



(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) 

1-0019707

(51)⁷ G10L 21/02, 19/02

(13) B

(21) 1-2012-01716

(22) 02.04.2010

(62) 1-2011-02886

(86) PCT/JP2010/056077 02.04.2010

(87) WO2010/114123A1 07.10.2010

(30) 2009-091396 03.04.2009 JP

2009-146831 19.06.2009 JP

2009-162238 08.07.2009 JP

2010-004419 12.01.2010 JP

(45) 25.09.2018 366

(43) 25.10.2012 295

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

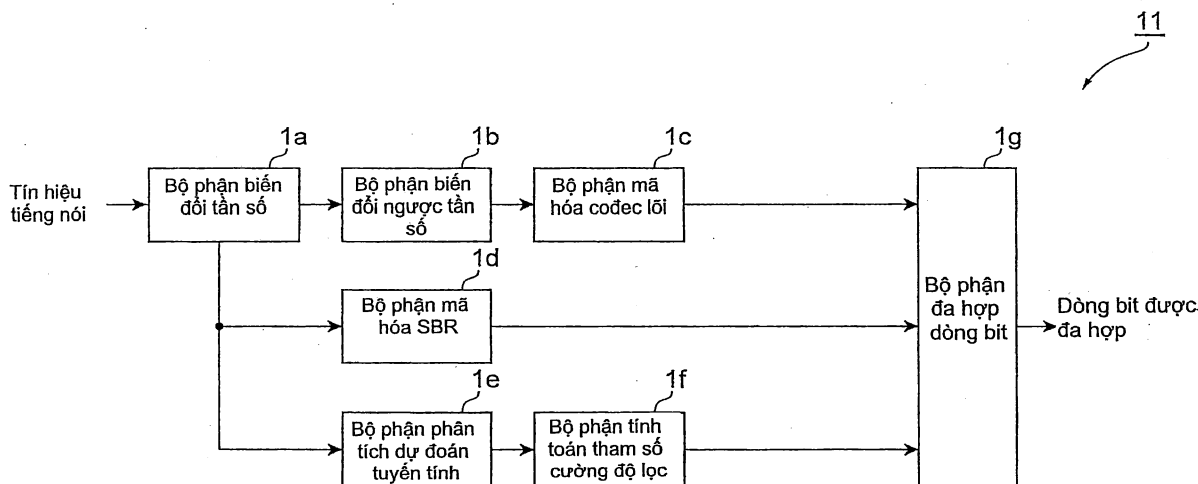
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, Japan

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

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

(54) THIẾT BỊ GIẢI MÃ TIẾNG NÓI, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ TIẾNG NÓI VÀ VẬT GHI CHỨA CHƯƠNG TRÌNH GIẢI MÃ TIẾNG NÓI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị giải mã tiếng nói, phương pháp giải mã tiếng nói và vật ghi chứa chương trình giải mã tiếng nói. Hệ số dự đoán tuyến tính của tín hiệu được biểu diễn trong miền tần số thu được bằng cách thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số bằng cách sử dụng phương pháp đồng biến hoặc phương pháp tự tương quan. Sau khi mức độ lọc của các hệ số dự đoán tuyến tính thu được được điều chỉnh, việc lọc được thực hiện theo chiều tần số trên tín hiệu bằng cách sử dụng các hệ số được điều chỉnh, nhờ đó đường bao theo thời gian của tín hiệu được biến đổi. Điều này làm giảm sự xuất hiện của hiệu ứng vang và hiệu ứng dội và nâng cao chất lượng cuối cùng của tín hiệu được giải mã, mà không làm tăng đáng kể tốc độ bit theo kỹ thuật mở rộng băng thông trong miền tần số được biểu diễn bởi SBR (Spectral Band Replication - Tái tạo băng phổ).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa tiếng nói, thiết bị giải mã tiếng nói, phương pháp mã hóa tiếng nói, phương pháp giải mã tiếng nói, chương trình mã hóa tiếng nói, và chương trình giải mã tiếng nói.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật mã hóa audio và tiếng nói để nén lượng dữ liệu của các tín hiệu thành một vài phần mười bằng cách loại bỏ thông tin mà không cần thiết đối với nhận thức của con người nhờ sử dụng sự cảm nhận âm thanh là thực sự quan trọng trong việc truyền và lưu trữ các tín hiệu. Các ví dụ về các kỹ thuật mã hóa audio bằng cảm nhận được sử dụng rộng rãi bao gồm "MPEG4 AAC" được chuẩn hóa bởi "ISO/IEC MPEG".

Kỹ thuật mở rộng băng thông để tạo ra các thành phần tần số cao nhờ sử dụng các thành phần tần số thấp của tiếng nói đã được sử dụng rộng rãi trong những năm gần đây như là một phương pháp để nâng cao hiệu suất mã hóa tiếng nói và thu được chất lượng tiếng nói cao ở tốc độ bit thấp. Các ví dụ điển hình về kỹ thuật mở rộng băng thông bao gồm kỹ thuật SBR (Spectral Band Replication – Tái tạo băng phổ) được sử dụng trong "MPEG4 AAC". Trong SBR, thành phần tần số cao được tạo ra bằng cách chuyển đổi tín hiệu thành vùng phổ nhờ sử dụng dàn lọc QMF (Quadrature Mirror Filter – Bộ lọc gương vuông góc) và sao chép các hệ số phổ từ băng tần số thấp thành băng tần số cao liên quan đến tín hiệu được biến đổi, và thành phần tần số cao được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh đường bao phổ và âm sắc của các hệ số được sao chép. Do phương pháp mã hóa tiếng nói sử dụng kỹ thuật mở rộng băng thông có thể tái tạo các thành phần tần số cao của tín hiệu bằng cách sử dụng chỉ lượng nhỏ thông tin bổ sung, sẽ hiệu quả trong việc làm giảm tốc độ bit của việc mã hóa tiếng nói.

Trong kỹ thuật mở rộng băng thông trong miền tần số được thể hiện bởi SBR, đường bao phổ và âm sắc của các hệ số phổ được biểu diễn trong miền tần

số được điều chỉnh, bằng cách điều chỉnh độ khuếch đại đối với các hệ số phổ, thực hiện việc lọc ngược dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian, và xếp chồng nhiều trên hệ số phổ. Kết quả của quy trình điều chỉnh này là, sau khi mã hóa tín hiệu có thay đổi lớn trong đường bao theo thời gian chẳng hạn như tín hiệu tiếng nói, tiếng vỗ tay, hoặc tiếng phách, tiếng vang được gọi là hiệu ứng vang hoặc hiệu ứng dội có thể được quan sát trong tín hiệu được giải mã. Vấn đề này được tạo ra do đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao bị biến đổi trong quy trình điều chỉnh, và trong nhiều trường hợp, đường bao theo thời gian là phẳng hơn sau quy trình điều chỉnh hơn so với trước quy trình điều chỉnh. Đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao sau quy trình điều chỉnh không khớp với đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao của tín hiệu ban đầu trước khi được mã hóa, do đó gây ra hiệu ứng vang và hiệu ứng dội.

Vấn đề tương tự như vấn đề về hiệu ứng vang và hiệu ứng dội cũng xảy ra trong quá trình mã hóa audio đa kênh sử dụng xử lý tham số được biểu diễn bởi "MPEG Surround" và âm thanh thanh nổi tham số. Bộ giải mã được sử dụng trong mã hóa audio đa kênh bao gồm phương tiện để thực hiện giải tương quan trên tín hiệu được giải mã sử dụng bộ lọc âm vang. Tuy nhiên, đường bao theo thời gian của tín hiệu được biến đổi trong khi giải tương quan, do đó gây ra sự giảm sút của tín hiệu tương tự như tín hiệu của hiệu ứng vang và hiệu ứng dội. Các giải pháp cho vấn đề này bao gồm kỹ thuật TES (Temporal Envelope Shaping – Tạo dạng đường bao theo thời gian) (tài liệu sáng chế 1). Trong kỹ thuật TES, việc phân tích dự đoán tuyến tính được thực hiện theo chiều tần số trên tín hiệu được biểu diễn trong miền QMF mà trên đó sự giải tương quan chưa được thực hiện để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính, và, sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính, việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện theo chiều tần số trên tín hiệu mà trên đó sự giải tương quan được thực hiện. Quy trình này cho phép kỹ thuật TES tách đường bao theo thời gian của tín hiệu mà trên đó sự giải tương quan chưa được thực hiện, và theo đường bao theo thời gian được tách, điều chỉnh đường bao theo thời gian của tín hiệu mà trên đó sự giải tương quan được thực hiện. Do tín hiệu

mà trên đó sự giải tương quan chưa được thực hiện có đường bao theo thời gian ít méo hơn, đường bao theo thời gian của tín hiệu mà trên đó sự giải tương quan được thực hiện được điều chỉnh thành dạng ít méo hơn, nhờ đó thu được tín hiệu tái tạo trong đó hiệu ứng vang và hiệu ứng dội được làm giảm.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ số 2006/0239473

Kỹ thuật TES được mô tả nêu trên là kỹ thuật ứng dụng thực tế rằng tín hiệu mà trên đó sự giải tương quan chưa được thực hiện có đường bao theo thời gian ít méo hơn. Tuy nhiên, trong bộ giải mã SBR, thành phần tần số cao của tín hiệu được sao chép từ thành phần tần số thấp của tín hiệu. Do đó, không thể thu được đường bao thời gian ít méo hơn đối với thành phần tần số cao. Một trong những giải pháp cho vấn đề này là phương pháp phân tích thành phần tần số cao của tín hiệu đầu vào trong bộ mã hóa SBR, lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính thu được như là kết quả của việc phân tích, và đa hợp chúng thành dòng bit được truyền. Phương pháp này cho phép bộ giải mã SBR thu được các hệ số dự đoán tuyến tính bao gồm thông tin với đường bao theo thời gian ít méo hơn của thành phần tần số cao. Tuy nhiên, trong trường hợp này, lượng lớn thông tin được yêu cầu để truyền các hệ số dự đoán tuyến tính được lượng tử hóa, do đó làm tăng đáng kể tốc độ bit của toàn bộ dòng bit được mã hóa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là làm giảm sự xảy ra hiệu ứng vang và hiệu ứng dội và nâng cao chất lượng cuối cùng của tín hiệu được giải mã, mà không làm tăng đáng kể tốc độ bit trong kỹ thuật mở rộng băng thông trong miền tần số được biểu diễn bởi SBR.

Thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế là thiết bị mã hóa tiếng nói để mã hóa tín hiệu tiếng nói và bao gồm: phương tiện mã hóa lõi để mã hóa thành phần tần số thấp của tín hiệu tiếng nói; phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao

theo thời gian để tính toán thông tin bổ sung đường bao theo thời gian để thu được sự gần đúng của đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao của tín hiệu tiếng nói bằng cách sử dụng đường bao theo thời gian của thành phần tần số thấp của tín hiệu tiếng nói; và phương tiện đa hợp dòng bit để tạo ra dòng bit trong đó ít nhất thành phần tần số thấp được mã hóa bởi phương tiện mã hóa lõi và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian được tính toán bởi phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian được đa hợp.

Trong thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên biểu diễn tham số chỉ báo sự thay đổi rõ nét trong đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao của tín hiệu tiếng nói trong khoảng phân tích định trước.

Có ưu tiên rằng thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế còn bao gồm phương tiện biến đổi tần số để biến đổi tín hiệu tiếng nói thành miền tần số, và phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian tính toán thông tin bổ sung đường bao theo thời gian dựa trên các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao thu được bằng cách thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên các hệ số trong các tần số cao của tín hiệu tiếng nói được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số.

Trong thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế, phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên hệ số trong các tần số thấp của tín hiệu tiếng nói được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp, và tính toán thông tin bổ sung đường bao theo thời gian dựa trên các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp và các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao.

Trong thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế, phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên thu được độ khuếch đại dự đoán từ mỗi hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp và hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao, và tính toán thông tin bổ sung đường bao theo thời gian dựa trên độ lớn của hai độ

khuếch đại dự đoán.

Trong thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế, phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên tách thành phần tần số cao từ tín hiệu tiếng nói, thu được thông tin đường bao theo thời gian được biểu diễn trong miền thời gian từ thành phần tần số cao, và tính toán thông tin bổ sung đường bao theo thời gian dựa trên độ lớn của sự biến đổi theo thời gian của thông tin đường bao theo thời gian.

Trong thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên bao gồm thông tin vi sai để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp thu được bằng cách thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số thấp của tín hiệu tiếng nói.

Có ưu tiên rằng thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế còn bao gồm phương tiện biến đổi tần số để biến đổi tín hiệu tiếng nói thành miền tần số, và phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên mỗi thành phần tần số thấp và thành phần tần số cao của tín hiệu tiếng nói được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp và các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao, và thu được thông tin vi sai bằng cách thu nhận sự chênh lệch giữa các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp và các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao.

Trong thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế, thông tin vi sai ưu tiên biểu diễn sự chênh lệch giữa các hệ số dự đoán tuyến tính trong ít nhất một miền bất kỳ trong số LSP (Linear Spectrum Pair – Cặp phổ tuyến tính), ISP (Immittance Spectrum Pair – Cặp phổ trở nạp), LSF (Linear Spectrum Frequency – Tần số phổ tuyến tính), ISF (Immittance Spectrum Frequency – Tần số phổ trở nạp), và hệ số PARCOR.

Thiết bị mã hóa tiếng nói theo sáng chế là thiết bị mã hóa tiếng nói để mã hóa tín hiệu tiếng nói và bao gồm: phương tiện mã hóa lõi để mã hóa thành phần

tần số thấp của tín hiệu tiếng nói; phương tiện biến đổi tần số để biến đổi tín hiệu tiếng nói thành miền tần số; phương tiện phân tích dự đoán tuyến tính để thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên các hệ số trong các tần số cao của tín hiệu tiếng nói được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao; phương tiện lấy ra một phần mười hệ số dự đoán để lấy ra một phần mười các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao thu được bởi phương tiện phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian; phương tiện lượng tử hóa hệ số dự đoán để lượng tử hóa các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao được lấy ra một phần mười bởi phương tiện lấy ra một phần mười hệ số dự đoán; và phương tiện đa hợp dòng bit để tạo ra dòng bit trong đó ít nhất thành phần tần số thấp được mã hóa bởi phương tiện mã hóa lõi và các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao được lượng tử hóa bởi phương tiện lượng tử hóa hệ số dự đoán được đa hợp.

Thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế là thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa và bao gồm: phương tiện tách dòng bit để tách dòng bit thu được từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian; phương tiện giải mã lõi để giải mã dòng bit được mã hóa được tách bởi phương tiện tách dòng bit để thu được thành phần tần số thấp; phương tiện biến đổi tần số để biến đổi thành phần tần số thấp thu được bởi phương tiện giải mã lõi thành miền tần số; phương tiện tạo ra tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số từ các băng tần số thấp thành các băng tần số cao; phương tiện tính toán đường bao theo thời gian tần số thấp để tính toán thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được thông tin đường bao theo thời gian; phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được bởi phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, và phương tiện tạo dạng đường

bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao bằng cách sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh bởi phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian.

Có ưu tiên rằng thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế còn bao gồm phương tiện điều chỉnh tần số cao để điều chỉnh thành phần tần số cao, và phương tiện biến đổi tần số có thể là dàn lọc QMF chia 64 với hệ số thực hoặc hệ số phức, và phương tiện biến đổi tần số, phương tiện tạo ra tần số cao, và phương tiện điều chỉnh tần số cao hoạt động dựa trên bộ giải mã tái tạo băng phổ (Spectral Band Replication, viết tắt là SBR) cho "MPEG4 AAC" được xác định trong "ISO/IEC 14496-3".

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, có ưu tiên rằng phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian có thể điều chỉnh các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian có thể thực hiện việc lọc dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số cao trong miền tần số được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao, bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được điều chỉnh bởi phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian, để tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, có ưu tiên rằng phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thu được thông tin đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói bằng cách thu nhận công suất của mỗi khe thời gian của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo

thời gian, và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian xếp chồng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh trên thành phần tần số cao trong miền tần số được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao để tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, có ưu tiên rằng phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thu được thông tin đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói bằng cách thu nhận công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số nhờ phương tiện biến đổi tần số, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao bằng cách nhân thành phần tần số cao trong miền tần số được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao với thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên biểu diễn tham số mức độ lọc được sử dụng để điều chỉnh mức độ của các hệ số dự đoán tuyến tính.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên biểu diễn tham số chỉ báo độ lớn của thay đổi theo thời gian của thông tin đường bao theo thời gian.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên bao gồm thông tin vi sai của các hệ số dự đoán tuyến tính liên quan đến các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, thông tin vi sai ưu tiên biểu diễn sự chênh lệch giữa các hệ số dự đoán tuyến tính trong ít nhất một miền bất kỳ trong số LSP (Linear Spectrum Pair – Cặp phổ tuyến tính), ISP (Immittance Spectrum Pair – Cặp phổ trở nạp), LSF (Linear Spectrum Frequency – Tần số phổ tuyến tính), ISF (Immittance Spectrum Frequency – Tần số phổ trở nạp), và hệ số PARCOR.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, có ưu tiên rằng phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp, và thu được công suất của mỗi khe thời gian của thành phần tần số thấp trong miền tần số để thu được thông tin đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian điều chỉnh các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian và điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian thực hiện việc lọc dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số cao trong miền tần số được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được điều chỉnh bởi phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói, và tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao bằng cách xếp chồng thành phần tần số cao trong miền tần số với thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh bởi phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, có ưu tiên rằng phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp, và thu được thông tin đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói bằng cách thu nhận công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp trong miền tần số, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian điều chỉnh các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian và điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian thực hiện việc lọc dự đoán tuyến tính theo chiều

tần số trên thành phần tần số cao trong miền tần số được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được điều chỉnh bởi phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói, và tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao bằng cách nhân thành phần tần số cao trong miền tần số với thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh bởi phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên thể hiện tham số chỉ báo cả mức độ lọc của các hệ số dự đoán tuyến tính và độ lớn của sự biến đổi theo thời gian của thông tin đường bao theo thời gian.

Thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế là thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa và bao gồm: phương tiện tách dòng bit để tách dòng bit thu được từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và các hệ số dự đoán tuyến tính, phương tiện nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính để nội suy hoặc ngoại suy các hệ số dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian, và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian để thực hiện việc lọc dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số cao được biểu diễn trong miền tần số bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được nội suy hoặc ngoại suy bởi phương tiện nội suy/ngoại suy các hệ số dự đoán tuyến tính để tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói.

Phương pháp mã hóa tiếng nói theo sáng chế là phương pháp mã hóa tiếng nói sử dụng thiết bị mã hóa tiếng nói để mã hóa tín hiệu tiếng nói và bao gồm: bước mã hóa lõi trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói mã hóa thành phần tần số thấp của tín hiệu tiếng nói; bước tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian để thu được sự gần đúng của đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao của tín hiệu tiếng nói bằng cách sử dụng đường bao theo thời gian của thành phần tần số

thấp của tín hiệu tiếng nói; và bước đa hợp dòng bit trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói tạo ra dòng bit trong đó ít nhất thành phần tần số thấp được mã hóa trong bước mã hóa lõi và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian được tính toán trong bước tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian được đa hợp.

Phương pháp mã hóa tiếng nói theo sáng chế là phương pháp mã hóa tiếng nói sử dụng thiết bị mã hóa tiếng nói để mã hóa tín hiệu tiếng nói và bao gồm: bước mã hóa lõi trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói mã hóa thành phần tần số thấp của tín hiệu tiếng nói; bước biến đổi tần số trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói biến đổi tín hiệu tiếng nói thành miền tần số; bước phân tích dự đoán tuyến tính trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao bằng cách thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên các hệ số trong các tần số cao của tín hiệu tiếng nói được biến đổi thành miền tần số trong bước biến đổi tần số; bước lấy ra một phần mười hệ số dự đoán trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói lấy ra một phần mười các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao thu được trong bước phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian; bước lượng tử hóa hệ số dự đoán trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói lượng tử hóa các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao được lấy ra một phần mười trong bước lấy ra một phần mười hệ số dự đoán; và bước đa hợp dòng bit trong đó thiết bị mã hóa tiếng nói tạo ra dòng bit trong đó ít nhất thành phần tần số thấp được mã hóa trong bước mã hóa lõi và các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao được lượng tử hóa trong bước lượng tử hóa hệ số dự đoán được đa hợp.

Phương pháp giải mã tiếng nói theo sáng chế là phương pháp giải mã tiếng nói sử dụng thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa và bao gồm: bước tách dòng bit trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tách dòng bit thu được từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian; bước giải mã lõi trong đó thiết bị giải mã tiếng nói thu được thành phần tần số thấp bằng cách giải mã dòng bit được mã hóa được tách trong bước tách dòng bit; bước biến đổi tần số trong đó thiết bị giải mã tiếng nói biến đổi thành phần tần

số thấp thu được trong bước giải mã lỗi thành miền tần số; bước tạo ra tần số cao trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tạo ra thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số trong bước biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao; bước phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp trong đó thiết bị giải mã tiếng nói thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số trong bước biến đổi tần số; bước điều chỉnh đường bao theo thời gian trong đó thiết bị giải mã tiếng nói điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được trong bước phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian; và bước tạo dạng đường bao theo thời gian trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được tạo ra trong bước tạo ra tần số cao bằng cách sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh trong bước điều chỉnh đường bao theo thời gian.

Phương pháp giải mã tiếng nói theo sáng chế là phương pháp giải mã tiếng nói sử dụng thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa và bao gồm: bước tách dòng bit trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tách dòng bit thu được từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và các hệ số dự đoán tuyến tính; bước nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính trong đó thiết bị giải mã tiếng nói nội suy hoặc ngoại suy các hệ số dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian; và bước tạo dạng đường bao theo thời gian trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói bằng cách thực hiện việc lọc dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số cao được biểu diễn trong miền tần số bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được nội suy hoặc ngoại suy trong bước nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính.

Chương trình mã hóa tiếng nói theo sáng chế để mã hóa tín hiệu tiếng nói làm cho thiết bị máy tính đóng vai trò là: phương tiện mã hóa lỗi để mã hóa thành phần tần số thấp của tín hiệu tiếng nói; phương tiện tính thông tin bổ sung đường

bao theo thời gian để tính toán thông tin bổ sung đường bao theo thời gian để thu được sự gần đúng của đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao của tín hiệu tiếng nói bằng cách sử dụng đường bao theo thời gian của thành phần tần số thấp của tín hiệu tiếng nói; và phương tiện đa hợp dòng bit để tạo ra dòng bit trong đó ít nhất thành phần tần số thấp được mã hóa bởi phương tiện mã hóa lỗi và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian được tính toán bởi phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian được đa hợp.

Chương trình mã hóa tiếng nói theo sáng chế để mã hóa tín hiệu tiếng nói làm cho thiết bị máy tính đóng vai trò là: phương tiện mã hóa lỗi để mã hóa thành phần tần số thấp của tín hiệu tiếng nói; phương tiện biến đổi tần số để biến đổi tín hiệu tiếng nói thành miền tần số; phương tiện phân tích dự đoán tuyến tính để thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên các hệ số trong các tần số cao của tín hiệu tiếng nói được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao; phương tiện lấy ra một phần mười hệ số dự đoán để lấy ra một phần mười các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao thu được bởi phương tiện phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian; phương tiện lượng tử hóa hệ số dự đoán để lượng tử hóa các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao được lấy ra một phần mười bởi phương tiện lấy ra một phần mười hệ số dự đoán; và phương tiện đa hợp dòng bit để tạo ra dòng bit trong đó ít nhất thành phần tần số thấp được mã hóa bởi phương tiện mã hóa lỗi và các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao được lượng tử hóa bởi phương tiện lượng tử hóa hệ số dự đoán được đa hợp.

Chương trình giải mã tiếng nói theo sáng chế để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa làm cho thiết bị máy tính đóng vai trò là: phương tiện tách dòng bit để tách dòng bit thu được từ bên ngoài chương trình giải mã tiếng nói mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian; phương tiện giải mã lỗi để giải mã dòng bit được mã hóa được tách bởi phương tiện tách dòng bit để thu được thành phần tần số thấp; phương tiện biến đổi tần số để biến đổi thành phần tần số thấp thu được bởi

phương tiện giải mã lỗi thành miền tần số; phương tiện tạo ra tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao; phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được thông tin đường bao theo thời gian; phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được bởi phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian; và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao bằng cách sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh bởi phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian.

Chương trình giải mã tiếng nói theo sáng chế để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa làm cho thiết bị máy tính đóng vai trò là: phương tiện tách dòng bit để tách dòng bit mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và các hệ số dự đoán tuyến tính. Dòng bit thu được từ bên ngoài chương trình giải mã tiếng nói. Ngoài ra, chương trình giải mã tiếng nói còn làm cho máy tính đóng vai trò là: phương tiện nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính để nội suy hoặc ngoại suy các hệ số dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian; và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian để thực hiện việc lọc dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số cao được biểu diễn trong miền tần số bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính được nội suy hoặc ngoại suy bởi phương tiện nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính để tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu tiếng nói.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian, sau khi thực hiện việc lọc dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số cao trong miền tần số được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao, ưu tiên điều chỉnh công suất của thành phần tần số cao thu được như là kết

quả của việc lọc dự đoán tuyến tính thành giá trị tương đương với giá trị trước khi lọc dự đoán tuyến tính.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian, sau khi thực hiện việc lọc dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên thành phần tần số cao trong miền tần số được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao, ưu tiên điều chỉnh công suất trong phạm vi tần số nào đó của thành phần tần số cao thu được như là kết quả của việc lọc dự đoán tuyến tính thành giá trị tương đương với giá trị trước khi lọc dự đoán tuyến tính.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian ưu tiên là tỷ số của giá trị nhỏ nhất trên giá trị trung bình của thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian, sau khi điều khiển độ khuếch đại của đường bao theo thời gian được điều chỉnh để công suất của thành phần tần số cao trong miền tần số trong phân đoạn thời gian đường bao SBR tương đương với trước và sau tạo dạng đường bao theo thời gian, ưu tiên tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao bằng cách nhân đường bao theo thời gian mà độ khuếch đại của nó được điều khiển với thành phần tần số cao trong miền tần số.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế, phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp ưu tiên thu được công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số, và thu được thông tin đường bao theo thời gian được biểu diễn như là hệ số khuếch đại được nhân với mỗi mẫu dải con QMF, bằng cách chuẩn hóa công suất của mỗi mẫu dải con QMF bằng cách sử dụng công suất trung bình trong phân đoạn thời gian đường bao SBR.

Thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế là thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa và bao gồm: phương tiện giải mã lõi để thu được thành phần tần số thấp bằng cách giải mã dòng bit thu được từ bên ngoài thiết bị giải mã mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa; phương tiện biến đổi

tần số để biến đổi thành phần tần số thấp thu được bởi phương tiện giải mã lỗi thành miền tần số; phương tiện tạo ra tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao; phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được thông tin đường bao theo thời gian; phương tiện tạo ra thông tin bổ sung đường bao theo thời gian để phân tích dòng bit để tạo ra thông tin bổ sung đường bao theo thời gian; phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được bởi phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp bằng cách sử dụng thông tin bổ sung đường bao theo thời gian; và phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được tạo ra bởi phương tiện tạo ra tần số cao bằng cách sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh bởi phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian.

Có ưu tiên rằng thiết bị giải mã tiếng nói theo sáng chế bao gồm phương tiện điều chỉnh tần số cao sơ cấp và phương tiện điều chỉnh tần số cao thứ cấp, đều tương ứng với phương tiện điều chỉnh tần số cao, phương tiện điều chỉnh tần số cao sơ cấp có thể thực hiện xử lý bao gồm một phần xử lý tương ứng với phương tiện điều chỉnh tần số cao, phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian có thể tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu đầu ra của phương tiện điều chỉnh tần số cao sơ cấp, phương tiện điều chỉnh tần số cao thứ cấp có thể thực hiện xử lý mà không được thực hiện bởi phương tiện điều chỉnh tần số cao sơ cấp trong số các xử lý tương ứng với phương tiện điều chỉnh tần số cao trên tín hiệu đầu ra của phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian, và phương tiện điều chỉnh tần số cao thứ cấp có thể là xử lý bổ sung của sóng sin trong khi giải mã SBR.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, sự xuất hiện hiệu ứng vang và hiệu ứng dội có thể được làm

giảm và chất lượng cuối cùng của tín hiệu được giải mã có thể được nâng cao mà không làm tăng đáng kể tốc độ bit theo kỹ thuật mở rộng băng thông trong miền tần số được biểu diễn bởi SBR.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị mã hóa tiếng nói theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo cải biến thứ nhất của phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị mã hóa tiếng nói theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.11 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị mã hóa tiếng nói theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.13 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo phương

án thứ ba của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.17 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.18 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.19 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.21 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.22 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến của phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.23 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến của phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.24 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.25 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.26 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.27 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.28 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.29 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.30 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.31 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.32 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.33 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.34 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.35 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.36 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.37 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.38 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.39 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.40 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.41 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.42 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của

phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.43 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.44 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.45 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói vẫn theo cải biến khác của phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.46 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo cải biến của phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.47 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.48 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.49 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo cải biến của phương án thứ tư của sáng chế; và

Fig.50 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói theo cải biến khác của phương án thứ tư.

Danh mục các số chỉ dẫn

11, 11a, 11b, 11c, 12, 12a, 12b, 13, 14, 14a, 14b Thiết bị mã hóa tiếng nói

1a	Bộ phận biến đổi tần số
1b	Bộ phận biến đổi ngược tần số
1c	Bộ phận mã hóa codec lõi
1d	Bộ phận mã hóa SBR
1e, 1e1	Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính
1f	Bộ phận tính toán tham số mức độ lọc
1f1	Bộ phận tính toán tham số mức độ lọc
1g, 1g1, 1g2, 1g3, 1g4, 1g5, 1g6, 1g7	Bộ phận đa hợp dòng bit
1h	Bộ phận biến đổi ngược tần số cao

1i	Bộ phận tính toán công suất ngắn hạn
1j	Bộ phận lấy ra một phần mười hệ số dự đoán tuyến tính
1k	Bộ phận lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính
1m	Bộ phận tính toán đường bao theo thời gian
1n	Bộ phận tính toán tham số tạo dạng đường bao
1p, 1p1	Bộ phận lựa chọn khe thời gian
21, 22, 23, 24, 24b, 24c	Bộ phận giải mã tiếng nói
2a, 2a1, 2a2, 2a3, 2a5, 2a6, 2a7	Bộ phận tách dòng bit
2b	Bộ phận giải mã codec lỗi
2c	Bộ phận biến đổi tần số
2d, 2d1	Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp
2e, 2e1	Bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu
2f	Bộ phận điều chỉnh mức độ lọc
2g	Bộ phận tạo tần số cao
2h, 2h1	Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao
2i, 2i1	Bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính
2j, 2j1, 2j2, 2j3, 2j4	Bộ phận điều chỉnh tần số cao
2k, 2k1, 2k2, 2k3	Bộ phận lọc dự đoán tuyến tính
2m	Bộ phận bổ sung hệ số
2n	Bộ phận biến đổi ngược tần số
2p, 2p1	Bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính
2r	Bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số thấp
2s	Bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao
2t	Bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số cao
2u	Bộ phận làm phẳng đường bao theo thời gian
2v, 2v1	Bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian
2w	Bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung
2z1, 2z2, 2z3, 2z4, 2z5, 2z6	Bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu

riêng biệt

3a, 3a1, 3a2 Bộ phận lựa chọn khe thời gian

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án dùng làm ví dụ ưu tiên theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây có viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả về các hình vẽ, các phần mà giống nhau sẽ được thể hiện bằng các ký hiệu chỉ dẫn giống nhau, và phần mô tả của nó được bỏ qua, nếu có thể.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói 11 theo phương án thứ nhất. Thiết bị mã hóa tiếng nói 11 về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 11 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.2) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 11 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11 nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 11, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 11.

Thiết bị mã hóa tiếng nói 11 về mặt chức năng bao gồm bộ phận biến đổi tần số 1a (phương tiện biến đổi tần số), bộ phận biến đổi ngược tần số 1b, bộ phận mã hóa codec lõi 1c (phương tiện mã hóa lõi), bộ phận mã hóa SBR 1d, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e (phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian), bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f (phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian), và bộ phận đa hợp dòng bit 1g (phương tiện đa hợp dòng bit). Bộ phận biến đổi tần số 1a đến bộ phận đa hợp dòng bit 1g của thiết bị mã hóa tiếng nói 11 được minh họa trên Fig.1 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị mã hóa tiếng nói 11 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 11. CPU của thiết bị mã hóa tiếng nói 11 một cách tuần tự thực hiện các xử lý (các xử lý từ bước Sa1 đến bước Sa7) được minh họa trong lưu đồ trên Fig.2, bằng cách thực hiện

chương trình máy tính (hoặc bằng cách sử dụng bộ phận biến đổi tần số 1a đến bộ phận đa hợp dòng bit 1g được minh họa trên Fig.1). Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị mã hóa tiếng nói 11.

Bộ phận biến đổi tần số 1a phân tích tín hiệu đầu vào thu được từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 11 thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11 bằng cách sử dụng dàn lọc QMF chia tầng để thu được tín hiệu $q(k, r)$ trong miền QMF (xử lý tại bước Sa1). Lưu ý rằng k ($0 \leq k \leq 63$) là chỉ số theo chiều tần số, và r là chỉ số mà chỉ báo khe thời gian. Bộ phận biến đổi ngược tần số 1b tổng hợp một nửa các hệ số trên phía tần số thấp trong tín hiệu của miền QMF thu được bởi bộ phận biến đổi tần số 1a bằng cách sử dụng dàn lọc QMF để thu được tín hiệu miền thời gian được lấy mẫu xuống mà bao gồm chỉ các thành phần tần số thấp của tín hiệu đầu vào (xử lý tại bước Sa2). Bộ phận mã hóa codec lõi 1c mã hóa tín hiệu miền thời gian được lấy mẫu xuống để thu được dòng bit được mã hóa (xử lý tại bước Sa3). Việc mã hóa được thực hiện bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c có thể dựa trên phương pháp mã hóa tiếng nói được biểu diễn bởi phương pháp CELP, hoặc có thể dựa trên phương pháp mã hóa audio như mã hóa biến đổi được biểu diễn bởi AAC hoặc phương pháp TCX (Transform Coded Excitation - Kích thích mã hóa biến đổi).

Bộ phận mã hóa SBR 1d nhận tín hiệu trong miền QMF từ bộ phận biến đổi tần số 1a, và thực hiện mã hóa SBR dựa trên việc phân tích công suất, thay đổi tín hiệu, âm sắc, và loại tương tự của các thành phần tần số cao để thu được thông tin bổ sung SBR (xử lý tại bước Sa4). Phương pháp phân tích QMF trong bộ phận biến đổi tần số 1a và phương pháp mã hóa SBR trong bộ phận mã hóa SBR 1d được mô tả chi tiết trong, chẳng hạn, tài liệu "3GPP TS 26.404: Enhanced aacPlus encoder SBR part".

Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e nhận tín hiệu trong miền QMF từ bộ phận biến đổi tần số 1a, và thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo

chiều tần số trên các thành phần tần số cao của tín hiệu để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao $a_H(n, r)$ ($1 \leq n \leq N$) (xử lý tại bước Sa5). Lưu ý rằng N là thứ tự dự đoán tuyến tính. Chỉ số r là chỉ số theo chiều thời gian cho mẫu con của các tín hiệu trong miền QMF. Phương pháp đồng biến hoặc phương pháp tự tương quan có thể được sử dụng cho việc phân tích dự đoán tuyến tính tín hiệu. Việc phân tích dự đoán tuyến tính để thu được $a_H(n, r)$ được thực hiện trên các thành phần tần số cao mà thỏa mãn $k_x < k \leq 63$ trong $q(k, r)$. Lưu ý rằng k_x là chỉ số tần số tương ứng với tần số giới hạn trên của băng tần số được mã hóa bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c. Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e cũng có thể thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính trên các thành phần tần số thấp khác các thành phần được phân tích khi $a_H(n, r)$ thu được để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp $a_L(n, r)$ khác $a_H(n, r)$ (các hệ số dự đoán tuyến tính theo các thành phần tần số thấp tương ứng với thông tin đường bao theo thời gian, và tương tự như trong phương án thứ nhất như dưới đây). Việc phân tích dự đoán tuyến tính để thu được $a_L(n, r)$ được thực hiện trên các thành phần tần số thấp mà thỏa mãn $0 \leq k < k_x$. Việc phân tích dự đoán tuyến tính cũng có thể được thực hiện trên một phần của băng tần số được chứa trong phần $0 \leq k < k_x$.

Bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f, chẳng hạn, sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính thu được bởi bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e để tính toán tham số mức độ lọc (tham số mức độ lọc tương ứng với thông tin bổ sung đường bao theo thời gian và tương tự trong phương án thứ nhất như dưới đây) (xử lý tại bước Sa6). Độ khuếch đại dự đoán $G_H(r)$ đầu tiên được tính toán từ $a_H(n, r)$. Phương pháp để tính toán độ khuếch đại dự đoán, chẳng hạn, được mô tả chi tiết trong "Speech Coding, Takehiro Moriya, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers". Nếu $a_L(n, r)$ đã được tính toán, độ khuếch đại dự đoán $G_L(r)$ được tính toán một cách tương tự. Tham số mức độ lọc $K(r)$ là tham số mà tăng khi $G_H(r)$ tăng, và chẳng hạn, có thể thu được theo biểu thức (1) sau đây. Ở đây, $\max(a, b)$ chỉ báo giá trị lớn nhất của a và b , và $\min(a, b)$ chỉ báo giá trị nhỏ nhất của a và b .

$$K(r) = \max(0, \min(1, G_H(r) - 1)) \quad \text{---(1)}$$

Nếu $G_L(r)$ đã được tính toán, $K(r)$ có thể thu được như là tham số mà tăng khi $G_H(r)$ tăng, và giảm khi $G_L(r)$ tăng. Trong trường hợp này, chẳng hạn, K có thể thu được theo biểu thức (2) sau đây.

$$K(r) = \max(0, \min(1, G_H(r)/G_L(r) - 1)) \quad \text{---(2)}$$

$K(r)$ là tham số chỉ báo mức độ để điều chỉnh đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao trong khi giải mã SBR. Giá trị của độ khuếch đại dự đoán liên quan đến các hệ số dự đoán tuyến tính theo chiều tần số tăng khi thay đổi của đường bao theo thời gian của tín hiệu trong khoảng phân tích trở nên rõ ràng. $K(r)$ là tham số để chỉ dẫn bộ giải mã tăng cường xử lý để làm rõ sự thay đổi của đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi SBR, với việc tăng giá trị của nó. $K(r)$ cũng có thể là tham số để chỉ dẫn bộ giải mã (như thiết bị giải mã tiếng nói 21) làm giảm xử lý cho việc làm rõ sự thay đổi của đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi SBR, với việc giảm giá trị của nó, hoặc có thể bao gồm giá trị cho việc không thực hiện xử lý cho việc làm rõ sự thay đổi của đường bao theo thời gian. Thay vì truyền $K(r)$ tới mỗi khe thời gian, $K(r)$ biểu diễn các khe thời gian có thể được truyền. Để xác định đoạn của các khe thời gian trong đó giá trị $K(r)$ giống nhau được chia sẻ, có ưu tiên sử dụng thông tin trên các đường viền thời gian của đường bao SBR (đường viền thời gian đường bao SBR) được chứa trong thông tin bổ sung SBR.

$K(r)$ được truyền tới bộ phận đa hợp dòng bit 1g sau khi được lượng tử hóa. Có ưu tiên tính toán $K(r)$ biểu diễn các khe thời gian, chẳng hạn, bằng cách tính toán giá trị trung bình của $K(r)$ của các khe thời gian r trước khi việc lượng tử hóa được thực hiện. Để truyền $K(r)$ biểu diễn các khe thời gian, $K(r)$ cũng có thể thu được từ kết quả phân tích của toàn bộ đoạn được tạo thành từ các khe thời gian, thay vì tính toán một cách độc lập $K(r)$ từ kết quả phân tích mỗi khe thời gian như biểu thức (2). Trong trường hợp này, $K(r)$ có thể được tính toán, chẳng hạn, theo biểu thức (3) sau đây. Ở đây, $\text{mean}(\cdot)$ chỉ báo giá trị trung bình trong đoạn của các

khe thời gian được biểu diễn bởi $K(r)$.

$$K(r) = \max(0, \min(1, \text{mean}(G_H(r)/\text{mean}(G_L(r)) - 1)))$$

---(3)

$K(r)$ có thể được truyền dành riêng với thông tin chế độ lọc ngược được chứa trong thông tin bổ sung SBR được mô tả trong "ISO/IEC 14496-3 subpart 4 General Audio Coding". Nói cách khác, $K(r)$ không được truyền cho khe thời gian mà thông tin chế độ lọc ngược trong thông tin bổ sung SBR được truyền, và thông tin chế độ lọc ngược (bs_invf_mode trong "ISO/IEC 14496-3 subpart 4 General Audio Coding") trong thông tin bổ sung SBR không cần được truyền cho khe thời gian mà $K(r)$ được truyền. Thông tin chỉ báo rằng cả $K(r)$ và thông tin chế độ lọc ngược được chứa trong thông tin bổ sung SBR được truyền cũng có thể được thêm vào. $K(r)$ và thông tin chế độ lọc ngược được chứa trong thông tin bổ sung SBR có thể được kết hợp để xử lý thông tin vector, và thực hiện mã hóa entropy trên vector. Trong trường hợp này, kết hợp của $K(r)$ và giá trị của thông tin chế độ lọc ngược được chứa trong thông tin bổ sung SBR có thể bị giới hạn.

Bộ phận đa hợp dòng bit 1g đa hợp dòng bit được mã hóa được tính toán bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c, thông tin bổ sung SBR được tính toán bởi bộ phận mã hóa SBR 1d, và $K(r)$ được tính toán bởi bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f, và đưa ra dòng bit được đa hợp (dòng bit được đa hợp được mã hóa) thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11 (xử lý tại bước Sa7).

Fig.3 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói 21 theo phương án thứ nhất. Thiết bị giải mã tiếng nói 21 về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 21 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.4) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 21 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng

nói 21 nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa được đưa ra từ thiết bị mã hóa tiếng nói 11, thiết bị mã hóa tiếng nói 11a của cải biến 1, mà sẽ được mô tả sau đây, hoặc thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2, mà sẽ được mô tả sau đây, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 21. Thiết bị giải mã tiếng nói 21, như được minh họa trên Fig.3, về mặt chức năng bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a (phương tiện tách dòng bit), bộ phận giải mã codec lõi 2b (phương tiện giải mã lõi), bộ phận biến đổi tần số 2c (phương tiện biến đổi tần số), bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d (phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp), bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f (phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian), bộ phận tạo tần số cao 2g (phương tiện tạo ra tần số cao), bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j (phương tiện điều chỉnh tần số cao), bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k (phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian), bộ phận bổ sung hệ số 2m, và bộ phận biến đổi ngược tần số 2n. Bộ phận tách dòng bit 2a đến bộ phận biến đổi ngược tần số 2n của thiết bị giải mã tiếng nói 21 được minh họa trên Fig.3 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị giải mã tiếng nói 21 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 21. CPU của thiết bị giải mã tiếng nói 21 một cách tuần tự thực hiện các xử lý (các xử lý từ bước Sb1 đến bước Sb11) được minh họa trong lưu đồ trên Fig.4, bằng cách thực hiện chương trình máy tính (hoặc bằng cách sử dụng bộ phận tách dòng bit 2a đến bộ phận biến đổi ngược tần số 2n được minh họa trên Fig.3). Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị giải mã tiếng nói 21.

Bộ phận tách dòng bit 2a tách dòng bit được đa hợp được cấp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 21 thành tham số mức độ lọc, thông tin bổ sung SBR, và dòng bit được mã hóa. Bộ phận giải mã codec lõi 2b

giải mã dòng bit được mã hóa thu được từ bộ phận tách dòng bit 2a để thu được tín hiệu được giải mã bao gồm chỉ các thành phần tần số thấp (xử lý tại bước Sb1). Lúc này, phương pháp giải mã có thể dựa trên phương pháp mã hóa tiếng nói được biểu diễn bởi phương pháp CELP, hoặc có thể dựa trên mã hóa audio như AAC hoặc phương pháp TCX (Transform Coded Excitation – Kích thích mã hóa biến đổi).

Bộ phận biến đổi tần số 2c phân tích tín hiệu được giải mã thu được từ bộ phận giải mã codec lõi 2b bằng cách sử dụng dàn lọc QMF chia tầng để thu được tín hiệu $q_{dec}(k, r)$ trong miền QMF (xử lý tại bước Sb2). Lưu ý rằng k ($0 \leq k \leq 63$) là chỉ số theo chiều tần số, và r là chỉ số chỉ báo chỉ số cho mẫu con của tín hiệu trong miền QMF theo chiều thời gian.

Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên $q_{dec}(k, r)$ của mỗi khe thời gian r , thu được từ bộ phận biến đổi tần số 2c, để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp $a_{dec}(n, r)$ (xử lý tại bước Sb3). Việc phân tích dự đoán tuyến tính được thực hiện cho dải $0 \leq k < k_x$ tương ứng với băng thông tín hiệu của tín hiệu được giải mã thu được từ bộ phận giải mã codec lõi 2b. Việc phân tích dự đoán tuyến tính có thể được thực hiện trên một phần của băng tần số được chứa trong phần $0 \leq k < k_x$.

Bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e phát hiện sự biến đổi theo thời gian của tín hiệu trong miền QMF thu được từ bộ phận biến đổi tần số 2c, và đưa ra nó như là kết quả phát hiện $T(r)$. Sự thay đổi tín hiệu có thể được phát hiện, chẳng hạn, bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả sau đây.

1. Công suất ngắn hạn $p(r)$ của tín hiệu trong khe thời gian r thu được theo biểu thức (4) sau đây.

$$p(r) = \sum_{k=0}^{63} |q_{dec}(k, r)|^2 \quad \text{---(4)}$$

2. Đường bao $p_{env}(r)$ thu được bằng cách làm phẳng $p(r)$ thu được theo biểu thức (5) sau đây. Lưu ý rằng α là hằng số mà thỏa mãn $0 < \alpha < 1$.

$$p_{env}(r) = \alpha \cdot p_{env}(r-1) + (1-\alpha) \cdot p(r) \quad \text{---(5)}$$

3. $T(r)$ thu được theo biểu thức (6) sau đây bằng cách sử dụng $p(r)$ và $p_{env}(r)$, trong đó β là hằng số.

$$T(r) = \max(1, p(r)/(\beta \cdot p_{env}(r))) \quad \text{---(6)}$$

Các phương pháp được mô tả nêu trên là các ví dụ đơn giản để phát hiện sự thay đổi tín hiệu dựa trên thay đổi trong công suất, và sự thay đổi tín hiệu có thể được phát hiện bằng cách sử dụng các phương pháp phức tạp hơn. Ngoài ra, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e có thể được bỏ qua.

Bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f điều chỉnh mức độ lọc liên quan đến $a_{dec}(n, r)$ thu được từ bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính được điều chỉnh $a_{adj}(n, r)$, (xử lý tại bước Sb4). Mức độ lọc được điều chỉnh, chẳng hạn, theo biểu thức (7) sau đây, bằng cách sử dụng tham số mức độ lọc K được thu thông qua bộ phận tách dòng bit 2a.

$$a_{adj}(n, r) = a_{dec}(n, r) \cdot K(r)^n \quad (1 \leq n \leq N) \quad \text{---(7)}$$

Nếu đầu ra $T(r)$ thu được từ bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, mức độ có thể được điều chỉnh theo biểu thức (8) sau đây.

$$a_{adj}(n, r) = a_{dec}(n, r) \cdot (K(r) \cdot T(r))^n \quad (1 \leq n \leq N) \quad \text{---(8)}$$

Bộ phận tạo tần số cao 2g sao chép tín hiệu trong miền QMF thu được từ bộ phận biến đổi tần số 2c từ băng tần số thấp thành băng tần số cao để tạo ra tín hiệu $q_{exp}(k, r)$ trong miền QMF của các thành phần tần số cao (xử lý tại bước Sb5). Các thành phần tần số cao được tạo ra theo phương pháp tạo ra HF trong SBR trong "MPEG4 AAC" ("ISO/IEC 14496-3 subpart 4 General Audio Coding").

Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên $q_{exp}(k, r)$ của mỗi khe thời gian r được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao 2g để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần

số cao $a_{\text{exp}}(n, r)$ (xử lý tại bước Sb6). Việc phân tích dự đoán tuyến tính được thực hiện đối với khoảng $k_x \leq k \leq 63$ tương ứng với các thành phần tần số cao được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao 2g.

Bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i thực hiện việc lọc ngược dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên tín hiệu trong miền QMF của băng tần số cao được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao 2g, nhờ sử dụng $a_{\text{exp}}(n, r)$ là các hệ số (xử lý tại bước Sb7). Hàm truyền của bộ lọc ngược dự đoán tuyến tính có thể được biểu diễn như biểu thức (9) sau đây.

$$f(z) = 1 + \sum_{n=1}^N a_{\text{exp}}(n, r) z^{-n} \quad \text{---(9)}$$

Việc lọc ngược dự đoán tuyến tính có thể được thực hiện từ hệ số tại tần số thấp tới hệ số tại tần số cao, hoặc có thể được thực hiện theo chiều ngược lại. Việc lọc ngược dự đoán tuyến tính là xử lý để làm phẳng tạm thời đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao, trước khi việc tạo dạng đường bao theo thời gian được thực hiện tại bước tiếp theo, và bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i có thể được bỏ qua. Có thể thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính và việc lọc ngược trên các đầu ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, mà sẽ được mô tả sau đây, bởi bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2ha và bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, thay vì thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính và việc lọc ngược trên các thành phần tần số cao của các đầu ra từ bộ phận tạo tần số cao 2g. Các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng cho việc lọc ngược dự đoán tuyến tính cũng có thể là $a_{\text{dec}}(n, r)$ hoặc $a_{\text{adj}}(n, r)$, thay vì $a_{\text{exp}}(n, r)$. Các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng cho việc lọc ngược dự đoán tuyến tính cũng có thể là các hệ số dự đoán tuyến tính $a_{\text{exp,adj}}(n, r)$ thu được bằng cách thực hiện điều chỉnh mức độ lọc trên $a_{\text{exp}}(n, r)$. Việc điều chỉnh mức độ được thực hiện theo biểu thức (10) sau đây, tương tự khi $a_{\text{adj}}(n, r)$ thu được.

$$a_{\text{exp,adj}}(n, r) = a_{\text{exp}}(n, r) \cdot K(r)^n \quad (1 \leq n \leq N) \quad \text{---(10)}$$

Bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j điều chỉnh các đặc tính tần số và âm sắc của các thành phần tần số cao của đầu ra từ bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính

2i (xử lý tại bước Sb8). Việc điều chỉnh được thực hiện theo thông tin bổ sung SBR thu được từ bộ phận tách dòng bit 2a. Xử lý bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j được thực hiện theo bước "điều chỉnh HF" trong SBR trong "MPEG4 AAC", và được điều chỉnh bằng cách thực hiện lọc ngược dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian, điều chỉnh độ khuếch đại, và thêm vào nhiễu trên tín hiệu trong miền QMF của băng tần số cao. Chi tiết của các xử lý trong các bước được mô tả nêu trên được thể hiện trong "ISO/IEC 14496-3 subpart 4 General Audio Coding". Như được mô tả nêu trên, bộ phận biến đổi tần số 2c, bộ phận tạo tần số cao 2g, và bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j tất cả hoạt động theo bộ giải mã SBR trong "MPEG4 AAC" được xác định trong "ISO/IEC 14496-3".

Bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k thực hiện việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên các thành phần tần số cao $q_{adj}(n, r)$ của tín hiệu trong miền QMF được đưa ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, bằng cách sử dụng $a_{adj}(n, r)$ thu được từ bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f (xử lý tại bước Sb9). Hàm truyền trong việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính có thể được biểu diễn theo biểu thức (11) sau đây.

$$g(z) = \frac{1}{1 + \sum_{n=1}^N a_{adj}(n, r) z^{-n}} \quad \text{---(11)}$$

Bằng cách thực hiện việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính, bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k tạo dạng đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao được tạo ra dựa trên SBR.

Bộ phận bổ sung hệ số 2m thêm vào tín hiệu trong miền QMF bao gồm các thành phần tần số thấp được đưa ra từ bộ phận biến đổi tần số 2c và tín hiệu trong miền QMF bao gồm các thành phần tần số cao được đưa ra từ bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k, và đưa ra tín hiệu trong miền QMF bao gồm cả các thành phần tần số thấp và các thành phần tần số cao (xử lý tại bước Sb10).

Bộ phận biến đổi ngược tần số 2n xử lý tín hiệu trong miền QMF thu được từ bộ phận bổ sung hệ số 2m bằng cách sử dụng dàn lọc tổng hợp QMF. Do đó,

tín hiệu tiếng nói được giải mã trên miền thời gian bao gồm cả các thành phần tần số thấp thu được bằng cách giải mã codec lõi và các thành phần tần số cao được tạo ra bởi SBR và đường bao theo thời gian của nó được biến đổi bởi bộ lọc dự đoán tuyến tính thu được, và tín hiệu tiếng nói thu được được đưa ra tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 21 thông qua thiết bị truyền thông lắp trong (xử lý tại bước Sb11). Nếu $K(r)$ và thông tin chế độ lọc ngược của thông tin bổ sung SBR được mô tả trong "ISO/IEC 14496-3 subpart 4 General Audio Coding" được truyền dành riêng, bộ phận biến đổi ngược tần số $2n$ có thể tạo ra thông tin chế độ lọc ngược của thông tin bổ sung SBR đối với khe thời gian mà $K(r)$ được truyền tới nhưng thông tin chế độ lọc ngược của thông tin bổ sung SBR không được truyền, bằng cách sử dụng thông tin chế độ lọc ngược của thông tin bổ sung SBR đối với ít nhất một khe thời gian của các khe thời gian trước và sau khe thời gian. Cũng có thể thiết lập thông tin chế độ lọc ngược của thông tin bổ sung SBR của khe thời gian thành chế độ định trước. Bộ phận biến đổi ngược tần số $2n$ có thể tạo ra $K(r)$ đối với khe thời gian mà dữ liệu lọc ngược của thông tin bổ sung SBR được truyền tới đó nhưng $K(r)$ không được truyền, bằng cách sử dụng $K(r)$ cho ít nhất một khe thời gian của các khe thời gian trước và sau khe thời gian. Cũng có thể thiết lập trước $K(r)$ của khe thời gian thành giá trị định trước. Bộ phận biến đổi ngược tần số $2n$ cũng có thể xác định thông tin được truyền là $K(r)$ hoặc thông tin chế độ lọc ngược của thông tin bổ sung SBR, dựa trên thông tin chỉ báo $K(r)$ hoặc thông tin chế độ lọc ngược của thông tin bổ sung SBR được truyền.

(Cải biến 1 của phương án thứ nhất)

Fig.5 là sơ đồ minh họa cải biến (thiết bị mã hóa tiếng nói 11a) của thiết bị mã hóa tiếng nói theo phương án thứ nhất. Thiết bị mã hóa tiếng nói 11a về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 11a bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa

từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 11a, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a.

Thiết bị mã hóa tiếng nói 11a, như được minh họa trên Fig.5, về mặt chức năng bao gồm bộ phận biến đổi ngược tần số cao 1h, bộ phận tính toán công suất ngắn hạn 1i (phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian), bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1fl (phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian), và bộ phận đa hợp dòng bit 1gl (phương tiện đa hợp dòng bit), thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e, bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f, và bộ phận đa hợp dòng bit 1g của thiết bị mã hóa tiếng nói 11. Bộ phận đa hợp dòng bit 1gl có cùng chức năng như bộ phận đa hợp dòng bit 1g. Bộ phận biến đổi tần số 1a đến bộ phận mã hóa SBR 1d, bộ phận biến đổi ngược tần số cao 1h, bộ phận tính toán công suất ngắn hạn 1i, bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1fl, và bộ phận đa hợp dòng bit 1gl của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a được minh họa trên Fig.5 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a. Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a.

Bộ phận biến đổi ngược tần số cao 1h thay thế các hệ số của tín hiệu trong miền QMF thu được từ bộ phận biến đổi tần số 1a với "0", mà tương ứng với các thành phần tần số thấp được mã hóa bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c, và xử lý các hệ số bằng cách sử dụng dàn lọc tổng hợp QMF để thu được tín hiệu miền thời gian mà bao gồm chỉ các thành phần tần số cao. Bộ phận tính toán công suất ngắn hạn 1i chia các thành phần tần số cao trong miền thời gian thu được từ bộ phận biến đổi ngược tần số cao 1h thành các đoạn ngắn, tính toán công suất, và tính toán $p(r)$. Đối với phương pháp khác, công suất ngắn hạn có thể được tính toán theo biểu thức (12) sau đây bằng cách sử dụng tín hiệu trong miền QMF.

$$p(r) = \sum_{k=0}^{63} |q(k, r)|^2 \quad \text{---(12)}$$

Bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1fl phát hiện phần được thay đổi của $p(r)$, và xác định giá trị của $K(r)$, sao cho $K(r)$ được tăng với sự thay đổi lớn. Giá trị của $K(r)$, chẳng hạn, cũng có thể được tính toán bởi phương pháp tương tự như phương pháp tính toán $T(r)$ bởi bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e của thiết bị giải mã tiếng nói 21. Sự thay đổi tín hiệu cũng có thể được phát hiện bằng cách sử dụng các phương pháp phức tạp hơn. Bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1fl cũng có thể thu được công suất ngắn hạn của mỗi các thành phần tần số thấp và các thành phần tần số cao, thu được sự thay đổi tín hiệu $Tr(r)$ và $Th(r)$ của mỗi các thành phần tần số thấp và các thành phần tần số cao sử dụng phương pháp tương tự phương pháp tính toán $T(r)$ bởi bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e của thiết bị giải mã tiếng nói 21, và xác định giá trị $K(r)$ sử dụng chúng. Trong trường hợp này, chẳng hạn, $K(r)$ có thể thu được theo biểu thức (13) sau đây, trong đó ε là hằng số như là 3.0.

$$K(r) = \max(0, \varepsilon \cdot (Th(r) - Tr(r))) \quad \text{---(13)}$$

Cải biến 2 của phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa tiếng nói (không được minh họa) của cải biến 2 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được chứa trong bộ nhớ lắp bên trong của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2 nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói.

Thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2 về mặt chức năng bao gồm bộ phận

mã hóa vi sai hệ số dự đoán tuyến tính (phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian) và bộ phận đa hợp dòng bit (phương tiện đa hợp dòng bit) mà nhận đầu ra từ bộ phận mã hóa vi sai hệ số dự đoán tuyến tính, mà không được minh họa, thay vì bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f và bộ phận đa hợp dòng bit 1g của thiết bị mã hóa tiếng nói 11. Bộ phận biến đổi tần số 1a đến bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e, bộ phận mã hóa vi sai hệ số dự đoán tuyến tính, và bộ phận đa hợp dòng bit của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2. Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 2.

Bộ phận mã hóa vi sai hệ số dự đoán tuyến tính tính toán các giá trị vi sai $a_D(n, r)$ của hệ số dự đoán tuyến tính theo biểu thức (14) sau đây, bằng cách sử dụng $a_H(n, r)$ của tín hiệu đầu vào và $a_L(n, r)$ của tín hiệu đầu vào.

$$a_D(n, r) = a_H(n, r) - a_L(n, r) \quad (1 \leq n \leq N) \quad \text{---(14)}$$

Bộ phận mã hóa vi sai hệ số dự đoán tuyến tính sau đó lượng tử hóa $a_D(n, r)$, và truyền chúng tới bộ phận đa hợp dòng bit (cấu trúc tương ứng với bộ phận đa hợp dòng bit 1g). Bộ phận đa hợp dòng bit đa hợp $a_D(n, r)$ thành dòng bit thay vì $K(r)$, và đưa dòng bit được đa hợp ra bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói thông qua thiết bị truyền thông lắp trong.

Thiết bị giải mã tiếng nói (không được minh họa) của cải biến 2 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 2 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 2 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã

tiếng nói của cải biến 2 nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa được đưa ra từ thiết bị mã hóa tiếng nói 11, thiết bị mã hóa tiếng nói 11a theo cải biến 1, hoặc thiết bị mã hóa tiếng nói theo cải biến 2, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài của thiết bị giải mã tiếng nói.

Thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 2 về mặt chức năng bao gồm bộ phận giải mã vi sai hệ số dự đoán tuyến tính, mà không được minh họa, thay vì bộ phận điều chỉnh mức độ lọc $2f$ của thiết bị giải mã tiếng nói 21. Bộ phận tách dòng bit 2a đến bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận mã hóa vi sai hệ số dự đoán tuyến tính, và bộ phận tạo tần số cao $2g$ đến bộ phận biến đổi ngược tần số $2n$ của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 2 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 2 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 2. Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 2.

Bộ phận mã hóa vi sai hệ số dự đoán tuyến tính thu được $a_{adj}(n, r)$ được giải mã vi sai theo biểu thức (15) sau đây, bằng cách sử dụng $a_L(n, r)$ thu được từ bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp $2d$ và $a_D(n, r)$ thu được từ bộ phận tách dòng bit 2a.

$$a_{adj}(n, r) = a_{dec}(n, r) + a_D(n, r), \quad 1 \leq n \leq N \quad \text{---(15)}$$

Bộ phận mã hóa vi sai hệ số dự đoán tuyến tính truyền $a_{adj}(n, r)$ được giải mã vi sai theo cách này tới bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$. $a_D(n, r)$ có thể là giá trị vi sai trong miền của các hệ số dự đoán như được minh họa trong biểu thức (14). Nhưng sau khi chuyển đổi các hệ số dự đoán thành dạng biểu diễn khác như LSP (Linear Spectrum Pair – Cặp phổ tuyến tính), ISP (Immittance Spectrum Pair – Cặp phổ trở nạp), LSF (Linear Spectrum Frequency – Tần số phổ tuyến tính), ISF (Immittance Spectrum Frequency – Tần số phổ trở nạp), và hệ số PARCOR

$a_D(n,r)$ có thể là giá trị có sự chênh lệch của chúng. Trong trường hợp này, việc giải mã vi sai cũng có dạng biểu diễn tương tự.

Phương án thứ hai

Fig.6 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói 12 theo phương án thứ hai. Thiết bị mã hóa tiếng nói 12 về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 12 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.7) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 12 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 12 nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 12, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 12.

Thiết bị mã hóa tiếng nói 12 về mặt chức năng bao gồm bộ phận lấy ra một phần mười hệ số dự đoán tuyến tính 1j (phương tiện lấy ra một phần mười hệ số dự đoán), bộ phận lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính 1k (phương tiện lượng tử hóa hệ số dự đoán), và bộ phận đa hợp dòng bit 1g2 (phương tiện đa hợp dòng bit), thay vì bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f và bộ phận đa hợp dòng bit 1g của thiết bị mã hóa tiếng nói 11. Bộ phận biến đổi tần số 1a đến bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e (phương tiện phân tích dự đoán tuyến tính), bộ phận lấy ra một phần mười hệ số dự đoán tuyến tính 1j, bộ phận lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính 1k, và bộ phận đa hợp dòng bit 1g2 của thiết bị mã hóa tiếng nói 12 được minh họa trên Fig.6 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị mã hóa tiếng nói 12 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 12. CPU của thiết bị mã hóa tiếng nói 12 một cách tuần tự thực hiện các xử lý (các xử lý từ bước Sa1 đến bước Sa5, và các xử lý từ bước Sc1 đến bước Sc3) được minh họa trong lưu đồ trên Fig.7, bằng cách thực hiện chương trình máy tính (hoặc bằng cách sử dụng bộ phận biến đổi tần số 1a đến bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e, bộ phận lấy ra một phần mười hệ số

dự đoán tuyến tính $1j$, bộ phận lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính $1k$, và bộ phận đa hợp dòng bit $1g2$ của thiết bị mã hóa tiếng nói 12 được minh họa trên Fig.6). Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị mã hóa tiếng nói 12.

Bộ phận lấy ra một phần mười hệ số dự đoán tuyến tính $1j$ lấy ra một phần mười $a_H(n, r)$ thu được từ bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính $1e$ theo chiều thời gian, và truyền giá trị $a_H(n, r)$ cho một phần khe thời gian r_i và giá trị của r_i tương ứng, tới bộ phận lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính $1k$ (xử lý tại bước Sc1). Lưu ý rằng $0 \leq i < N_{ts}$, và N_{ts} là số khe thời gian trong khung mà $a_H(n, r)$ được truyền. Việc lấy ra một phần mười các hệ số dự đoán tuyến tính có thể được thực hiện tại khoảng thời gian định trước, hoặc có thể được thực hiện tại khoảng thời gian không đều dựa trên các đặc tính của $a_H(n, r)$. Ví dụ, có thể là phương pháp mà so sánh $G_H(r)$ của $a_H(n, r)$ trong khung có độ dài nào đó, và làm cho $a_H(n, r)$, mà $G_H(r)$ của nó vượt quá giá trị nào đó, thành đối tượng lượng tử hóa. Nếu khoảng lấy ra một phần mười của các hệ số dự đoán tuyến tính là khoảng định trước thay vì sử dụng các đặc tính của $a_H(n, r)$, $a_H(n, r)$ không cần được tính toán cho khe thời gian mà tại đó việc truyền không được thực hiện tới đó.

Bộ phận lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính $1k$ lượng tử hóa các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao được lấy ra một phần mười $a_H(n, r_i)$ thu được từ bộ phận lấy ra một phần mười hệ số dự đoán tuyến tính $1j$ và các chỉ số r_i của các khe thời gian tương ứng, và truyền chúng tới bộ phận đa hợp dòng bit $1g2$ (xử lý tại bước Sc2). Đối với cấu trúc khác, thay vì lượng tử hóa $a_H(n, r_i)$, các giá trị vi sai $a_D(n, r_i)$ của các hệ số dự đoán tuyến tính có thể được lượng tử hóa như thiết bị mã hóa tiếng nói theo cải biến 2 của phương án thứ nhất.

Bộ phận đa hợp dòng bit $1g2$ đa hợp dòng bit được mã hóa được tính toán bởi bộ phận mã hóa codec lõi $1c$, thông tin bổ sung SBR được tính toán bởi bộ phận mã hóa SBR $1d$, và các chỉ số $\{r_i\}$ của các khe thời gian tương ứng với $a_H(n,$

r_i) được lượng tử hóa và thu được từ bộ phận lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính 1k thành dòng bit, và đưa ra dòng bit được đa hợp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 12 (xử lý tại bước Sc3).

Fig.8 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói 22 theo phương án thứ hai. Thiết bị giải mã tiếng nói 22 về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 22 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.9) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 22 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 22 nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa được đưa ra từ thiết bị mã hóa tiếng nói 12, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 12.

Thiết bị giải mã tiếng nói 22 về mặt chức năng bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a1 (phương tiện tách dòng bit), bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p (phương tiện nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính), và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1 (phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian) thay vì bộ phận tách dòng bit 2a, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k của thiết bị giải mã tiếng nói 21. Bộ phận tách dòng bit 2a1, bộ phận giải mã codec lõi 2b, bộ phận biến đổi tần số 2c, bộ phận tạo tần số cao 2g đến bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1, bộ phận bổ sung hệ số 2m, bộ phận biến đổi ngược tần số 2n, và bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p của thiết bị giải mã tiếng nói 22 được minh họa trên Fig.8 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị giải mã tiếng nói 22 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 22. CPU của thiết bị giải mã tiếng nói 22 một cách tuần tự thực hiện các xử lý (các xử lý từ bước Sb1 đến bước Sd2, bước Sd1, từ bước Sb5 đến bước Sb8, Bước Sd2, và từ bước Sb10 đến bước Sb11) được minh

họa trong lưu đồ trên Fig.9, bằng cách thực hiện chương trình máy tính (hoặc bằng cách sử dụng bộ phận tách dòng bit 2a1, bộ phận giải mã codec lỗi 2b, bộ phận biến đổi tần số 2c, bộ phận tạo tần số cao 2g đến bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1, bộ phận bổ sung hệ số 2m, bộ phận biến đổi ngược tần số 2n, và bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p được minh họa trên Fig.8). Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị giải mã tiếng nói 22.

Thiết bị giải mã tiếng nói 22 bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a1, bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1, thay vì bộ phận tách dòng bit 2a, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k của thiết bị giải mã tiếng nói 22.

Bộ phận tách dòng bit 2a1 tách dòng bit được đa hợp được cấp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 22 thành chỉ số r_i của khe thời gian tương ứng với $a_H(n, r_i)$ được lượng tử hóa, thông tin bổ sung SBR, và dòng bit được mã hóa.

Bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p nhận các chỉ số r_i của các khe thời gian tương ứng với $a_H(n, r_i)$ được lượng tử hóa từ bộ phận tách dòng bit 2a1, và thu được $a_H(n, r)$ tương ứng với các khe thời gian mà các hệ số dự đoán tuyến tính của nó không được truyền, bằng cách nội suy hoặc ngoại suy (các xử lý tại bước Sd1). Bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p có thể ngoại suy các hệ số dự đoán tuyến tính, chẳng hạn, theo biểu thức (16) sau đây.

$$a_H(n, r) = \delta^{|r-r_{i0}|} a_H(n, r_{i0}) \quad (1 \leq n \leq N) \quad \text{---(16)}$$

trong đó r_{i0} là giá trị gần nhất với r trong khe thời gian $\{r_i\}$ mà các hệ số dự đoán tuyến tính của nó được truyền. δ là hằng số mà thỏa mãn $0 < \delta < 1$.

Bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p có thể nội suy các hệ số dự đoán tuyến tính, chẳng hạn, theo biểu thức (17) sau đây, trong đó $r_{i0} < r < r_{i0+1}$ được thỏa mãn.

$$a_H(n, r) = \frac{r_{i0+1} - r}{r_{i0+1} - r_i} \cdot a_H(n, r_i) + \frac{r - r_{i0}}{r_{i0+1} - r_{i0}} \cdot a_H(n, r_{i0+1}) \quad (1 \leq n \leq N)$$

---(17)

Bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p có thể chuyển đổi các hệ số dự đoán tuyến tính thành các dạng biểu diễn khác như LSP (Linear Spectrum Pair – Cặp phổ tuyến tính), ISP (Immittance Spectrum Pair – Cặp phổ trở nạp), LSF (Linear Spectrum Frequency – Tần số phổ tuyến tính), ISF (Immittance Spectrum Frequency – Tần số phổ trở nạp), và hệ số PARCOR, nội suy hoặc ngoại suy chúng, và chuyển đổi các giá trị thu được thành các hệ số dự đoán tuyến tính được sử dụng. $a_H(n, r)$ được nội suy hoặc ngoại suy được truyền tới bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1 và được sử dụng như là hệ số dự đoán tuyến tính cho việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính, nhưng cũng có thể được sử dụng như là các hệ số dự đoán tuyến tính trong bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i. Nếu $a_D(n, r_i)$ được đa hợp thành dòng bit thay vì $a_H(n, r)$, bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p thực hiện giải mã vi sai tương tự như của thiết bị giải mã tiếng nói theo cải biến 2 của phương án thứ nhất, trước khi thực hiện xử lý nội suy hoặc ngoại suy được mô tả sau đây.

Bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1 thực hiện việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên $q_{adj}(n, r)$ được đưa ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, bằng cách sử dụng $a_H(n, r)$ được nội suy hoặc ngoại suy thu được từ bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính 2p (xử lý tại bước Sd2). Hàm truyền của bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1 có thể được biểu diễn như biểu thức (18) sau đây. Bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1 tạo dạng đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi SBR bằng cách thực hiện việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính, như bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k của

thiết bị giải mã tiếng nói 21.

$$g(z) = \frac{1}{1 + \sum_{n=1}^N a_H(n, r) z^{-n}} \quad \text{---(18)}$$

Phương án thứ ba

Fig.10 là sơ đồ minh họa thiết bị mã hóa tiếng nói 13 theo phương án thứ ba. Thiết bị mã hóa tiếng nói 13 về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 13 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.11) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 13 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 13 nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 13, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 13.

Thiết bị mã hóa tiếng nói 13 về mặt chức năng bao gồm bộ phận tính toán đường bao theo thời gian 1m (phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian), bộ phận tính toán tham số hình dạng đường bao 1n (phương tiện tính thông tin bổ sung đường bao theo thời gian), và bộ phận đa hợp dòng bit 1g3 (phương tiện đa hợp dòng bit), thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e, bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f, và bộ phận đa hợp dòng bit 1g của thiết bị mã hóa tiếng nói 11. Bộ phận biến đổi tần số 1a đến bộ phận mã hóa SBR 1d, bộ phận tính toán đường bao theo thời gian 1m, bộ phận tính tham số hình dạng đường bao 1n, và bộ phận đa hợp dòng bit 1g3 của thiết bị mã hóa tiếng nói 13 được minh họa trên Fig.10 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị mã hóa tiếng nói 13 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 12. CPU của thiết bị mã hóa tiếng nói 13 một cách tuần tự thực hiện các xử lý (các xử lý từ bước Sa1 đến bước Sa 4 và từ bước Se1 đến bước Se3) được minh họa trong lưu đồ trên Fig.11, bằng cách thực hiện

chương trình máy tính (hoặc bằng cách sử dụng bộ phận biến đổi tần số 1a đến bộ phận mã hóa SBR 1d, bộ phận tính toán đường bao theo thời gian 1m, bộ phận tính tham số hình dạng đường bao 1n, và bộ phận đa hợp dòng bit 1g3 của thiết bị mã hóa tiếng nói 13 được minh họa trên Fig.10). Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị mã hóa tiếng nói 13.

Bộ phận tính toán đường bao theo thời gian 1m nhận $q(k, r)$, và chẳng hạn, thu được thông tin đường bao theo thời gian $e(r)$ của các thành phần tần số cao của tín hiệu, bằng cách thu nhận công suất của của mỗi khe thời gian $q(k, r)$ (xử lý tại bước Se1). Trong trường hợp này, $e(r)$ thu được theo biểu thức (19) sau đây.

$$e(r) = \sqrt{\sum_{k=k_x}^{63} |q(k, r)|^2} \quad \text{---(19)}$$

Bộ phận tính tham số hình dạng đường bao 1n nhận $e(r)$ từ bộ phận tính toán đường bao theo thời gian 1m và nhận các đường viền thời gian đường bao SBR $\{b_i\}$ từ bộ phận mã hóa SBR 1d. Lưu ý rằng $0 \leq i \leq N_e$, và N_e là số lượng đường bao SBR trong khung được mã hóa. Bộ phận tính tham số hình dạng đường bao 1n thu được tham số hình dạng đường bao $s(i)$ ($0 \leq i < N_e$) của mỗi đường bao SBRs trong khung được mã hóa theo biểu thức (20) sau đây (xử lý tại bước Se2). Tham số hình dạng đường bao $s(i)$ tương ứng với thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, và tương tự trong phương án thứ ba.

$$s(i) = \frac{1}{b_{i+1} - b_i - 1} \sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} (\overline{e(i)} - e(r))^2 \quad \text{---(20)}$$

Lưu ý rằng:

$$\overline{e(i)} = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} e(r)}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(21)}$$

trong đó $s(i)$ trong biểu thức nêu trên là tham số chỉ báo độ lớn thay đổi $e(r)$ trong đường bao SBR thứ i thỏa mãn $b_i \leq r < b_{i+1}$, và $e(r)$ có số lớn hơn khi thay đổi đường bao theo thời gian tăng. Các biểu thức (20) và (21) được mô tả nêu trên là các ví dụ về phương pháp để tính toán $s(i)$, và chẳng hạn, $s(i)$ cũng có thể thu được bằng cách sử dụng, chẳng hạn, SMF (Spectral Flatness Measure) của $e(r)$, tỷ lệ của giá trị lớn nhất trên giá trị nhỏ nhất, và loại tương tự. $s(i)$ sau đó được lượng tử hóa, và được truyền tới bộ phận đa hợp dòng bit 1g3.

Bộ phận đa hợp dòng bit 1g3 đa hợp dòng bit được mã hóa được tính toán bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c, thông tin bổ sung SBR được tính toán bởi bộ phận mã hóa SBR 1d, và $s(i)$ thành dòng bit, và đưa ra dòng bit được đa hợp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 13 (xử lý tại bước Se3).

Fig.12 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói 23 theo phương án thứ ba. Thiết bị giải mã tiếng nói 23 về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 23 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.13) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 23 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 23 nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa được đưa ra từ thiết bị mã hóa tiếng nói 13, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 13.

Thiết bị giải mã tiếng nói 23 về mặt chức năng bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a2 (phương tiện tách dòng bit), bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số thấp 2r (phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp), bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s (phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian), bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số cao 2t, bộ phận làm phẳng đường bao theo thời gian 2u, và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v (phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian), thay vì bộ phận tách dòng bit

2a, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k của thiết bị giải mã tiếng nói 21. Bộ phận tách dòng bit 2a2, bộ phận giải mã codec lõi 2b đến bộ phận biến đổi tần số 2c, bộ phận tạo tần số cao 2g, bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, bộ phận bổ sung hệ số 2m, bộ phận biến đổi ngược tần số 2n, và bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số thấp 2r đến bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v của thiết bị giải mã tiếng nói 23 được minh họa trên Fig.12 thực hiện các chức năng khi CPU của thiết bị giải mã tiếng nói 23 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 12. CPU của thiết bị giải mã tiếng nói 23 một cách tuần tự thực hiện các xử lý (các xử lý từ bước Sb1 đến bước Sb2, từ bước Sf1 đến bước Sf2, Bước Sb5, từ bước Sf3 đến bước Sf4, Bước Sb8, Bước Sf5, và từ bước Sb10 đến bước Sb11) được minh họa trong lưu đồ trên Fig.13, bằng cách thực hiện chương trình máy tính (hoặc bằng cách sử dụng bộ phận tách dòng bit 2a2, bộ phận giải mã codec lõi 2b đến bộ phận biến đổi tần số 2c, bộ phận tạo tần số cao 2g, bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, bộ phận bổ sung hệ số 2m, bộ phận biến đổi ngược tần số 2n, và bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số thấp 2r đến bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v của thiết bị giải mã tiếng nói 23 được minh họa trên Fig.12). Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị giải mã tiếng nói 23.

Bộ phận tách dòng bit 2a2 tách dòng bit được đa hợp được cấp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 23 thành $s(i)$, thông tin bổ sung SBR, và dòng bit được mã hóa. Bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số thấp 2r nhận $q_{dec}(k, r)$ bao gồm các thành phần tần số thấp từ bộ phận biến đổi tần số 2c, và thu được $e(r)$ theo biểu thức (22) sau đây (xử lý tại bước Sf1).

$$e(r) = \sqrt{\sum_{k=0}^{63} |q_{dec}(k, r)|^2} \quad \text{---(22)}$$

Bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s điều chỉnh $e(r)$ bằng cách sử dụng $s(i)$, và thu được thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh $e_{adj}(r)$ (xử lý tại bước Sf2). $e(r)$ có thể được điều chỉnh, chẳng hạn, theo các biểu thức (23) đến (25) sau đây.

$$\begin{aligned} e_{adj}(r) &= \overline{e(i)} + \sqrt{s(i) - v(i)} \cdot (e(r) - \overline{e(i)}) \quad (s(i) > v(i)) \\ e_{adj}(r) &= e(r) \quad (\text{otherwise}) \end{aligned} \quad \text{---(23)}$$

Lưu ý rằng:

$$\overline{e(i)} = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} e(r)}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(24)}$$

$$v(i) = \frac{1}{b_{i+1} - b_i - 1} \sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} (\overline{e(i)} - e(r))^2 \quad \text{---(25)}$$

Các biểu thức (23) đến (25) được mô tả nêu trên là các ví dụ về phương pháp điều chỉnh, và phương pháp điều chỉnh khác mà nhờ đó hình dạng của $e_{adj}(r)$ trở nên tương tự với hình dạng được minh họa bởi $s(i)$ cũng có thể được sử dụng.

Bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số cao 2t tính toán đường bao theo thời gian $e_{exp}(r)$ bằng cách sử dụng $q_{exp}(k, r)$ thu được từ bộ phận tạo tần số cao 2g, theo biểu thức (26) sau đây (xử lý tại bước Sf3).

$$e_{exp}(r) = \sqrt{\sum_{k=k_v}^{63} |q_{exp}(k, r)|^2} \quad \text{---(26)}$$

Bộ phận làm phẳng đường bao theo thời gian 2u làm phẳng đường bao theo thời gian của $q_{exp}(k, r)$ thu được từ bộ phận tạo tần số cao 2g theo biểu thức (27) sau đây, và truyền tín hiệu thu được $q_{flat}(k, r)$ trong miền QMF đến bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j (xử lý tại bước Sf4).

$$q_{flat}(k, r) = \frac{q_{exp}(k, r)}{e_{exp}(r)} \quad (k_x \leq k \leq 63) \quad ---(27)$$

Việc làm phẳng của đường bao theo thời gian bởi bộ phận làm phẳng đường bao theo thời gian 2u cũng có thể được bỏ qua. Thay vì tính toán đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao của đầu ra từ bộ phận tạo tần số cao 2g và làm phẳng đường bao theo thời gian của nó, đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao của đầu ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j có thể được tính toán, và đường bao theo thời gian của nó có thể được làm phẳng. Đường bao theo thời gian được sử dụng trong bộ phận làm phẳng đường bao theo thời gian 2u cũng có thể là $e_{adj}(r)$ thu được từ bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s, thay vì $e_{exp}(r)$ thu được từ bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số cao 2t.

Bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v tạo dạng $q_{adj}(k, r)$ thu được từ bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j bằng cách sử dụng $e_{adj}(r)$ thu được từ bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v, và thu được tín hiệu $q_{envadj}(k, r)$ trong miền QMF trong đó đường bao theo thời gian được biến đổi (xử lý tại bước Sf5). Việc tạo dạng được thực hiện theo biểu thức (28) sau đây. $q_{envadj}(k, r)$ được truyền tới bộ phận bổ sung hệ số 2m như tín hiệu trong miền QMF tương ứng với các thành phần tần số cao.

$$q_{envadj}(k, r) = q_{adj}(k, r) \cdot e_{adj}(r) \quad (k_x \leq k \leq 63) \quad ---(28)$$

Phương án thứ tư

Fig.14 là sơ đồ minh họa thiết bị giải mã tiếng nói 24 theo phương án thứ tư. Thiết bị giải mã tiếng nói 24 về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24 nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa được đưa ra từ thiết bị mã hóa tiếng nói 11

hoặc thiết bị mã hóa tiếng nói 13, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài của thiết bị giải mã tiếng nói 24.

Thiết bị giải mã tiếng nói 24 về mặt chức năng bao gồm cấu trúc của thiết bị giải mã tiếng nói 21 (bộ phận giải mã codec lõi 2b, bộ phận biến đổi tần số 2c, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f, bộ phận tạo tần số cao 2g, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k, bộ phận bổ sung hệ số 2m, và bộ phận biến đổi ngược tần số 2n) và cấu trúc của thiết bị giải mã tiếng nói 23 (bộ phận tính toán đường bao theo thời gian tần số thấp 2r, bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s, và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v). Thiết bị giải mã tiếng nói 24 còn bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a3 (phương tiện tách dòng bit) và bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung 2w. Thứ tự của bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v có thể đổi diện nhau được minh họa trên Fig.14. Thiết bị giải mã tiếng nói 24 ưu tiên nhận dòng bit được mã hóa bởi thiết bị mã hóa tiếng nói 11 hoặc thiết bị mã hóa tiếng nói 13. Cấu trúc của thiết bị giải mã tiếng nói 24 được minh họa trên Fig.14 thực hiện chức năng khi CPU của thiết bị giải mã tiếng nói 24 thực hiện chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24. Các loại dữ liệu khác nhau được yêu cầu để thực hiện chương trình máy tính và các loại dữ liệu khác nhau được tạo ra bằng cách thực hiện chương trình máy tính đều được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong như ROM và RAM của thiết bị giải mã tiếng nói 24.

Bộ phận tách dòng bit 2a3 tách dòng bit được đa hợp được cấp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24 thành thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, thông tin bổ sung SBR, và dòng bit được mã hóa. Thông tin bổ sung đường bao theo thời gian cũng có thể là $K(r)$ được mô tả trong phương án thứ nhất hoặc $s(i)$ được mô tả trong phương án thứ ba. Thông tin bổ sung đường bao theo thời gian cũng có thể là tham số khác $X(r)$ mà không phải là

$K(r)$ hoặc $s(i)$.

Bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$ chuyển đổi thông tin bổ sung đường bao theo thời gian được cấp để thu được $K(r)$ và $s(i)$. Nếu thông tin bổ sung đường bao theo thời gian là $K(r)$, bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$ chuyển đổi $K(r)$ thành $s(i)$. Bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$ cũng có thể thu được, chẳng hạn, giá trị trung bình của $K(r)$ trong phần $b_i \leq r < b_{i+1}$

$$\overline{K}(i) \quad \text{---(29)}$$

và chuyển đổi giá trị trung bình được thể hiện trong biểu thức (29) thành $s(i)$ bằng cách sử dụng bảng định trước. Nếu thông tin bổ sung đường bao theo thời gian là $s(i)$, bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$ chuyển đổi $s(i)$ thành $K(r)$. Bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$ cũng có thể thực hiện việc chuyển đổi bằng cách chuyển đổi $s(i)$ thành $K(r)$, chẳng hạn, bằng cách sử dụng bảng định trước. Lưu ý rằng i và r được kết hợp với nhau để thỏa mãn quan hệ $b_i \leq r < b_{i+1}$.

Nếu thông tin bổ sung đường bao theo thời gian là tham số $X(r)$ mà không phải là $s(i)$ hoặc $K(r)$, bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$ chuyển đổi $X(r)$ thành $K(r)$ và $s(i)$. Có ưu tiên rằng bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$ chuyển đổi $X(r)$ thành $K(r)$ và $s(i)$, chẳng hạn, bằng cách sử dụng bảng định trước. Có ưu tiên rằng bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$ truyền $X(r)$ như là giá trị đại diện mỗi đường bao SBR. Các bảng để chuyển đổi $X(r)$ thành $K(r)$ và $s(i)$ có thể khác nhau.

Cải biến 3 của phương án thứ nhất

Trong thiết bị giải mã tiếng nói 21 của phương án thứ nhất, bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ của thiết bị giải mã tiếng nói 21 có thể bao gồm xử lý điều khiển độ khuếch đại tự động. Xử lý điều khiển độ khuếch đại tự động là xử lý để điều chỉnh công suất của tín hiệu trong miền QMF được đưa ra từ bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ thành công suất của tín hiệu trong miền QMF được cấp. Nói chung, tín hiệu $q_{\text{syn,pow}}(n, r)$ trong miền QMF mà độ khuếch đại của nó đã được điều khiển thu được biểu thức sau đây.

$$q_{syn,pow}(n,r) = q_{syn}(n,r) \cdot \sqrt{\frac{P_0(r)}{P_1(r)}} \quad \text{---(30)}$$

Ở đây, $P_0(r)$ và $P_1(r)$ được biểu diễn bởi biểu thức (31) và biểu thức (32) sau đây.

$$P_0(r) = \sum_{n=k_x}^{63} |q_{adj}(n,r)|^2 \quad \text{---(31)}$$

$$P_1(r) = \sum_{n=k_x}^{63} |q_{syn}(n,r)|^2 \quad \text{---(32)}$$

Bằng cách thực hiện xử lý điều khiển độ khuếch đại tự động, công suất của các thành phần tần số cao của tín hiệu được đưa ra từ bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k được điều chỉnh thành giá trị tương đương với giá trị trước khi lọc dự đoán tuyến tính. Kết quả là, đối với tín hiệu đầu ra của bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k trong đó đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao được tạo ra dựa trên SBR được biến đổi, hiệu quả của việc điều chỉnh công suất của tín hiệu tần số cao được thực hiện bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j có thể được duy trì. Xử lý điều khiển độ khuếch đại tự động cũng có thể được thực hiện một cách riêng biệt trên dải tần số nào đó của tín hiệu trong miền QMF. Xử lý được thực hiện trên dải tần số riêng biệt có thể thu được bằng cách giới hạn n trong biểu thức (30), biểu thức (31), và biểu thức (32) trong dải tần số nào đó. Ví dụ, dải tần số thứ i có thể được biểu diễn như $F_i \leq n < F_{i+1}$ (trong trường hợp này, i là chỉ số chỉ báo số dải tần số nào đó của tín hiệu trong miền QMF). F_i chỉ báo đường biên dải tần số, và có ưu tiên rằng F_i là bảng đường biên tần số của hệ số tỷ lệ đường bao được xác định trong SBR trong "MPEG4 AAC". Bảng đường biên tần số được xác định bởi bộ phận tạo tần số cao 2g dựa trên định nghĩa về SBR trong "MPEG4 AAC". Bằng cách thực hiện xử lý điều khiển độ khuếch đại tự động, công suất của tín hiệu đầu ra từ bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k trong phạm vi tần số nào đó của

các thành phần tần số cao được điều chỉnh thành giá trị tương đương với giá trị trước khi lọc dự đoán tuyến tính. Kết quả là, hiệu quả để điều chỉnh công suất của tín hiệu tần số cao được thực hiện bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao $2j$ trên tín hiệu đầu ra từ bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ trong đó đường bao theo thời gian của các thành phần tần số cao được tạo ra dựa trên SBR được biến đổi, được duy trì trên đoạn của dải tần số. Các thay đổi tới cải biến 3 này của phương án thứ nhất cũng có thể được áp dụng tới bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ của phương án thứ tư.

Cải biến 1 của phương án thứ ba

Bộ phận tính tham số hình dạng đường bao $1n$ trong thiết bị mã hóa tiếng nói 13 của phương án thứ ba cũng có thể thu được bởi xử lý sau đây. Bộ phận tính tham số hình dạng đường bao $1n$ thu được tham số hình dạng đường bao $s(i)$ ($0 \leq i < N_e$) theo biểu thức (33) sau đây đối với mỗi đường bao SBR trong khung được mã hóa.

$$s(i) = 1 - \min\left(\frac{e(r)}{e(i)}\right) \quad \text{---(33)}$$

Lưu ý rằng:

$$\overline{e(i)} \quad \text{---(34)}$$

là giá trị trung bình của $e(r)$ trong đường bao SBR, và phương pháp tính toán dựa trên biểu thức (21). Lưu ý rằng đường bao SBR chỉ báo đoạn thời gian thỏa mãn $b_i \leq r < b_{i+1}$. $\{b_i\}$ là các đường viền thời gian của các đường bao SBR được chứa trong thông tin bổ sung SBR như là thông tin, và là các đường biên của đoạn thời gian mà hệ số tỷ lệ đường bao SBR biểu diễn năng lượng tín hiệu trung bình trong đoạn thời gian nào đó và dải tần số nào đó được đưa ra. $\min(\cdot)$ thể hiện giá trị nhỏ nhất trong dải $b_i \leq r < b_{i+1}$. Do đó, trong trường hợp này, tham số hình dạng đường bao $s(i)$ là tham số chỉ báo tỷ lệ của giá trị nhỏ nhất trên giá trị trung bình của thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh trong đường bao SBR. Bộ

phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s trong thiết bị giải mã tiếng nói 23 của phương án thứ ba cũng có thể thu được bởi xử lý sau đây. Bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s điều chỉnh $e(r)$ bằng cách sử dụng $s(i)$ để thu được thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh $e_{adj}(r)$. Phương pháp điều chỉnh dựa trên biểu thức (35) hoặc biểu thức (36) sau đây.

$$e_{adj}(r) = \overline{e(i)} \left(1 + s(i) \frac{(e(r) - \overline{e(i)})}{\overline{e(i)} - \min(e(r))} \right) \quad \text{---(35)}$$

$$e_{adj}(r) = \overline{e(i)} \left(1 + s(i) \frac{(e(r) - \overline{e(i)})}{\overline{e(i)}} \right) \quad \text{---(36)}$$

Biểu thức 35 điều chỉnh hình dạng đường bao sao cho tỷ lệ của giá trị nhỏ nhất trên giá trị trung bình của thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh $e_{adj}(r)$ trong đường bao SBR trở nên tương đương với giá trị của tham số hình dạng đường bao $s(i)$. Các thay đổi có thể được áp dụng tới cải biến 1 của phương án thứ ba được mô tả nêu trên cũng có thể được áp dụng tới phương án thứ tư.

Cải biến 2 của phương án thứ ba

Bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v cũng có thể sử dụng biểu thức sau đây thay vì biểu thức (28). Như được thể hiện trong biểu thức (37), $e_{adj, scaled}(r)$ thu được bằng cách điều khiển độ khuếch đại của thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh $e_{adj}(r)$, sao cho công suất của $q_{envadj}(k, r)$ duy trì công suất của $q_{adj}(k, r)$ trong đường bao SBR. Như được thể hiện trong biểu thức (38), trong cải biến 2 này của phương án thứ ba, $q_{envadj}(k, r)$ thu được bằng cách nhân tín hiệu $q_{adj}(k, r)$ trong miền QMF với $e_{adj, scaled}(r)$ thay vì $e_{adj}(r)$. Do đó, bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v có thể tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu $q_{adj}(k, r)$ trong miền QMF, để công suất tín hiệu trong đường bao SBR trở nên tương đương trước và sau khi tạo dạng đường bao theo thời gian. Lưu ý rằng đường bao SBR chỉ báo đoạn thời gian thỏa mãn $b_i \leq r < b_{i+1}$. $\{b_i\}$ là các đường viền thời gian của các đường bao SBR được chứa trong thông tin bổ sung

SBR như là thông tin, và là các đường biên của đoạn thời gian mà hệ số tỷ lệ đường bao SBR biểu diễn năng lượng tín hiệu trung bình của đoạn thời gian nào đó và dải tần số nào đó được đưa ra. Thuật ngữ "đường bao SBR" trong các phương án dùng làm ví dụ của sáng chế tương ứng với thuật ngữ "phân đoạn thời gian đường bao SBR" trong "MPEG4 AAC" được xác định trong "ISO/IEC 14496-3", và "đường bao SBR" có nội dung như "phân đoạn thời gian đường bao SBR" trong suốt các phương án dùng làm ví dụ.

$$e_{adj,scaled}(r) = e_{adj}(r) \cdot \sqrt{\frac{\sum_{k=k_x}^{63} \sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} |q_{adj}(k,r)|^2}{\sum_{k=k_x}^{63} \sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} |q_{adj}(k,r) \cdot e_{adj}(r)|^2}} \quad ---(37)$$

$$(k_x \leq k \leq 63, b_i \leq r < b_{i+1})$$

$$q_{envadj}(k,r) = q_{adj}(k,r) \cdot e_{adj,scaled}(r) \quad ---(38)$$

$$(k_x \leq k \leq 63, b_i \leq r < b_{i+1})$$

Các thay đổi tới cải biến 2 này của phương án thứ ba được mô tả nêu trên cũng có thể được áp dụng tới phương án thứ tư.

Cải biến 3 của phương án thứ ba

Biểu thức (19) cũng có thể là biểu thức (39) sau đây.

$$e(r) = \sqrt{\frac{(b_{i+1} - b_i) \sum_{k=0}^{63} |q(k,r)|^2}{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} \sum_{k=0}^{63} |q(k,r)|^2}} \quad ---(39)$$

Biểu thức (22) cũng có thể là biểu thức (40) sau đây.

$$e(r) = \sqrt{\frac{(b_{i+1} - b_i) \sum_{k=0}^{63} |q_{dec}(k, r)|^2}{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} \sum_{k=0}^{63} |q_{dec}(k, r)|^2}} \quad \text{---(40)}$$

Biểu thức (26) cũng có thể là biểu thức (41) sau đây.

$$e_{exp}(r) = \sqrt{\frac{(b_{i+1} - b_i) \sum_{k=k_x}^{63} |q_{exp}(k, r)|^2}{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} \sum_{k=k_x}^{63} |q_{exp}(k, r)|^2}} \quad \text{---(41)}$$

Khi biểu thức (39) và biểu thức (40) được sử dụng, thông tin đường bao theo thời gian $e(r)$ là thông tin trong đó công suất của mỗi mẫu dải con QMF được bình thường hóa bởi công suất trung bình trong đường bao SBR, và căn bậc hai được rút ra. Tuy nhiên, mẫu dải con QMF là vector tín hiệu tương ứng với chỉ số thời gian "r" trong tín hiệu miền QMF, và là một mẫu con trong miền QMF. Trong tất cả các phương án dùng làm ví dụ của sáng chế, thuật ngữ "khe thời gian" có nội dung như "mẫu dải con QMF". Trong trường hợp này, thông tin đường bao theo thời gian $e(r)$ là hệ số khuếch đại mà được nhân với mỗi mẫu dải con QMF, và tương tự áp dụng tới thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh $e_{adj}(r)$.

Cải biến 1 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24a (không được minh họa) của cải biến 1 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24a bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24a như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24a nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa được đưa ra từ thiết bị mã hóa tiếng nói 11 hoặc thiết bị

mã hóa tiếng nói 13, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24a. Thiết bị giải mã tiếng nói 24a về mặt chức năng bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a4 (không được minh họa) thay vì bộ phận tách dòng bit 2a3 của thiết bị giải mã tiếng nói 24, và còn bao gồm bộ phận tạo ra thông tin bổ sung đường bao theo thời gian $2y$ (không được minh họa), thay vì bộ phận chuyển đổi thông tin bổ sung $2w$. Bộ phận tách dòng bit 2a4 tách dòng bit được đa hợp thành thông tin SBR và dòng bit được mã hóa. Bộ phận tạo ra thông tin bổ sung đường bao theo thời gian $2y$ tạo ra thông tin bổ sung đường bao theo thời gian dựa trên thông tin được chứa trong dòng bit được mã hóa và thông tin bổ sung SBR.

Để tạo ra thông tin bổ sung đường bao theo thời gian trong đường bao SBR nào đó, ví dụ, độ rộng thời gian $(b_{i+1}-b_i)$ của đường bao SBR, lớp khung, tham số mức độ của bộ lọc ngược, sản phẩm, biên độ của công suất tần số cao, tỷ lệ của công suất tần số cao trên công suất tần số thấp, hệ số tự tương quan hoặc độ khuếch đại dự đoán là kết quả của việc thực hiện phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên tín hiệu tần số thấp được biểu diễn trong miền QMF, và loại tương tự có thể được sử dụng. Thông tin bổ sung đường bao theo thời gian có thể được tạo ra bằng cách xác định $K(r)$ hoặc $s(i)$ dựa trên một hoặc nhiều các giá trị của các tham số. Ví dụ, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian có thể được tạo ra bằng cách xác định $K(r)$ hoặc $s(i)$ dựa trên $(b_{i+1}-b_i)$ sao cho $K(r)$ hoặc $s(i)$ giảm khi độ rộng thời gian $(b_{i+1}-b_i)$ của đường bao SBR tăng, hoặc $K(r)$ hoặc $s(i)$ tăng khi độ rộng thời gian $(b_{i+1}-b_i)$ của đường bao SBR tăng. Các thay đổi tương tự cũng có thể được áp dụng tới phương án thứ nhất và phương án thứ ba.

Cải biến 2 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24b (xem Fig.15) của cải biến 2 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24b bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24b như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24b nhận dòng bit được

đa hợp được mã hóa được đưa ra từ thiết bị mã hóa tiếng nói 11 hoặc thiết bị mã hóa tiếng nói 13, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24b. Thiết bị giải mã tiếng nói 24b, như được minh họa trên Fig.15, bao gồm bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 và bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j2 thay vì bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j.

Ở đây, bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 điều chỉnh tín hiệu trong miền QMF của băng tần số cao bằng cách thực hiện lọc ngược dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian, điều chỉnh độ khuếch đại, và bổ sung nhiễu, được mô tả trong bước "tạo ra HF" và bước "điều chỉnh HF" trong SBR trong "MPEG4 AAC". Lúc này, tín hiệu đầu ra của bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 tương ứng với tín hiệu W_2 trong phần mô tả trong "SBR tool" trong "ISO/IEC 14496-3:2005", mục 4.6.18.7.6 của "Assembling HF signals". Bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k (hoặc bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k1) và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu đầu ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp. Bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j2 thực hiện xử lý bổ sung của sóng sin trong bước "điều chỉnh HF" trong SBR trong "MPEG4 AAC". Sự xử lý của bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp tương ứng với sự xử lý tạo ra tín hiệu Y từ tín hiệu W_2 trong phần mô tả trong "SBR tool" ("công cụ SBR") trong "ISO/IEC 14496-3:2005", các mục 4.6.18.7.6 của "Assembling HF signals" ("Tập hợp các tín hiệu HF"), trong đó tín hiệu W_2 được thay thế cho tín hiệu đầu ra của bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v.

Trong phần mô tả nêu trên, chỉ xử lý để bổ sung các sóng sin được thực hiện bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j2. Tuy nhiên, bất kỳ một trong số các xử lý trong bước "điều chỉnh HF" có thể được thực hiện bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j2. Các cải biến tương tự cũng có thể được áp dụng đối với phương án thứ nhất, phương án thứ hai, và phương án thứ ba. Trong các trường hợp này, bộ phận lọc dự đoán tuyến tính (các bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k và 2k1) được chứa trong phương án thứ nhất và phương án thứ hai, nhưng bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian không được bao gồm. Do đó, tín hiệu

đầu ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 được xử lý bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính, và sau đó tín hiệu đầu ra từ bộ phận lọc dự đoán tuyến tính được xử lý bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j2.

Trong phương án thứ ba, bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v được bao gồm nhưng bộ phận lọc dự đoán tuyến tính không được bao gồm. Do đó, tín hiệu đầu ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 được xử lý bởi bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v, và sau đó tín hiệu đầu ra từ bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v được xử lý bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp.

Trong thiết bị giải mã tiếng nói (thiết bị giải mã tiếng nói 24, 24a, hoặc 24b) của phương án thứ tư, thứ tự xử lý của bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v có thể được đảo ngược. Nói cách khác, tín hiệu đầu ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j hoặc bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 có thể được xử lý đầu tiên bởi bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v, và sau đó tín hiệu đầu ra từ bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v có thể được xử lý bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k.

Ngoài ra, chỉ nếu thông tin bổ sung đường bao theo thời gian bao gồm thông tin điều khiển nhị phân để chỉ báo xử lý có được thực hiện bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k hoặc bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v, và thông tin điều khiển chỉ báo để thực hiện việc xử lý bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k hoặc bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v, thông tin bổ sung đường bao theo thời gian có thể sử dụng dạng mà còn bao gồm ít nhất một trong tham số mức độ lọc $K(r)$, tham số hình dạng đường bao $s(i)$, hoặc $X(r)$ mà là tham số để xác định cả $K(r)$ và $s(i)$ như là thông tin.

Cải biến 3 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24c (xem Fig.16) của cải biến 3 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24c bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như

chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.17) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24c như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24c nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24c. Như được minh họa trên Fig.16, thiết bị giải mã tiếng nói 24c bao gồm bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j3 và bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j4 thay vì bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j, và còn bao gồm các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 thay vì bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v (các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt tương ứng với phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian).

Bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j3 đưa ra tín hiệu trong miền QMF của băng tần số cao như thành phần tín hiệu sao chép. Bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j3 có thể đưa ra tín hiệu mà trên đó ít nhất một trong việc lọc ngược dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian và điều chỉnh độ khuếch đại (điều chỉnh đặc tính tần số) được thực hiện trên tín hiệu trong miền QMF của băng tần số cao, bằng cách sử dụng thông tin bổ sung SBR thu được từ bộ phận tách dòng bit 2a3, như là thành phần tín hiệu sao chép. Bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j3 còn tạo ra thành phần tín hiệu nhiễu và thành phần tín hiệu sóng sin bằng cách sử dụng thông tin bổ sung SBR được cấp từ bộ phận tách dòng bit 2a3, và đưa ra mỗi thành phần tín hiệu sao chép, thành phần tín hiệu nhiễu, và thành phần tín hiệu sóng sin một cách tách biệt (xử lý tại bước Sg1). Thành phần tín hiệu nhiễu và thành phần tín hiệu sóng sin có thể không được tạo ra, phụ thuộc vào nội dung của thông tin bổ sung SBR.

Các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 thực hiện xử lý trên mỗi thành phần tín hiệu được chứa trong đầu ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp (xử lý tại bước Sg2). Xử lý với các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 có thể là việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số thu được từ bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f bằng

cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính, tương tự với bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ (xử lý 1). Xử lý với các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt $2z1$, $2z2$, và $2z3$ cũng có thể là xử lý nhân mỗi mẫu dải con QMF với hệ số độ khuếch đại bằng cách sử dụng đường bao theo thời gian thu được từ bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao $2s$, tương tự với xử lý của bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian $2v$ (xử lý 2). Xử lý với các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt $2z1$, $2z2$, và $2z3$ có thể là xử lý để thực hiện việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên tín hiệu đầu vào bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính thu được từ bộ phận điều chỉnh mức độ lọc $2f$ tương tự với xử lý của bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$, và sau đó nhân mỗi mẫu dải con QMF với hệ số khuếch đại bằng cách sử dụng đường bao theo thời gian thu được từ bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao $2s$, tương tự với xử lý của bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian $2v$ (xử lý 3). Xử lý với các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt $2z1$, $2z2$, và $2z3$ cũng có thể là xử lý nhân mỗi mẫu dải con QMF với tín hiệu đầu vào với hệ số khuếch đại bằng cách sử dụng đường bao theo thời gian thu được từ bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao $2s$, tương tự với xử lý của bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian $2v$, và sau đó thực hiện việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên tín hiệu đầu ra bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính thu được từ bộ phận điều chỉnh mức độ lọc $2f$, tương tự với xử lý của bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ (xử lý 4). Các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt $2z1$, $2z2$, và $2z3$ có thể không thực hiện xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian trên tín hiệu đầu vào, nhưng có thể đưa ra tín hiệu đầu vào như ban đầu (xử lý 5). Xử lý với các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt $2z1$, $2z2$, và $2z3$ có thể bao gồm xử lý bất kỳ để tạo dạng đường bao theo thời gian của tín hiệu đầu vào bằng cách sử dụng phương pháp khác các xử lý từ 1 đến 5 (xử lý 6). Xử lý với các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt $2z1$, $2z2$, và $2z3$ cũng có thể là xử lý trong đó các xử lý trong số các xử lý từ 1 đến 6 được kết hợp theo thứ tự bất kỳ (xử lý 7).

Xử lý với các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 có thể giống nhau, nhưng các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 có thể tạo dạng đường bao theo thời gian của mỗi thành phần tín hiệu được chứa trong đầu ra của bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp bằng cách phương pháp khác nhau. Ví dụ, các xử lý khác có thể được thực hiện trên tín hiệu sao chép, tín hiệu nhiễu, và tín hiệu sóng sin, theo cách mà bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1 thực hiện xử lý 2 trên tín hiệu sao chép được cấp, bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z2 thực hiện xử lý 3 trên thành phần tín hiệu nhiễu được cấp, và bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z3 thực hiện xử lý 5 trên tín hiệu sóng sin được cấp. Trong trường hợp này, bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f và bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s có thể truyền các hệ số dự đoán tuyến tính và các đường bao theo thời gian giống nhau tới các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3, nhưng cũng có thể truyền các hệ số dự đoán tuyến tính và các đường bao theo thời gian khác nhau. Cũng có thể truyền các hệ số dự đoán tuyến tính và các đường bao theo thời gian giống nhau tới ít nhất hai trong số các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3. Do ít nhất một trong các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 không thể thực hiện xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian nhưng đưa ra tín hiệu đầu vào như ban đầu (xử lý 5), các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 thực hiện xử lý đường bao theo thời gian trên ít nhất một trong các thành phần tín hiệu được đưa ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j3 nói chung (nếu tất cả các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 thực hiện xử lý 5, xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian không được thực hiện trên thành phần tín hiệu bất kỳ trong số các thành phần tín hiệu, và các hiệu quả của sáng chế không được thể hiện).

Các xử lý được thực hiện bởi mỗi bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 có thể là cố định tới một trong các xử lý từ 1 đến xử lý 7, nhưng có thể được xác định một cách động để thực hiện một trong các xử lý từ

1 đến xử lý 7 dựa trên thông tin điều khiển thu được từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24c. Lúc này, có ưu tiên rằng thông tin điều khiển được chứa trong dòng bit được đa hợp. Thông tin điều khiển có thể là sự chỉ dẫn để thực hiện bất kỳ một trong các xử lý từ 1 đến xử lý 7 trong đoạn thời gian đường bao SBR cụ thể, khung được mã hóa, hoặc trong phân đoạn thời gian khác, hoặc có thể là chỉ dẫn để thực hiện bất kỳ một trong các xử lý từ 1 đến xử lý 7 mà không chỉ rõ đoạn thời gian điều khiển.

Bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j4 thêm vào các thành phần tín hiệu được xử lý được đưa ra từ các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3, và đưa ra kết quả thu được tới bộ phận bổ sung hệ số (xử lý tại bước Sg3). Bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j4 có thể thực hiện ít nhất một trong việc lọc ngược dự đoán tuyến tính theo chiều thời gian và điều chỉnh độ khuếch đại (điều chỉnh đặc tính tần số) trên thành phần tín hiệu sao chép, bằng cách sử dụng thông tin bổ sung SBR thu được từ bộ phận tách dòng bit 2a3.

Các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 có thể hoạt động hợp tác với nhau, và tạo ra tín hiệu đầu ra tại tần trung gian bằng cách thêm vào nó nhất hai thành phần tín hiệu trên mà bất kỳ một trong các xử lý từ 1 đến 7 được thực hiện, và còn thực hiện bất kỳ một trong các xử lý từ 1 đến 7 trên tín hiệu được thêm vào. Lúc này, bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j4 thêm vào tín hiệu đầu ra tại tần trung gian và thành phần tín hiệu mà chứa được thêm vào tín hiệu đầu ra tại tầng trung gian, và đưa kết quả cuối cùng tới bộ phận bổ sung hệ số. Cụ thể hơn, có ưu tiên tạo ra tín hiệu đầu ra tại tầng trung gian bằng cách thực hiện xử lý 5 trên thành phần tín hiệu sao chép, áp dụng xử lý 1 trên thành phần nhiễu, thêm vào hai thành phần tín hiệu, và còn áp dụng xử lý 2 trên tín hiệu được thêm vào. Lúc này, bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j4 thêm thành phần tín hiệu sóng sin vào tín hiệu đầu ra tại tầng trung gian, và đưa kết quả cuối cùng tới bộ phận bổ sung hệ số.

Bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j3 có thể đưa ra bất kỳ một trong số các thành phần tín hiệu dưới dạng được tách biệt với nhau ngoài ba thành phần tín

hiệu là thành phần tín hiệu sao chép, thành phần tín hiệu nhiễu, và thành phần tín hiệu sóng sin. Trong trường hợp này, thành phần tín hiệu có thể thu được bằng cách thêm vào ít nhất hai trong số thành phần tín hiệu sao chép, thành phần tín hiệu nhiễu, và thành phần tín hiệu sóng sin. Thành phần tín hiệu cũng có thể là tín hiệu thu được bằng cách chia băng của một trong thành phần tín hiệu sao chép, thành phần tín hiệu nhiễu, và tín hiệu sóng sin. Số lượng các thành phần tín hiệu có thể là giá trị khác ba, và trong trường hợp này, số lượng các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt có thể là khác ba.

Tín hiệu tần số cao được tạo ra bởi SBR bao gồm ba thành phần là thành phần tín hiệu sao chép thu được bằng cách sao chép từ băng tần số thấp thành băng tần số cao, tín hiệu nhiễu, và tín hiệu sóng sin. Do tín hiệu sao chép, tín hiệu nhiễu, và tín hiệu sóng sin có các đường bao theo thời gian khác nhau, nếu đường bao theo thời gian của mỗi thành phần tín hiệu được biến đổi bằng cách sử dụng các phương pháp khác như các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt theo cải biến này, có thể còn nâng cao hơn nữa chất lượng cuối cùng của tín hiệu được giải mã so với các phương án dùng làm ví dụ khác của sáng chế. Cụ thể là, do tín hiệu nhiễu thường có đường bao theo thời gian phẳng, và tín hiệu sao chép có đường bao theo thời gian gần giống với đường bao theo thời gian của tín hiệu trong băng tần số thấp, các đường bao theo thời gian của tín hiệu sao chép và tín hiệu nhiễu có thể được điều khiển một cách độc lập, bằng cách xử lý chúng một cách riêng biệt và áp dụng các xử lý khác nhau. Do đó, nó hiệu quả trong việc nâng cao chất lượng cuối cùng của tín hiệu được giải mã. Cụ thể hơn, có ưu tiên thực hiện xử lý để tạo dạng đường bao theo thời gian trên tín hiệu nhiễu (xử lý 3 hoặc xử lý 4), thực hiện xử lý khác với xử lý đối với tín hiệu nhiễu trên tín hiệu sao chép (xử lý 1 hoặc xử lý 2), và thực hiện xử lý 5 trên tín hiệu sóng sin (nói cách khác, xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian không được thực hiện). Cũng ưu tiên thực hiện việc xử lý tạo dạng (xử lý 3 hoặc xử lý 4) của đường bao theo thời gian trên tín hiệu nhiễu, và thực hiện xử lý 5 trên tín hiệu sao chép và tín hiệu sóng sin (nói cách khác, xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian không được thực

hiện).

Cải biến 4 của phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa tiếng nói 11b (Fig.44) theo cải biến 4 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 11b bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 11b như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11b nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 11b, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 11b. Thiết bị mã hóa tiếng nói 11b bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e1 thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e của thiết bị mã hóa tiếng nói 11, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p.

Bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p nhận tín hiệu trong miền QMF từ bộ phận biến đổi tần số 1a và lựa chọn khe thời gian mà tại đó việc phân tích dự đoán tuyến tính bởi bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e1 được thực hiện. Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e1 thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính trên tín hiệu miền QMF trong khe thời gian được lựa chọn như bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e, dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p, để thu được ít nhất một trong các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao và các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp. Bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f tính toán tham số mức độ lọc bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính của khe thời gian được lựa chọn bởi bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p, thu được bởi bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e1. Để lựa chọn khe thời gian bởi bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p, chẳng hạn, ít nhất một phương pháp lựa chọn nhờ sử dụng công suất tín hiệu của tín hiệu miền QMF của các thành phần tần số cao, tương tự với phương pháp của bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a trong thiết bị giải mã 21a của cải biến này, mà được mô tả sau đây, có thể được sử dụng. Lúc này, có ưu tiên rằng tín hiệu miền QMF của các thành phần tần số cao trong bộ

phận lựa chọn khe thời gian 1p là thành phần tần số được mã hóa bởi bộ phận mã hóa SBR 1d, trong số các tín hiệu trong miền QMF thu được từ bộ phận biến đổi tần số 1a. Phương pháp lựa chọn khe thời gian có thể ít nhất là một trong các phương pháp được mô tả nêu trên, có thể bao gồm ít nhất một phương pháp mà khác với các phương pháp được mô tả nêu trên, hoặc có thể là kết hợp của chúng.

Thiết bị giải mã tiếng nói 21a (xem Fig.18) của cải biến 4 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 21a bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.19) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 21a như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 21a nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 21a. Thiết bị giải mã tiếng nói 21a, như được minh họa trên Fig.18, bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k của thiết bị giải mã tiếng nói 21, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a.

Bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a xác định việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính trong bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k có được thực hiện trên tín hiệu $q_{\text{exp}}(k, r)$ trong miền QMF của các thành phần tần số cao của khe thời gian r được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao 2g, và lựa chọn khe thời gian mà tại đó việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện (xử lý tại bước Sh1). Bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a thông báo, kết quả lựa chọn khe thời gian, cho bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, bộ phận lọc ngược dự đoán

tuyến tính 2i1, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3. Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1 thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính trên tín hiệu miền QMF trong khe thời gian được lựa chọn $r1$, theo cách tương tự như bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a, để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp (xử lý tại bước Sh2). Bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1 phát hiện sự biến đổi theo thời gian trong tín hiệu miền QMF trong khe thời gian được lựa chọn, như bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a, và đưa ra kết quả phát hiện $T(r1)$.

Bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f thực hiện việc điều chỉnh mức độ lọc trên các hệ số dự đoán tuyến tính tần số thấp của khe thời gian được lựa chọn bởi bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a thu được bởi bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1, để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính được điều chỉnh $a_{dec}(n, r1)$. Bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1 thực hiện việc phân tích dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên tín hiệu miền QMF của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao 2g cho khe thời gian được lựa chọn $r1$, dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a, như bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, để thu được các hệ số dự đoán tuyến tính tần số cao $a_{exp}(n, r1)$ (xử lý tại bước Sh3). Bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1 thực hiện việc lọc ngược dự đoán tuyến tính, trong đó $a_{exp}(n, r1)$ là các hệ số, theo chiều tần số trên tín hiệu $q_{exp}(k, r)$ trong miền QMF của các thành phần tần số cao của khe thời gian được lựa chọn $r1$, như bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a (xử lý tại bước Sh4).

Bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 thực hiện việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên tín hiệu $q_{adj}(k, r1)$ trong miền QMF của các thành phần tần số cao được đưa ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao 2j trong khe thời gian được lựa chọn $r1$ bằng cách sử dụng $a_{adj}(n, r1)$ thu được từ bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f, như bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k, dựa trên kết quả lựa

chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a (xử lý tại bước Sh5). Các thay đổi tới bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ được mô tả trong cải biến 3 cũng có thể áp dụng tới bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k3$. Để lựa chọn khe thời gian mà tại đó việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện, chẳng hạn, bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a có thể lựa chọn ít nhất một khe thời gian r trong đó công suất tín hiệu của tín hiệu miền QMF $q_{\text{exp}}(k, r)$ của các thành phần tần số cao lớn hơn giá trị định trước $P_{\text{exp,Th}}$. Có ưu tiên tính toán công suất tín hiệu của $q_{\text{exp}}(k, r)$ theo biểu thức sau đây.

$$P_{\text{exp}}(r) = \sum_{k=k_x}^{k_x+M-1} |q_{\text{exp}}(k, r)|^2 \quad \text{---(42)}$$

trong đó M là giá trị biểu diễn dải tần số cao hơn tần số giới hạn dưới k_x của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao $2g$, và dải tần số của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao $2g$ có thể được biểu diễn như là $k_x \leq k < k_x + M$. Giá trị định trước $P_{\text{exp,Th}}$ cũng có thể là giá trị trung bình của $P_{\text{exp}}(r)$ của độ rộng thời gian định trước bao gồm khe thời gian r . Độ rộng thời gian định trước cũng có thể là đường bao SBR.

Việc lựa chọn cũng có thể được thực hiện để bao gồm khe thời gian mà tại đó công suất tín hiệu của tín hiệu miền QMF của các thành phần tần số cao đạt tới đỉnh của nó. Công suất tín hiệu đỉnh có thể được tính toán, chẳng hạn, bằng cách sử dụng giá trị trung bình động:

$$P_{\text{exp,MA}}(r) \quad \text{---(43)}$$

của công suất tín hiệu, và công suất tín hiệu đỉnh có thể là công suất tín hiệu trong miền QMF của các thành phần tần số cao của khe thời gian r mà tại đó kết quả của:

$$P_{\text{exp,MA}}(r+1) - P_{\text{exp,MA}}(r) \quad \text{---(44)}$$

thay đổi từ giá trị dương thành giá trị âm. Giá trị trung bình động của công

suất tín hiệu,

$$P_{exp,MA}(r) \quad \text{---(45)}$$

chẳng hạn, có thể được tính toán theo biểu thức sau đây.

$$P_{exp,MA}(r) = \frac{1}{c} \sum_{r'=r-\frac{c}{2}}^{r+\frac{c}{2}-1} P_{exp}(r') \quad \text{---(46)}$$

trong đó c là giá trị định trước để xác định phạm vi để tính toán giá trị trung bình. Công suất tín hiệu đỉnh có thể được tính toán bởi phương pháp được mô tả nêu trên, hoặc có thể được tính toán bằng phương pháp khác.

Ít nhất một khe thời gian có thể được lựa chọn từ các khe thời gian được chứa trong độ rộng thời gian t trong khi mà tín hiệu miền QMF của các thành phần tần số cao chuyển từ trạng thái ổn định với sự thay đổi nhỏ của công suất tín hiệu của nó sang trạng thái quá độ với sự thay đổi lớn của công suất tín hiệu của nó, và nhỏ hơn giá trị định trước t_{th} . Ít nhất một khe thời gian cũng có thể được lựa chọn từ các khe thời gian được chứa trong độ rộng thời gian t trong khi mà công suất tín hiệu của tín hiệu miền QMF của các thành phần tần số cao được thay đổi từ trạng thái quá độ với sự thay đổi lớn thành trạng thái ổn định với sự thay đổi nhỏ, và và lớn hơn giá trị định trước t_{th} . Khe thời gian r trong đó $|P_{exp}(r+1)-P_{exp}(r)|$ nhỏ hơn giá trị định trước (hoặc bằng hoặc nhỏ hơn giá trị định trước) có thể là trạng thái ổn định, và khe thời gian r trong đó $|P_{exp}(r+1)-P_{exp}(r)|$ bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước (hoặc lớn hơn giá trị định trước) có thể là trạng thái quá độ. Khe thời gian r trong đó $|P_{exp,MA}(r+1)-P_{exp,MA}(r)|$ nhỏ hơn giá trị định trước (hoặc bằng hoặc nhỏ hơn giá trị định trước) có thể là trạng thái ổn định, và khe thời gian r trong đó $|P_{exp,MA}(r+1)-P_{exp,MA}(r)|$ bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước (hoặc lớn hơn giá trị định trước) có thể là trạng thái quá độ. Trạng thái quá độ và trạng thái ổn định có thể được xác định sử dụng phương pháp được mô tả nêu trên, hoặc có thể được xác định sử dụng các phương pháp khác. Phương pháp lựa chọn khe thời

gian có thể ít nhất là một trong các phương pháp được mô tả nêu trên, có thể bao gồm ít nhất một phương pháp khác với các phương pháp nêu trên, hoặc có thể là sự kết hợp của chúng.

Cải biến 5 của phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa tiếng nói 11c (Fig.45) của cải biến 5 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 11c bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 11c như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11c nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 11c, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 11c. Thiết bị mã hóa tiếng nói 11c bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p1 và bộ phận đa hợp dòng bit 1g4, thay vì bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p và bộ phận đa hợp dòng bit 1g của thiết bị mã hóa tiếng nói 11b của cải biến 4.

Bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p1 lựa chọn khe thời gian là bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p được mô tả trong cải biến 4 của phương án thứ nhất, và truyền thông tin lựa chọn khe thời gian tới bộ phận đa hợp dòng bit 1g4. Bộ phận đa hợp dòng bit 1g4 đa hợp dòng bit được mã hóa được tính toán bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c, thông tin bổ sung SBR được tính toán bởi bộ phận mã hóa SBR 1d, và tham số mức độ lọc được tính toán bởi bộ phận tính toán tham số mức độ lọc 1f như bộ phận đa hợp dòng bit 1g, cũng đa hợp thông tin lựa chọn khe thời gian thu được từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p1, và đưa ra dòng bit được đa hợp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11c. Thông tin lựa chọn khe thời gian là thông tin lựa chọn khe thời gian được thu bởi bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1 trong thiết bị giải mã tiếng nói 21b, mà sẽ được mô tả sau đây, và chẳng hạn, chỉ số r1 của khe thời gian được lựa chọn có thể được bao gồm. Thông tin lựa chọn khe thời gian cũng có thể là tham số được sử dụng trong phương pháp lựa chọn khe thời gian của bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1. Thiết

bị giải mã tiếng nói 21b (xem Fig.20) của cải biến 5 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 21b bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.21) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 21b như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 21b nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 21b.

Thiết bị giải mã tiếng nói 21b, như được minh họa trên Fig.20, bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a5 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1 thay vì bộ phận tách dòng bit 2a và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a của thiết bị giải mã tiếng nói 21a của cải biến 4, và thông tin lựa chọn khe thời gian được cấp tới bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1. Bộ phận tách dòng bit 2a5 tách dòng bit được đa hợp thành tham số mức độ lọc, thông tin bổ sung SBR, và dòng bit được mã hóa như bộ phận tách dòng bit 2a, và còn tách thông tin lựa chọn khe thời gian. Bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1 lựa chọn khe thời gian dựa trên thông tin lựa chọn khe thời gian được truyền từ bộ phận tách dòng bit 2a5 (xử lý tại bước Si1). Thông tin lựa chọn khe thời gian là thông tin được sử dụng để lựa chọn khe thời gian, và chẳng hạn, có thể bao gồm chỉ số $r1$ của khe thời gian được lựa chọn. Thông tin lựa chọn khe thời gian cũng có thể là tham số, chẳng hạn, được sử dụng trong phương pháp lựa chọn khe thời gian được mô tả trong cải biến 4. Trong trường hợp này, mặc dù không được minh họa, tín hiệu miền QMF của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao 2g có thể được cấp tới bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1, ngoài thông tin lựa chọn khe thời gian. Tham số cũng có thể là giá trị định trước (như $P_{exp,Th}$ và t_{Th}) được sử dụng cho việc lựa chọn khe thời gian.

Cải biến 6 của phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa tiếng nói 11d (không được minh họa) của cải biến 6 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền

thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 11d bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 11d như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11d nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 11d, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 11d. Thiết bị mã hóa tiếng nói 11d bao gồm bộ phận tính toán công suất ngắn hạn 1i1, mà không được minh họa, thay vì bộ phận tính toán công suất ngắn hạn 1i của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a của cải biến 1, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p2.

Bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p2 nhận tín hiệu trong miền QMF từ bộ phận biến đổi tần số 1a, và lựa chọn khe thời gian tương ứng với đoạn thời gian mà tại đó xử lý tính toán công suất ngắn hạn được thực hiện bởi bộ phận tính toán công suất ngắn hạn 1i. Bộ phận tính toán công suất ngắn hạn 1i1 tính toán công suất ngắn hạn của đoạn thời gian tương ứng với khe thời gian được lựa chọn dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p2, như bộ phận tính toán công suất ngắn hạn 1i của thiết bị mã hóa tiếng nói 11a của cải biến 1.

Cải biến 7 của phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa tiếng nói 11e (không được minh họa) của cải biến 7 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 11e bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 11e như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 11e nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 11e, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 11e. Thiết bị mã hóa tiếng nói 11e bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p3, mà không được minh họa, thay vì bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p2 của thiết bị mã

hóa tiếng nói 11d của cải biến 6. Thiết bị mã hóa tiếng nói 11e cũng bao gồm bộ phận đa hợp dòng bit mà còn nhận đầu ra từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p3, thay vì bộ phận đa hợp dòng bit 1g1. Bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p3 lựa chọn khe thời gian như bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p2 được mô tả trong cải biến 6 của phương án thứ nhất, và truyền thông tin lựa chọn khe thời gian tới bộ phận đa hợp dòng bit.

Cải biến 8 của phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa tiếng nói (không được minh họa) của cải biến 8 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 8 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được chứa trong bộ nhớ lắp bên trong của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 8 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 8 nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói. Thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 8 còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p ngoài các bộ phận của thiết bị mã hóa tiếng nói được mô tả trong cải biến 2.

Thiết bị giải mã tiếng nói (không được minh họa) của cải biến 8 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 8 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 8 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 8 nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài của thiết bị giải mã tiếng nói. Thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 8 còn bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1, và bộ phận

lọc dự đoán tuyến tính $2k3$, thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp $2d$, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu $2e$, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao $2h$, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính $2i$, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ của thiết bị giải mã tiếng nói được mô tả trong cải biến 2, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian $3a$.

Cải biến 9 của phương án thứ nhất

Thiết bị mã hóa tiếng nói (không được minh họa) của cải biến 9 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 9 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được chứa trong bộ nhớ lắp bên trong của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 9 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 9 nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói. Thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 9 bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian $1p1$ thay vì bộ phận lựa chọn khe thời gian $1p$ của thiết bị mã hóa tiếng nói được mô tả trong cải biến 8. Thiết bị mã hóa tiếng nói của cải biến 9 còn bao gồm bộ phận đa hợp dòng bit mà nhận đầu ra từ bộ phận lựa chọn khe thời gian $1p1$ ngoài tín hiệu được cấp tới bộ phận đa hợp dòng bit được mô tả trong cải biến 8, thay vì bộ phận đa hợp dòng bit được mô tả trong cải biến 8.

Thiết bị giải mã tiếng nói (không được minh họa) của cải biến 9 của phương án thứ nhất về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 9 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 9 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 9 nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài của thiết bị giải mã tiếng nói. Thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 9 bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian $3a1$ thay vì bộ

phận lựa chọn khe thời gian 3a của thiết bị giải mã tiếng nói được mô tả trong cải biến 8. Thiết bị giải mã tiếng nói của cải biến 9 còn bao gồm bộ phận tách dòng bit mà tách $a_D(n, r)$ được mô tả trong cải biến 2 thay vì tham số mức độ lọc của bộ phận tách dòng bit 2a5, thay vì bộ phận tách dòng bit 2a.

Cải biến 1 của phương án thứ hai

Thiết bị mã hóa tiếng nói 12a (Fig.46) của cải biến 1 của phương án thứ hai về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 12a bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 12a như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 12a nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 12a, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 12a.. Thiết bị mã hóa tiếng nói 12a bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e1 thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e của thiết bị mã hóa tiếng nói 12, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p.

Thiết bị giải mã tiếng nói 22a (xem Fig.22) của cải biến 1 của phương án thứ hai về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 22a bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.23) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 22a như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 22a nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài của thiết bị giải mã tiếng nói 22a. Thiết bị giải mã tiếng nói 22a, như được minh họa trên Fig.22, bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1, bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k2, và bộ phận nội suy/ngoại suy dự đoán tuyến tính 2p1, thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, bộ

phần lọc dự đoán tuyến tính $2k1$, và bộ phận nội suy/ngoại suy dự đoán tuyến tính $2p$ của thiết bị giải mã tiếng nói 22 của phương án thứ hai, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a.

Bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a thông báo, kết quả lựa chọn khe thời gian, cho bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao $2h1$, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính $2i1$, bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k2$, và bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính $2p1$. Bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính $2p1$ thu được $a_H(n, r)$ tương ứng với khe thời gian $r1$ mà là khe thời gian được lựa chọn và các hệ số dự đoán tuyến tính của nó được truyền bởi nội suy hoặc ngoại suy, như bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính $2p$, dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a (xử lý tại bước $Sj1$). Bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k2$ thực hiện việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số trên $q_{adj}(n, r1)$ được đưa ra từ bộ phận điều chỉnh tần số cao $2j$ cho khe thời gian được lựa chọn $r1$ bằng cách sử dụng $a_H(n, r1)$ được nội suy hoặc ngoại suy và thu được từ bộ phận nội suy/ngoại suy hệ số dự đoán tuyến tính $2p1$, như bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k1$ (xử lý tại bước $Sj2$), dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a. Các thay đổi tới bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k$ được mô tả trong cải biến 3 của phương án thứ nhất cũng có thể được áp dụng tới bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k2$.

Cải biến 2 của phương án thứ hai

Thiết bị mã hóa tiếng nói 12b (Fig.47) của cải biến 2 của phương án thứ hai về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 11b bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 12b như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 12b nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 12b, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 12b. Thiết bị mã hóa

tiếng nói 12b bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p1 và bộ phận đa hợp dòng bit 1g5 thay vì bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p và bộ phận đa hợp dòng bit 1g2 của thiết bị mã hóa tiếng nói 12a của cải biến 1. Bộ phận đa hợp dòng bit 1g5 đa hợp dòng bit được mã hóa được tính toán bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c, thông tin bổ sung SBR được tính toán bởi bộ phận mã hóa SBR 1d, và các chỉ số của các khe thời gian tương ứng với các hệ số dự đoán tuyến tính được lượng tử hóa thu được từ bộ phận lượng tử hóa hệ số dự đoán tuyến tính 1k như bộ phận đa hợp dòng bit 1g2, còn đa hợp thông tin lựa chọn khe thời gian thu được từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p1, và đưa ra dòng bit được đa hợp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 12b.

Thiết bị giải mã tiếng nói 22b (xem Fig.24) của cải biến 2 của phương án thứ hai về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 22b bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.25) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 22b như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 22b nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài của thiết bị giải mã tiếng nói 22b. Thiết bị giải mã tiếng nói 22b, như được minh họa trên Fig.24, bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a6 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1 thay vì bộ phận tách dòng bit 2a1 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a của thiết bị giải mã tiếng nói 22a được mô tả trong cải biến 1, và thông tin lựa chọn khe thời gian được cấp tới bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1. Bộ phận tách dòng bit 2a6 tách dòng bit được đa hợp thành $a_H(n, r_i)$ được lượng tử hóa, chỉ số r_i của khe thời gian tương ứng, thông tin bổ sung SBR, và dòng bit được mã hóa như bộ phận tách dòng bit 2a1, và còn tách thông tin lựa chọn khe thời gian.

Cải biến 4 của phương án thứ ba

$$\overline{e(i)} \quad \text{---(47)}$$

được mô tả trong cải biến 1 của phương án thứ ba có thể là giá trị trung bình của $e(r)$ trong đường bao SBR, hoặc có thể là giá trị được xác định trong một số cách khác.

Cải biến 5 của phương án thứ ba

Như được mô tả trong cải biến 3 của phương án thứ ba, có ưu tiên rằng bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s điều khiển $e_{adj}(r)$ bằng cách sử dụng giá trị định trước $e_{adj,Th}(r)$, xem xét rằng đường bao theo thời gian được điều chỉnh $e_{adj}(r)$ là hệ số khuếch đại được nhân với mẫu dải con QMF, chẳng hạn, như biểu thức (28) và các biểu thức (37) và (38).

$$e_{adj}(r) \geq e_{adj,Th} \quad \text{---(48)}$$

Phương án thứ tư

Thiết bị mã hóa tiếng nói 14 (Fig.48) của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 14 bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được chứa trong bộ nhớ lắp bên trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 14 như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 14 nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 14, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 14. Thiết bị mã hóa tiếng nói 14 bao gồm bộ phận đa hợp dòng bit 1g7 thay vì bộ phận đa hợp dòng bit 1g của thiết bị mã hóa tiếng nói 11b của cải biến 4 của phương án thứ nhất, và còn bao gồm bộ phận tính toán đường bao theo thời gian 1m và bộ phận tính toán tham số hình dạng đường bao 1n của thiết bị mã hóa tiếng nói 13.

Bộ phận đa hợp dòng bit 1g7 đa hợp dòng bit được mã hóa được tính toán bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c và thông tin bổ sung SBR được tính toán bởi bộ phận mã hóa SBR 1d như bộ phận đa hợp dòng bit 1g, chuyển đổi tham số mức độ lọc được tính toán bởi bộ phận tính toán tham số mức độ lọc và tham số hình dạng đường bao được tính toán bởi bộ phận tính toán tham số hình dạng đường bao 1n

thành thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, đa hợp chúng, và đưa ra dòng bit được đa hợp (dòng bit được đa hợp được mã hóa) thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 14.

Cải biến 4 của phương án thứ tư

Thiết bị mã hóa tiếng nói 14a (Fig.49) của cải biến 4 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 14a bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được chứa trong bộ nhớ lắp bên trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 14a như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 14a nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 14a, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 14a. Thiết bị mã hóa tiếng nói 14a bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e1 thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính 1e của thiết bị mã hóa tiếng nói 14 của phương án thứ tư, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p.

Thiết bị giải mã tiếng nói 24d (xem Fig.26) của cải biến 4 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24d bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.27) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24d như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24d nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài của thiết bị giải mã tiếng nói 24d. Thiết bị giải mã tiếng nói 24d, như được minh họa trên Fig.26, bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số

cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k của thiết bị giải mã tiếng nói 24, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a. Bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v biến đổi tín hiệu trong miền QMF thu được từ bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 bằng cách sử dụng thông tin đường bao theo thời gian thu được từ bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s, như bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v của phương án thứ ba, phương án thứ tư, và các cải biến của nó(xử lý tại bước Sk1).

Cải biến 5 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24e (xem Fig.28) của cải biến 5 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24e bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.29) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24e như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24e nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa, và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài của thiết bị giải mã tiếng nói 24e. Trong cải biến 5, như được minh họa trên Fig.28, thiết bị giải mã tiếng nói 24e bỏ qua bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1 và bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1 của thiết bị giải mã tiếng nói 24d được mô tả trong cải biến 4 mà có thể được bỏ qua trong phương án thứ tư như phương án thứ nhất, và bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a2 và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 thay vì bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v của thiết bị giải mã tiếng nói 24d. Thiết bị giải mã tiếng nói 24e cũng thay đổi thứ tự của việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 và xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian được thực hiện bởi bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 mà thứ tự xử lý của nó có thể hoán đổi trong phương án thứ tư.

Bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 tạo dạng $q_{adj}(k, r)$ thu được

từ bộ phận điều chỉnh tần số cao $2j$ bằng cách sử dụng $e_{adj}(r)$ thu được từ bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao $2s$, như bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian $2v$, và thu được tín hiệu $q_{envadj}(k, r)$ trong miền QMF trong đó đường bao theo thời gian được biến đổi. Bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian $2v1$ cũng thông báo cho bộ phận lựa chọn khe thời gian $3a2$ về các tham số thu được khi đường bao theo thời gian được biến đổi, hoặc các tham số được tính toán bằng cách ít nhất sử dụng tham số thu được khi đường bao theo thời gian được biến đổi như là thông tin lựa chọn khe thời gian. Thông tin lựa chọn khe thời gian có thể là $e(r)$ của biểu thức (22) hoặc biểu thức (40), hoặc $|e(r)|^2$ mà toán tử căn bậc hai không được áp dụng trong quá trình tính toán. Các phần khe thời gian (như các đường bao SBR)

$$b_i \leq r < b_{i+1} \quad \text{---(49)}$$

Cũng có thể được sử dụng, và biểu thức (24) mà là giá trị trung bình của nó

$$\overline{e(i)}, |\overline{e(i)}|^2 \quad \text{---(50)}$$

cũng có thể được sử dụng là thông tin lựa chọn khe thời gian. Lưu ý rằng:

$$|\overline{e(i)}|^2 = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} |e(r)|^2}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(51)}$$

Thông tin lựa chọn khe thời gian cũng có thể là $e_{exp}(r)$ của biểu thức (26) và biểu thức (41), hoặc $|e_{exp}(r)|^2$ mà toán tử căn bậc hai không được áp dụng trong quá trình tính toán. Các đoạn khe thời gian (như các đường bao SBR)

$$b_i \leq r < b_{i+1} \quad \text{---(52)}$$

và giá trị trung bình của nó

$$\overline{e}_{exp}(i), |\overline{e}_{exp}(i)|^2 \quad \text{---(53)}$$

cũng có thể được sử dụng là thông tin lựa chọn khe thời gian. Lưu ý rằng:

$$\bar{e}_{exp}(i) = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} e_{exp}(r)}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(54)}$$

$$|\bar{e}_{exp}(i)|^2 = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} |e_{exp}(r)|^2}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(55)}$$

Thông tin lựa chọn khe thời gian cũng có thể là $e_{adj}(r)$ của biểu thức (23), biểu thức (35) hoặc biểu thức (36), hoặc có thể là $|e_{adj}(r)|^2$ mà toán tử căn bậc hai không được áp dụng trong quá trình tính toán. Các đoạn khe thời gian (như các đường bao SBR)

$$b_i \leq r < b_{i+1} \quad \text{---(56)}$$

và giá trị trung bình của nó

$$\bar{e}_{adj}(i), \quad |\bar{e}_{adj}(i)|^2 \quad \text{---(57)}$$

cũng có thể được sử dụng là thông tin lựa chọn khe thời gian. Lưu ý rằng:

$$\bar{e}_{adj}(i) = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} e_{adj}(r)}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(58)}$$

$$|\bar{e}_{adj}(i)|^2 = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} |e_{adj}(r)|^2}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(59)}$$

Thông tin lựa chọn khe thời gian cũng có thể là $e_{adj,scaled}(r)$ của biểu thức (37), hoặc có thể là $|e_{adj,scaled}(r)|^2$ mà toán tử căn bậc hai không được áp dụng trong quá trình tính toán. Trong các đoạn khe thời gian (như các đường bao SBR)

$$b_i \leq r < b_{i+1} \quad \text{---(60)}$$

và giá trị trung bình của nó

$$\bar{e}_{adj,scaled}(i), \quad \left| \bar{e}_{adj,scaled}(i) \right|^2 \quad \text{---(61)}$$

cũng có thể được sử dụng là thông tin lựa chọn khe thời gian. Lưu ý rằng:

$$\bar{e}_{adj,scaled}(i) = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} e_{adj,scaled}(r)}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(62)}$$

$$\left| \bar{e}_{adj,scaled}(i) \right|^2 = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} \left| e_{adj,scaled}(r) \right|^2}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(63)}$$

Thông tin lựa chọn khe thời gian cũng có thể là công suất tín hiệu $P_{envadj}(r)$ của khe thời gian r của tín hiệu miền QMF tương ứng với các thành phần tần số cao trong đó đường bao theo thời gian được biến đổi hoặc giá trị biên độ tín hiệu của nó mà toán tử căn bậc hai được áp dụng

$$\sqrt{P_{envadj}(r)} \quad \text{---(64)}$$

Trong các đoạn khe thời gian (như các đường bao SBR)

$$b_i \leq r < b_{i+1} \quad \text{---(65)}$$

và giá trị trung bình của nó

$$\bar{P}_{envadj}(i), \quad \sqrt{\bar{P}_{envadj}(i)} \quad \text{---(66)}$$

cũng có thể được sử dụng là thông tin lựa chọn khe thời gian. Lưu ý rằng:

$$P_{envadj}(r) = \sum_{k=k_x}^{k_x+M-1} \left| q_{envadj}(k, r) \right|^2 \quad \text{---(67)}$$

$$\overline{P}_{envadj}(i) = \frac{\sum_{r=b_i}^{b_{i+1}-1} P_{envadj}(r)}{b_{i+1} - b_i} \quad \text{---(68)}$$

M là giá trị biểu diễn dải tần số cao hơn của dải tần số của tần số giới hạn dưới k_x của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao 2g, và dải tần số của các thành phần tần số cao được tạo ra bởi bộ phận tạo tần số cao 2g cũng có thể được biểu diễn như là $k_x \leq k < k_x + M$.

Bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a2 lựa chọn khe thời gian mà tại đó việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k được thực hiện, bằng cách xác định việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính có được thực hiện trên tín hiệu $q_{envadj}(k, r)$ trong miền QMF của các thành phần tần số cao của khe thời gian r trong đó đường bao theo thời gian được biến đổi bởi bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1, dựa trên thông tin lựa chọn khe thời gian được truyền từ bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 (xử lý tại bước Sp1).

Để lựa chọn các khe thời gian mà tại đó việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện bởi bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a2 trong cải biến này, ít nhất một khe thời gian r trong đó tham số $u(r)$ được chứa trong thông tin lựa chọn khe thời gian được truyền từ bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 lớn hơn giá trị định trước u_{Th} có thể được lựa chọn, hoặc ít nhất một khe thời gian r trong đó $u(r)$ bằng hoặc lớn hơn giá trị định trước u_{Th} có thể được lựa chọn. $u(r)$ có thể bao gồm ít nhất một trong $e(r)$, $|e(r)|^2$, $e_{exp}(r)$, $|e_{exp}(r)|^2$, $e_{adj}(r)$, $|e_{adj}(r)|^2$, $e_{adj,scaled}(r)$, $|e_{adj,scaled}(r)|^2$, và $P_{envadj}(r)$, được mô tả nêu trên, và;

$$\sqrt{P_{envadj}(r)} \quad \text{---(69)}$$

và u_{Th} có thể bao gồm ít nhất một trong;

$$\overline{e(i)}, |\overline{e(i)}|^2, e_{\text{exp}}(i),$$

$$|e_{\text{exp}}(i)|^2, \overline{e_{\text{adj}}(i)}, |\overline{e_{\text{adj}}(i)}|^2$$

---(70)

$$\overline{e_{\text{adj,scaled}}(i)}, |\overline{e_{\text{adj,scaled}}(i)}|^2,$$

$$\overline{P_{\text{envadj}}(i)}, \sqrt{\overline{P_{\text{envadj}}(i)}},$$

u_{Th} cũng có thể là giá trị trung bình của $u(r)$ của độ rộng thời gian định trước (như đường bao SBR) bao gồm khe thời gian r . Việc lựa chọn cũng có thể được thực hiện sao cho các khe thời gian mà tại đó $u(r)$ đạt tới đỉnh của nó được tính đến. Các đỉnh của $u(r)$ có thể được tính toán như việc tính toán các đỉnh của công suất tín hiệu trong tín hiệu miền QMF của các thành phần tần số cao trong cải biến 4 của phương án thứ nhất. Trạng thái ổn định và trạng thái quá độ trong cải biến 4 của phương án thứ nhất có thể được xác định như của cải biến 4 của phương án thứ nhất bằng cách sử dụng $u(r)$, và các khe thời gian có thể được lựa chọn dựa trên điều này. Phương pháp lựa chọn khe thời gian có thể ít nhất là một trong các phương pháp được mô tả nêu trên, có thể bao gồm ít nhất một phương pháp khác với các phương pháp được mô tả nêu trên, hoặc có thể là kết hợp của chúng.

Cải biến 6 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24f (xem Fig.30) của cải biến 6 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24f bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.29) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24f như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24f nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24f. Trong cải biến 6, như được minh họa trên

Fig.30, thiết bị giải mã tiếng nói 24f bỏ qua bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, và bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1 của thiết bị giải mã tiếng nói 24d được mô tả trong cải biến 4 mà có thể được bỏ qua trong phương án thứ tư như phương án thứ nhất, và bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a2 và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 thay vì bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a và bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v của thiết bị giải mã tiếng nói 24d. Thiết bị giải mã tiếng nói 24f cũng thay đổi thứ tự của việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 và xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian được thực hiện bởi bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 mà thứ tự xử lý của nó được hoán đổi trong phương án thứ tư.

Bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a2 xác định việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính có được thực hiện bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3, trên tín hiệu $q_{envadj}(k, r)$ trong miền QMF của các thành phần tần số cao của khe thời gian r trong đó đường bao theo thời gian được biến đổi bởi bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1, dựa trên thông tin lựa chọn các khe thời gian được truyền từ bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1, lựa chọn khe thời gian mà tại đó việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện, và thông báo, các khe thời gian được lựa chọn, cho bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1 và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3.

Cải biến 7 của phương án thứ tư

Thiết bị mã hóa tiếng nói 14b (Fig.50) của cải biến 7 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị mã hóa tiếng nói 14b bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được chứa trong bộ nhớ lắp bên trong của thiết bị mã hóa tiếng nói 14b như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 14b nhận tín hiệu tiếng nói được mã hóa từ bên ngoài thiết bị mã hóa tiếng nói 14b, và đưa dòng bit được đa hợp được mã hóa tới bên ngoài của thiết bị mã hóa tiếng nói 14b. Thiết bị mã hóa tiếng nói

14b bao gồm bộ phận đa hợp dòng bit 1g6 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p1 thay vì bộ phận đa hợp dòng bit 1g7 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p của thiết bị mã hóa tiếng nói 14a của cải biến 4.

Bộ phận đa hợp dòng bit 1g6 đa hợp dòng bit được mã hóa được tính toán bởi bộ phận mã hóa codec lõi 1c, thông tin bổ sung SBR được tính toán bởi bộ phận mã hóa SBR 1d, và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian trong đó tham số mức độ lọc được tính toán bởi bộ phận tính toán tham số mức độ lọc và tham số hình dạng đường bao được tính toán bởi bộ phận tính tham số hình dạng đường bao 1n được chuyển đổi, cũng đa hợp thông tin lựa chọn khe thời gian thu được từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 1p1, và đưa ra dòng bit được đa hợp (dòng bit được đa hợp được mã hóa) thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị mã hóa tiếng nói 14b.

Thiết bị giải mã tiếng nói 24g (xem Fig.31) của cải biến 7 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24g bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.32) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24g như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24g nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24g. Thiết bị giải mã tiếng nói 24g bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a7 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1 thay vì bộ phận tách dòng bit 2a3 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a của thiết bị giải mã tiếng nói 24d được mô tả trong cải biến 4.

Bộ phận tách dòng bit 2a7 tách dòng bit được đa hợp được cấp thông qua thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24g thành thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, thông tin bổ sung SBR, và dòng bit được mã hóa, như bộ phận tách dòng bit 2a3, và còn tách thông tin lựa chọn khe thời gian.

Cải biến 8 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24h (xem Fig.33) của cải biến 8 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24h bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.34) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24h như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24h nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24h. Thiết bị giải mã tiếng nói 24h, như được minh họa trên Fig.33, bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k của thiết bị giải mã tiếng nói 24b của cải biến 2, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a. Bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 thực hiện ít nhất một trong các xử lý trong bước "điều chỉnh HF" trong SBR trong "MPEG-4 AAC", như bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 của cải biến 2 của phương án thứ tư (xử lý tại bước Sm1). Bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j2 thực hiện ít nhất một trong các xử lý trong bước "điều chỉnh HF" trong SBR trong "MPEG-4 AAC", như bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j2 của cải biến 2 của phương án thứ tư (xử lý tại bước Sm2). Có ưu tiên rằng xử lý được thực hiện bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao thứ cấp 2j2 là xử lý không được thực hiện bởi bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp 2j1 trong số các xử lý trong bước "điều chỉnh HF" trong SBR trong "MPEG-4 AAC".

Cải biến 9 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24i (xem Fig.35) của cải biến 9 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại

tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24i bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.36) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24i như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24i nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24i. Thiết bị giải mã tiếng nói 24i, như được minh họa trên Fig.35, bỏ qua bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao $2h1$ và bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính $2i1$ của thiết bị giải mã tiếng nói 24h của cải biến 8 mà có thể được bỏ qua trong phương án thứ tư như phương án thứ nhất, và bao gồm bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian $2v1$ và bộ phận lựa chọn khe thời gian $3a2$ thay vì bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian $2v$ và bộ phận lựa chọn khe thời gian $3a$ của thiết bị giải mã tiếng nói 24h của cải biến 8. Thiết bị giải mã tiếng nói 24i cũng thay đổi thứ tự của việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính $2k3$ và xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian được thực hiện bởi bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian $2v1$ thứ tự xử lý của nó được hoán đổi trong phương án thứ tư.

Cải biến 10 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24j (xem Fig.37) của cải biến 10 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24j bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.36) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24j như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24j nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24j. Thiết bị giải mã tiếng nói 24j, như được minh họa trên Fig.37, bỏ qua bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu $2e1$, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao $2h1$, và bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính $2i1$

của thiết bị giải mã tiếng nói 24h của cải biến 8 mà có thể được bỏ qua phương án thứ tư như phương án thứ nhất, và bao gồm bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a2 thay vì bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a của thiết bị giải mã tiếng nói 24h của cải biến 8. Thứ tự của việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính được thực hiện bởi bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 và xử lý tạo dạng đường bao theo thời gian được thực hiện bởi bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v1 được thay đổi, thứ tự xử lý của nó được hoán đổi trong phương án thứ tư.

Cải biến 11 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24k (xem Fig.38) của cải biến 11 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24k bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.39) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24k như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24k nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24k. Thiết bị giải mã tiếng nói 24k, như được minh họa trên Fig.38, bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a7 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1 thay vì bộ phận tách dòng bit 2a3 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a của thiết bị giải mã tiếng nói 24h của cải biến 8.

Cải biến 12 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24q (xem Fig.40) của cải biến 12 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24q bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.41) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24q như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24q nhận

dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24q. Thiết bị giải mã tiếng nói 24q, như được minh họa trên Fig.40, bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1, và các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6 (các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt tương ứng với phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian) thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, và các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 của thiết bị giải mã tiếng nói 24c của cải biến 3, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a.

Ít nhất một trong các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6 thực hiện xử lý trên tín hiệu miền QMF của khe thời gian được lựa chọn, cho thành phần tín hiệu được chứa trong đầu ra của bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp, như các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3, dựa trên kết quả lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a (xử lý tại bước Sn1). Có ưu tiên rằng xử lý sử dụng thông tin lựa chọn khe thời gian bao gồm ít nhất một xử lý bao gồm việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số, trong số các xử lý của các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 được mô tả trong cải biến 3 của phương án thứ tư.

Các xử lý được thực hiện bởi các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6 có thể giống như các xử lý được thực hiện bởi các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z1, 2z2, và 2z3 được mô tả trong cải biến 3 của phương án thứ tư, nhưng các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6 có thể tạo dạng đường bao theo thời gian của mỗi thành phần tín hiệu được chứa trong đầu ra của bộ phận điều chỉnh tần số cao sơ cấp bằng cách phương pháp khác nhau (nếu tất cả các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6 không thực hiện xử lý dựa trên kết quả

lựa chọn được truyền từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a, tương tự như cải biến 3 của phương án thứ tư theo sáng chế).

Tất cả các kết quả lựa chọn của khe thời gian được truyền tới các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6 từ bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a không cần giống nhau, và tất cả hoặc một phần của nó có thể khác nhau.

Trên Fig.40, kết quả của việc lựa chọn khe thời gian được truyền tới các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6 từ một bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a. Tuy nhiên, có thể bao gồm nhiều bộ phận lựa chọn khe thời gian để thông báo, về các kết quả khác nhau của việc lựa chọn khe thời gian, mỗi hoặc một phần các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6. Lúc này, bộ phận lựa chọn khe thời gian liên quan đến bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt trong số các bộ phận điều chỉnh thành phần tín hiệu riêng biệt 2z4, 2z5, và 2z6 mà thực hiện xử lý 4 (xử lý nhân mỗi mẫu dải con QMF với hệ số khuếch đại được thực hiện trên tín hiệu đầu vào bằng cách sử dụng đường bao theo thời gian thu được từ bộ phận điều chỉnh hình dạng đường bao 2s như bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian 2v, và sau đó việc lọc tổng hợp dự đoán tuyến tính theo chiều tần số cũng được thực hiện trên tín hiệu đầu ra bằng cách sử dụng các hệ số dự đoán tuyến tính thu được từ bộ phận điều chỉnh mức độ lọc 2f như bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k) được mô tả trong cải biến 3 của phương án thứ tư có thể lựa chọn khe thời gian bằng cách sử dụng thông tin lựa chọn khe thời gian được cấp từ bộ phận tạo dạng đường bao theo thời gian.

Cải biến 13 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24m (xem Fig.42) của cải biến 13 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24m bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước (như chương trình máy tính để thực hiện các xử lý được minh họa trong lưu đồ trên Fig.43) được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24m như

ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24m nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24m. Thiết bị giải mã tiếng nói 24m, như được minh họa trên Fig.42, bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a7 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1 thay vì bộ phận tách dòng bit 2a3 và bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a của thiết bị giải mã tiếng nói 24q của cải biến 12.

Cải biến 14 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24n (không được minh họa) của cải biến 14 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24n bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24n như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24n nhận dòng bit được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24n. Thiết bị giải mã tiếng nói 24n về mặt chức năng bao gồm bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d1, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e1, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h1, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i1, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k3 thay vì bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số thấp 2d, bộ phận phát hiện thay đổi tín hiệu 2e, bộ phận phân tích dự đoán tuyến tính tần số cao 2h, bộ phận lọc ngược dự đoán tuyến tính 2i, và bộ phận lọc dự đoán tuyến tính 2k của thiết bị giải mã tiếng nói 24a của cải biến 1, và còn bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a.

Cải biến 15 của phương án thứ tư

Thiết bị giải mã tiếng nói 24p (không được minh họa) của cải biến 15 của phương án thứ tư về mặt vật lý bao gồm CPU, ROM, RAM, thiết bị truyền thông, và loại tương tự, mà không được minh họa, và CPU điều khiển toàn bộ thiết bị giải mã tiếng nói 24p bằng cách tải và thực hiện chương trình máy tính định trước được lưu trữ trong bộ nhớ lắp trong của thiết bị giải mã tiếng nói 24p như ROM vào RAM. Thiết bị truyền thông của thiết bị giải mã tiếng nói 24p nhận dòng bit

được đa hợp được mã hóa và đưa tín hiệu tiếng nói được giải mã tới bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói 24p. Thiết bị giải mã tiếng nói 24p về mặt chức năng bao gồm bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a1 thay vì bộ phận lựa chọn khe thời gian 3a của thiết bị giải mã tiếng nói 24n của cải biến 14. Thiết bị giải mã tiếng nói 24p còn bao gồm bộ phận tách dòng bit 2a8 (không được minh họa) thay vì bộ phận tách dòng bit 2a4.

Bộ phận tách dòng bit 2a8 tách dòng bit được đa hợp thành thông tin bổ sung SBR và dòng bit được mã hóa như bộ phận tách dòng bit 2a4, và còn thành thông tin lựa chọn khe thời gian.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề xuất kỹ thuật có thể áp dụng được tới kỹ thuật mở rộng băng thông trong miền tần số được biểu diễn bởi SBR, và để làm giảm sự xuất hiện của hiệu ứng vang và hiệu ứng dội và nâng cao chất lượng cuối cùng của tín hiệu được giải mã mà không làm tăng đáng kể tốc độ bit.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa, thiết bị giải mã tiếng nói này bao gồm:

phương tiện tách dòng bit để tách dòng bit mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, dòng bit được nhận từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói;

phương tiện giải mã lỗi để giải mã dòng bit được mã hóa được tách bởi phương tiện tách dòng bit để thu được thành phần tần số thấp;

phương tiện biến đổi tần số để biến đổi thành phần tần số thấp thu được bởi phương tiện giải mã lỗi thành miền tần số;

phương tiện tạo ra tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao;

phương tiện điều chỉnh tần số cao để điều chỉnh thành phần tần số cao được tạo ra bởi phương tiện tạo tần số cao để tạo thành phần tần số cao được điều chỉnh;

phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được thông tin đường bao theo thời gian, phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách thu được công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số;

phương tiện chuyển đổi thông tin bổ sung để chuyển đổi thông tin bổ sung đường bao theo thời gian thành tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian;

phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được bởi phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để tạo thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian sử dụng tham số để điều chỉnh

thông tin đường bao theo thời gian; và

phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được điều chỉnh, có sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách chuẩn hóa công suất của mỗi mẫu dải con QMF bằng cách sử dụng công suất trung bình trong đoạn thời gian đường bao SBR.

3. Thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa, thiết bị giải mã tiếng nói này bao gồm:

phương tiện giải mã lõi để giải mã dòng bit mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa để thu được thành phần tần số thấp, dòng bit được nhận từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói;

phương tiện biến đổi tần số để biến đổi thành phần tần số thấp thu được bởi phương tiện giải mã lõi thành miền tần số;

phương tiện tạo ra tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao;

phương tiện điều chỉnh tần số cao để điều chỉnh thành phần tần số cao được tạo ra bởi phương tiện tạo tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao được điều chỉnh;

phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được thông tin đường bao theo thời gian, phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách thu được công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số;

phương tiện tạo ra thông tin bổ sung đường bao theo thời gian để phân tích dòng bit để tạo ra tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian;

phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được bởi phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để tạo thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian sử dụng tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian; và

phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được điều chỉnh, có sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách chuẩn hóa công suất của mỗi mẫu dải con QMF bằng cách sử dụng công suất trung bình trong đoạn thời gian đường bao SBR.

5. Phương pháp giải mã tiếng nói sử dụng thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa, phương pháp giải mã tiếng nói này bao gồm các bước:

tách dòng bit, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tách dòng bit mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, dòng bit được nhận từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói;

giải mã lõi, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói thu được thành phần tần số thấp bằng cách giải mã dòng bit được mã hóa được tách trong bước tách dòng bit;

biến đổi tần số, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói biến đổi thành phần tần số thấp thu được trong bước giải mã lõi thành miền tần số;

tạo ra tần số cao, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tạo ra thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số trong bước biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao;

điều chỉnh tần số cao, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói điều chỉnh thành phần tần số cao được tạo ra ở bước tạo tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao được điều chỉnh;

phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số trong bước biến đổi tần số, trong đó thông tin đường bao theo thời gian thu được bằng cách thu được công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số ở bước biến đổi tần số;

chuyển đổi thông tin bổ sung, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói chuyển đổi thông tin bổ sung đường bao theo thời gian thành tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian;

điều chỉnh đường bao theo thời gian, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được trong bước phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để tạo thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh, trong đó tham số được sử dụng để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian; và

tạo dạng đường bao theo thời gian, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được điều chỉnh, có sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh.

6. Phương pháp giải mã tiếng nói sử dụng thiết bị giải mã tiếng nói để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa, phương pháp giải mã tiếng nói này bao gồm các bước:

giải mã lỗi, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói giải mã dòng bit mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa để thu được thành phần tần số thấp, dòng bit thu được từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói;

biến đổi tần số, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói biến đổi thành phần tần số thấp thu được ở bước giải mã lỗi thành miền tần số;

tạo tần số cao, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tạo thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số ở bước biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao;

điều chỉnh tần số cao, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói điều chỉnh thành

phần tần số cao được tạo ra ở bước tạo tần số cao để tạo thành phần tần số cao được điều chỉnh;

phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số ở bước biến đổi tần số, trong đó thông tin đường bao theo thời gian thu được bằng cách thu được công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số ở bước biến đổi tần số;

tạo thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói phân tích dòng bit để tạo ra tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian;

điều chỉnh đường bao theo thời gian, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được ở bước phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để tạo thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh, trong đó tham số được sử dụng để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian; và

tạo dạng đường bao theo thời gian, trong đó thiết bị giải mã tiếng nói tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được điều chỉnh, có sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh.

7. Vật ghi chứa chương trình giải mã tiếng nói được thực hiện bởi thiết bị máy tính để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa, chương trình giải mã tiếng nói khiến thiết bị máy tính thực hiện chức năng làm:

phương tiện tách dòng bit để tách dòng bit mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa thành dòng bit được mã hóa và thông tin bổ sung đường bao theo thời gian, dòng bit được nhận từ bên ngoài chương trình giải mã tiếng nói;

phương tiện giải mã lỗi để giải mã dòng bit được mã hóa được tách bởi phương tiện tách dòng bit để thu được thành phần tần số thấp;

phương tiện biến đổi tần số để biến đổi thành phần tần số thấp thu được bởi phương tiện giải mã lỗi thành miền tần số;

phương tiện tạo ra tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao;

phương tiện điều chỉnh tần số cao để điều chỉnh thành phần tần số cao được tạo ra bởi phương tiện tạo tần số cao để tạo ra thành phần tần số cao được điều chỉnh;

phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được thông tin đường bao theo thời gian, phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách thu được công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số;

phương tiện chuyển đổi thông tin bổ sung để chuyển đổi thông tin bổ sung đường bao theo thời gian thành tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian;

phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được bởi phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để tạo thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian sử dụng tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian; và

phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được điều chỉnh có sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh.

8. Vật ghi chứa chương trình giải mã tiếng nói được thực hiện bởi thiết bị máy tính để giải mã tín hiệu tiếng nói được mã hóa, chương trình giải mã tiếng nói khiến thiết bị máy tính thực hiện chức năng làm:

phương tiện giải mã lỗi để giải mã dòng bit mà bao gồm tín hiệu tiếng nói được mã hóa để thu được thành phần tần số thấp, dòng bit thu được từ bên ngoài thiết bị giải mã tiếng nói;

phương tiện biến đổi tần số để biến đổi thành phần tần số thấp thu được bởi phương tiện giải mã lỗi thành miền tần số;

phương tiện tạo tần số cao để tạo thành phần tần số cao bằng cách sao chép thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số từ băng tần số thấp thành băng tần số cao;

phương tiện điều chỉnh tần số cao để điều chỉnh thành phần tần số cao được tạo ra bởi phương tiện tạo tần số cao để tạo thành phần tần số cao được điều chỉnh;

phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để phân tích thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số để thu được thông tin đường bao theo thời gian, phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp thu được thông tin đường bao theo thời gian bằng cách thu được công suất của mỗi mẫu dải con QMF của thành phần tần số thấp được biến đổi thành miền tần số bởi phương tiện biến đổi tần số;

phương tiện tạo thông tin bổ sung đường bao theo thời gian để phân tích dòng bit để tạo tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian;

phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian thu được bởi phương tiện phân tích đường bao theo thời gian tần số thấp để tạo thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh, phương tiện điều chỉnh đường bao theo thời gian sử dụng tham số để điều chỉnh thông tin đường bao theo thời gian; và

phương tiện tạo dạng đường bao theo thời gian để tạo dạng đường bao theo thời gian của thành phần tần số cao được điều chỉnh, có sử dụng thông tin đường bao theo thời gian được điều chỉnh.

Fig.1

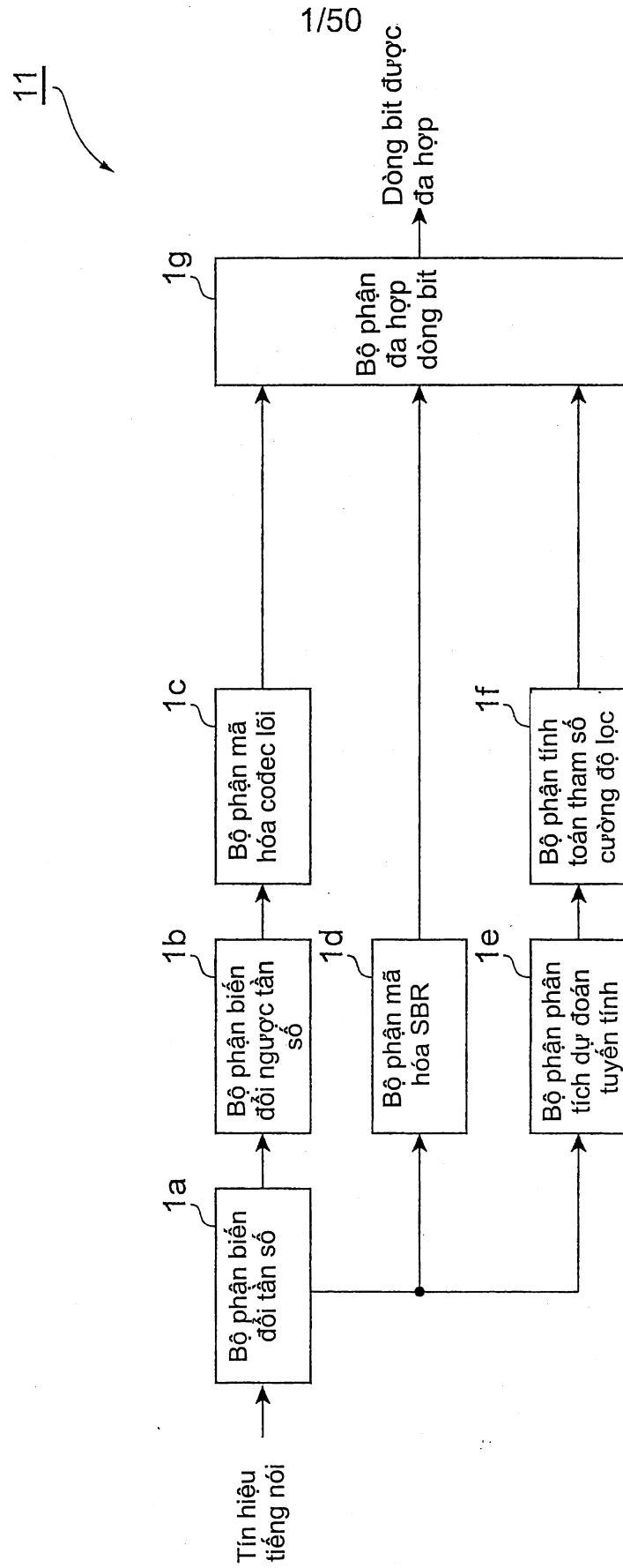


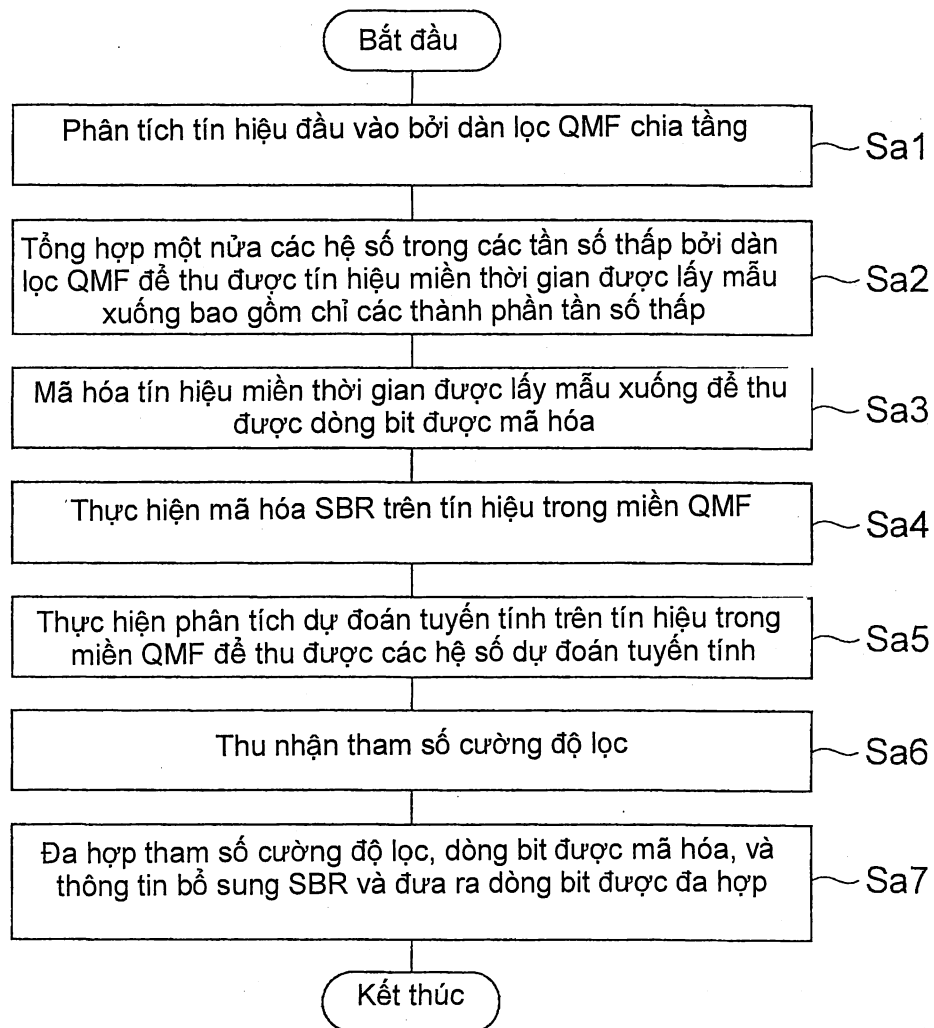
Fig.2

Fig.3

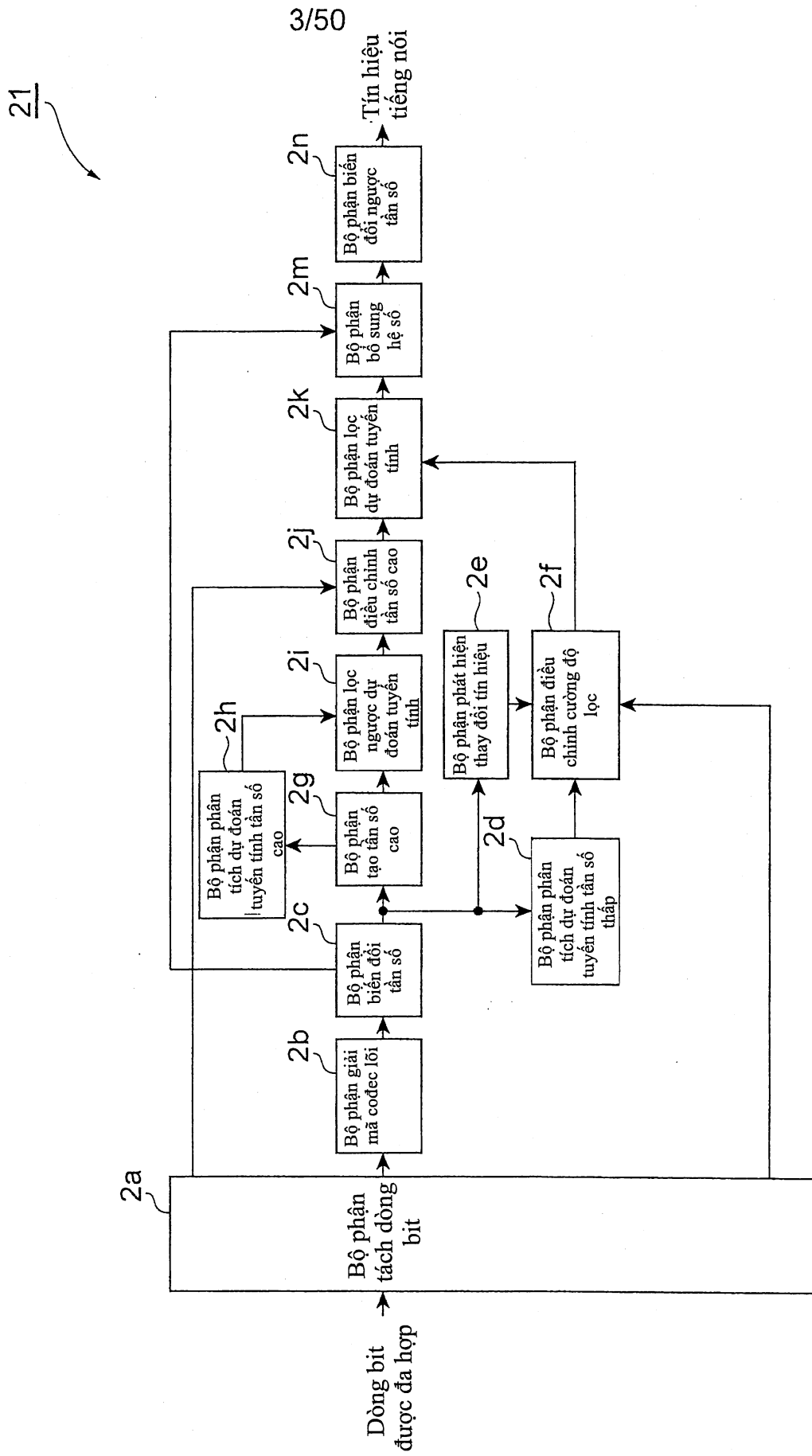


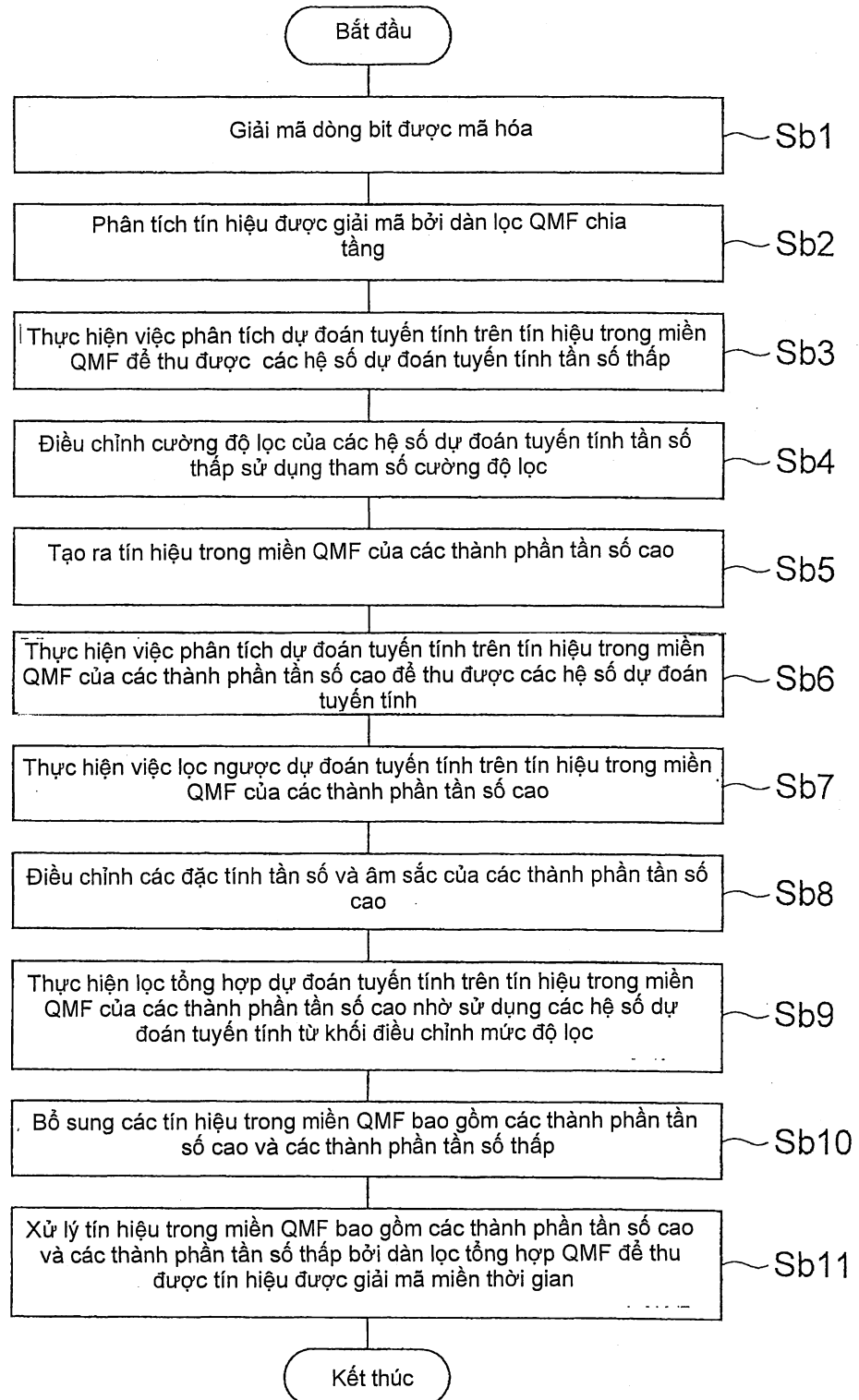
Fig.4

Fig. 5

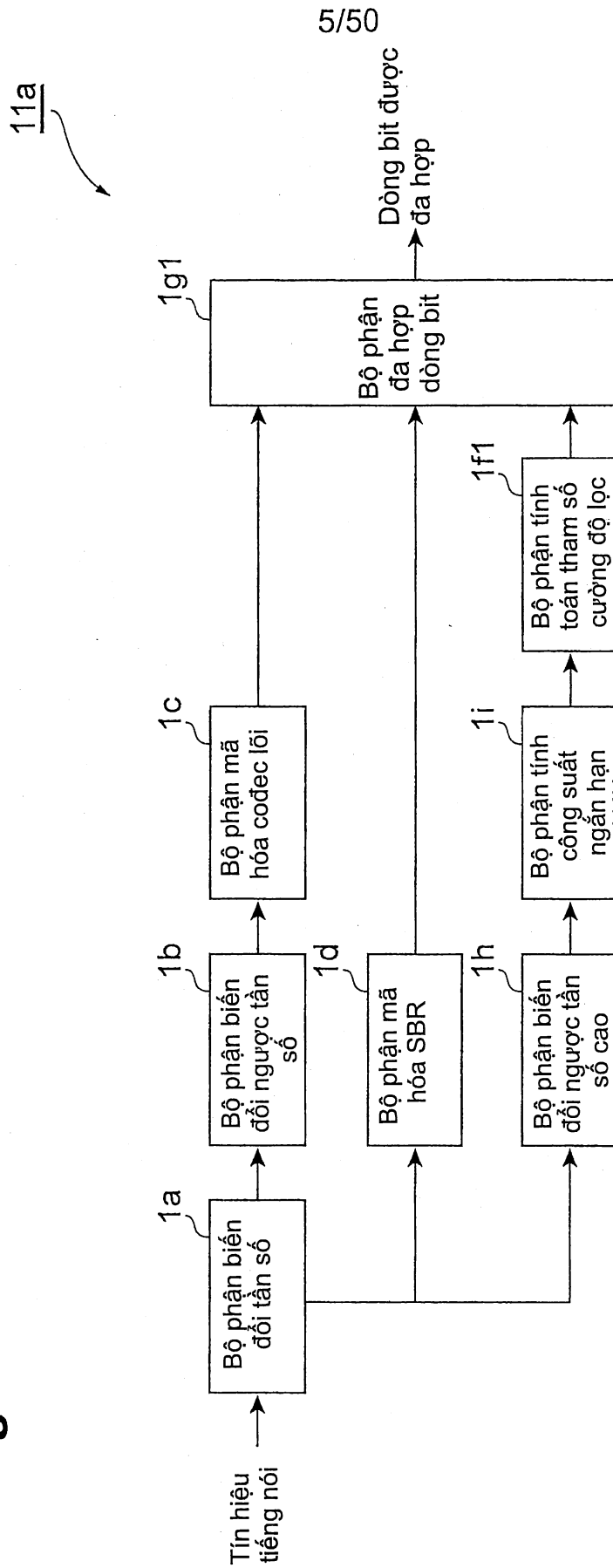


Fig.6

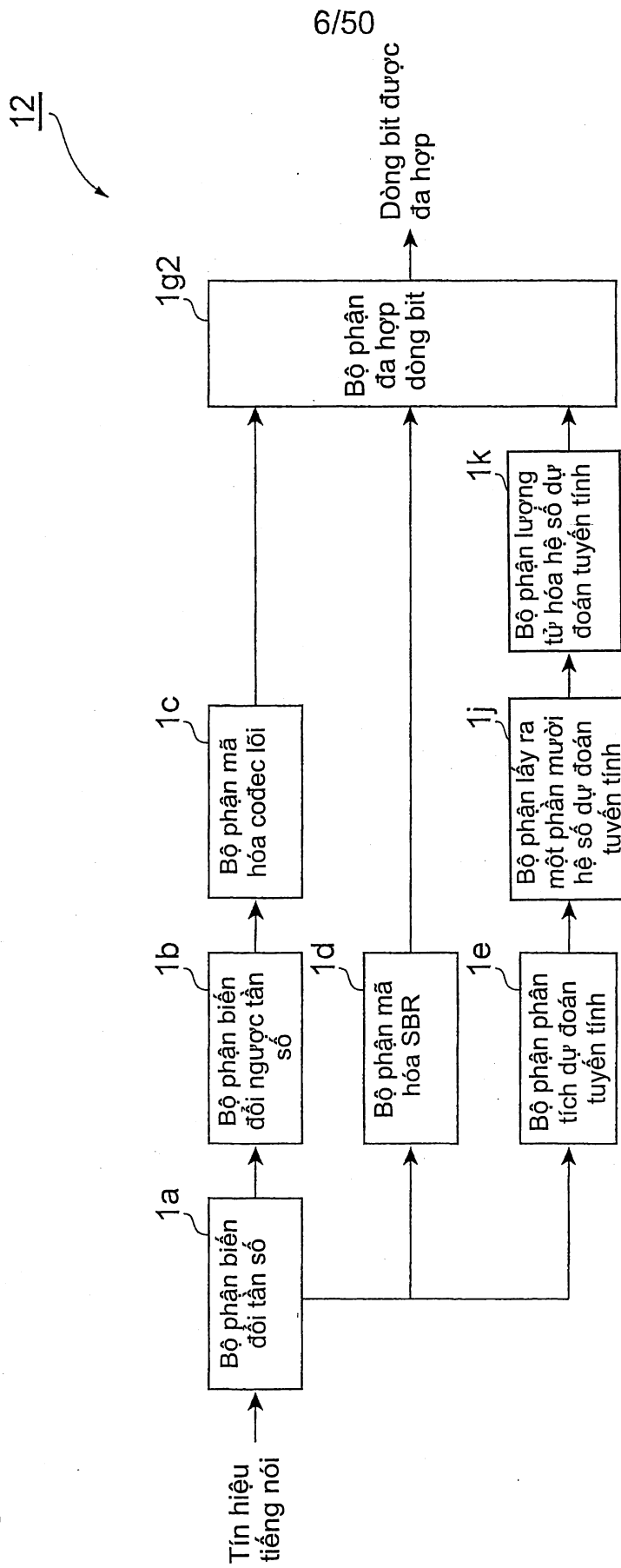


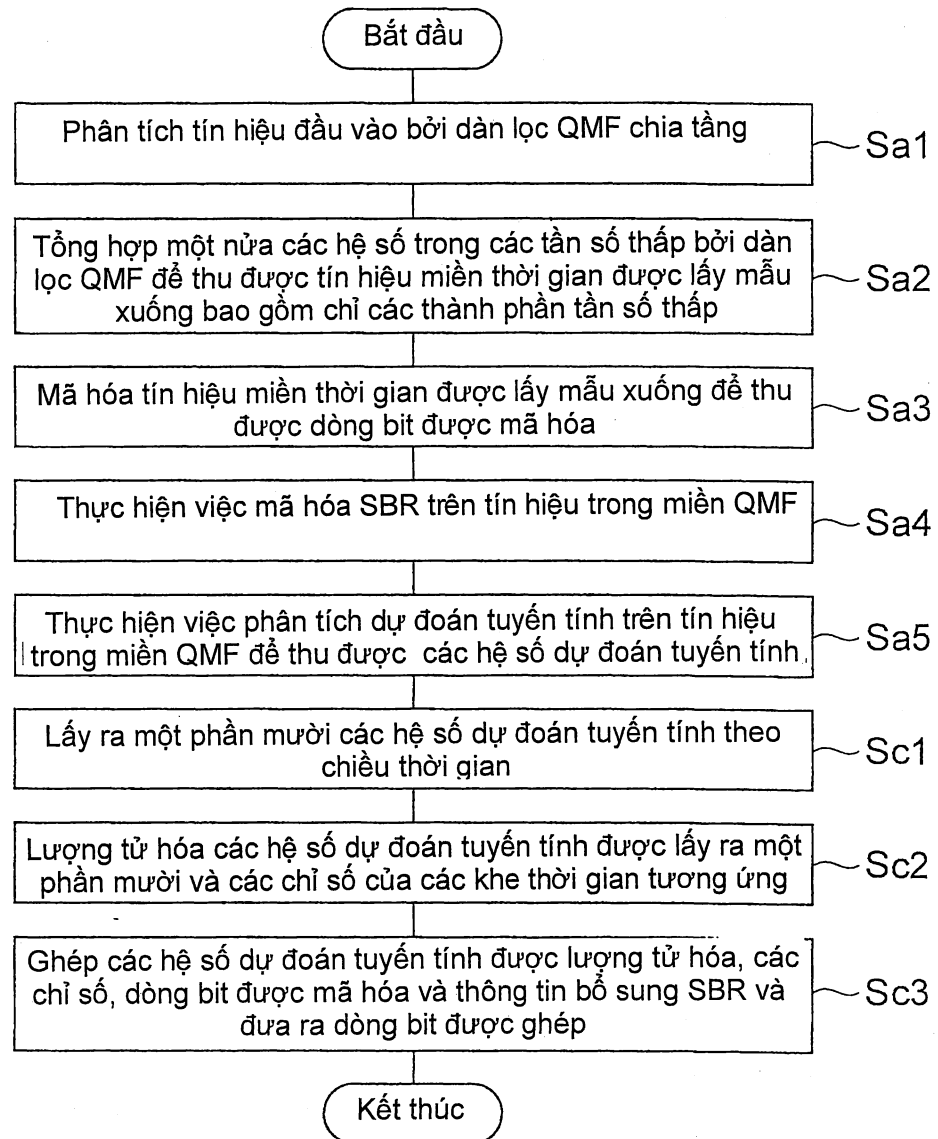
Fig.7

Fig.8

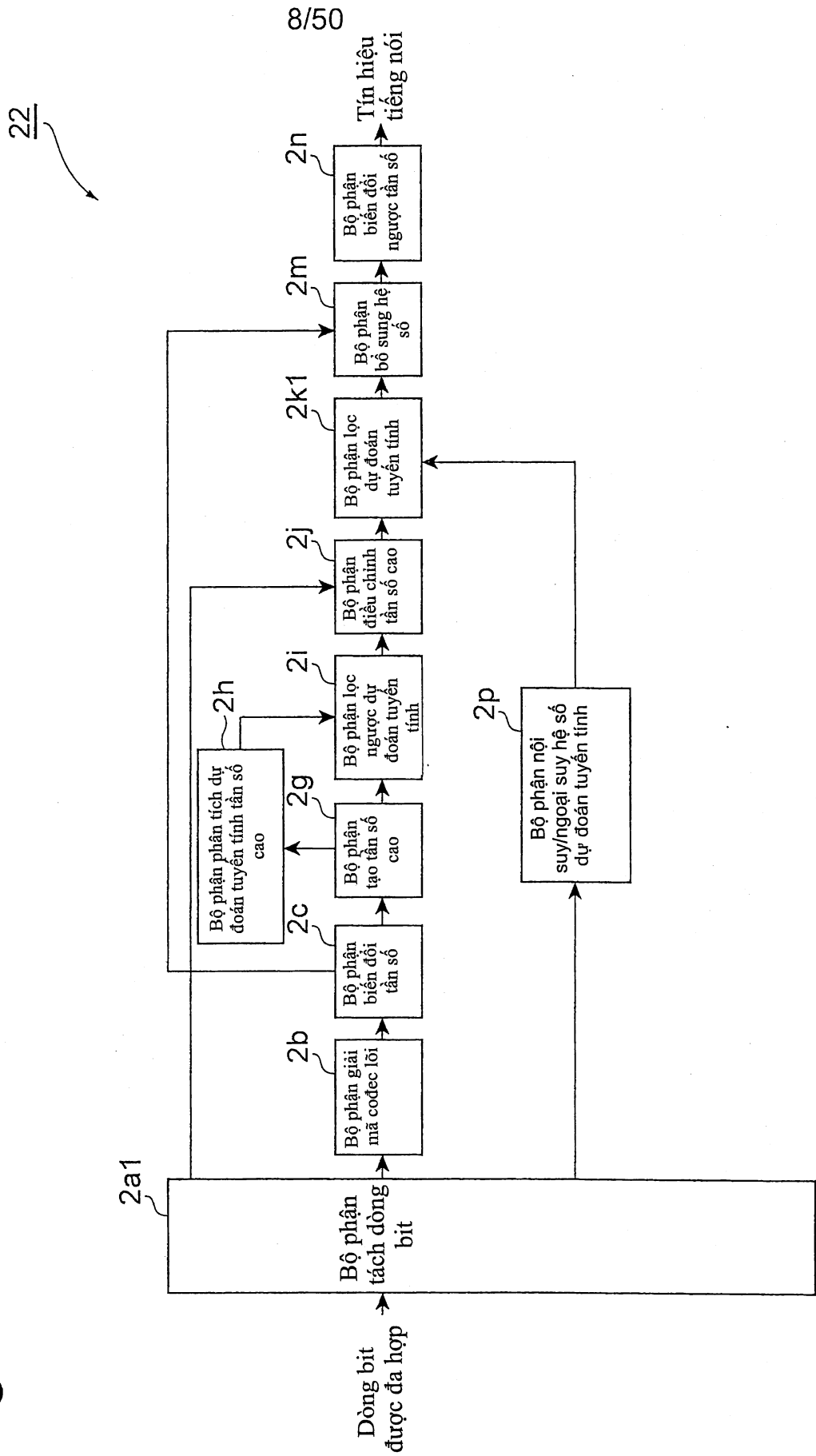


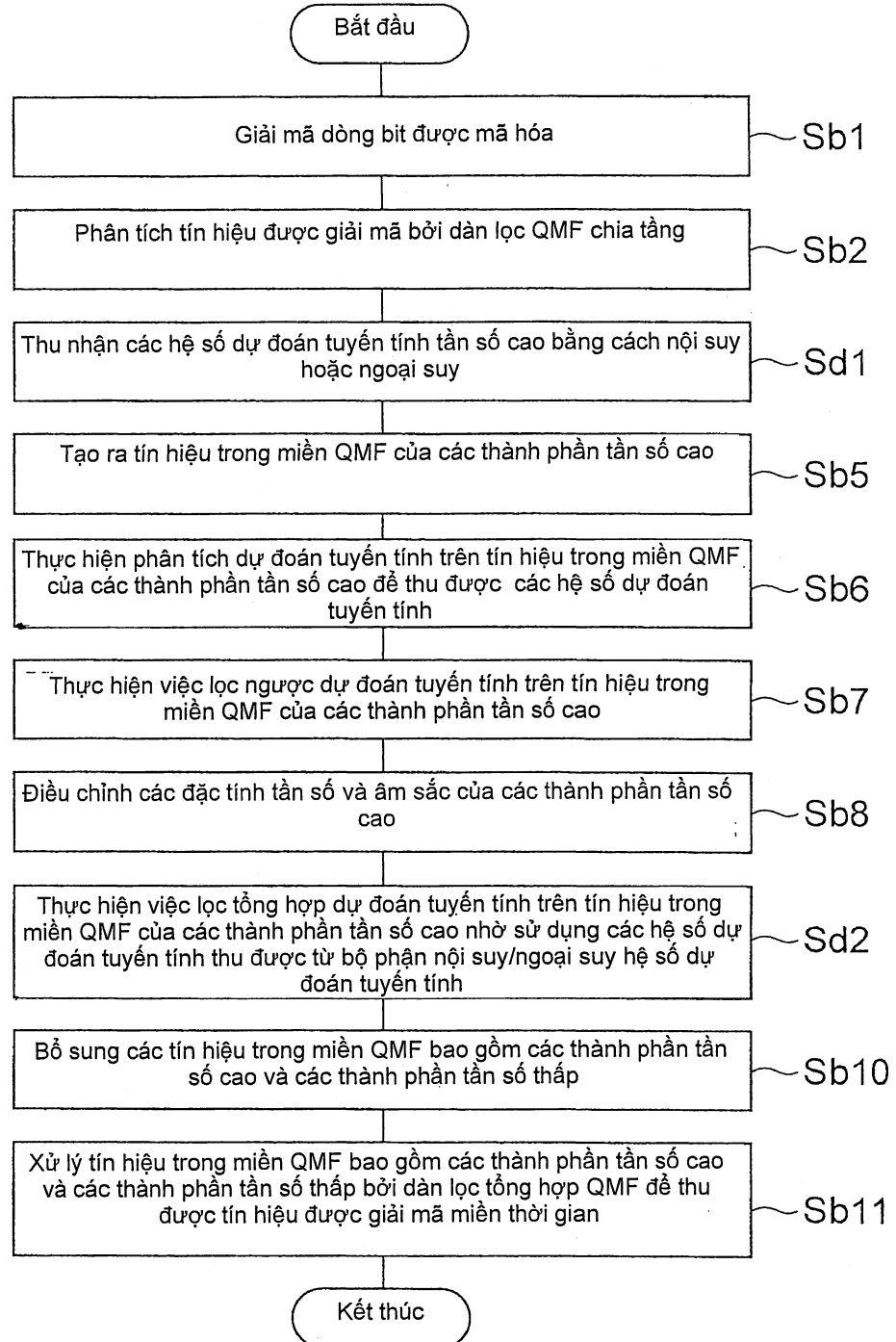
Fig.9

Fig. 10

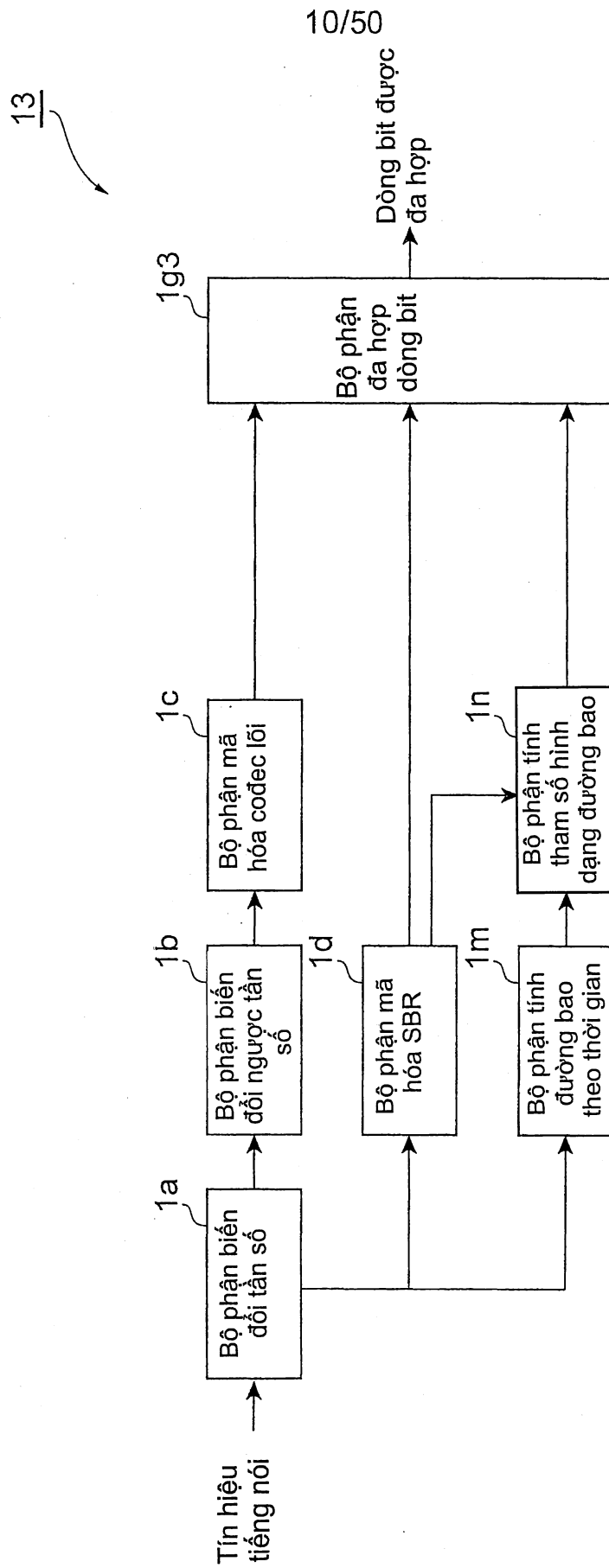


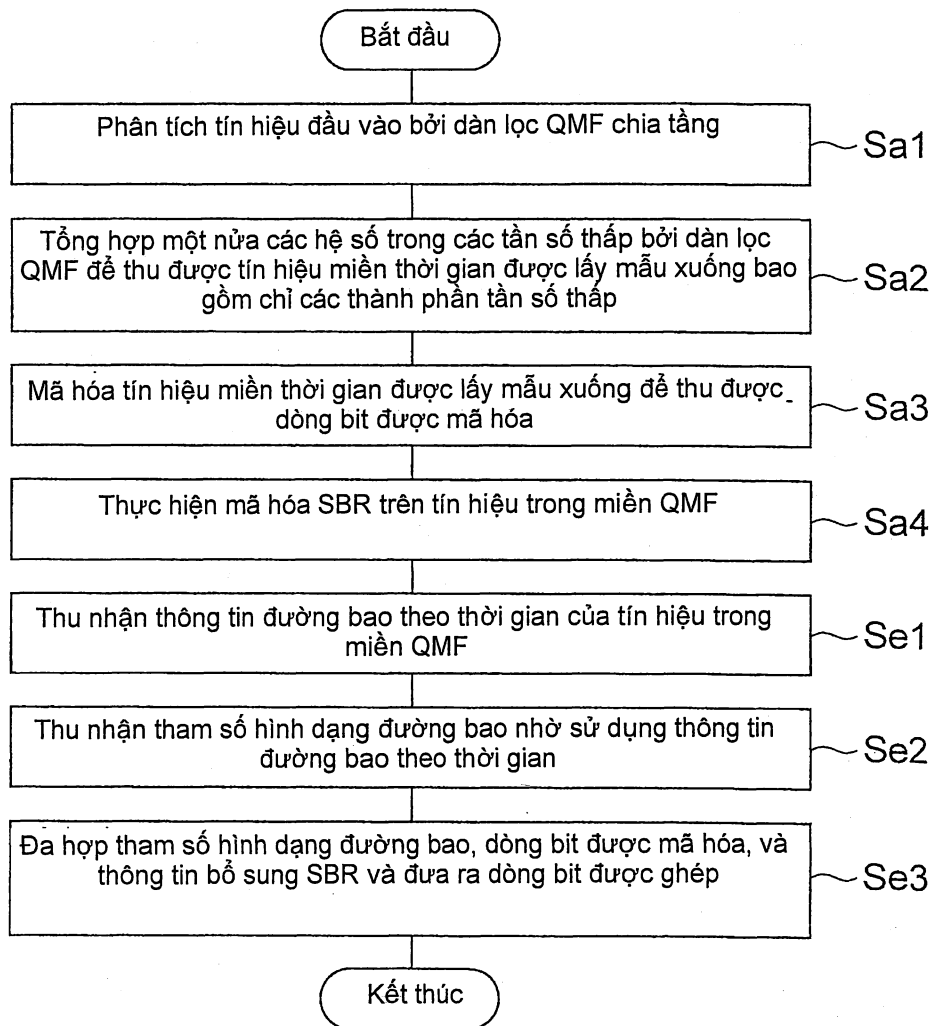
Fig.11

Fig.12

23

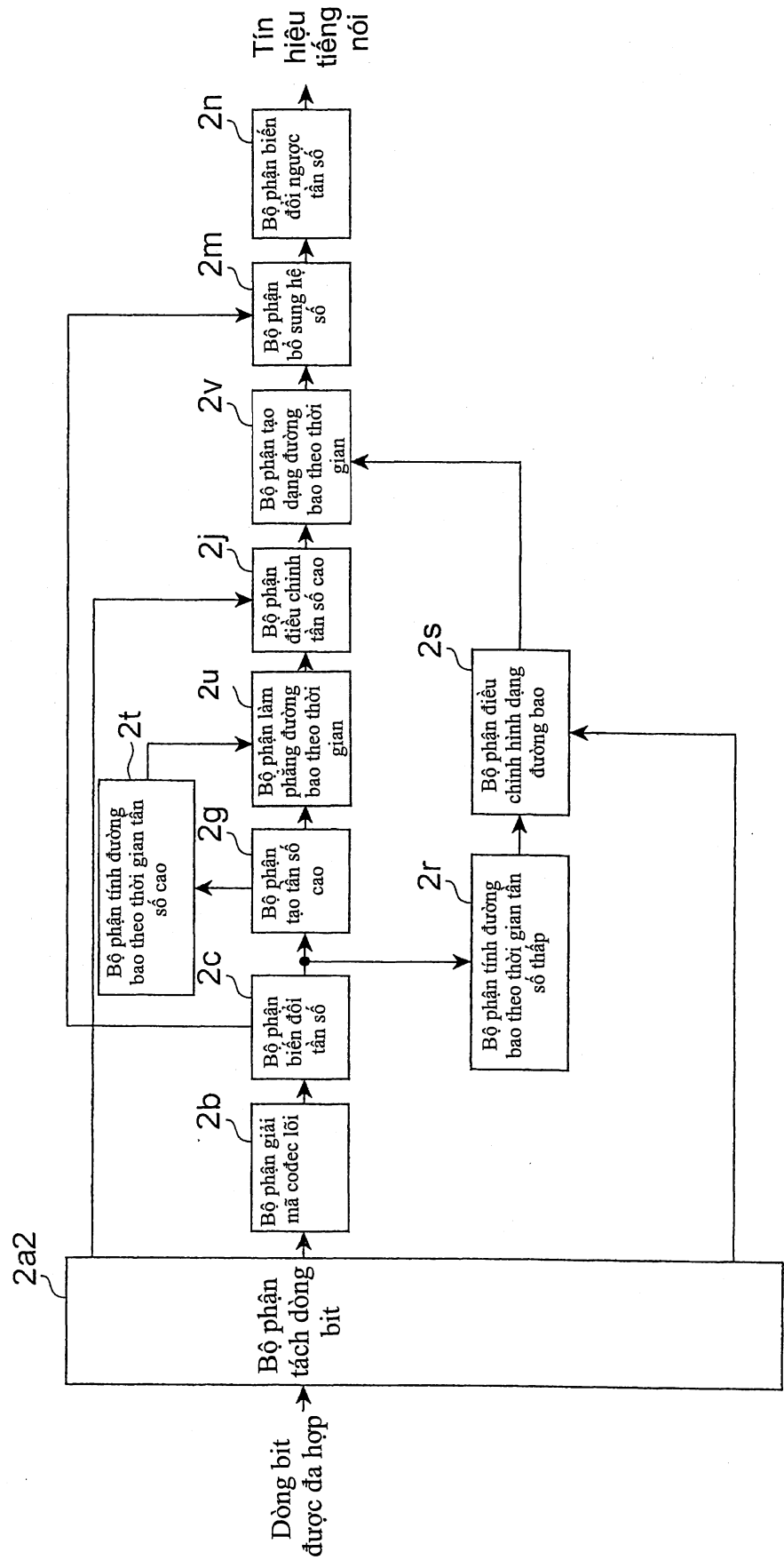


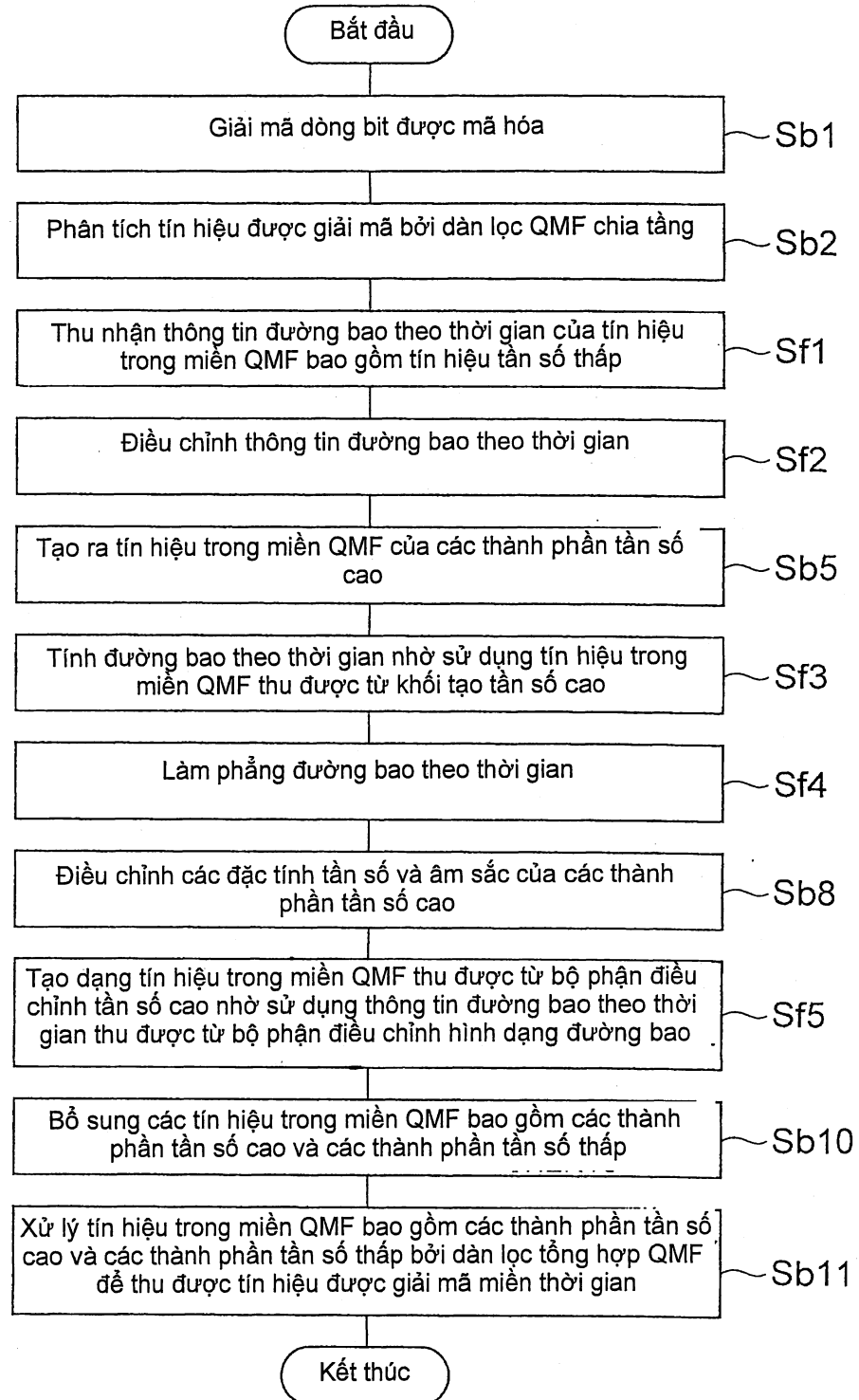
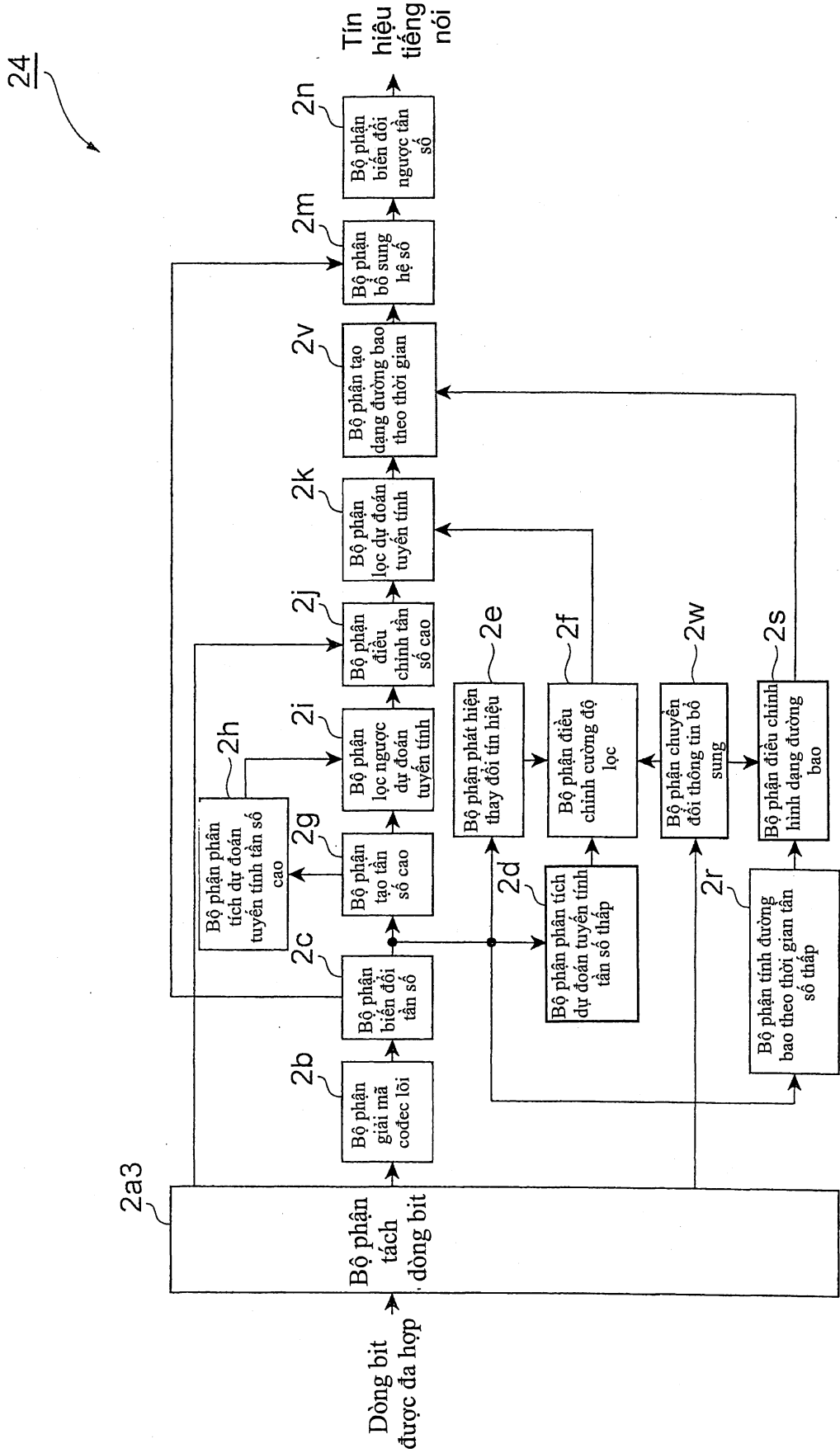
Fig.13

Fig.14



15/50

Tín hiệu tiếng nói

24b

Fig.15

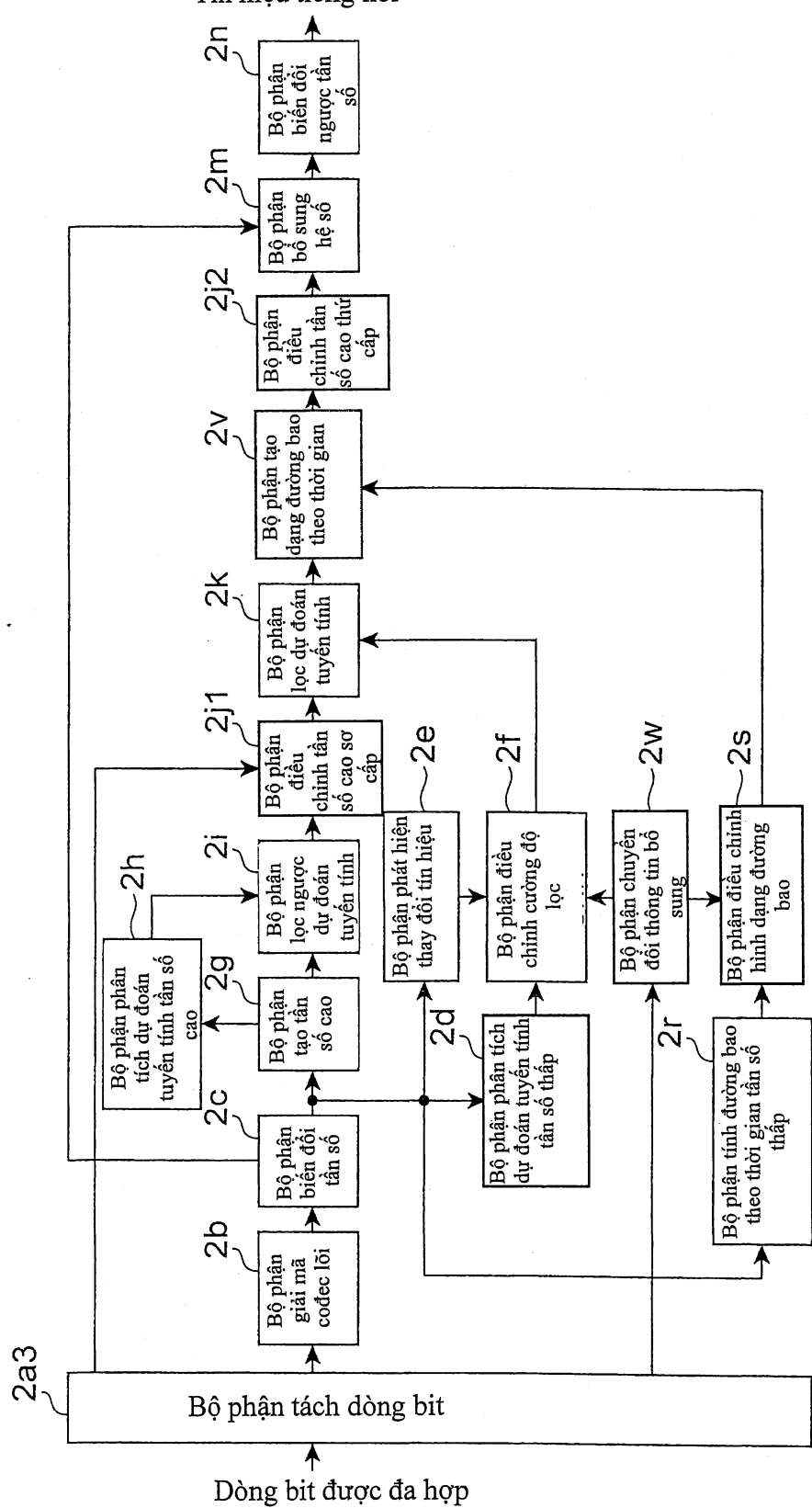


Fig. 16

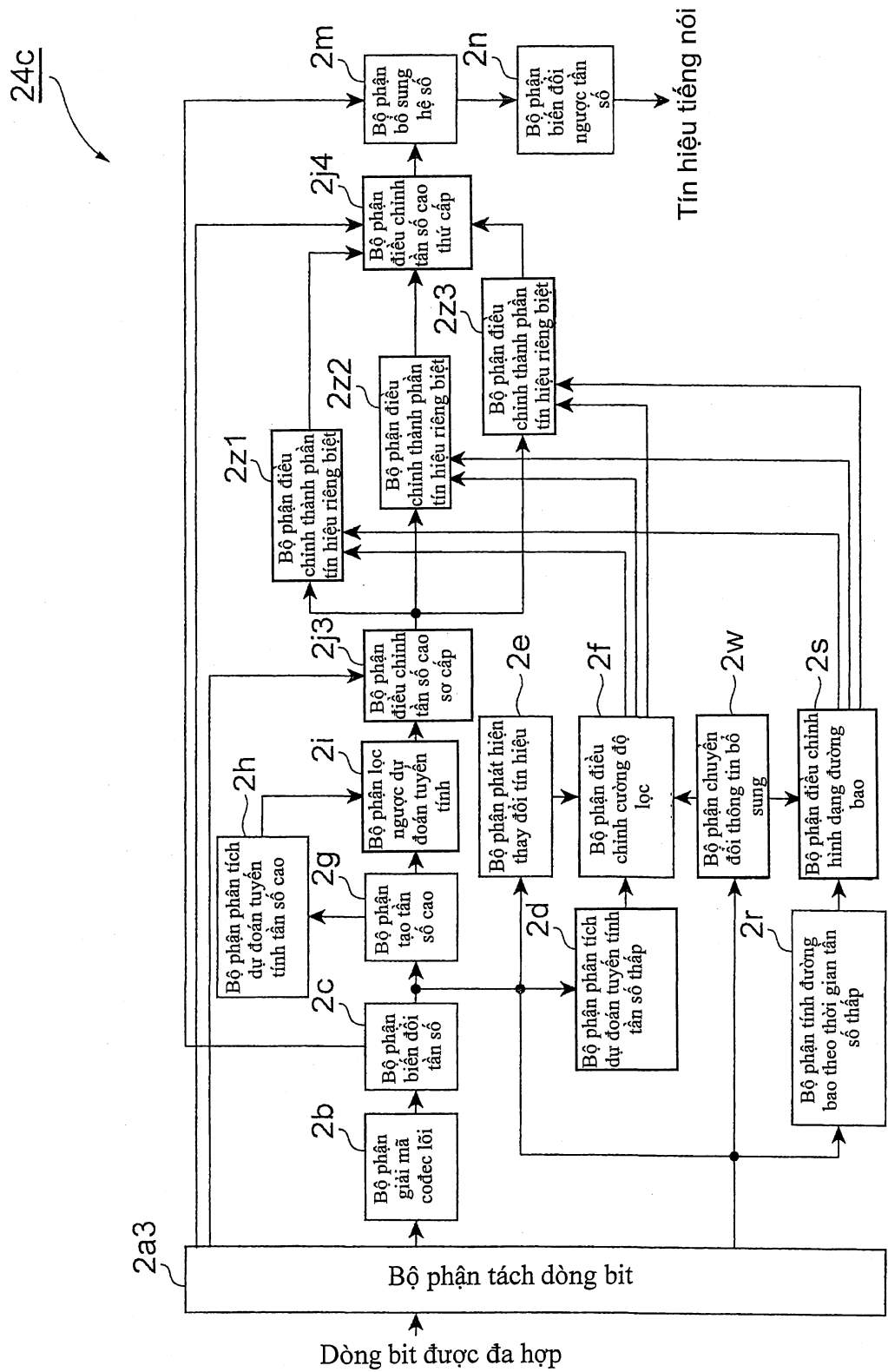
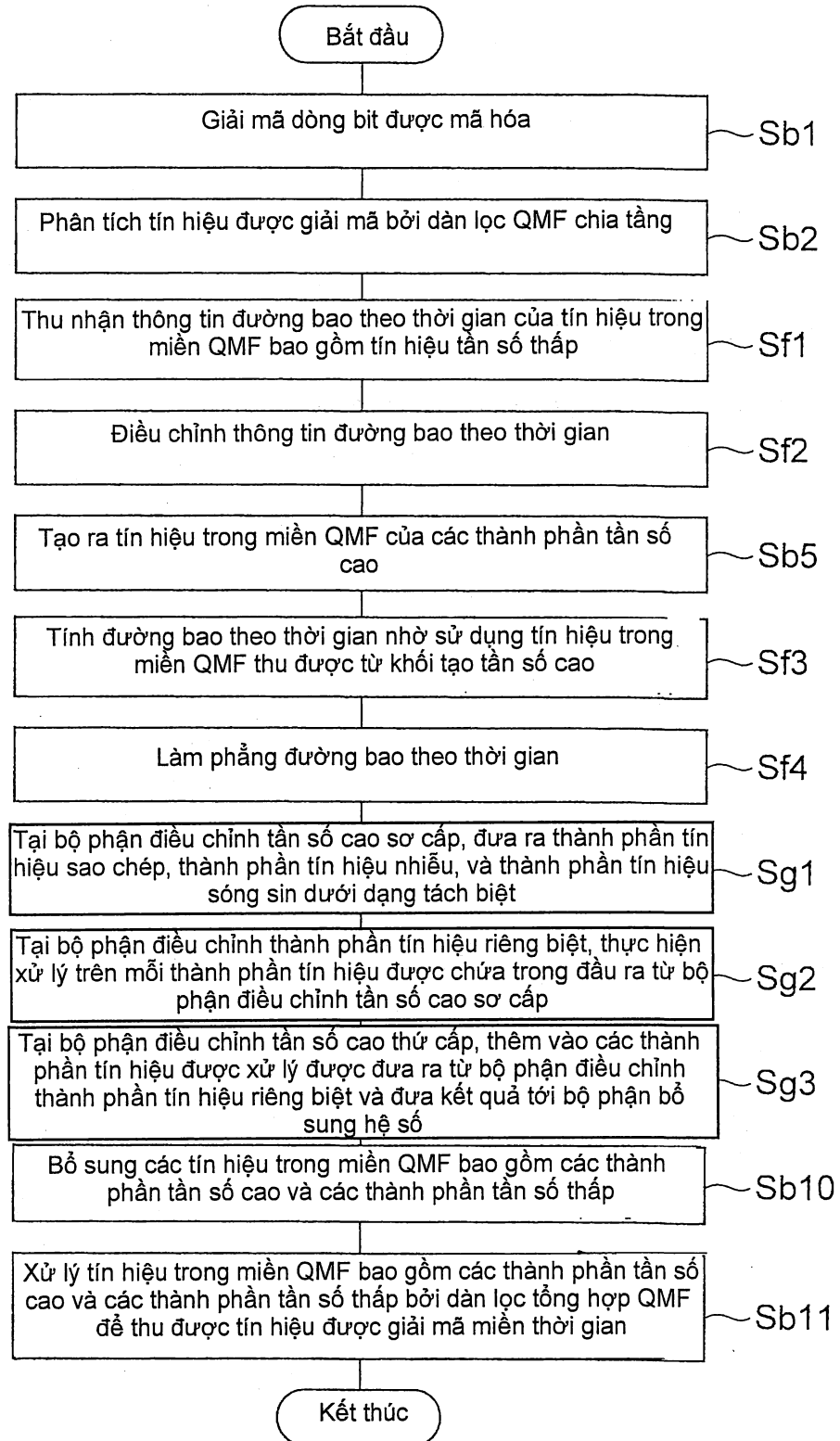


Fig.17

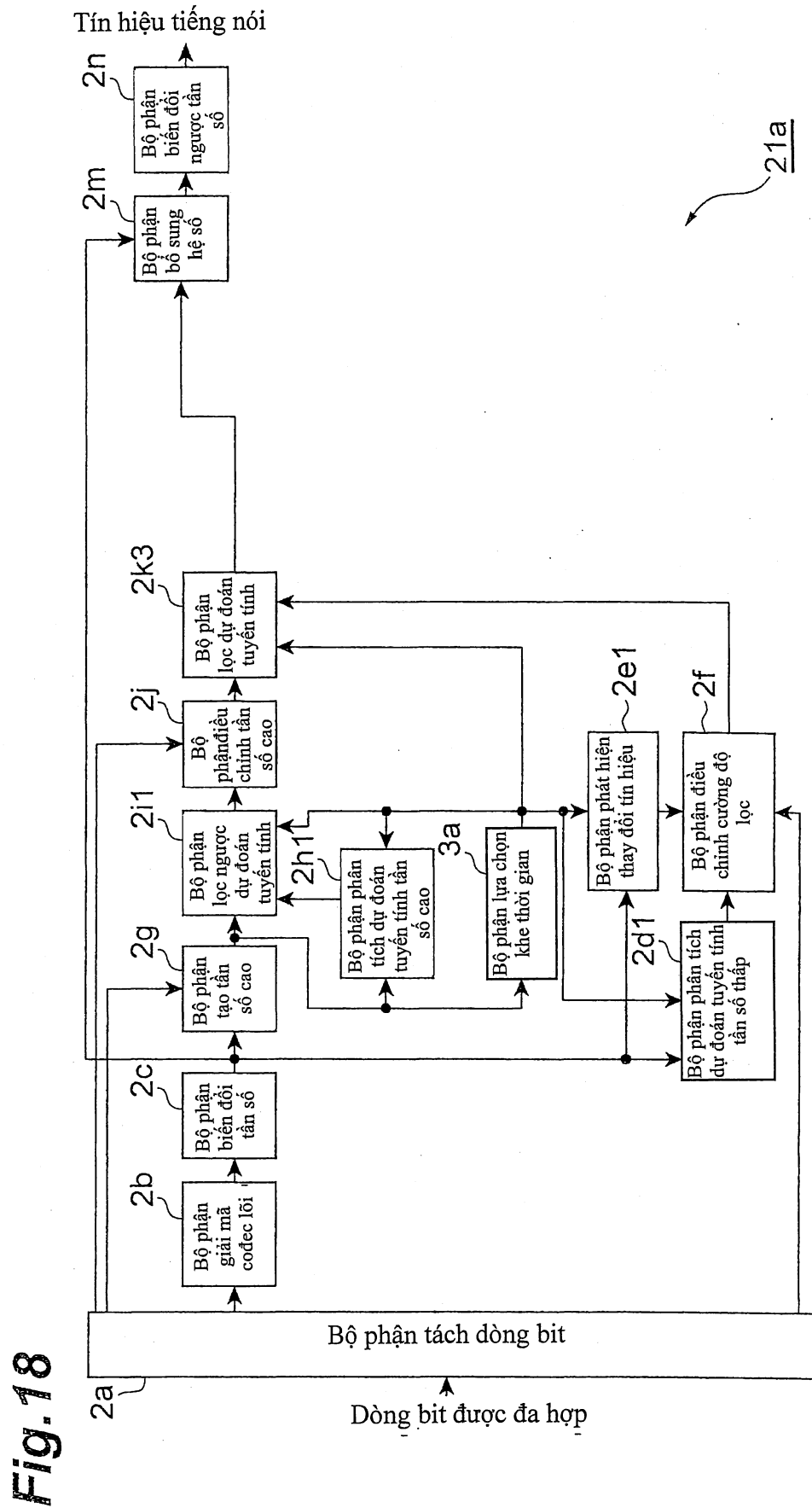
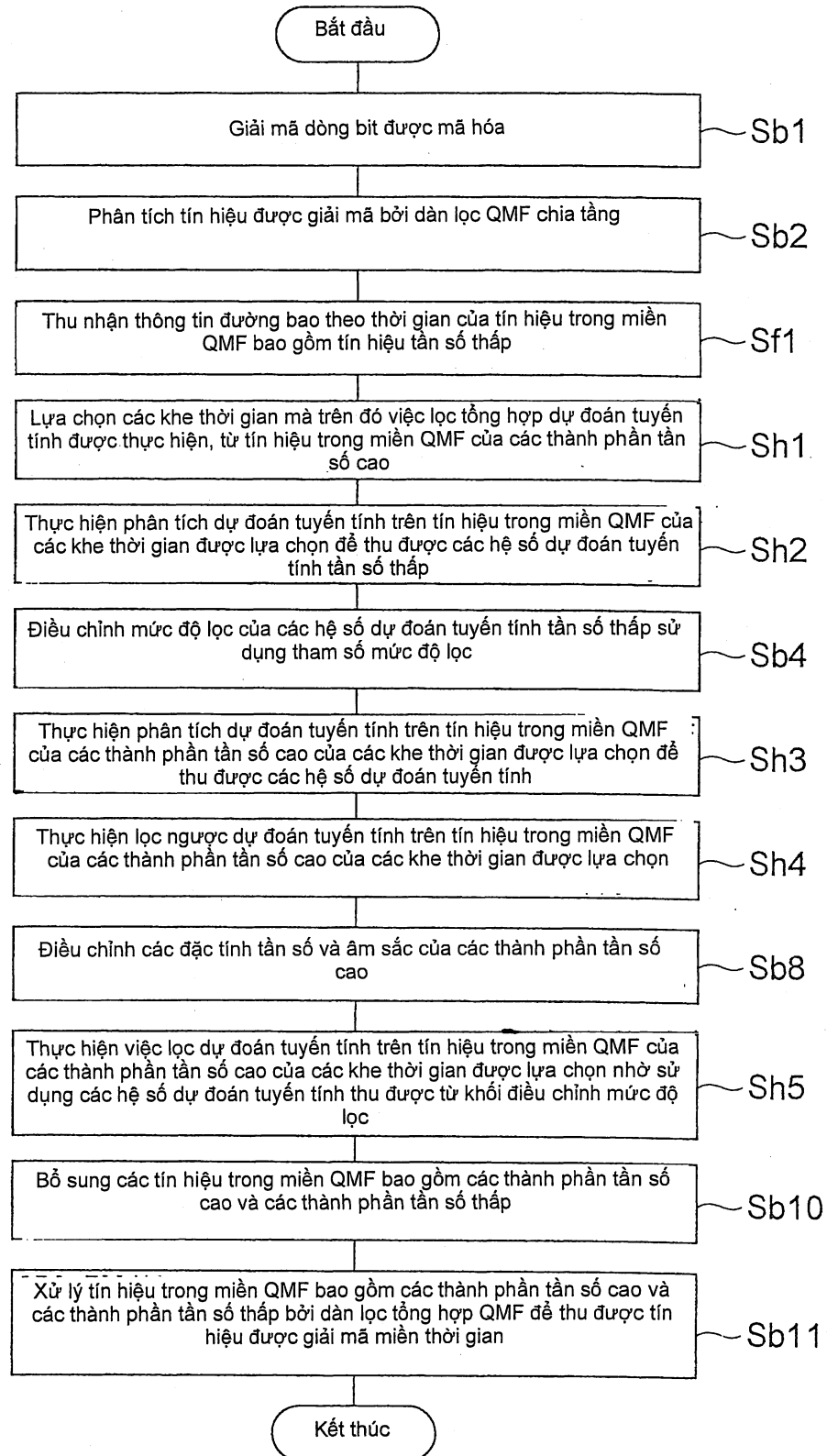


Fig.19

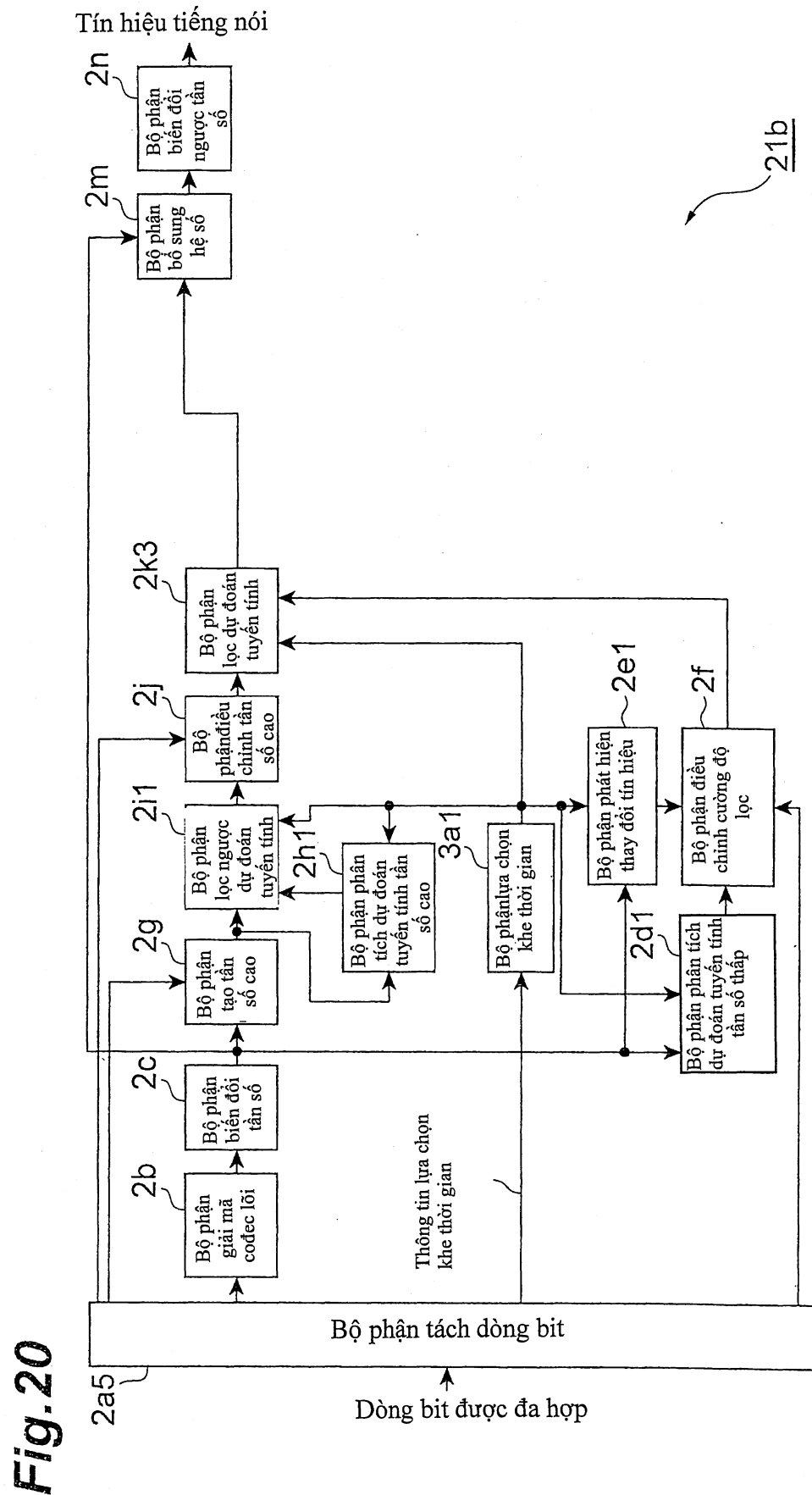
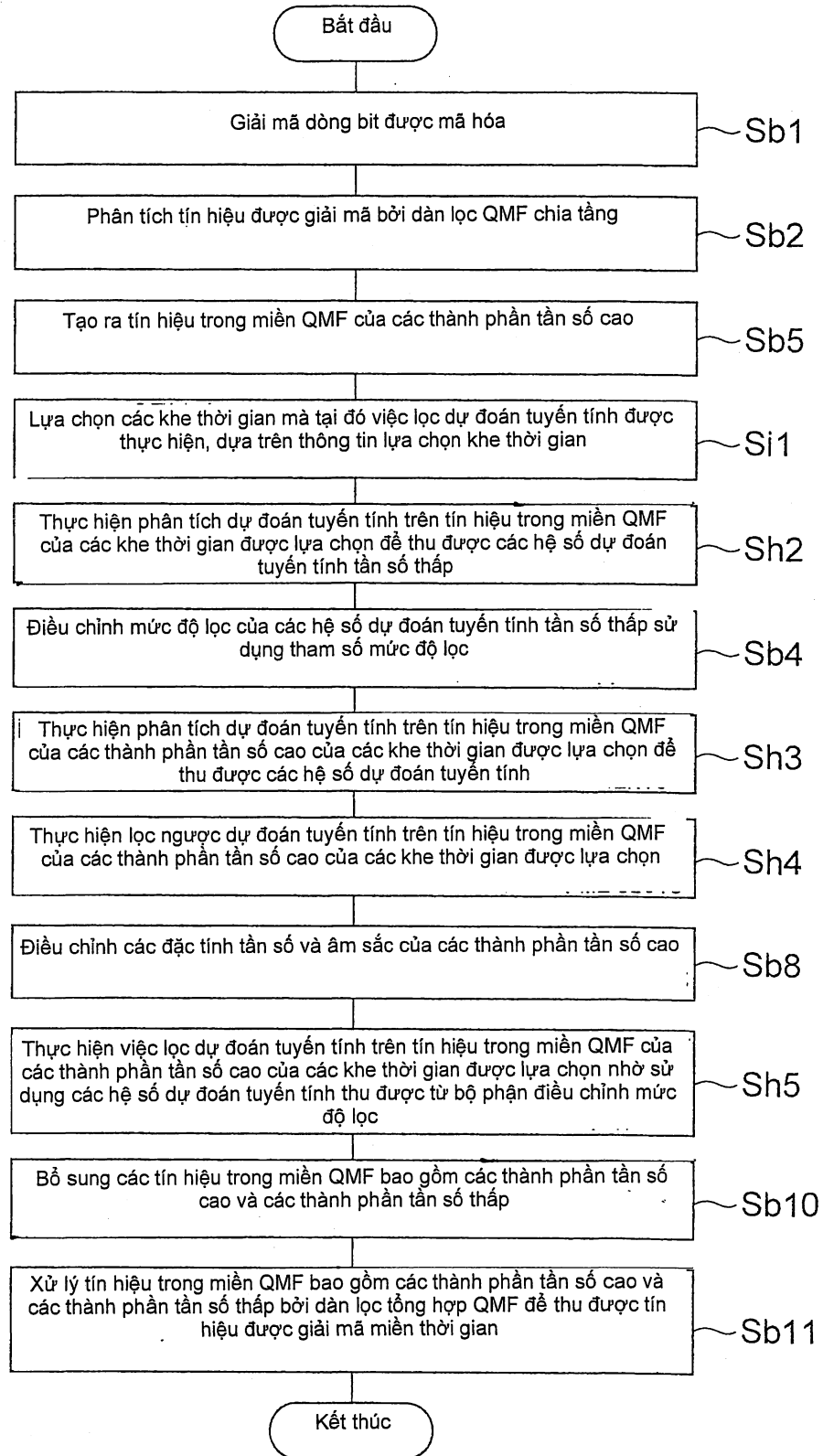


Fig.21

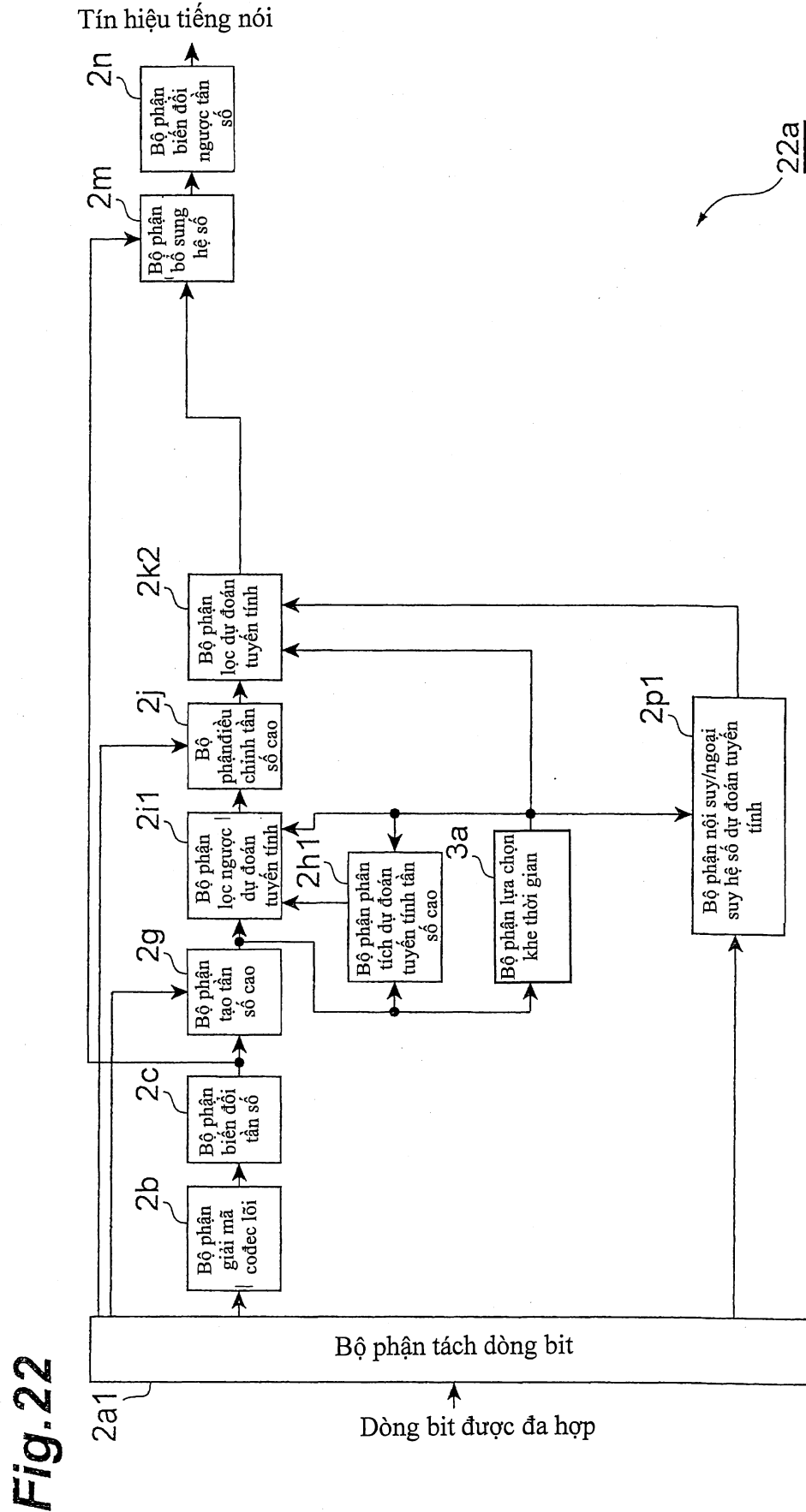
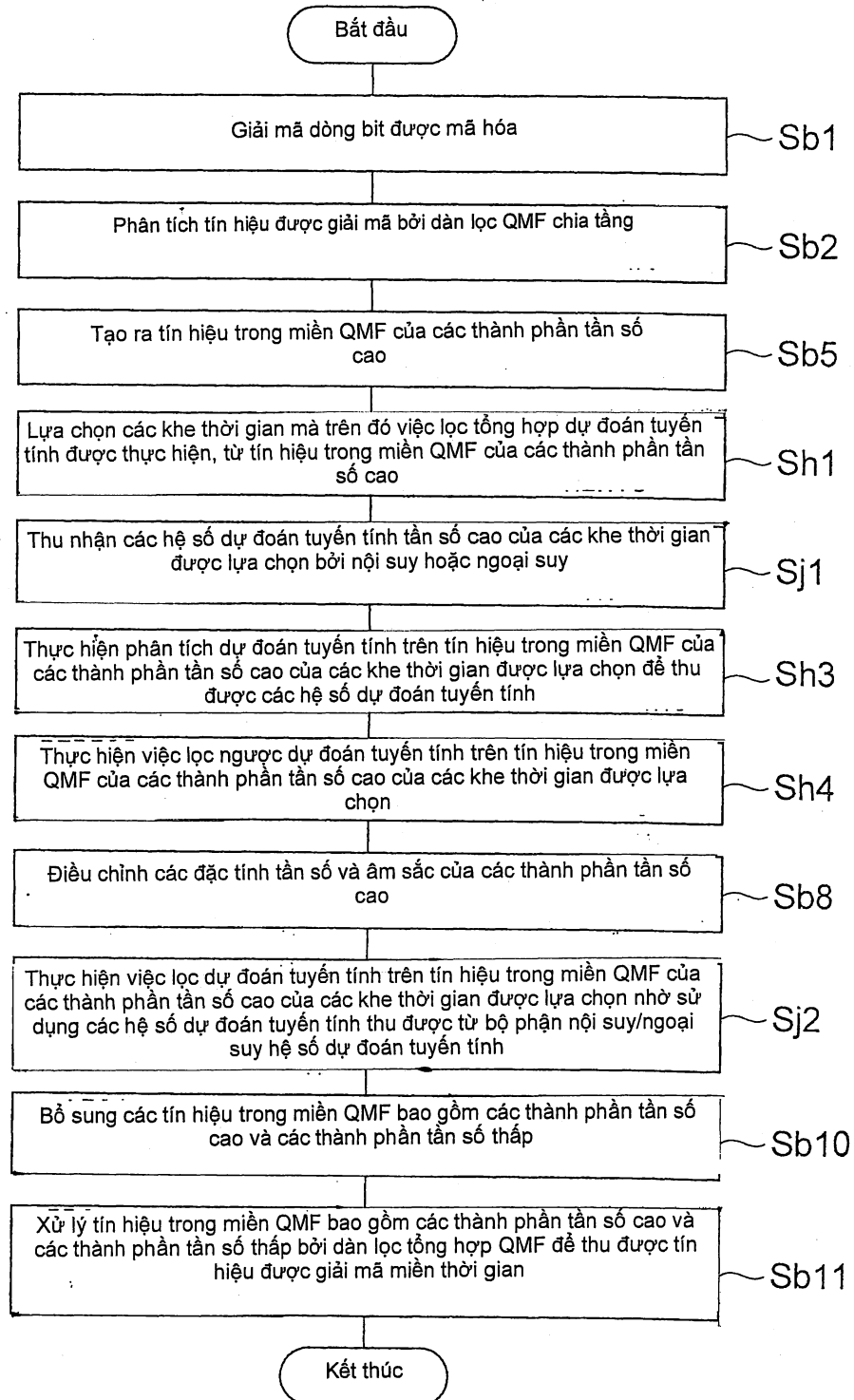


Fig.23

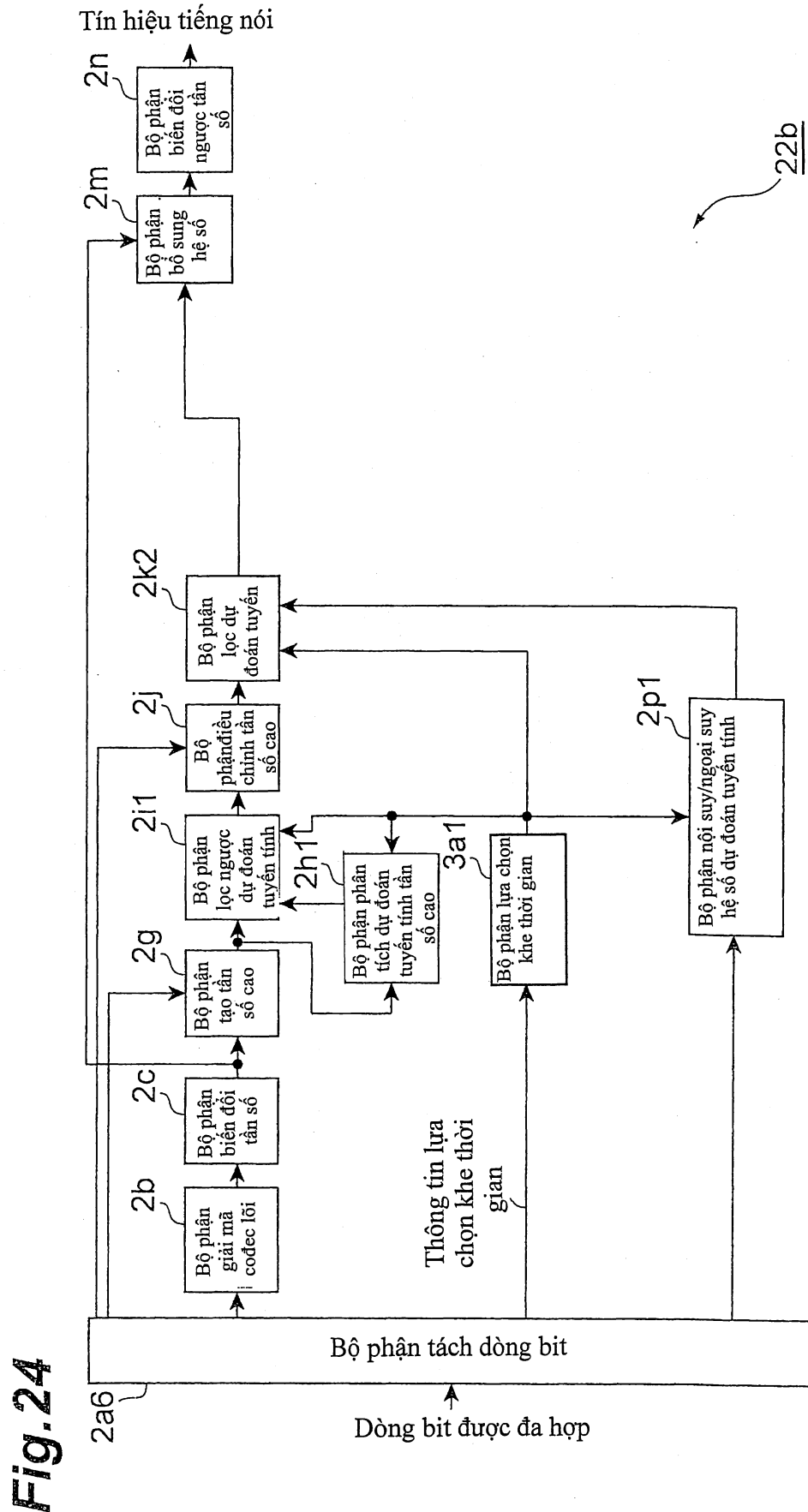


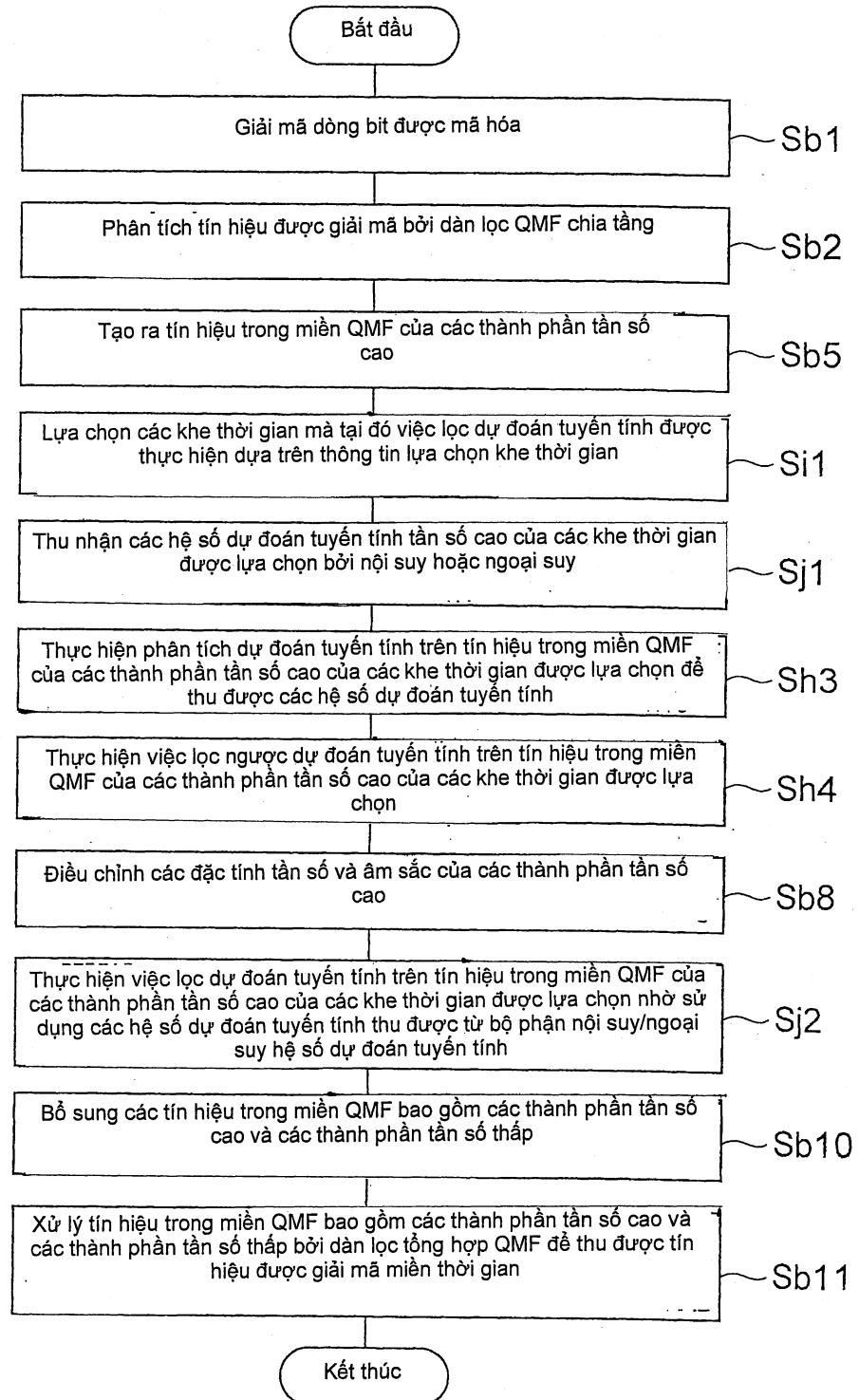
Fig.25

Fig. 26

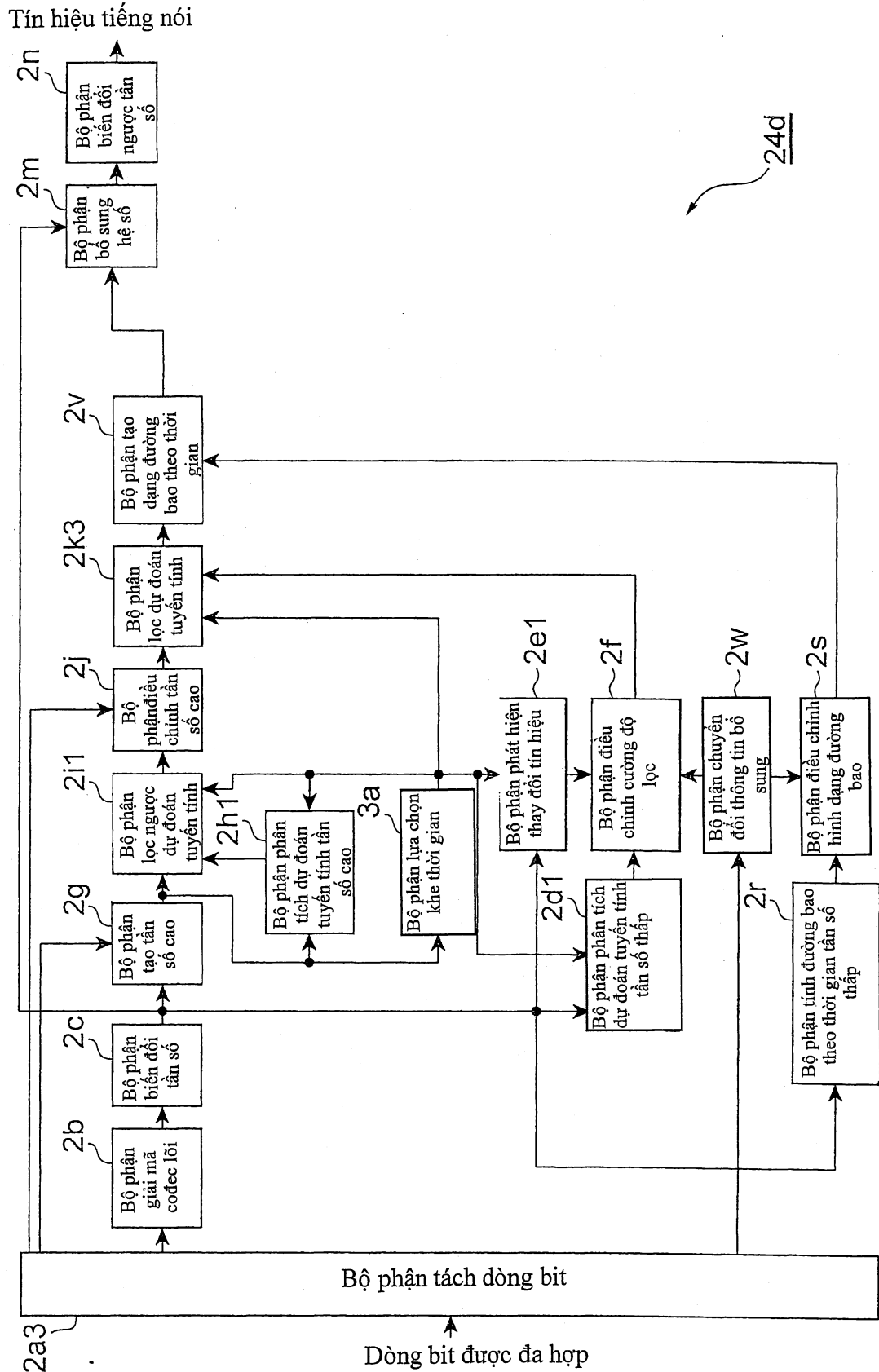


Fig.27

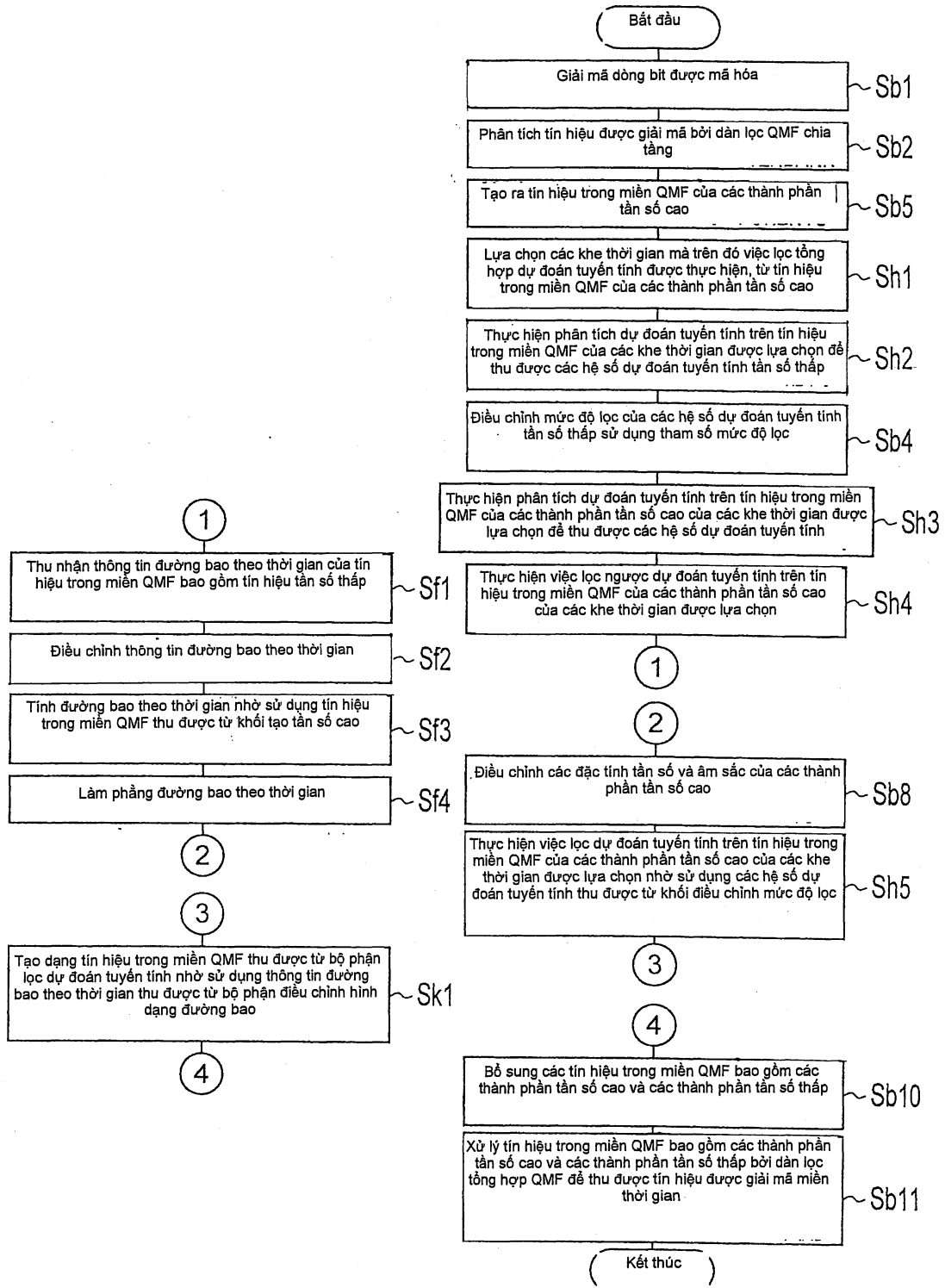


Fig. 28

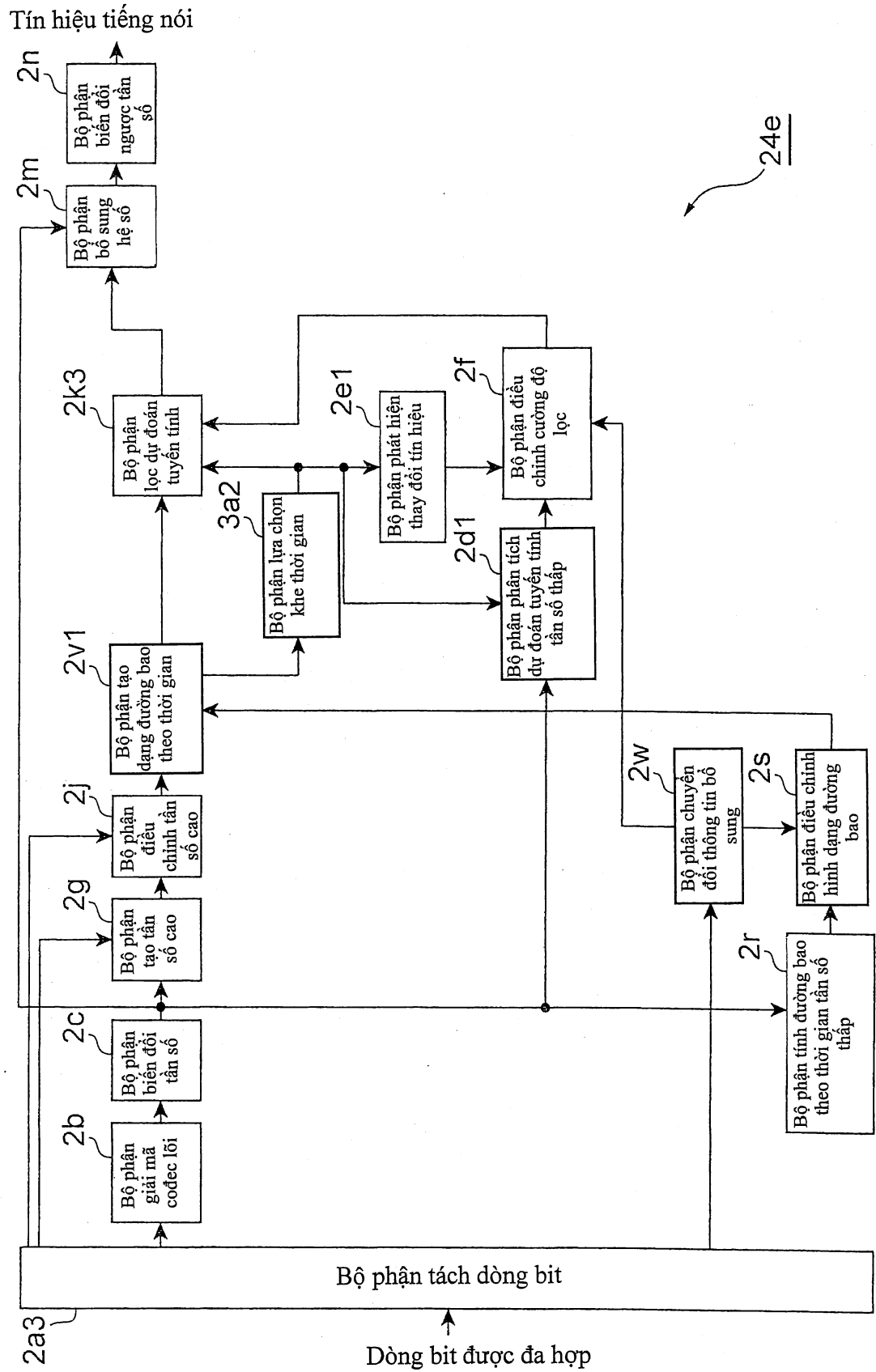
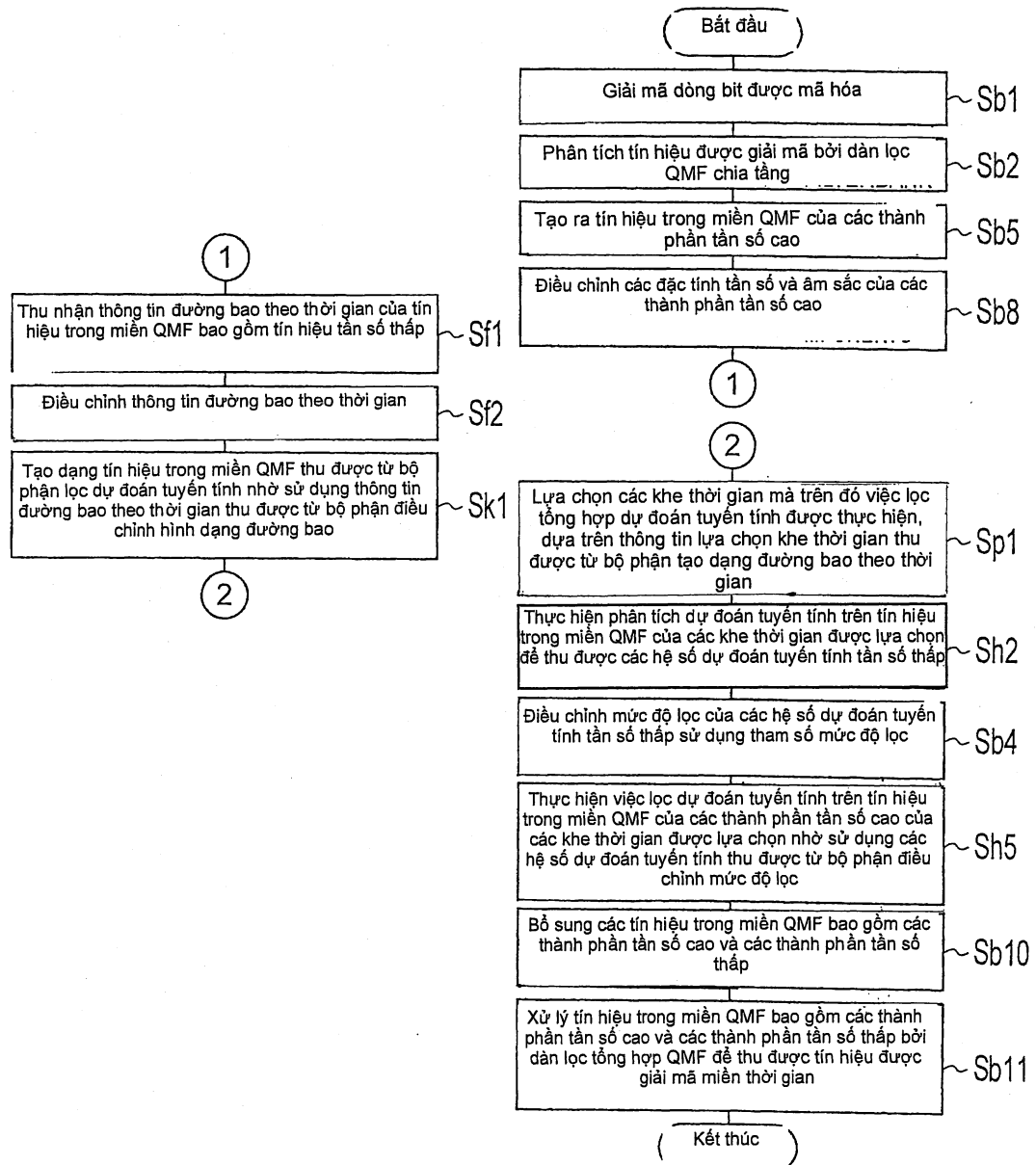
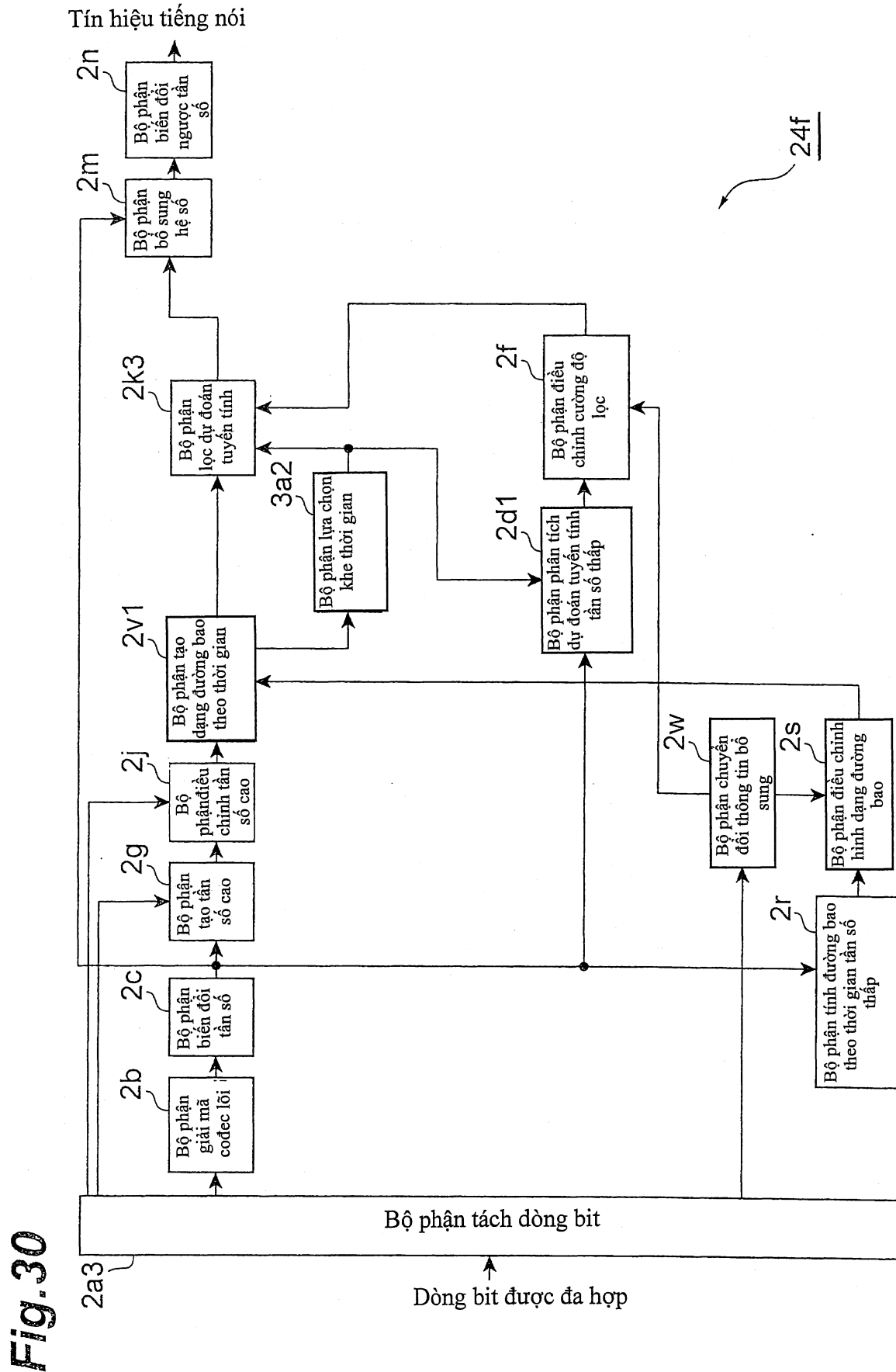


Fig.29





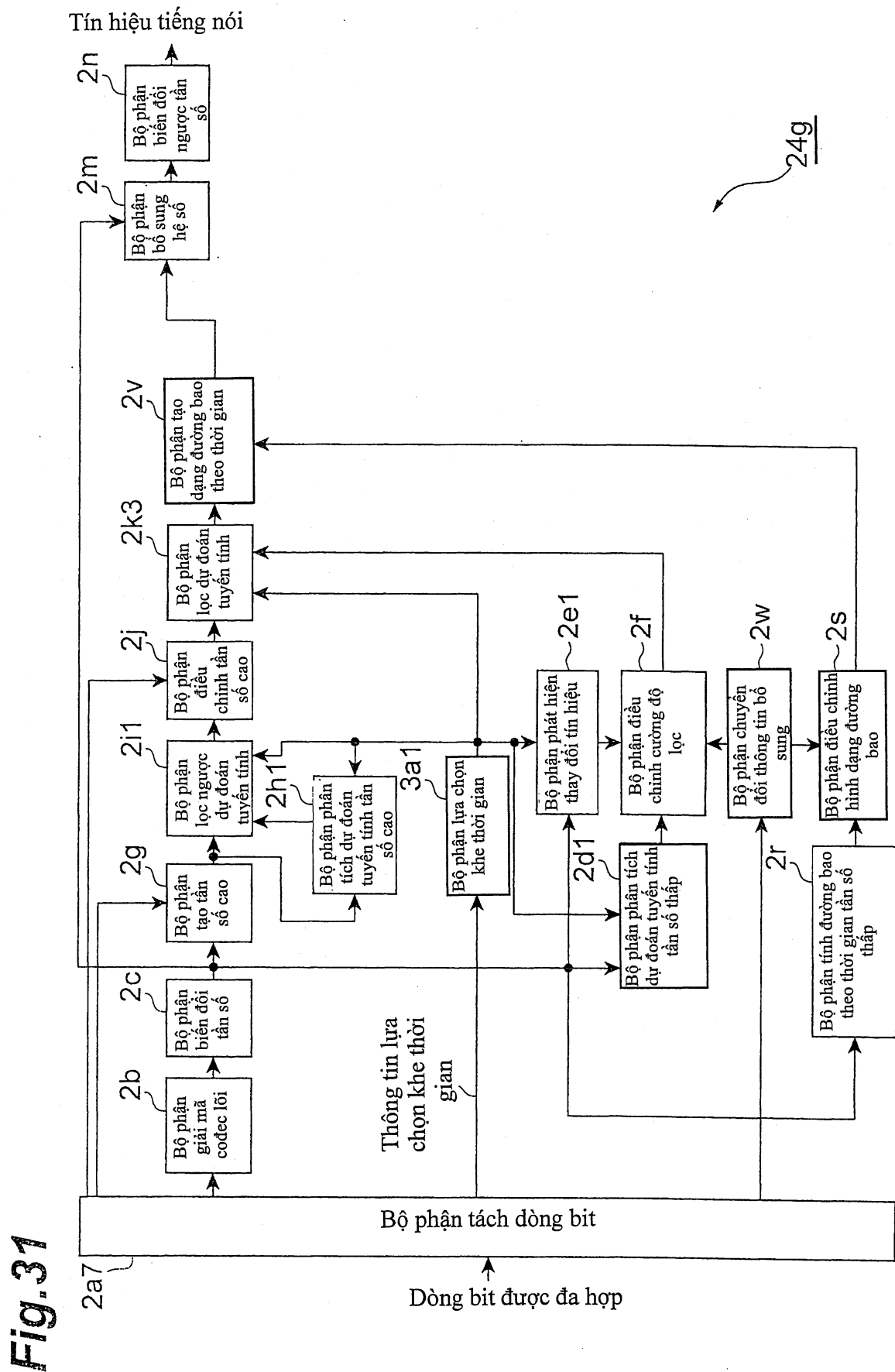
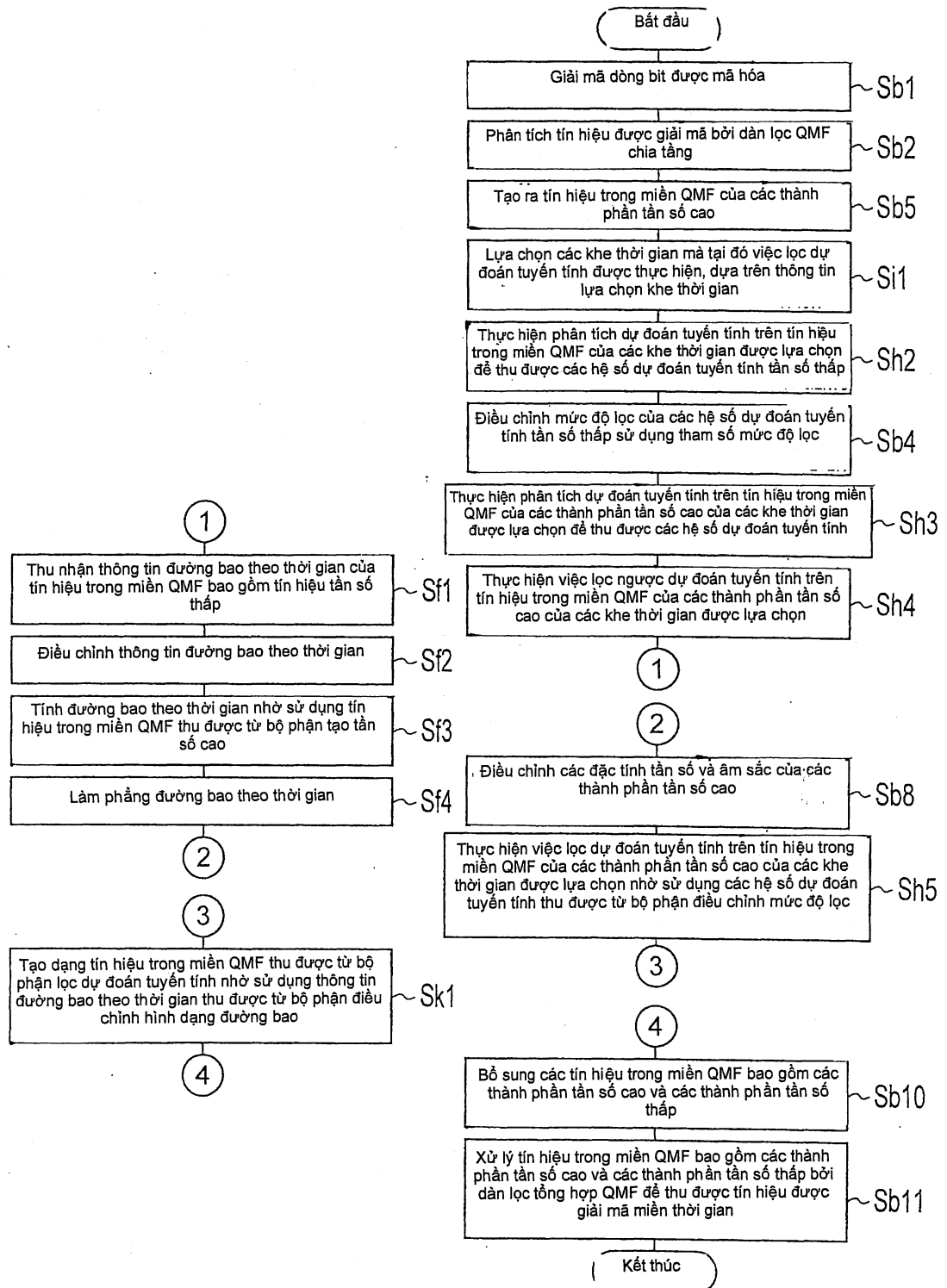


Fig.32



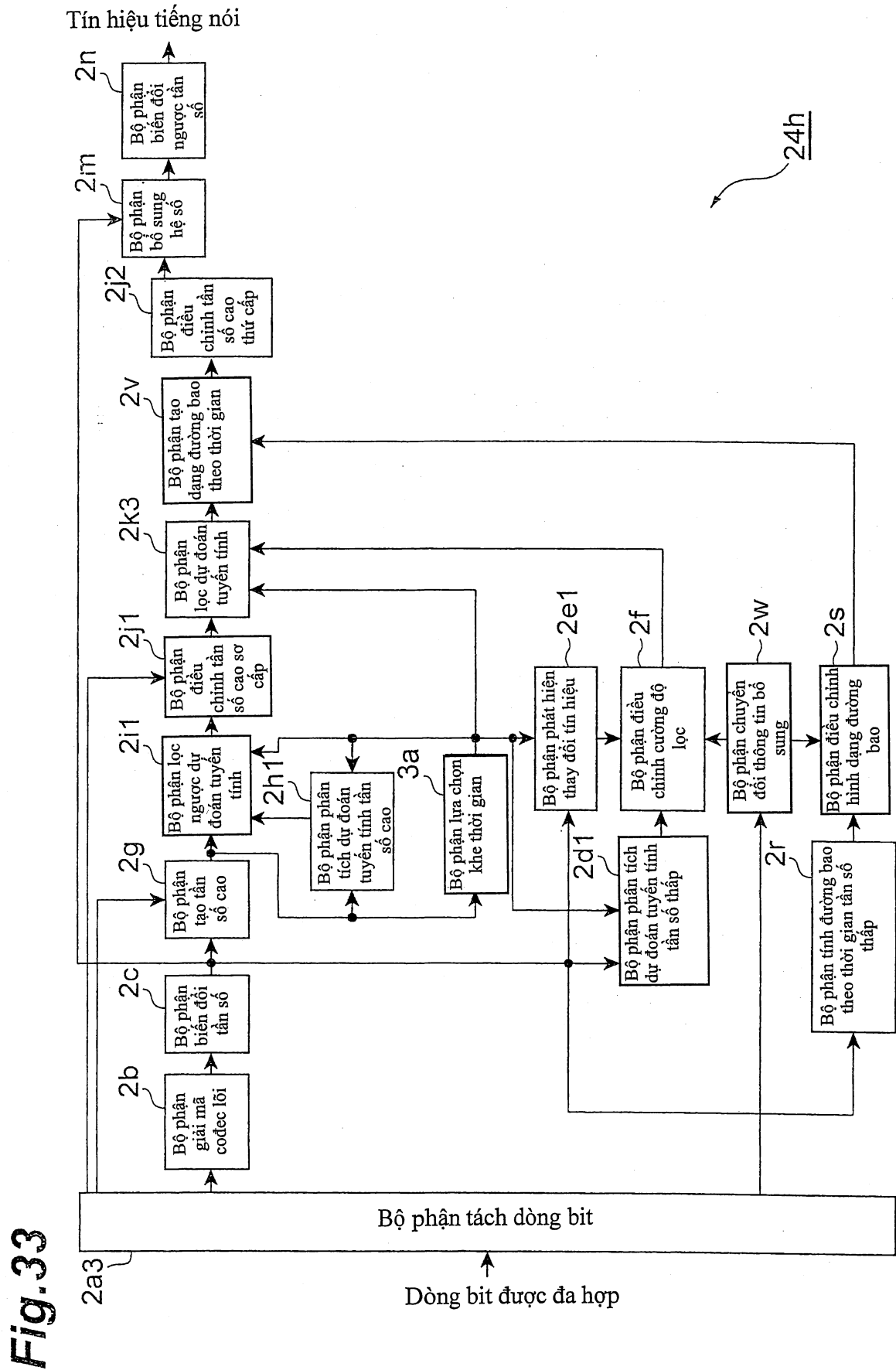
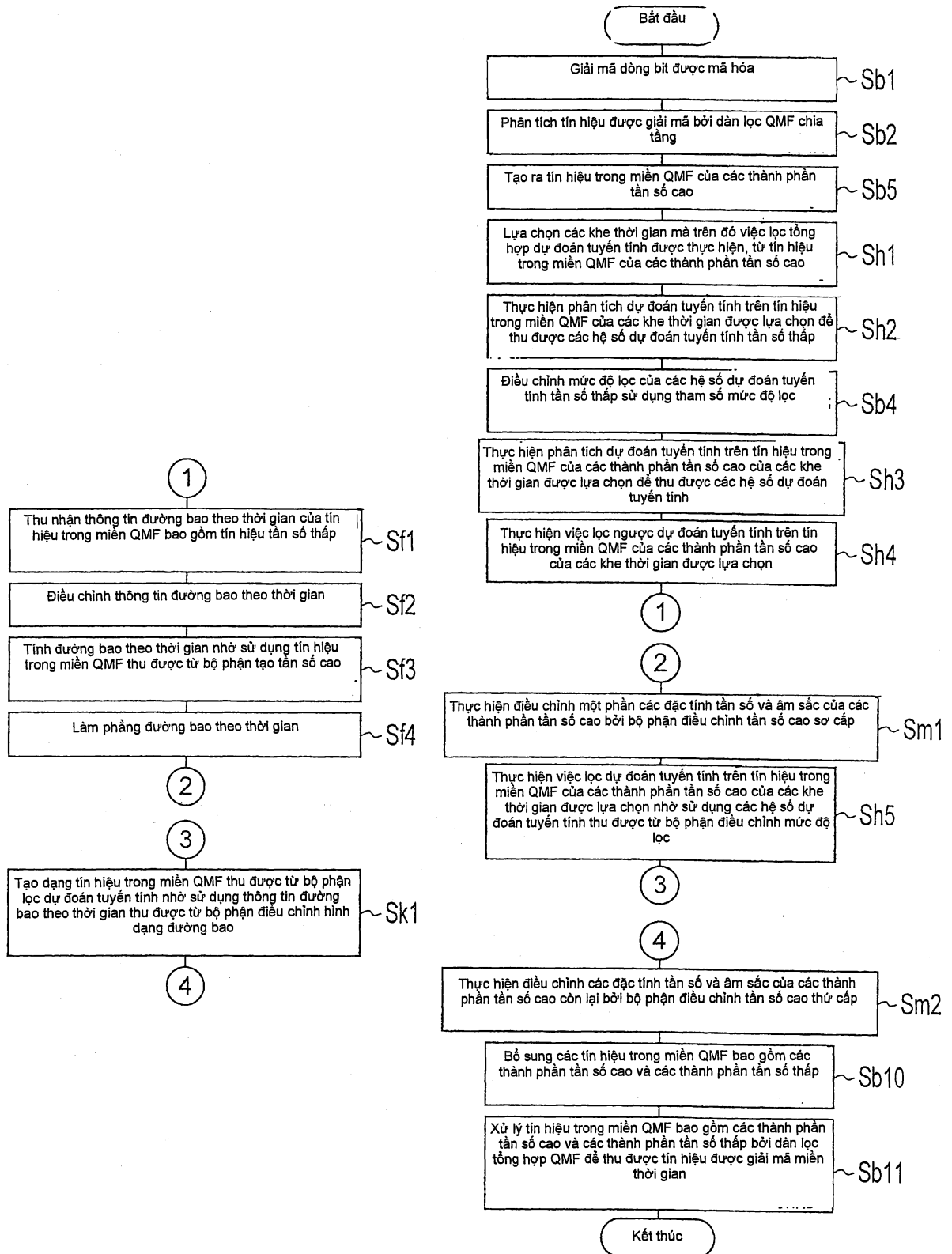


Fig.34



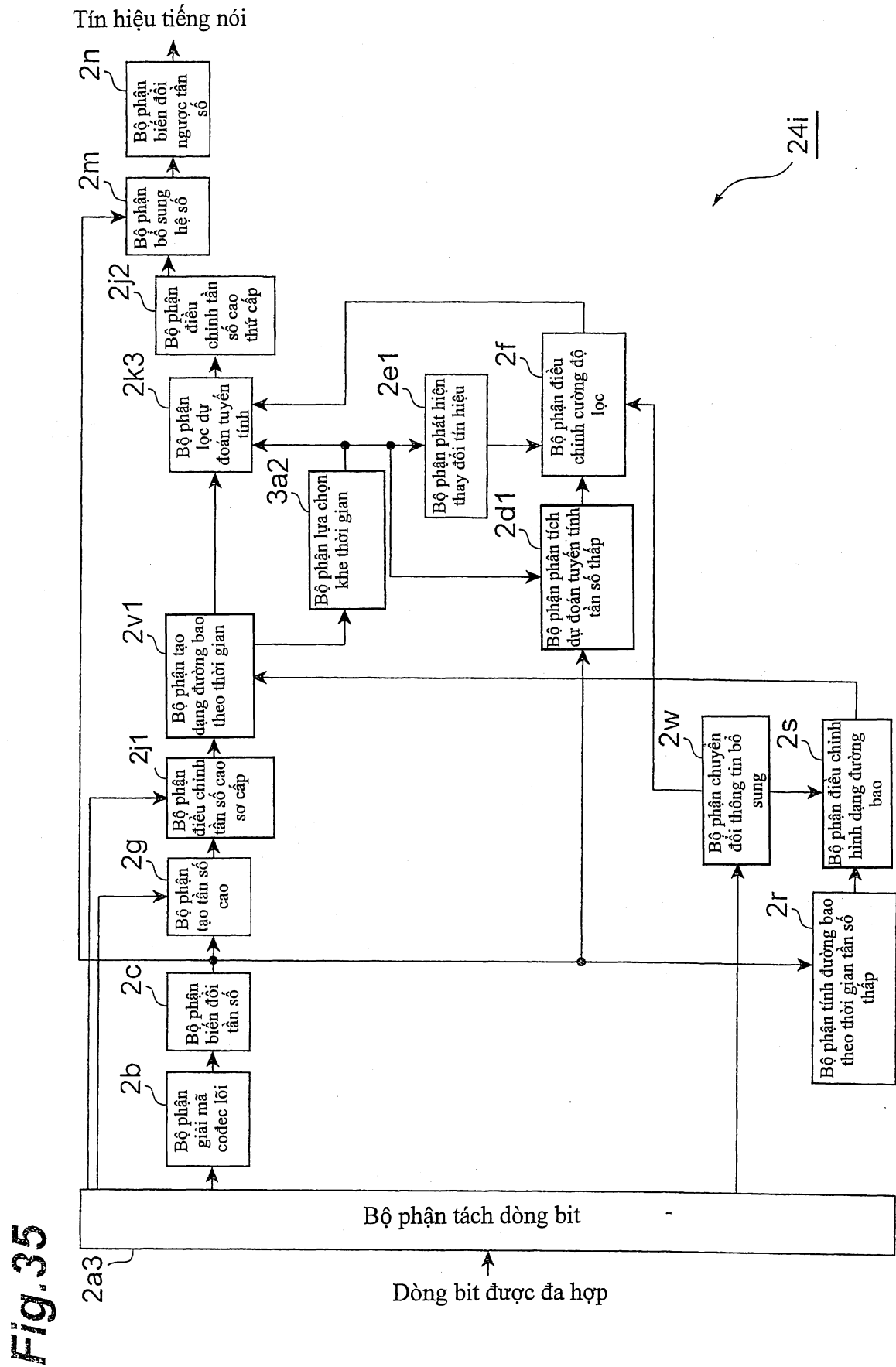
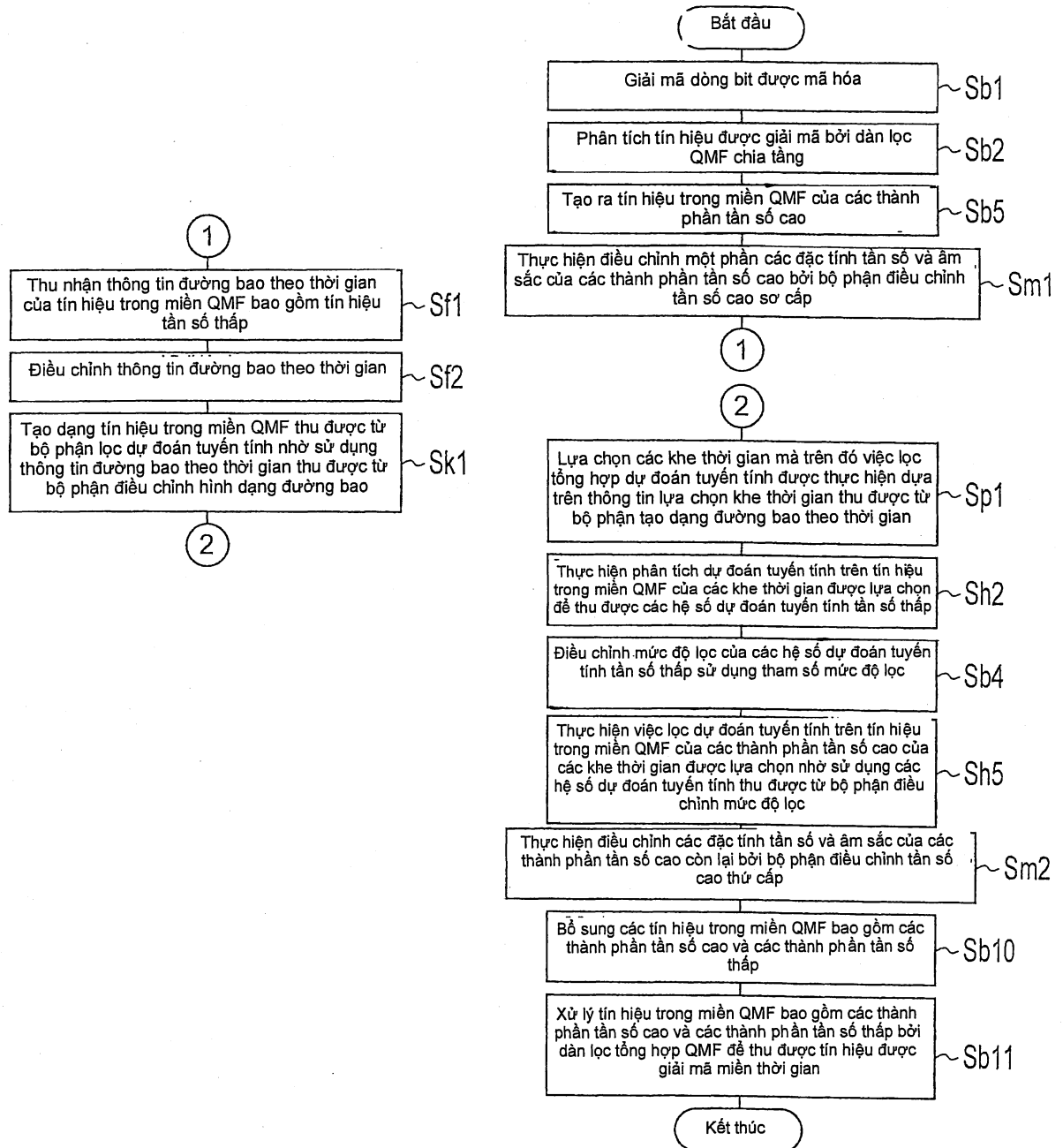


Fig.36

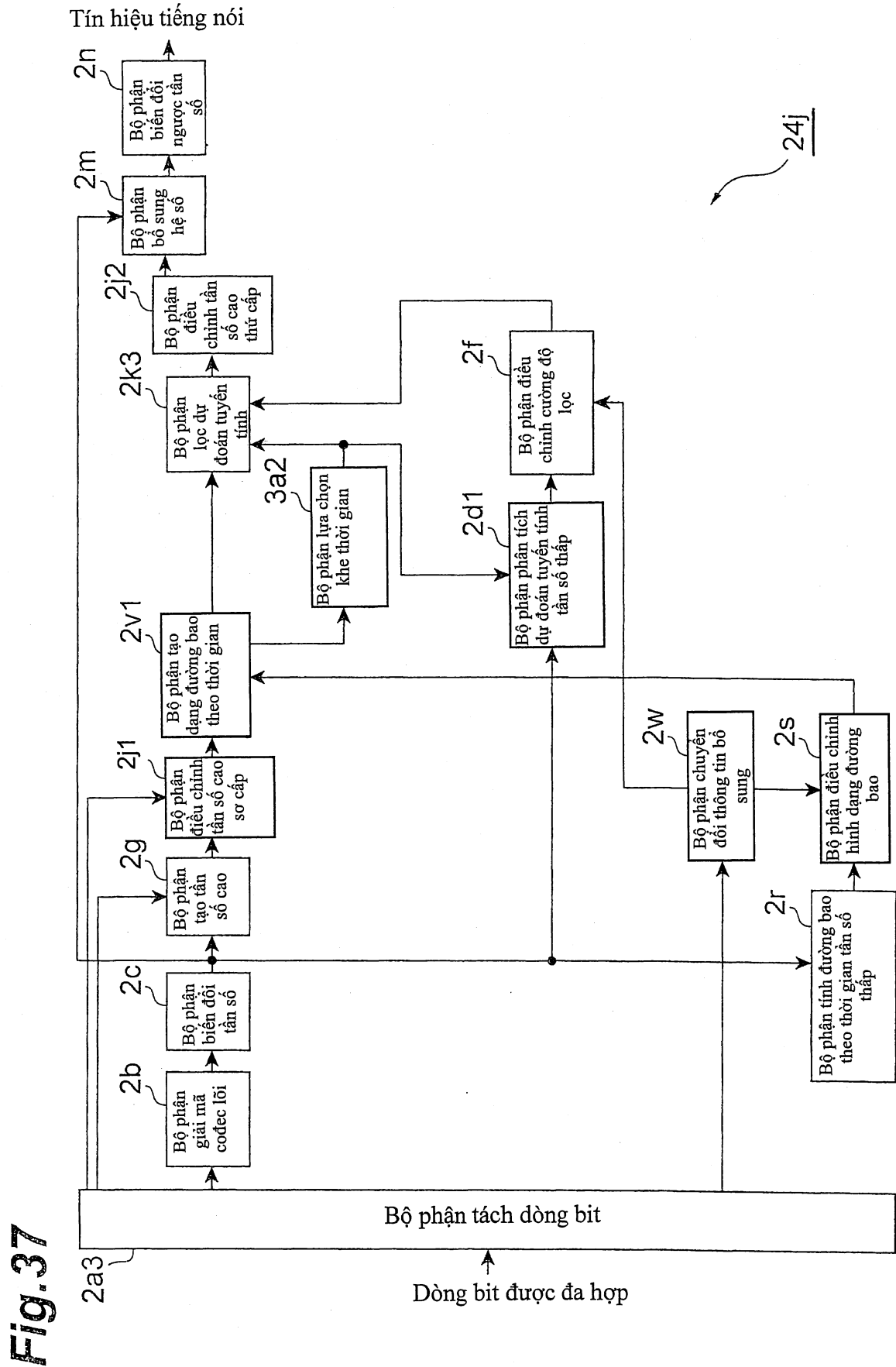


Fig. 38

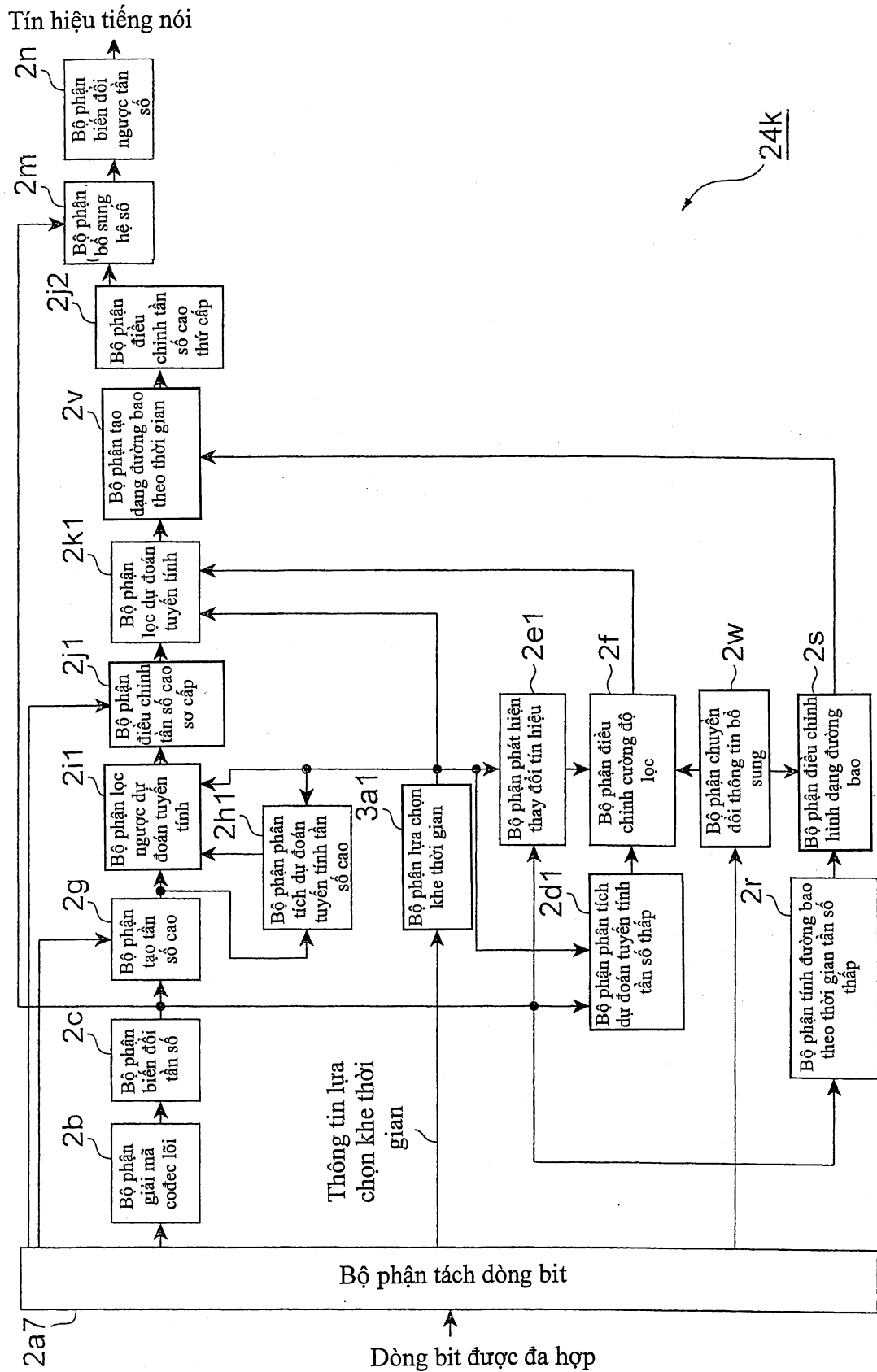
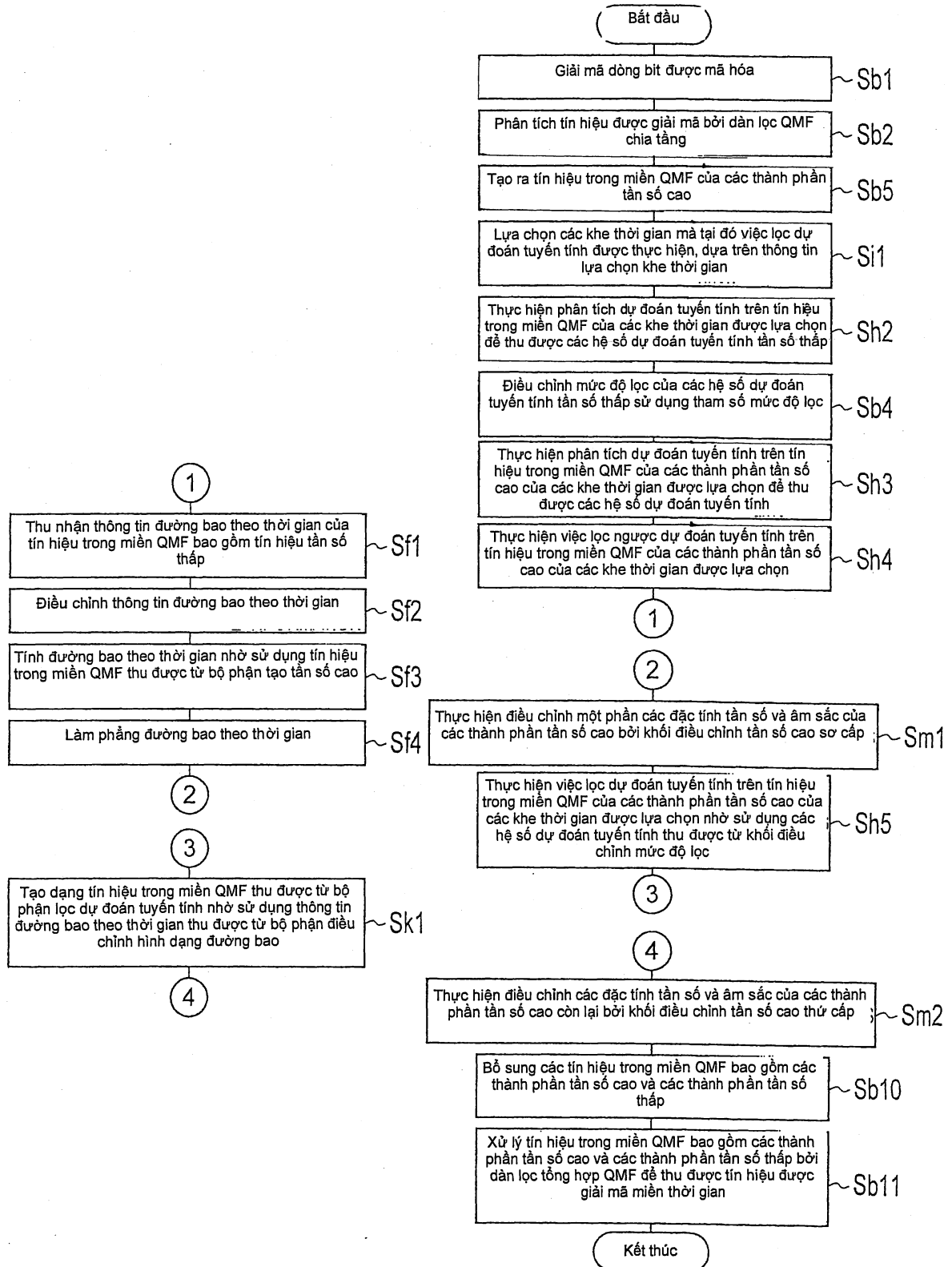


Fig. 39

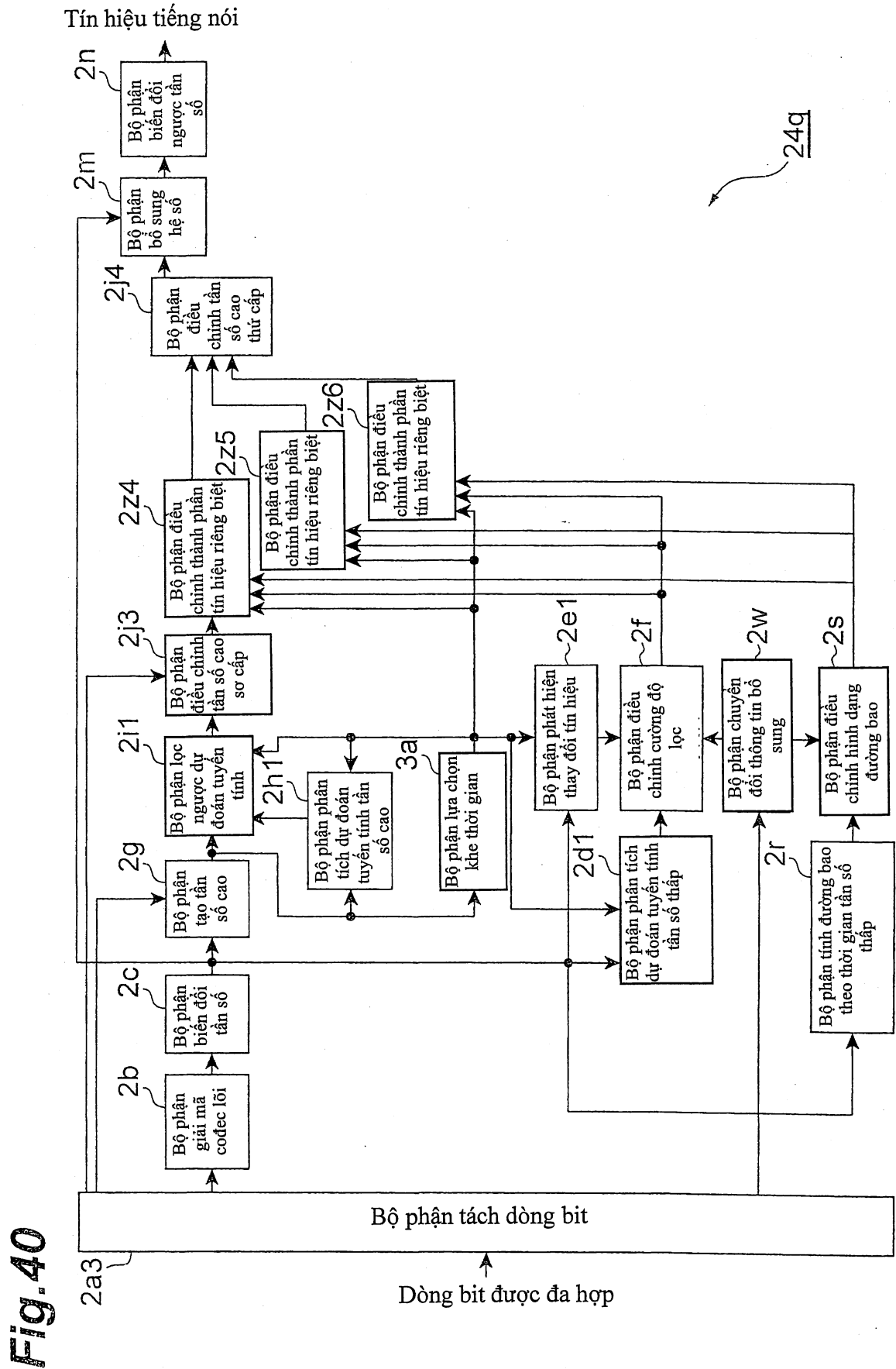


Fig.41

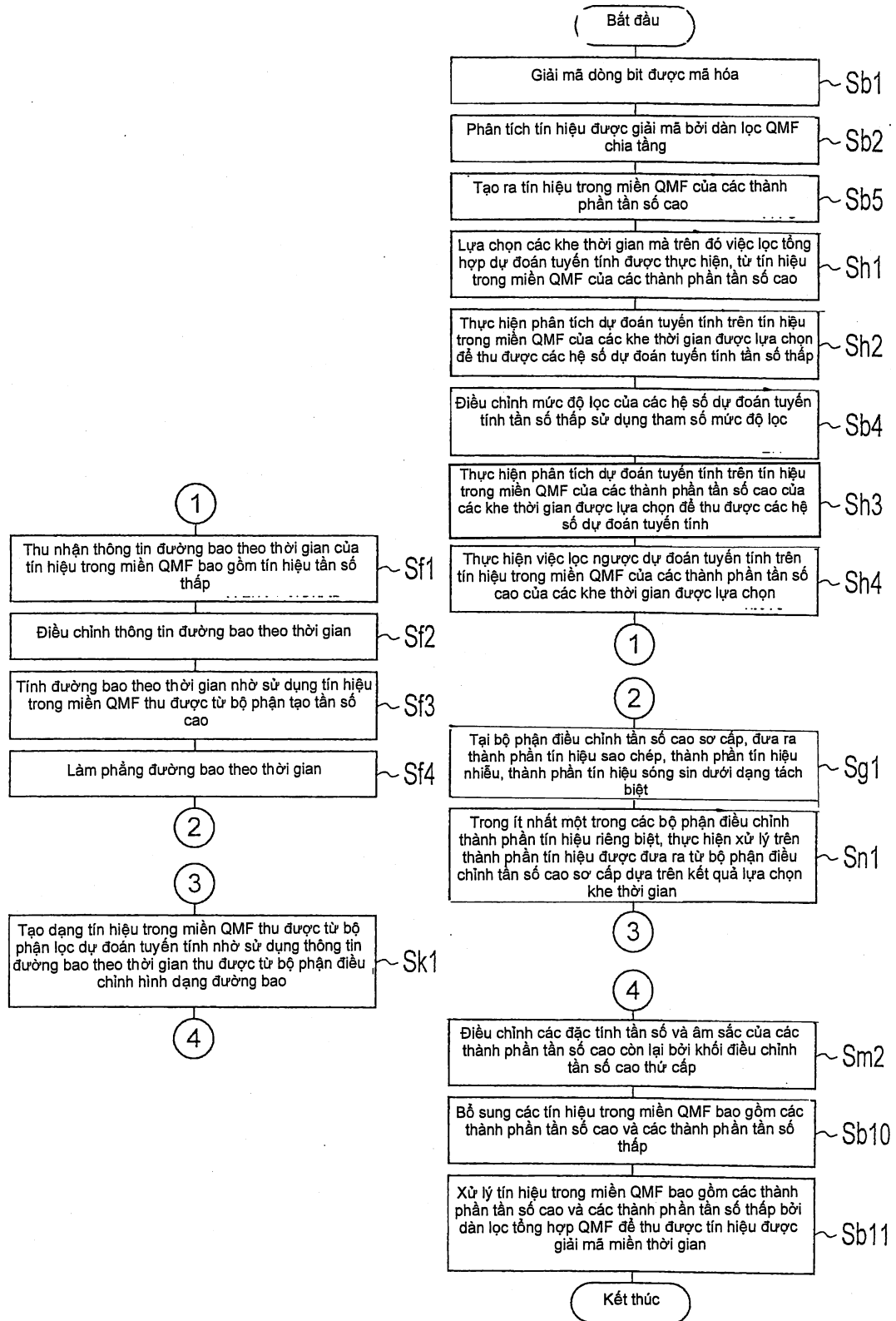


Fig. 42

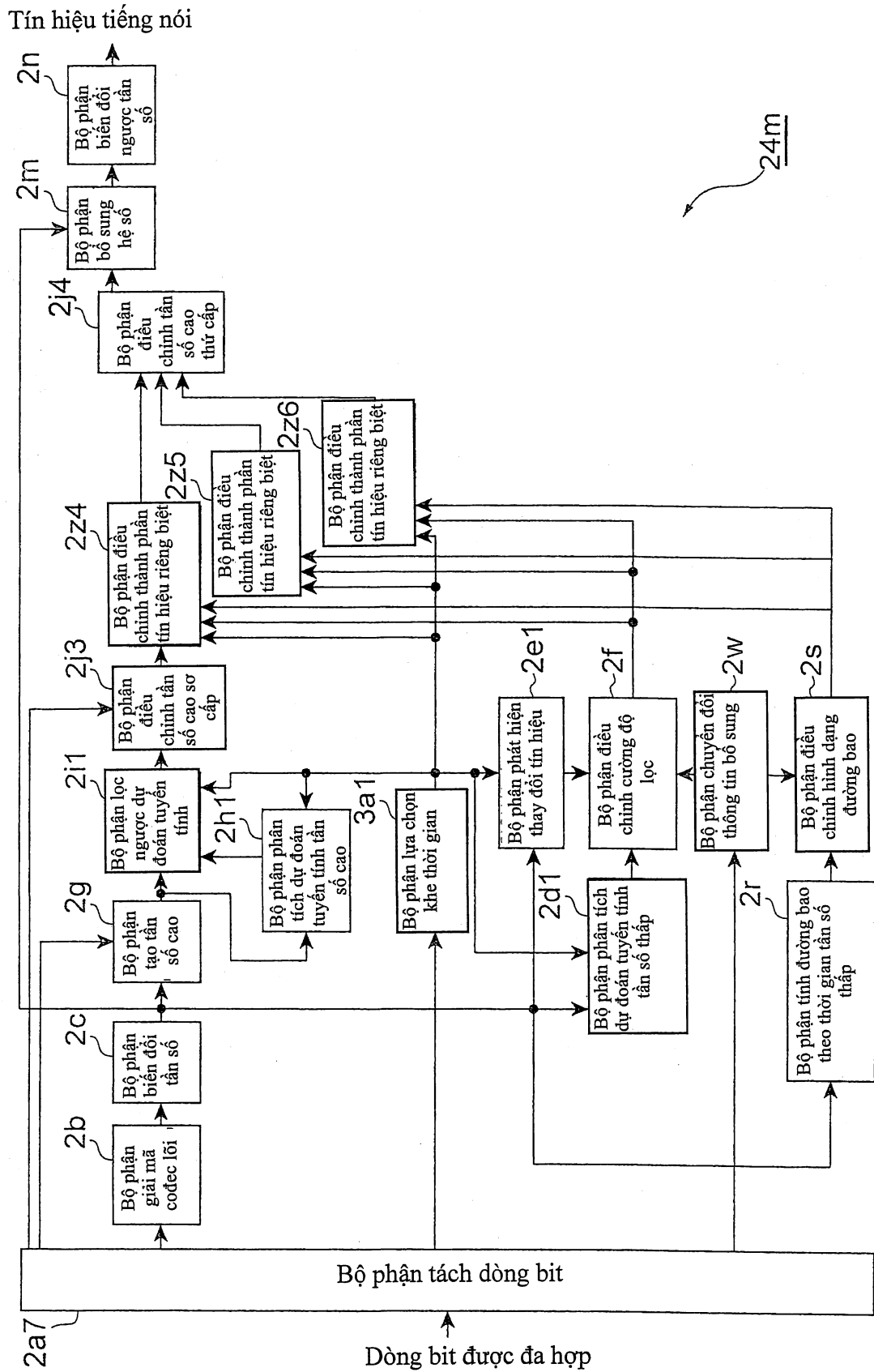


Fig.43

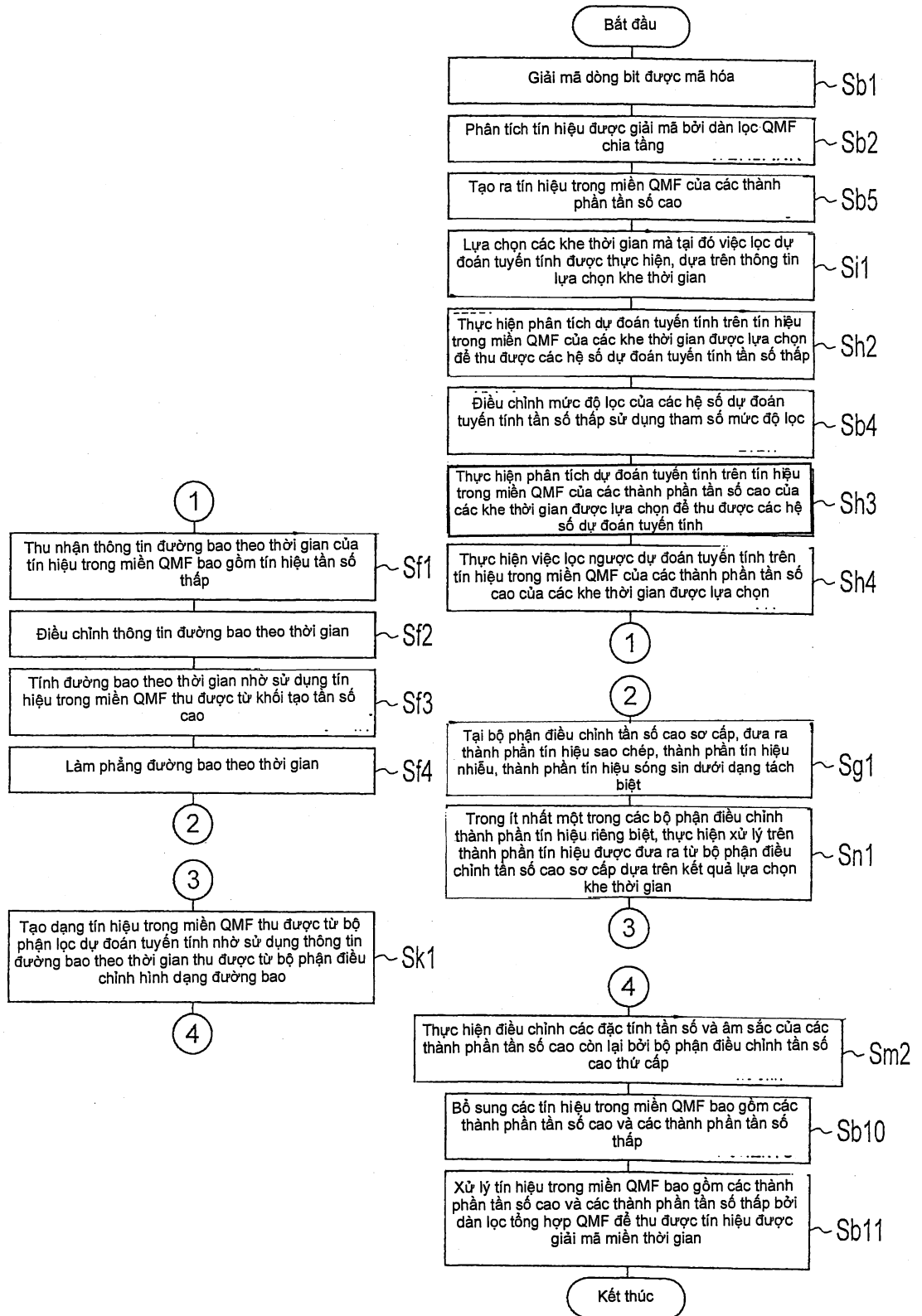


Fig. 44

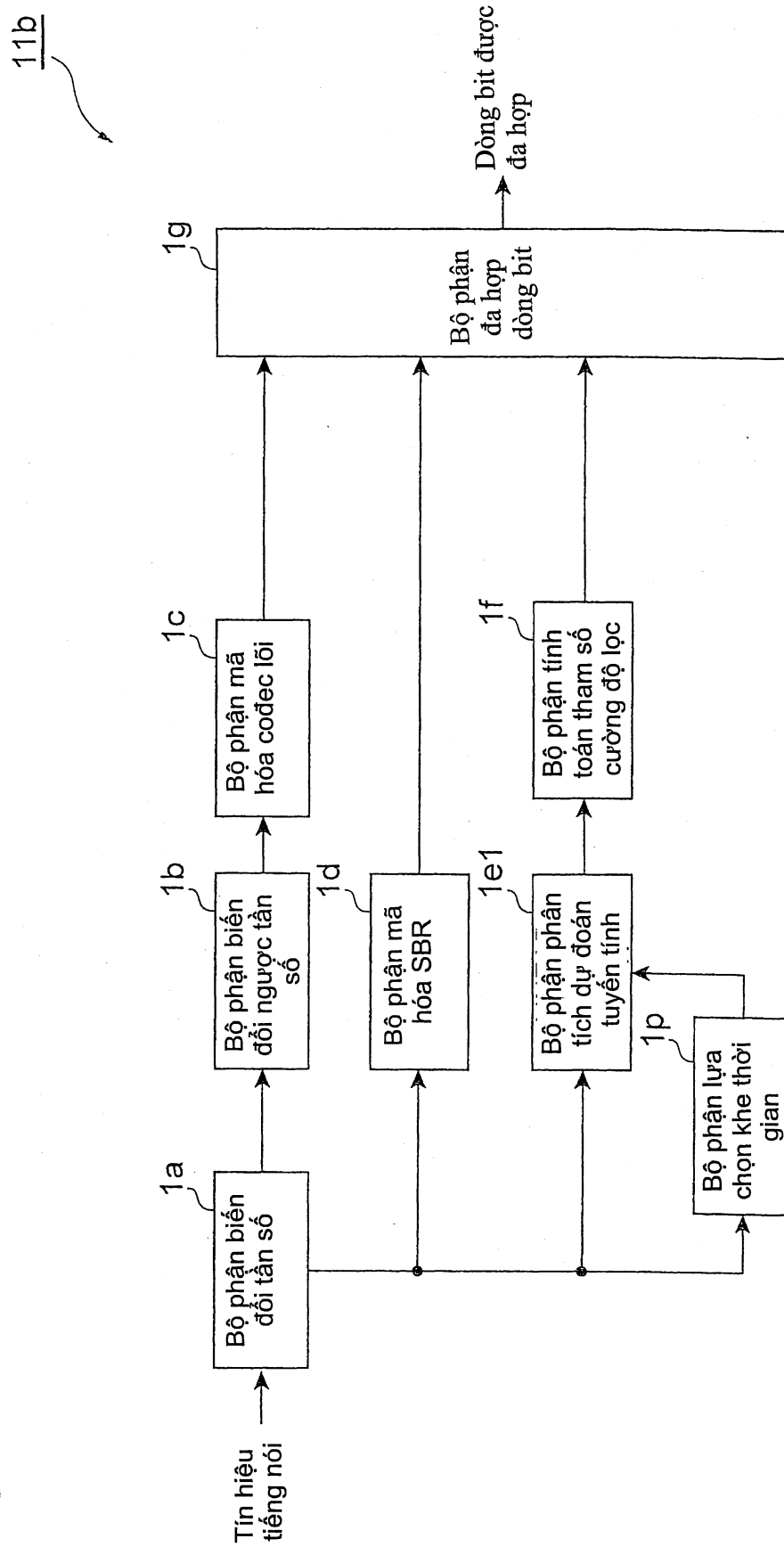


Fig.45

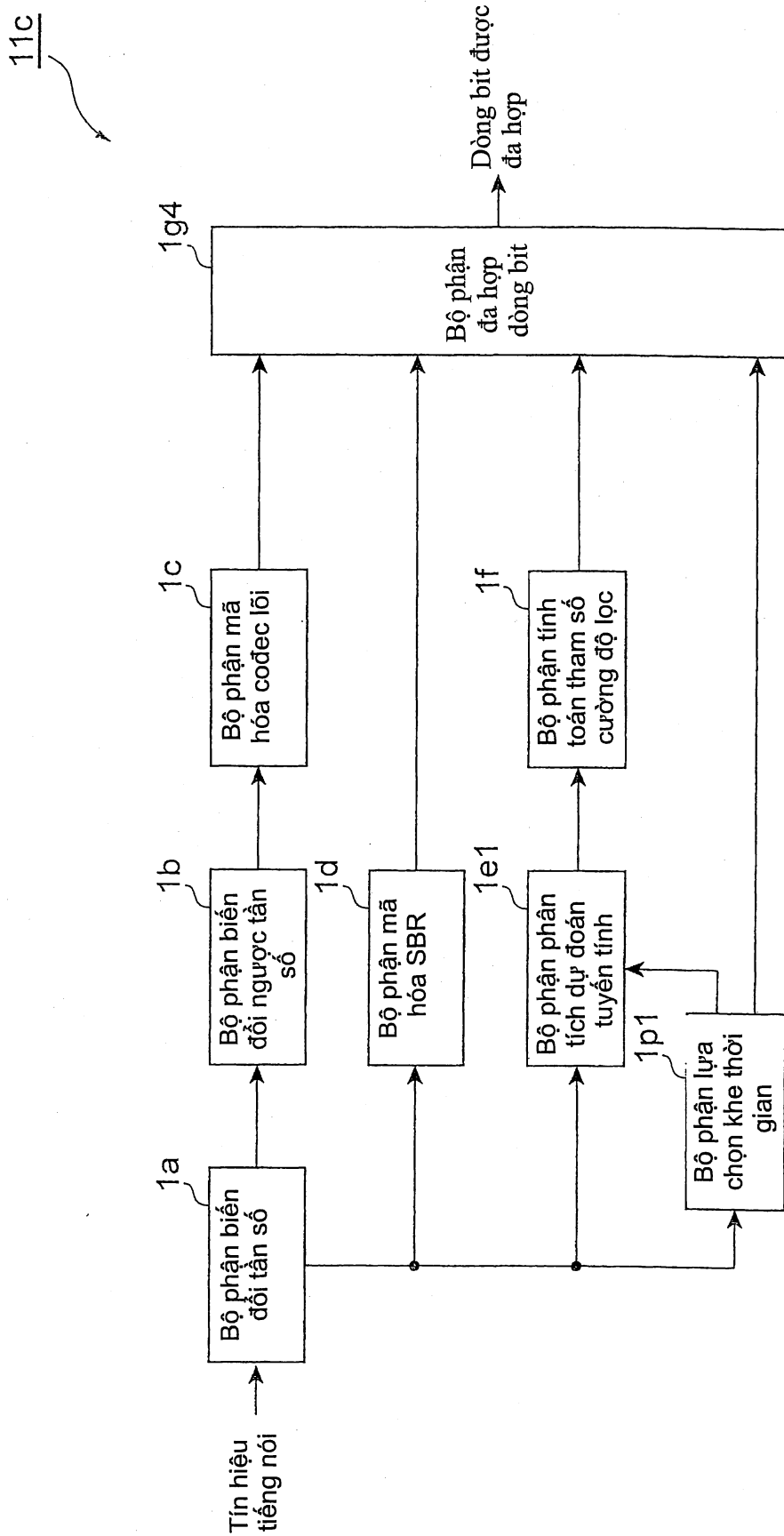
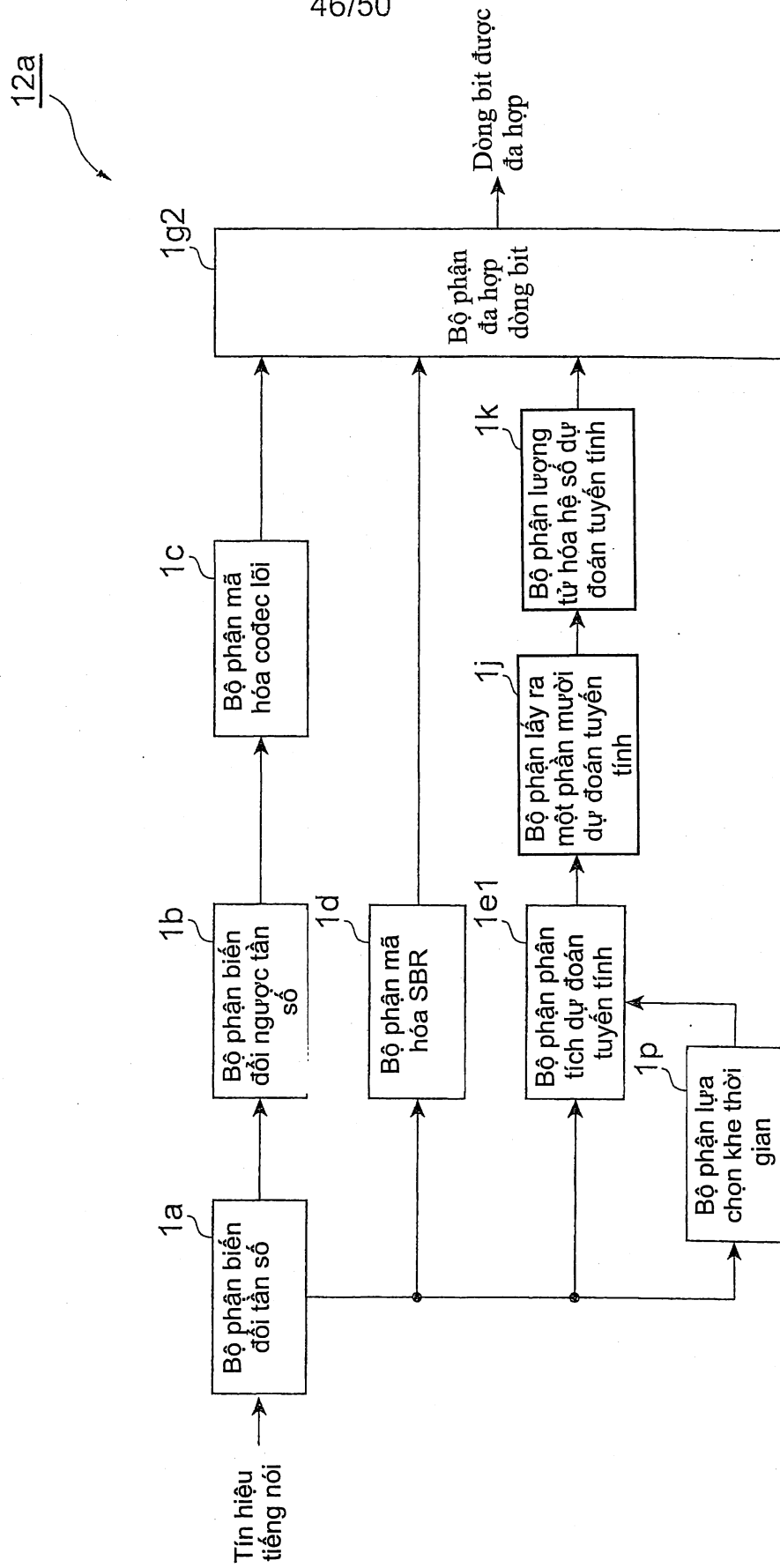
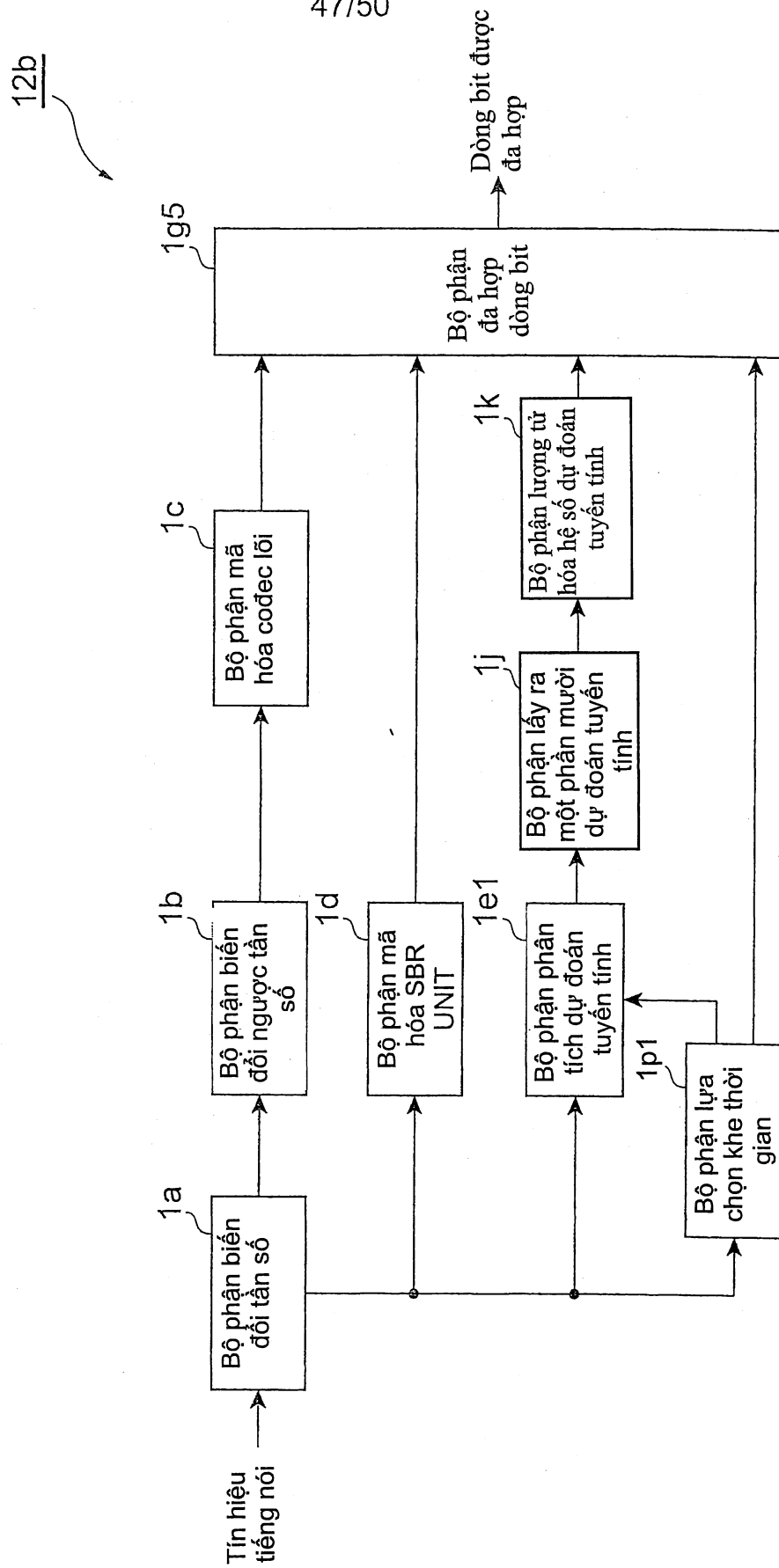


Fig. 46



47/50

Fig. 47



48/50

Fig. 48

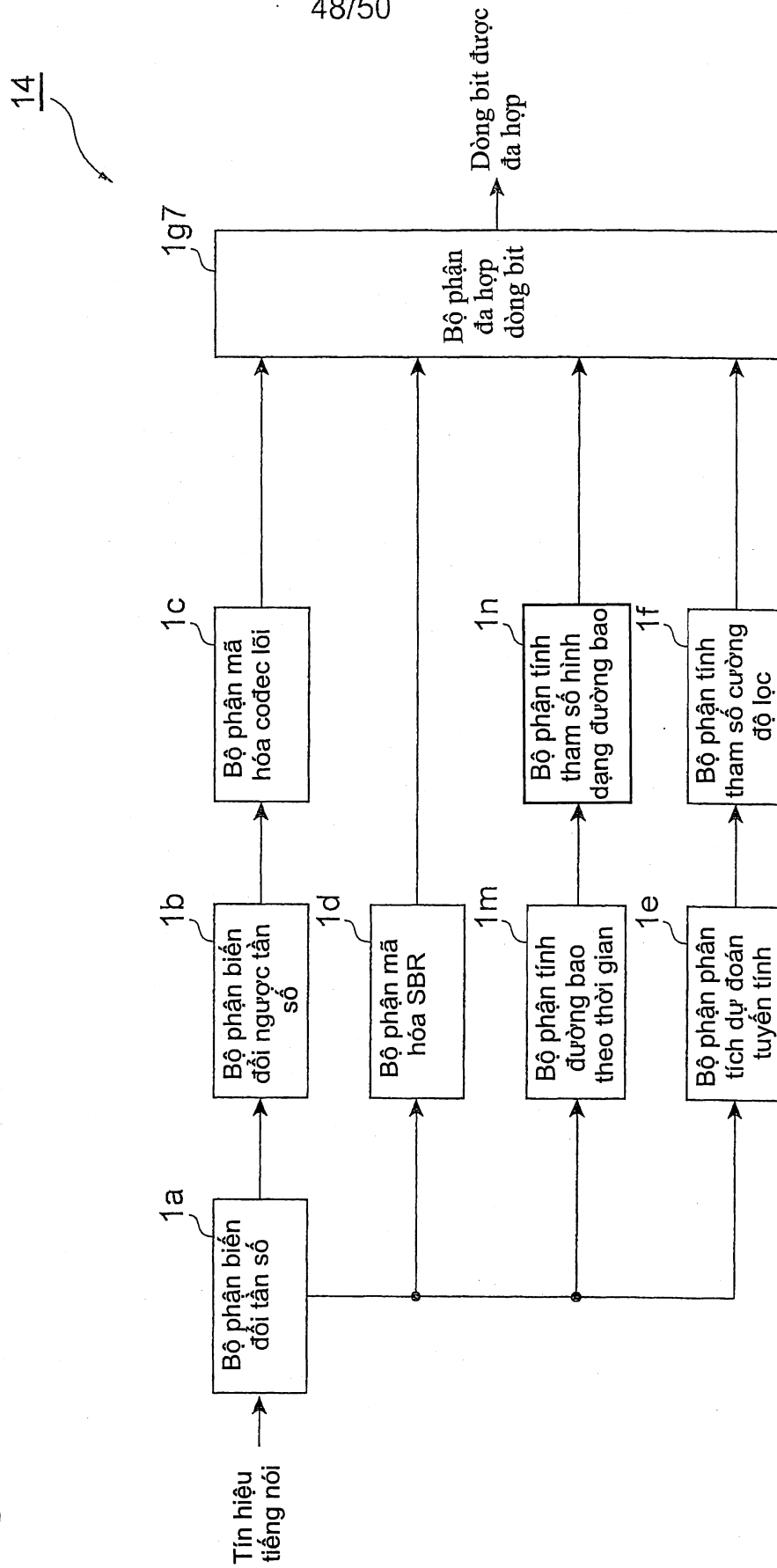


Fig. 49

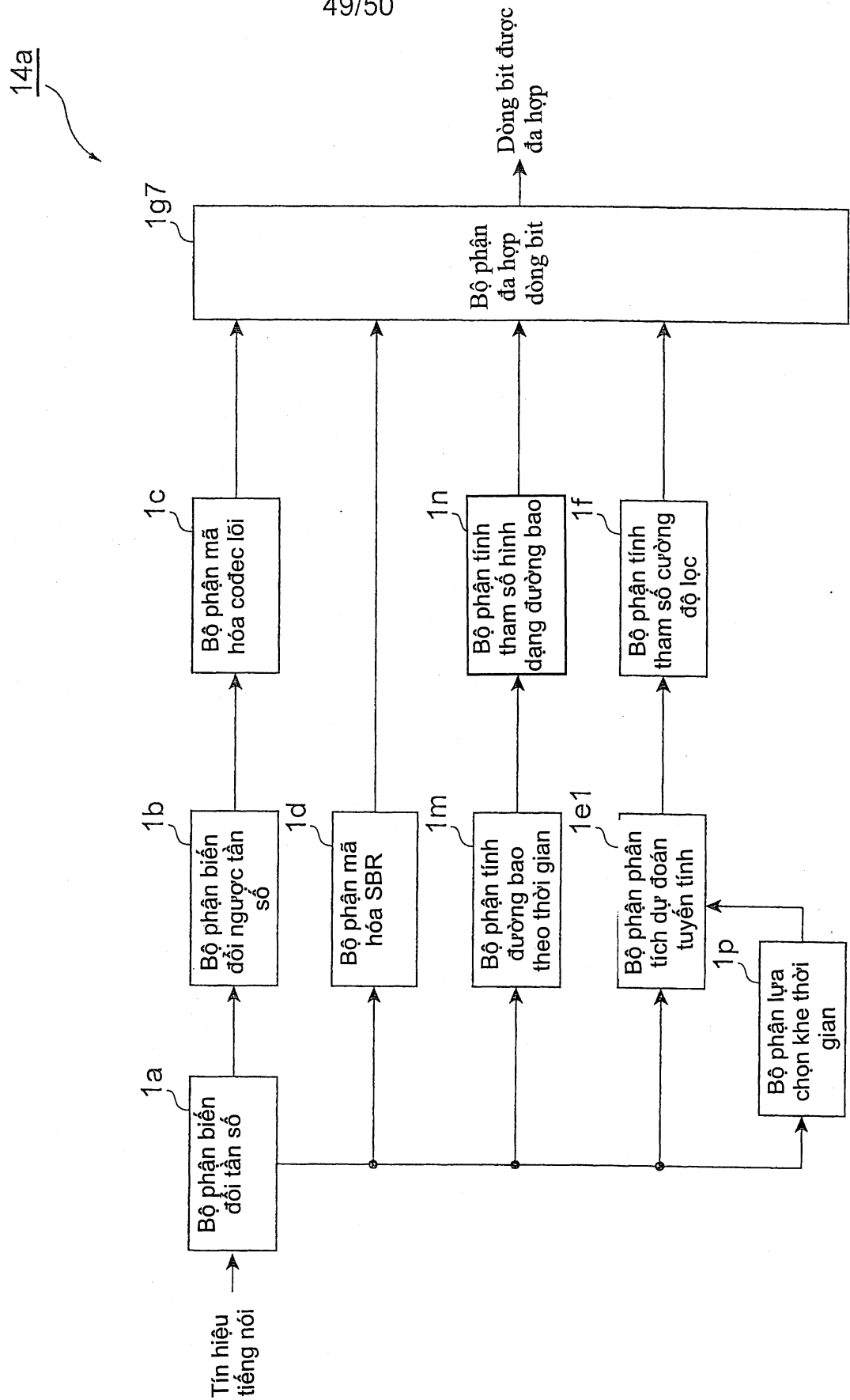


Fig. 50

