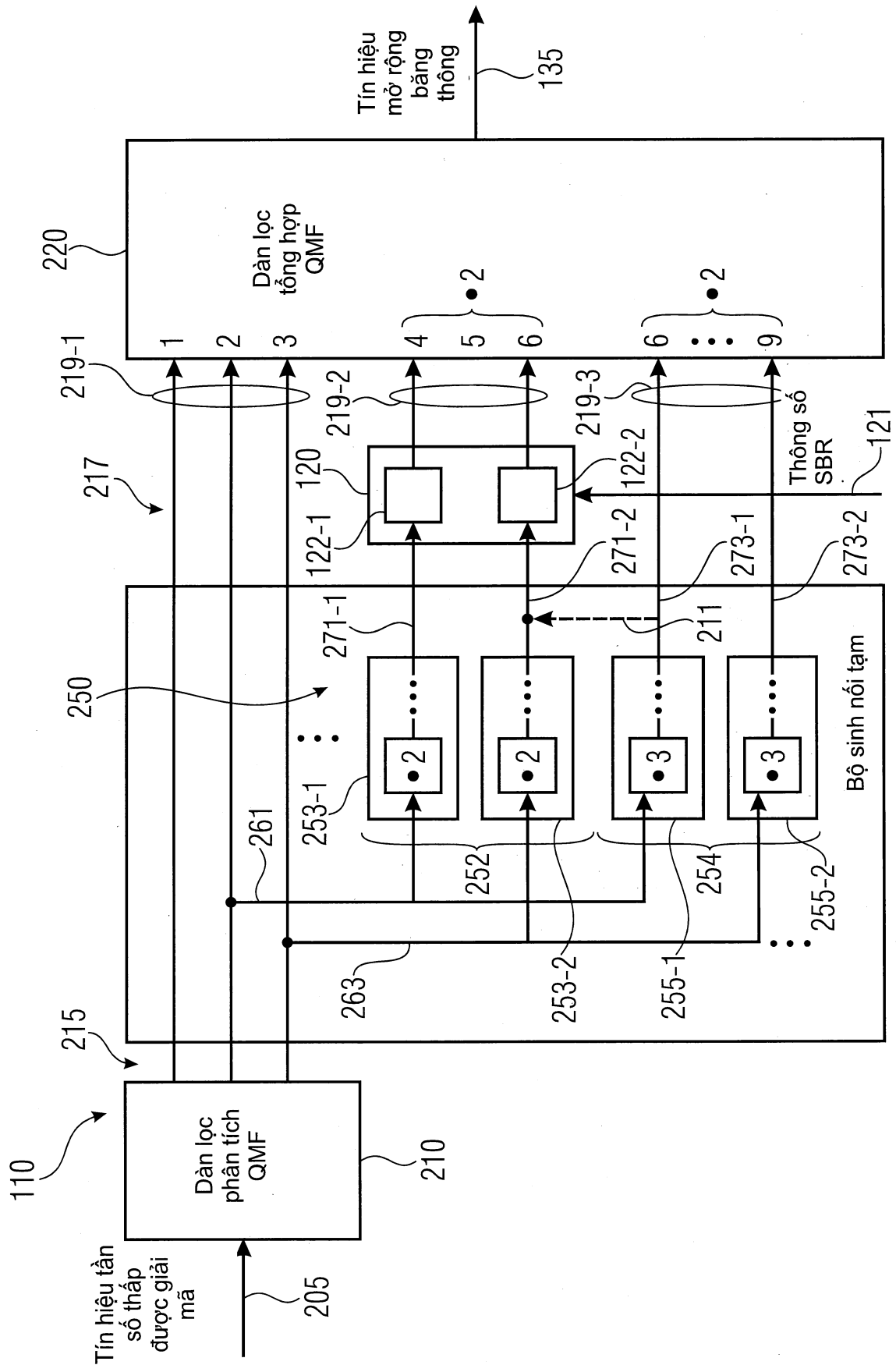


Fig.2

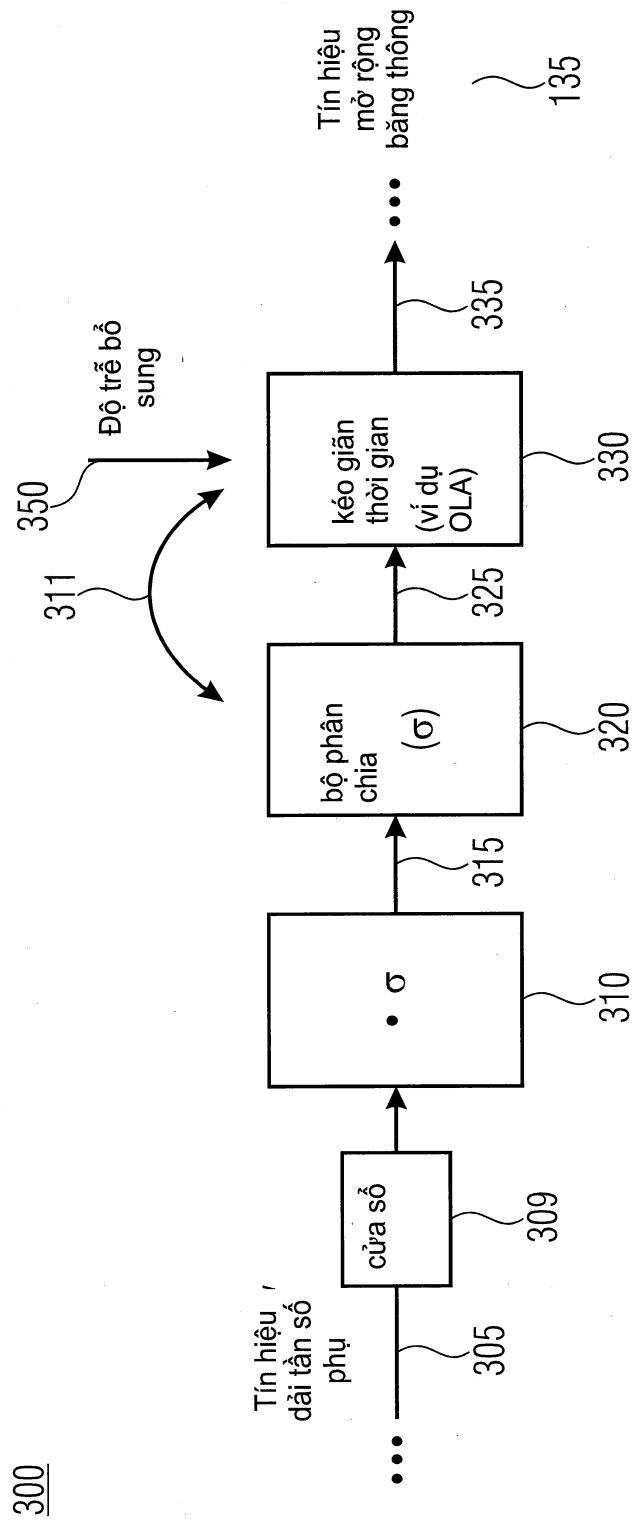


Fig.3

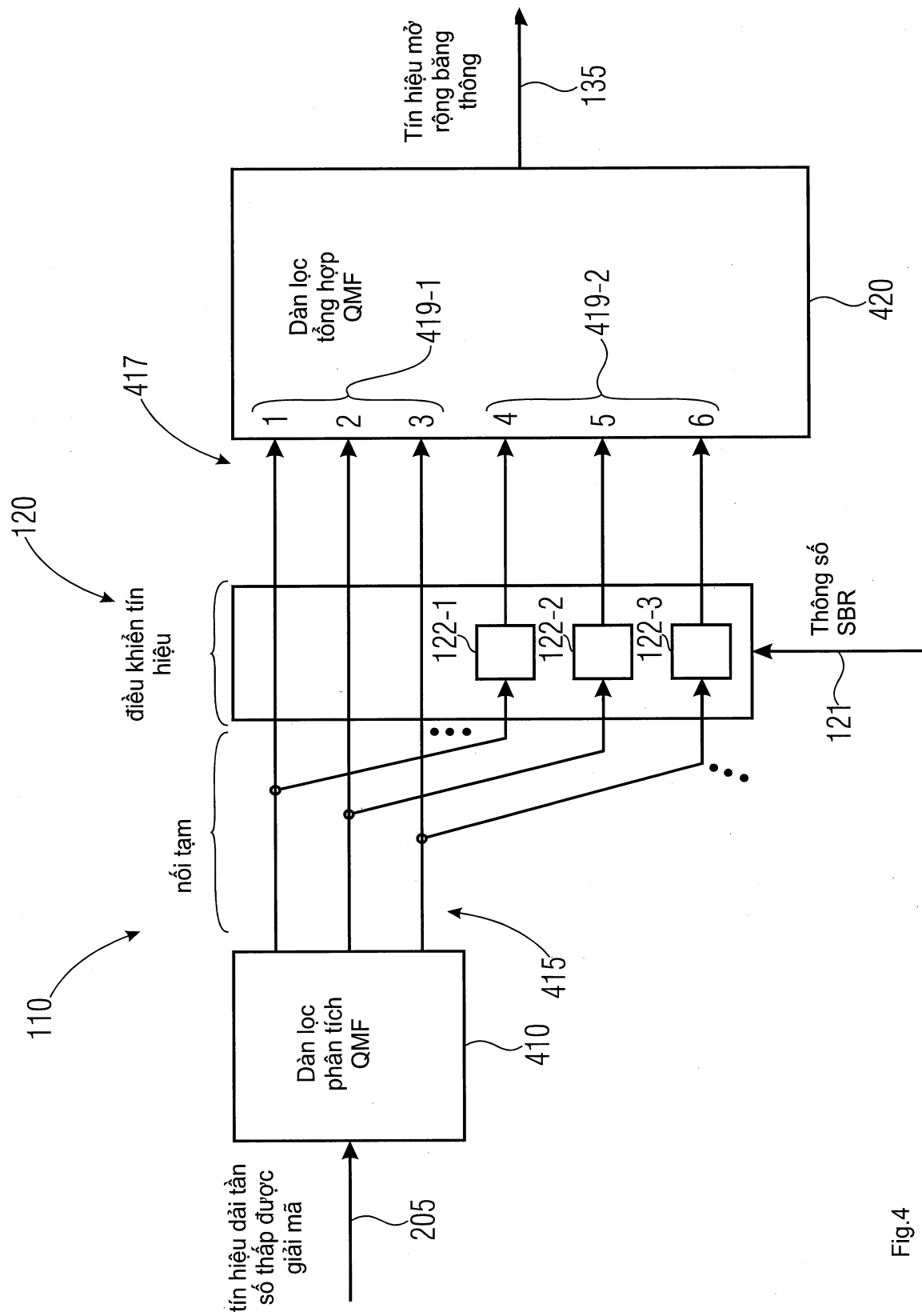


Fig.4

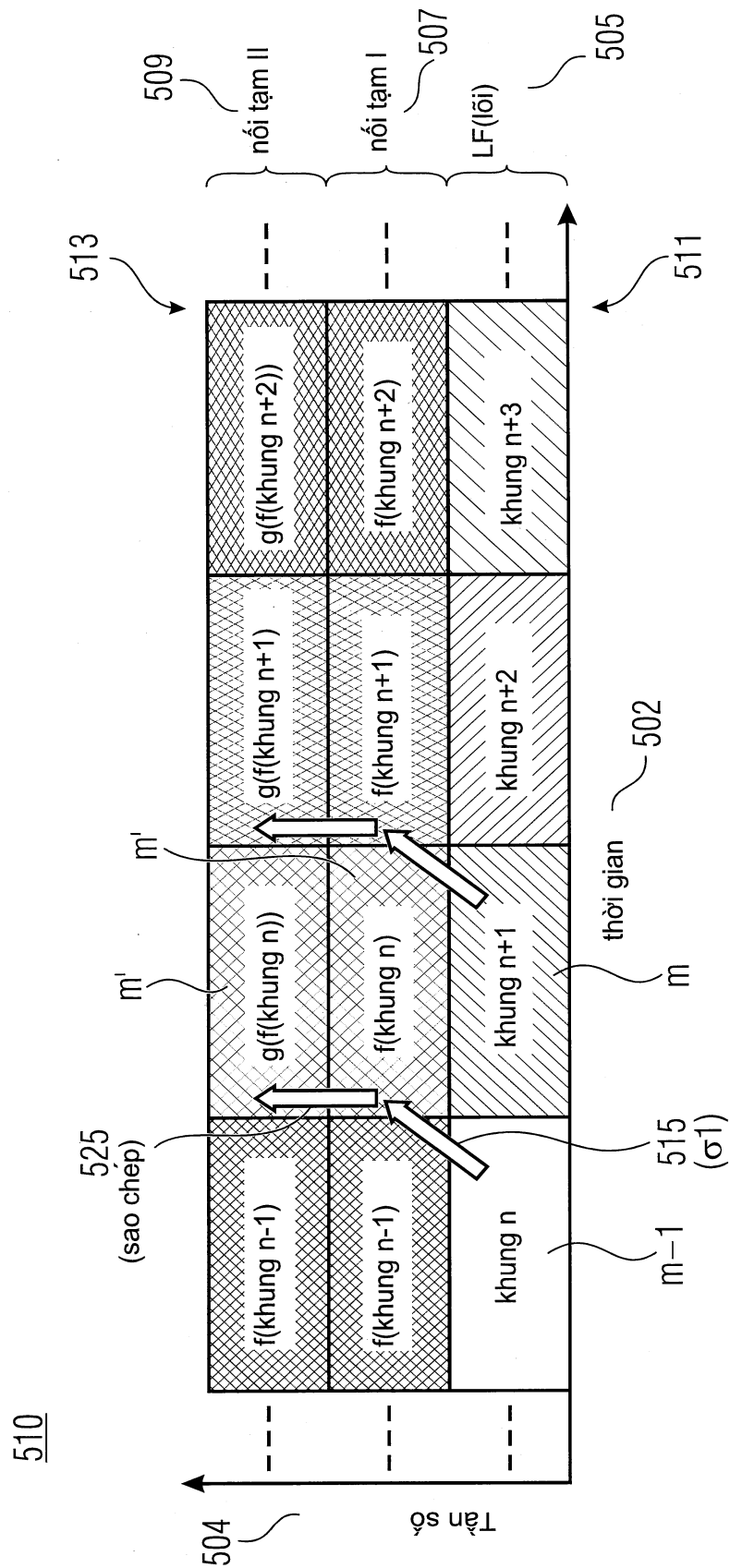


Fig. 5A

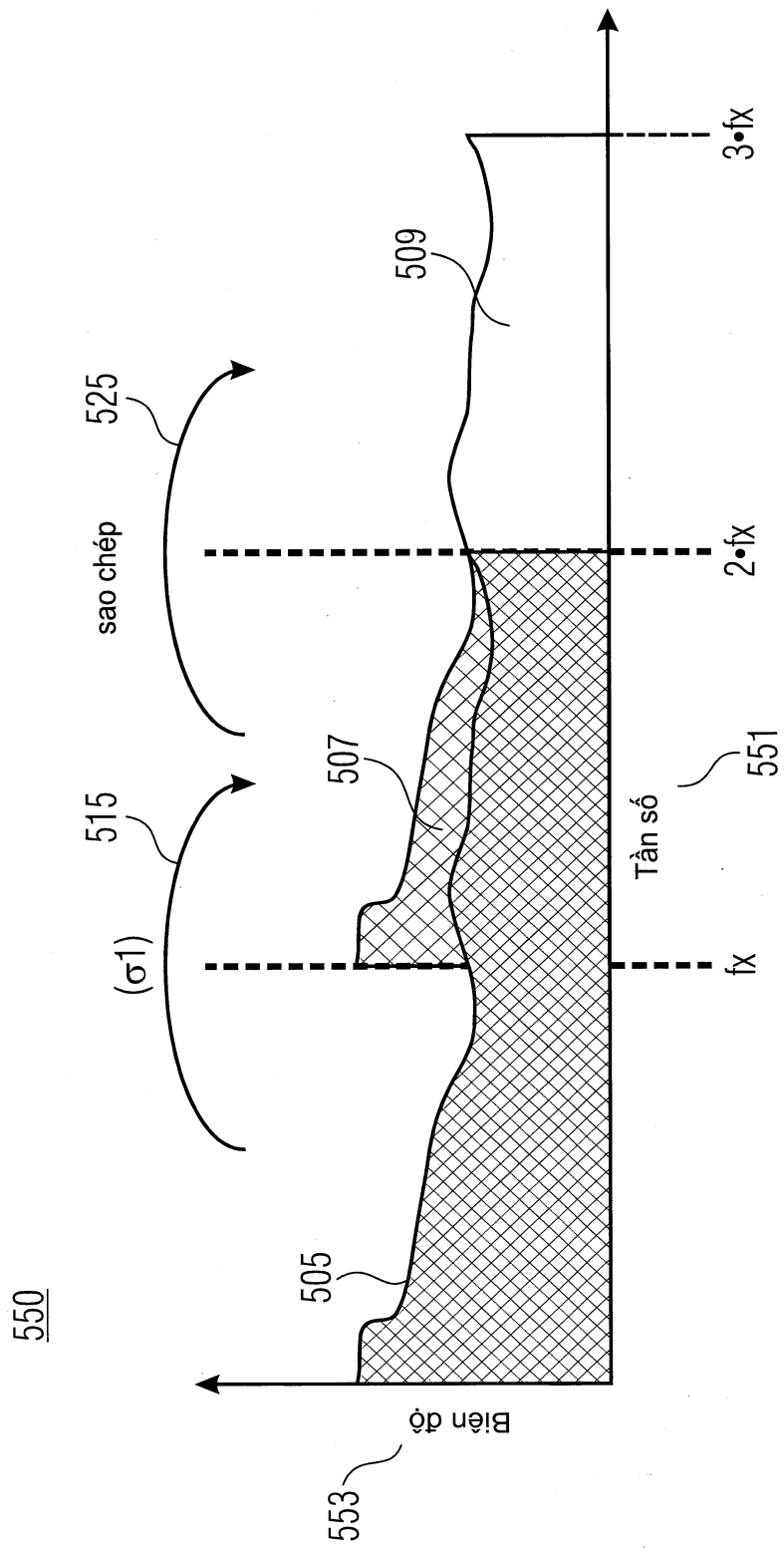


Fig.5B

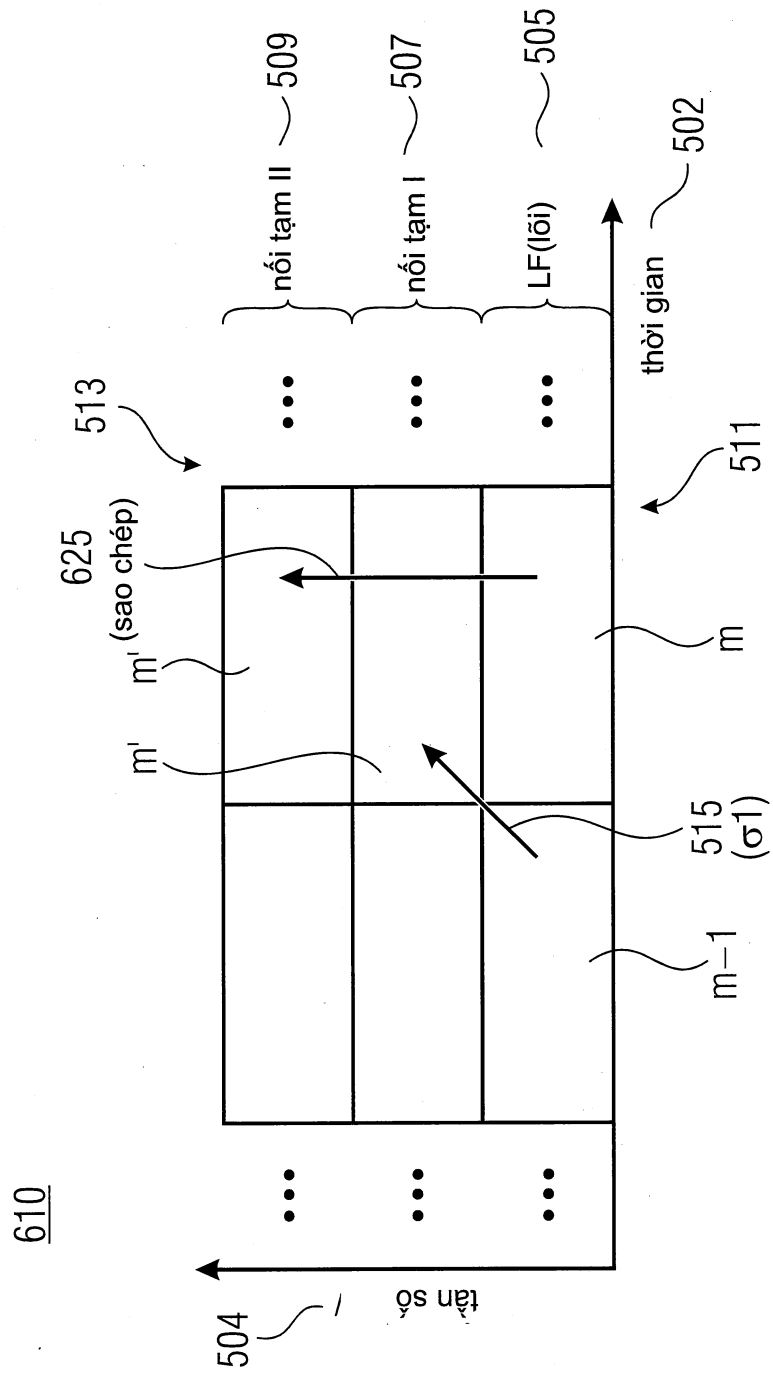


Fig.6A

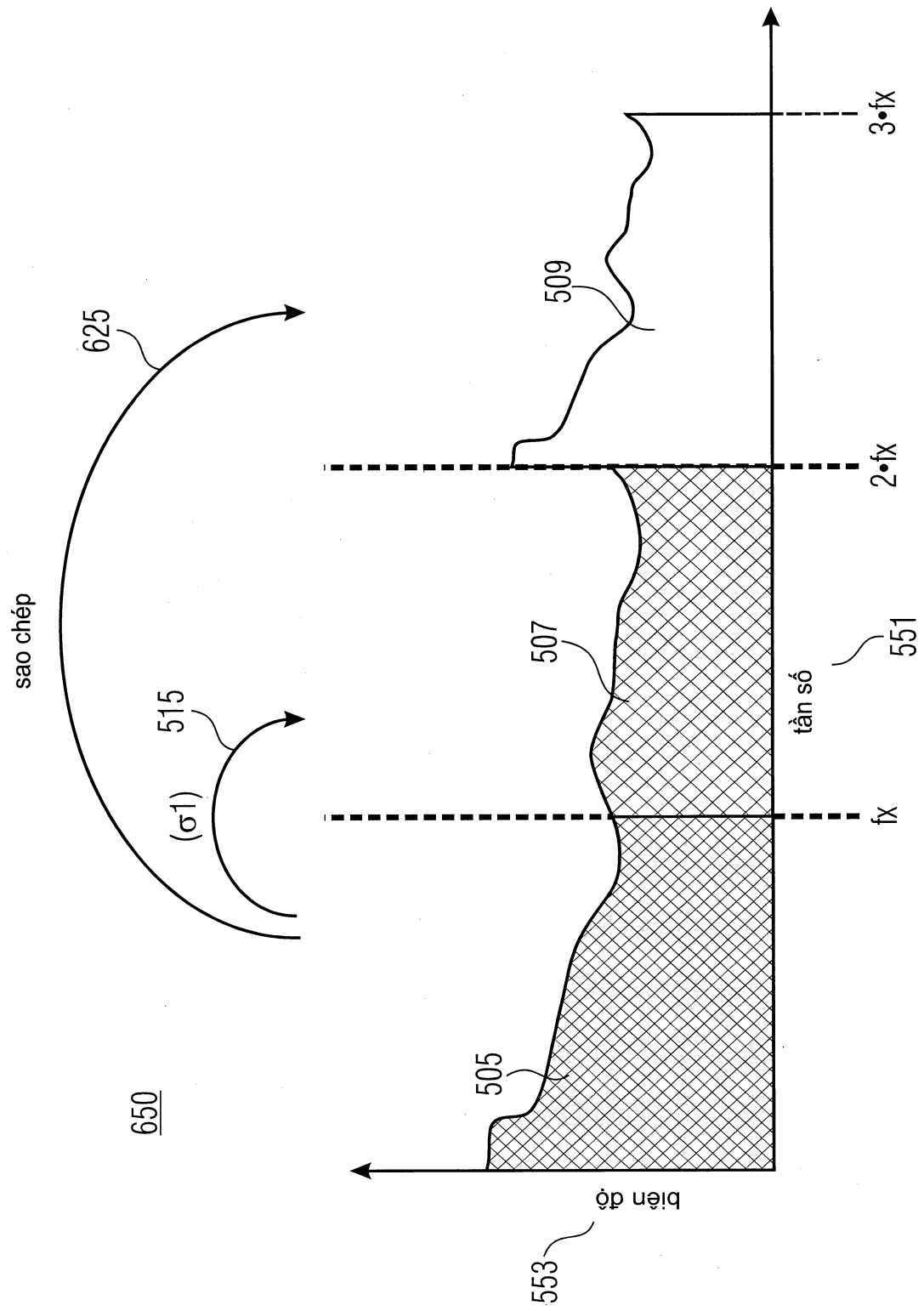


Fig.6B

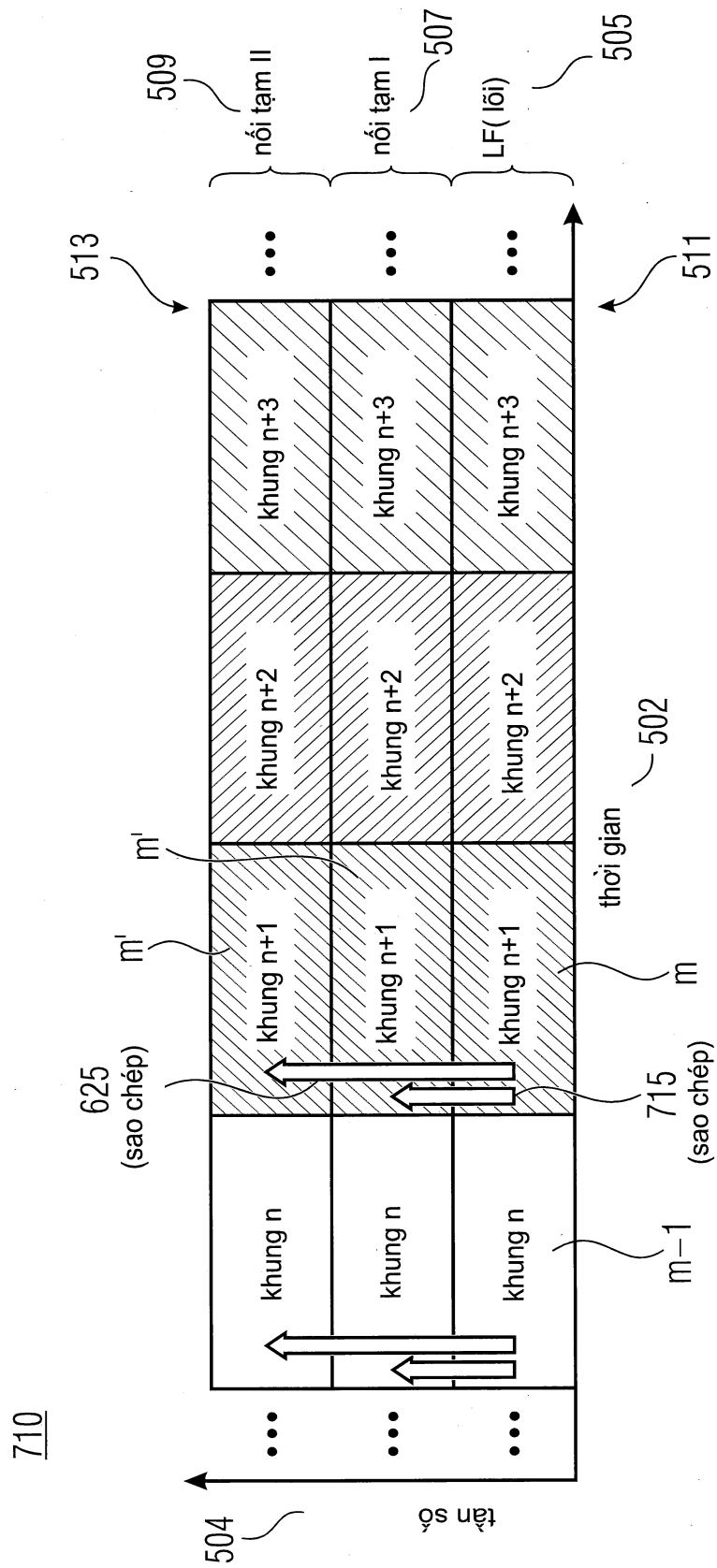


Fig. 7A

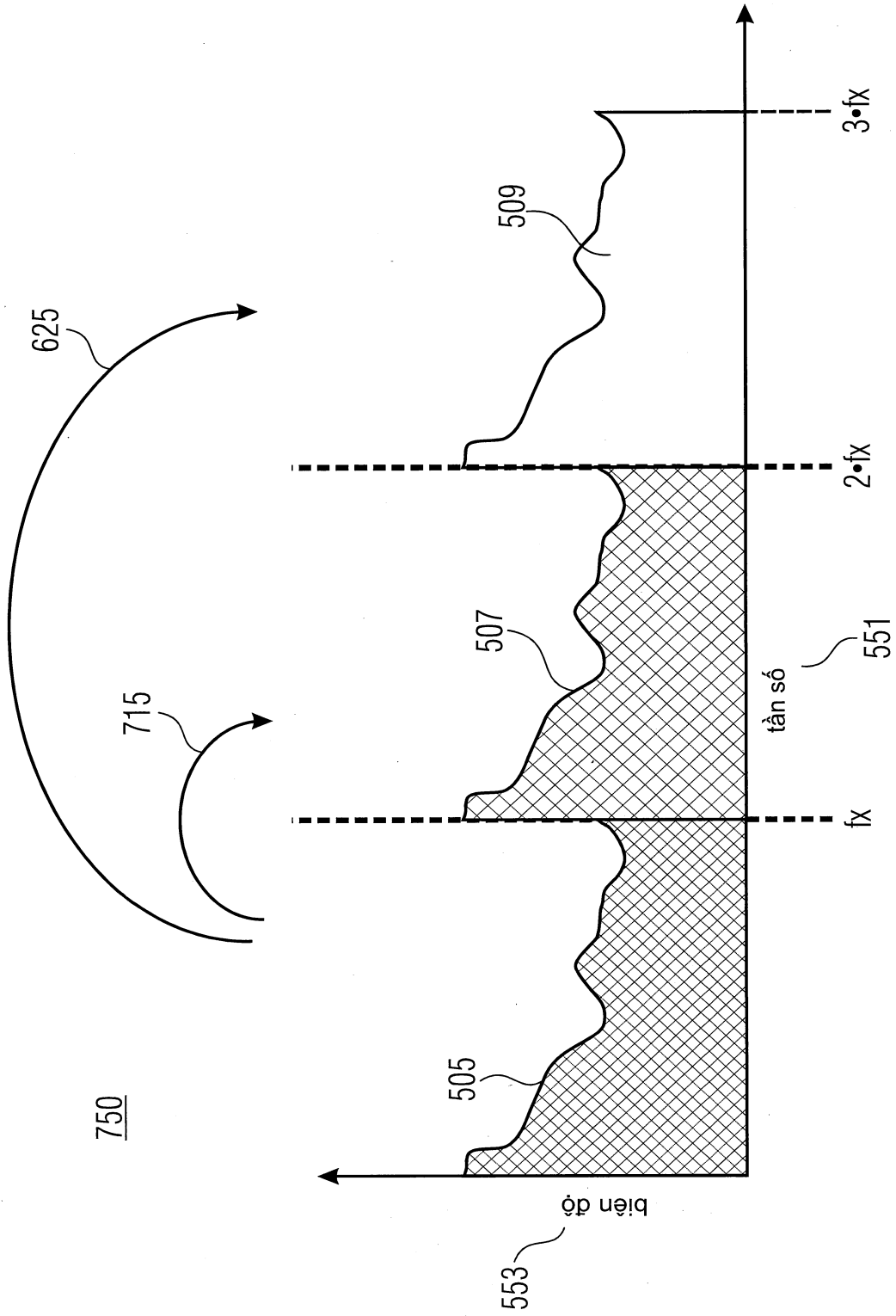
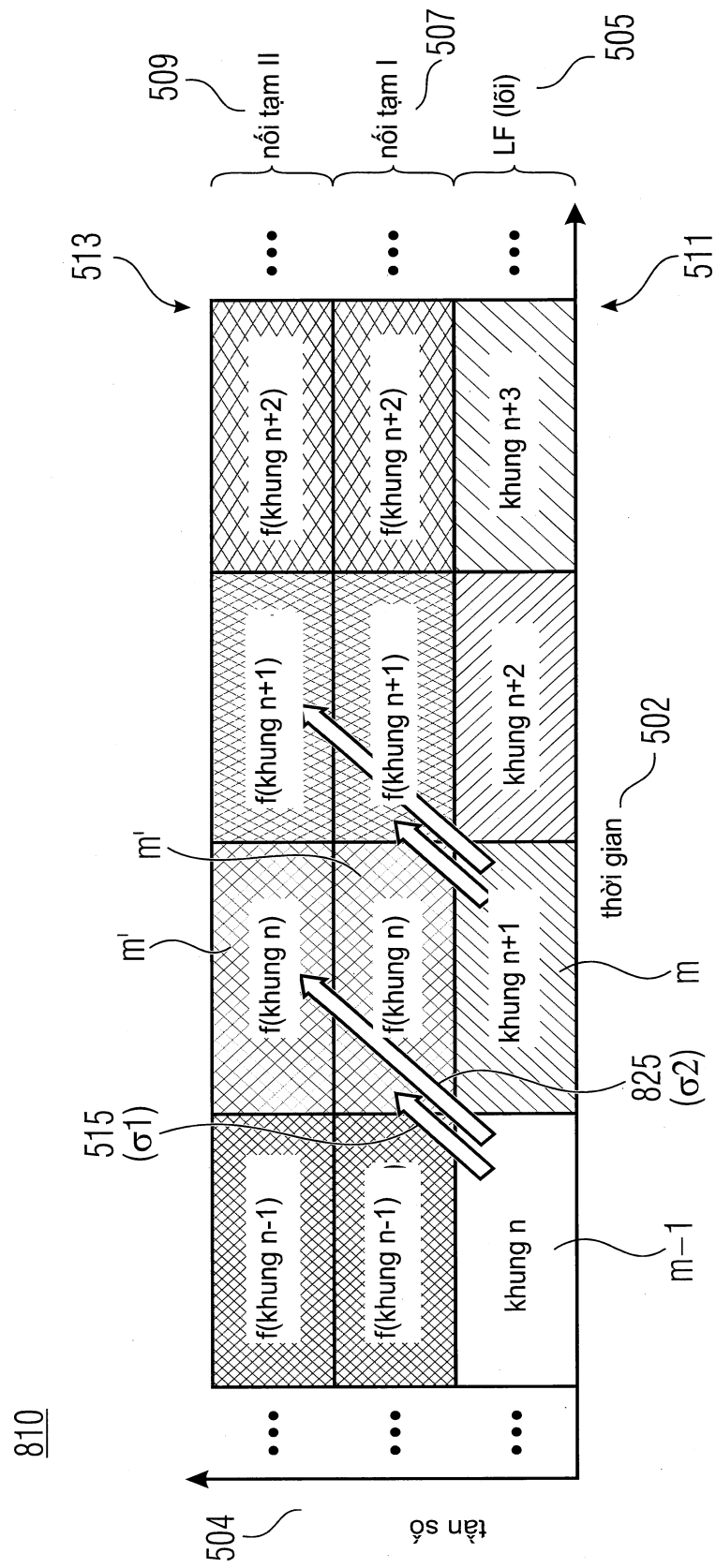


Fig.7B



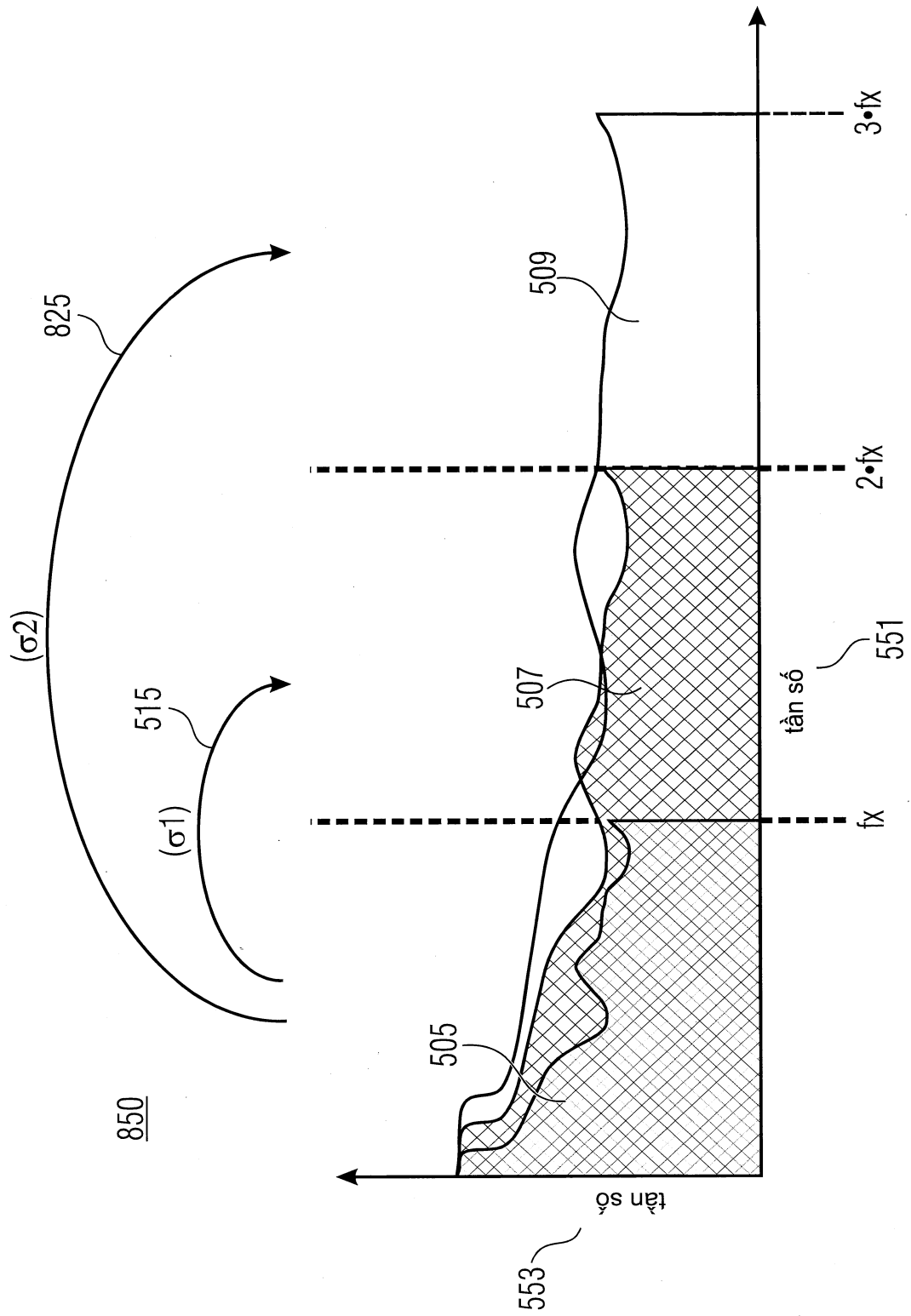


Fig.8B

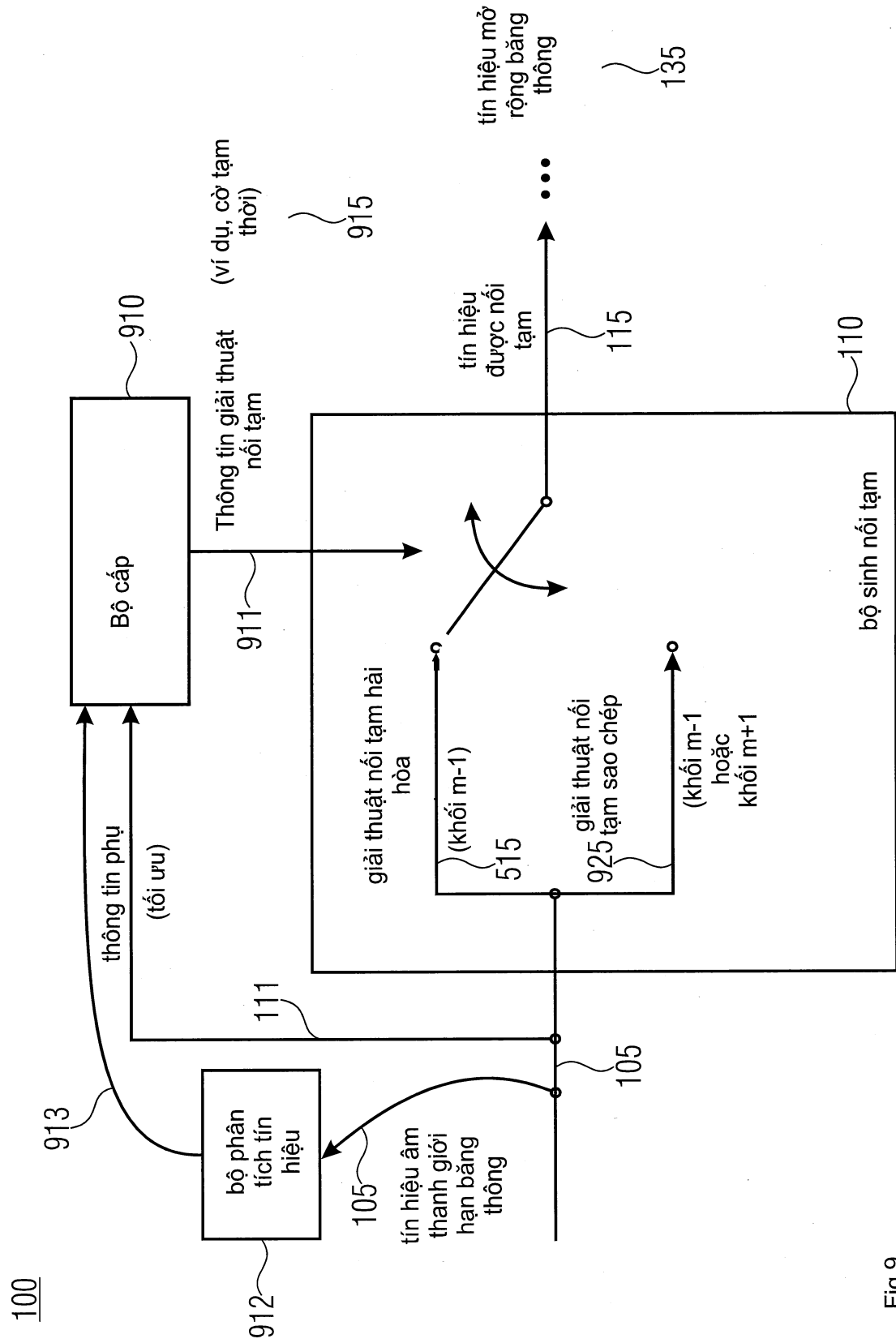
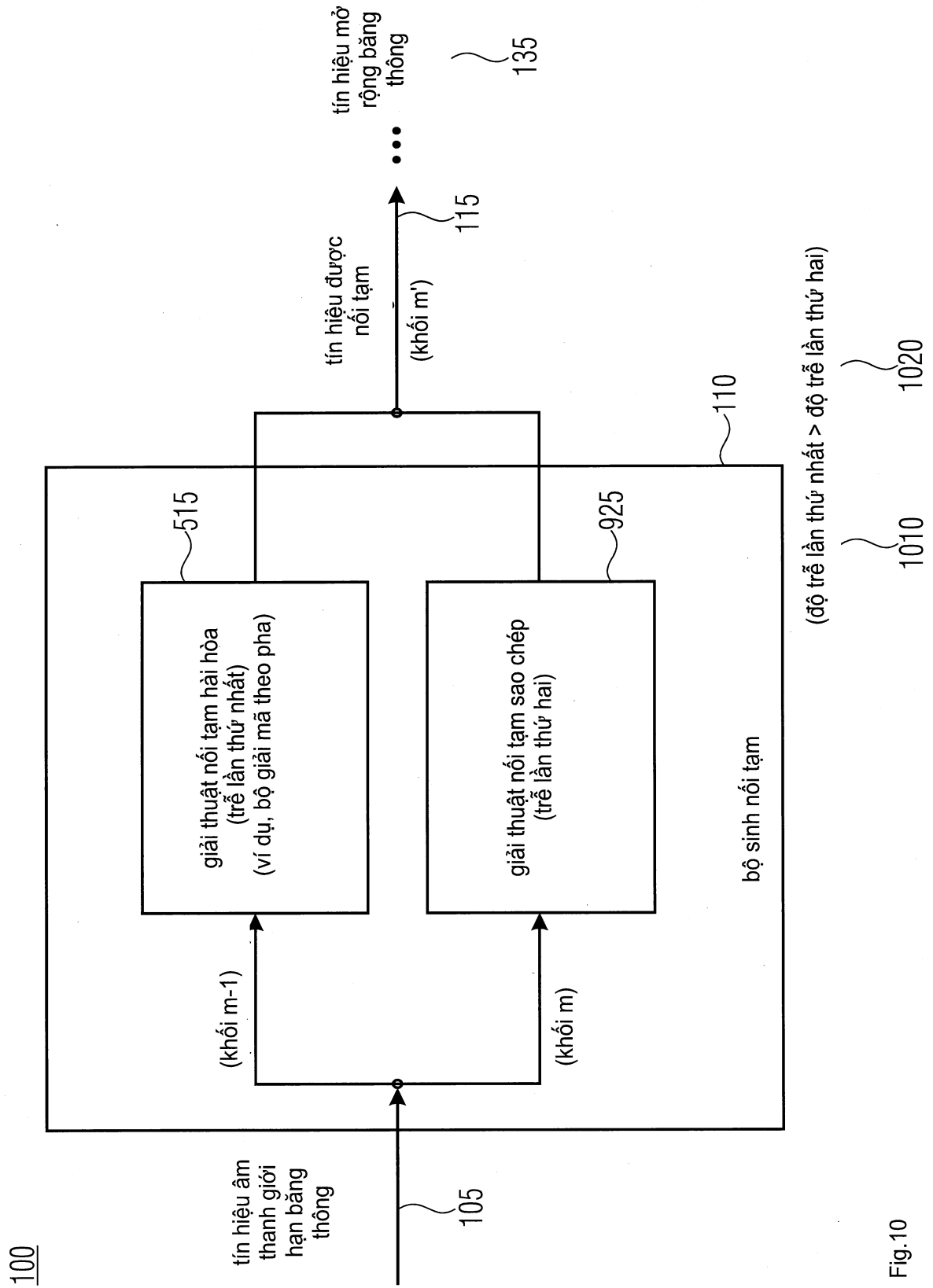


Fig.9



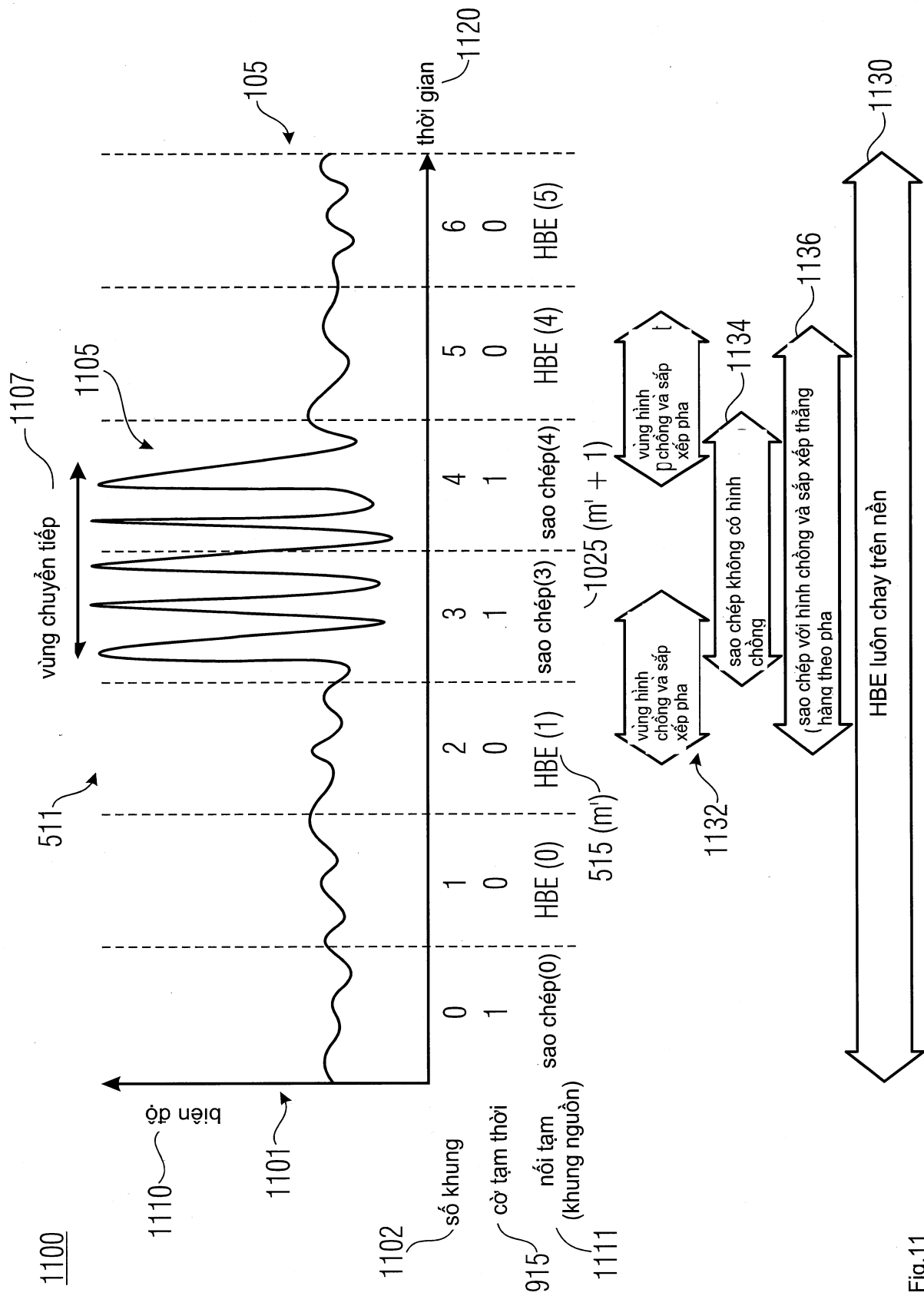


Fig.11

