



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

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

(11)



1-0026160

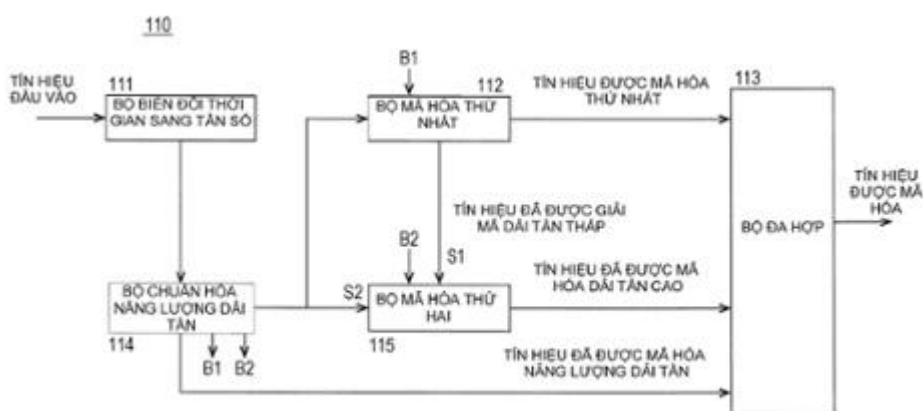
(51)⁷ G10L 19/02; H03M 7/30

(13) B

- (21) 1-2016-03547 (22) 23/03/2015
(86) PCT/JP2015/001601 23/03/2015 (87) WO 2015/151451 A1 08/10/2015
(30) 61/972,722 31/03/2014 US; 2014-153832 29/07/2014 JP
(45) 25/11/2020 392 (43) 26/12/2016 345A
(73) Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (DE)
Hansastraße 27c, 80686 München, Germany
(72) NAGISETTY, Srikanth (IN); LIU, Zong Xian (SG); EHARA, Hiroyuki (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ MÃ HÓA, THIẾT BỊ GIẢI MÃ, PHƯƠNG PHÁP MÃ HÓA, PHƯƠNG PHÁP GIẢI MÃ VÀ VẬT GHI BẮT BIẾN ĐỘC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa gồm bộ mã hóa thứ nhất để tạo ra tín hiệu được mã hóa thứ nhất trong đó tín hiệu dải tần thấp có tần số thấp hơn hoặc bằng với tần số định trước từ tín hiệu đầu vào tiếng nói hoặc audio được mã hóa, và tín hiệu được giải mã dải tần thấp; bộ mã hóa thứ hai để mã hóa tín hiệu dải tần cao có dải tần cao hơn so với dải tần của tín hiệu dải tần thấp để tạo ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao trên cơ sở tín hiệu được giải mã dải tần thấp; và bộ đa hợp thứ nhất để đa hợp tín hiệu được mã hóa thứ nhất và tín hiệu được mã hóa dải tần cao để tạo ra và đưa ra tín hiệu được mã hóa. Bộ mã hóa thứ hai tính toán tỷ lệ năng lượng giữa thành phần nhiều âm dải tần cao, mà là thành phần nhiều âm của tín hiệu dải tần cao, và thành phần không có thanh điệu dải tần cao của tín hiệu được giải mã dải tần cao được tạo ra từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp và đưa ra tín hiệu đã được tính toán như là tín hiệu được mã hóa dải tần cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị mã hóa tín hiệu tiếng nói và tín hiệu audio (dưới đây được gọi là tín hiệu tiếng nói và tín hiệu tương tự) và thiết bị giải mã tín hiệu tiếng nói và tín hiệu tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật mã hóa tiếng nói để nén tín hiệu tiếng nói và tín hiệu tương tự ở tốc độ bit thấp là một kỹ thuật quan trọng để thực hiện việc sử dụng hiệu quả các sóng radio và loại tương tự trong công nghệ truyền thông di động. Ngoài ra, các kỳ vọng đối với tiếng nói điện thoại chất lượng cao hơn đã được nâng lên trong những năm gần đây, và dịch vụ điện thoại với cảm giác thực tế được nâng cao đã được mong muốn. Để đạt được điều này, điều thích hợp là tín hiệu tiếng nói và tín hiệu tương tự có dải tần số rộng được mã hóa ở tốc độ bit cao. Tuy nhiên, cách tiếp cận này mâu thuẫn với việc sử dụng hiệu quả các sóng radio hoặc các dải tần số.

Phương pháp mã hóa tín hiệu có dải tần số rộng với chất lượng cao ở tốc độ bit thấp, có một kỹ thuật để làm giảm tốc độ bit tổng thể bằng cách chia phổ của tín hiệu đầu vào thành hai phổ là phần dải tần thấp và phần dải tần cao, và bằng cách tái tạo phổ tần thấp và chuyển phổ tần cao với phổ tần thấp đã được tái tạo, nghĩa là, bằng cách thay thế phổ tần thấp bằng phổ tần cao (PTL 1). Theo kỹ thuật này, quá trình mã hóa được thực hiện bằng cách cấp phát số lượng các bit đã được làm giảm bằng cách thực hiện quy trình dưới đây như là quy trình cơ sở: mã hóa phổ tần thấp ở chất lượng cao bằng cách cấp phát số lượng lớn các bit và tái tạo phổ tần thấp đã được mã hóa như là phổ tần cao.

Nếu kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu PTL 1 được sử dụng mà không có bất kỳ cải biến này, tín hiệu có đặc điểm đỉnh mạnh được thấy trong phổ tần thấp được tái tạo như là đến dải tần cao. Do đó, nhiều âm mà kêu giống như tiếng chuông được tạo ra, làm giảm chất lượng tín hiệu. Theo đó, có một kỹ thuật mà sử dụng phổ tần

thấp với phạm vi động đã được điều chỉnh thích hợp, làm phổ tần cao (tài liệu PTL 2).

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-521648

PTL 2: Công bố đơn quốc tế số 2005/111568

Theo kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu PTL 2, phạm vi động được xác định bằng cách xét đến tất cả các thành phần tạo nên phổ tần thấp. Tuy nhiên, phổ của tín hiệu tiếng nói và tương tự gồm thành phần có đặc điểm đỉnh mạnh, tức là, thành phần có biên độ lớn (thành phần thanh điệu), và thành phần có đặc điểm đỉnh yếu, tức là, thành phần có biên độ nhỏ (thành phần không có thanh điệu). Kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu PTL 2 tạo ra sự đánh giá bằng cách xét đến tất cả các thành phần gồm cả các thành phần nêu trên và vì vậy không phải luôn tạo ra kết quả tốt nhất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị mà cho phép mã hóa tín hiệu tiếng nói và tín hiệu tương tự với chất lượng cao hơn bằng cách tách biệt và sử dụng thành phần thanh điệu và thành phần không có thanh điệu một cách riêng rẽ để mã hóa trong khi làm giảm tốc độ bit tổng thể, và thiết bị mà cho phép giải mã tín hiệu tiếng nói và tín hiệu tương tự.

Thiết bị mã hóa theo sáng chế bộc lộ cấu tạo sao cho gồm bộ mã hóa thứ nhất để mã hóa tín hiệu dải tần thấp có tần số thấp hơn hoặc bằng so với tần số định trước từ tiếng nói hoặc tín hiệu đầu vào audio để tạo ra tín hiệu được mã hóa thứ nhất, và giải mã tín hiệu được mã hóa thứ nhất để tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp; bộ mã hóa thứ hai để mã hóa, trên cơ sở tín hiệu được giải mã dải tần thấp, tín hiệu dải tần cao có dải tần cao hơn so với dải tần của tín hiệu dải tần thấp để tạo ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao; và bộ đa hợp thứ nhất để đa hợp tín hiệu được mã hóa thứ nhất và tín hiệu được mã hóa dải tần cao để tạo ra và đưa ra tín hiệu được mã hóa. Bộ mã hóa thứ hai tính toán tỷ lệ năng lượng giữa thành phần nhiễu âm dải tần cao, mà là thành phần nhiễu âm của tín hiệu dải tần cao, và thành phần không có thanh điệu dải tần cao của tín hiệu được giải mã dải tần cao được tạo ra từ tín hiệu

được giải mã dải tần thấp và đưa ra tỷ lệ đã được tính toán như là tín hiệu được mã hóa dải tần cao.

Điều cần lưu ý là các phương án thông thường hoặc cụ thể có thể được thực hiện dưới dạng hệ thống, phương pháp, mạch tích hợp, chương trình máy tính, phương tiện lưu trữ, hoặc sự kết hợp chọn lọc bất kỳ của chúng.

Có thể mã hóa và giải mã tín hiệu tiếng nói và tín hiệu tương tự ở chất lượng cao hơn nhờ sử dụng thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa cấu tạo tổng thể của thiết bị mã hóa theo sáng chế.

Fig.2 minh họa cấu tạo của bộ mã hóa lớp thứ hai trong thiết bị mã hóa theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 minh họa cấu tạo của bộ mã hóa lớp thứ hai trong thiết bị mã hóa theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.4 minh họa cấu tạo tổng thể của thiết bị mã hóa khác theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 minh họa cấu tạo tổng thể của thiết bị giải mã theo sáng chế.

Fig.6 minh họa cấu tạo của bộ giải mã lớp thứ hai trong thiết bị giải mã theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.7 minh họa cấu tạo của bộ giải mã lớp thứ hai trong thiết bị giải mã theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.8 minh họa cấu tạo tổng thể của thiết bị giải mã khác theo phương án của sáng chế.

Fig.9 minh họa cấu tạo tổng thể của thiết bị mã hóa khác theo sáng chế.

Fig.10 minh họa cấu tạo tổng thể của thiết bị giải mã khác theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các cấu tạo và các hoạt động trong các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ. Lưu ý rằng tín hiệu đầu vào mà được đưa vào thiết bị mã hóa theo sáng chế và tín hiệu đầu ra mà được đưa ra từ thiết bị giải mã theo sáng chế gồm, ngoài trường hợp chỉ các tín hiệu tiếng nói theo nghĩa hẹp, trường

hợp các tín hiệu audio có các độ rộng dải tần rộng hơn và trường hợp mà ở đó các tín hiệu này cùng tồn tại.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện cấu tạo của thiết bị mã hóa đối với tín hiệu tiếng nói và tín hiệu tương tự theo phương án thứ nhất. Trường hợp ví dụ sẽ được mô tả trong đó tín hiệu được mã hóa có cấu tạo phân lớp gồm các lớp; nghĩa là, trường hợp thực hiện mã hóa phân cấp (mã hóa phân bậc) sẽ được mô tả. Ví dụ mà bao gồm quá trình mã hóa khác với quá trình mã hóa phân bậc sẽ được mô tả sau có dựa vào Fig.4. Thiết bị mã hóa 100 được minh họa trên Fig.1 gồm bộ lấy mẫu xuống 101, bộ mã hóa lớp thứ nhất 102, bộ đa hợp 103, bộ giải mã lớp thứ nhất 104, bộ làm trễ 105, và bộ mã hóa lớp thứ hai 106. Ngoài ra, anten, mà không được minh họa, được nối với bộ đa hợp 103.

Bộ lấy mẫu xuống 101 tạo ra tín hiệu có tốc độ lấy mẫu thấp từ tín hiệu đầu vào và đưa ra tín hiệu đã được tạo ra đến bộ mã hóa lớp thứ nhất 102 như là tín hiệu dải tần thấp có tần số thấp hơn hoặc bằng tần số định trước.

Bộ mã hóa lớp thứ nhất 102, mà là phương án về thành phần của bộ mã hóa thứ nhất, mã hóa tín hiệu dải tần thấp. Các ví dụ về quá trình mã hóa gồm mã hóa CELP (Code Excited Linear Prediction – dự báo tuyến tính kích thích mã) và mã hóa biến đổi. Tín hiệu dải tần thấp đã được mã hóa được đưa ra đến bộ giải mã lớp thứ nhất 104 và bộ đa hợp 103 như là tín hiệu được mã hóa dải tần thấp, mà là tín hiệu được mã hóa thứ nhất.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 104, mà cũng là một phương án về thành phần của bộ mã hóa thứ nhất, giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần thấp, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp. Sau đó, bộ giải mã lớp thứ nhất 104 đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1 đến bộ mã hóa lớp thứ hai 106.

Mặt khác, bộ làm trễ 105 làm trễ tín hiệu đầu vào trong giai đoạn định trước. Giai đoạn trễ này được sử dụng để điều chỉnh độ trễ thời gian được tạo ra trong bộ lấy mẫu xuống 101, bộ mã hóa lớp thứ nhất 102, và bộ giải mã lớp thứ nhất 104. Bộ làm trễ 105 đưa ra tín hiệu đầu vào bị trễ S2 đến bộ mã hóa lớp thứ hai 106.

Trên cơ sở tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1 được tạo ra bởi bộ giải mã

lớp thứ nhất 104, bộ mã hóa lớp thứ hai 106, mà là phương án về bộ mã hóa thứ hai, mã hóa tín hiệu dải tần cao có tần số cao hơn hoặc bằng tần số định trước từ tín hiệu đầu vào S2, nhờ đó tạo ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao. Tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1 và tín hiệu đầu vào S2 được đưa vào bộ mã hóa lớp thứ hai sau khi đã trải qua sự biến đổi tần số, như MDCT (Modified Discrete Cosine Transform – biến đổi cosin rời rạc cải biến). Sau đó, bộ mã hóa lớp thứ hai 106 đưa ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao đến bộ đa hợp 103. Chi tiết về bộ mã hóa lớp thứ hai 106 sẽ được mô tả dưới đây.

Bộ đa hợp 103 đa hợp tín hiệu được mã hóa dải tần thấp và tín hiệu được mã hóa dải tần cao, nhờ đó tạo ra tín hiệu được mã hóa, và truyền tín hiệu được mã hóa đến thiết bị giải mã thông qua anten, mà không được minh họa.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu tạo của bộ mã hóa lớp thứ hai 106 theo phương án này. Bộ mã hóa lớp thứ hai 106 gồm bộ cộng nhiễu âm 201, bộ tách 202, bộ mở rộng độ rộng dải tần 203, bộ tính toán năng lượng thành phần nhiễu âm 204 (bộ tính toán thứ nhất), bộ tính toán khuếch đại 205 (bộ tính toán thứ hai), bộ tính toán năng lượng 206, bộ đa hợp 207, và bộ mở rộng độ rộng dải tần 208.

Bộ cộng nhiễu âm 201 cộng tín hiệu nhiễu âm vào tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1, mà đã được đưa vào từ bộ giải mã lớp thứ nhất 104. Lưu ý rằng thuật ngữ "tín hiệu nhiễu âm" đề cập đến tín hiệu có các đặc trưng ngẫu nhiên và là, ví dụ, tín hiệu có biên độ cường độ tín hiệu mà dao động bất thường đối với trục thời gian hoặc trục tần số. Tín hiệu nhiễu âm có thể được tạo ra như được yêu cầu trên cơ sở các số ngẫu nhiên. Theo cách khác, tín hiệu nhiễu âm (chẳng hạn, nhiễu âm trắng, nhiễu âm Gausơ, hoặc nhiễu âm hồng) mà được tạo ra từ trước có thể được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ, như bộ nhớ, và có thể được gọi và được đưa ra. Ngoài ra, tín hiệu nhiễu âm không bị giới hạn ở tín hiệu đơn, và một trong các tín hiệu nhiễu âm có thể được lựa chọn và được đưa ra phù hợp với các điều kiện định trước.

Để mã hóa tín hiệu đầu vào, nếu số lượng các bit mà có thể được cấp phát là nhỏ, thì chỉ một số trong số các thành phần tần số có thể được lượng tử hóa, điều này dẫn đến sự giảm chất lượng tín hiệu. Tuy nhiên, bằng cách cộng nhiễu âm nhờ sử dụng bộ cộng nhiễu âm 201, các tín hiệu nhiễu âm bù cho các thành phần mà sẽ

là không không được lượng tử hóa, và do đó, có thể đạt được hiệu quả làm giảm bớt sự suy giảm chất lượng tín hiệu.

Lưu ý rằng bộ cộng nhiều âm 201 có cấu tạo bất kỳ. Sau đó, bộ cộng nhiều âm 201 đưa ra, đến bộ tách 202, tín hiệu được giải mã dải tần thấp mà tín hiệu nhiều âm đã được cộng vào đó.

Từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp, mà tín hiệu nhiều âm đã được cộng vào đó, bộ tách 202 tách tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần không có thanh điệu, và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần thanh điệu. Ở đây, thuật ngữ "thành phần thanh điệu" đề cập đến thành phần có biên độ lớn hơn so với ngưỡng định trước hoặc thành phần mà đã được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung. Ngoài ra, thuật ngữ "thành phần không có thanh điệu" đề cập đến thành phần có biên độ nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng định trước hoặc thành phần mà trở thành không do không được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung.

Trong trường hợp phân biệt thành phần thanh điệu và thành phần không có thanh điệu với nhau nhờ sử dụng ngưỡng định trước, sự tách được thực hiện phụ thuộc vào việc liệu biên độ của thành phần của tín hiệu được giải mã dải tần thấp có lớn hơn ngưỡng định trước hay không. Trong trường hợp phân biệt thành phần thanh điệu và thành phần không có thanh điệu với nhau phụ thuộc vào việc liệu thành phần đã được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung hay không, vì trường hợp này tương ứng với trường hợp mà ở đó trị số ngưỡng là không, tín hiệu thanh điệu dải tần thấp có thể được tạo ra bằng cách trừ tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1 từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp mà nhiều âm đã được cộng vào đó bởi bộ cộng nhiều âm 201.

Sau đó, bộ tách 202 đưa ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp đến bộ mở rộng độ rộng dải tần 203 và đưa ra tín hiệu thanh điệu dải tần thấp đến bộ mở rộng độ rộng dải tần 208.

Bộ mở rộng độ rộng dải tần 208 tìm kiếm dải tần cụ thể của tín hiệu thanh điệu dải tần thấp trong đó sự tương quan giữa tín hiệu dải tần cao từ tín hiệu đầu vào S2 và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp được tạo ra đối với sự mở rộng độ rộng dải tần trở nên lớn nhất. Việc tìm kiếm có thể được thực hiện bằng cách lựa chọn dự phòng

trong đó sự tương quan trở nên lớn nhất từ trong số các vị trí dự phòng cụ thể mà đã được chuẩn bị từ trước. Như tín hiệu thanh điệu dải tần thấp được tạo ra đối với việc mở rộng độ rộng dải tần, tín hiệu thanh điệu dải tần thấp mà đã được tách (được lượng tử hóa) bởi bộ tách 202 có thể được sử dụng mà không cần bất kỳ sự xử lý này, hoặc tín hiệu thanh điệu nhấn hoặc chuẩn hóa có thể được sử dụng.

Sau đó, bộ mở rộng độ rộng dải tần 208 đưa ra, đến bộ đa hợp 207 và bộ mở rộng độ rộng dải tần 203, thông tin mà chỉ rõ vị trí của dải tần cụ thể đã được tìm kiếm, nói cách khác, thông tin trễ mà chỉ rõ vị trí (tần số) của phổ tần thấp được sử dụng để tạo ra các độ rộng dải tần đã được mở rộng. Lưu ý rằng thông tin trễ không cần bao gồm tất cả thông tin tương ứng với tất cả độ rộng dải tần được mở rộng, và chỉ một số thông tin tương ứng với một số trong số các độ rộng dải tần được mở rộng có thể được truyền. Ví dụ, thông tin trễ có thể được mã hóa đối với một số dải tần phụ được tạo ra bởi việc mở rộng độ rộng dải tần; và quá trình mã hóa có thể không được thực hiện đối với phần còn lại của các dải tần phụ, và các dải tần phụ có thể được tạo ra bằng cách tạo răng cưa phổ được tạo ra nhờ sử dụng thông tin trễ ở phía thiết bị giải mã.

Bộ mở rộng độ rộng dải tần 208 lựa chọn thành phần có biên độ lớn từ tín hiệu dải tần cao từ tín hiệu đầu vào S2 và tính toán sự tương quan nhờ chỉ sử dụng thành phần đã được lựa chọn, nhờ đó làm giảm lượng tính toán đối với sự tính toán tương quan, và đưa ra, đến bộ tính toán năng lượng thành phần nhiều âm 204 (bộ tính toán thứ nhất), thông tin vị trí tần số của thành phần đã được lựa chọn như là thông tin vị trí tần số thành phần thanh điệu dải tần cao.

Trên cơ sở vị trí của dải tần cụ thể được chỉ rõ bởi thông tin trễ, bộ mở rộng độ rộng dải tần 203 trích ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp, thiết đặt tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp làm tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao, và đưa ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao đến bộ tính toán khuếch đại 205.

Nhờ sử dụng thông tin vị trí tần số thành phần thanh điệu dải tần cao, bộ tính toán năng lượng thành phần nhiều âm 204 tính toán năng lượng của thành phần nhiều âm dải tần cao, mà là thành phần nhiều âm của tín hiệu dải tần cao từ tín hiệu đầu vào S2, và đưa ra năng lượng đến bộ tính toán khuếch đại 205. Cụ thể là, bằng cách

trừ năng lượng của thành phần ở vị trí tần số thành phần thanh điệu dải tần cao trong phần dải tần cao từ năng lượng của các thành phần trong toàn bộ phần dải tần cao của tín hiệu đầu vào S2, năng lượng của các thành phần khác ngoài thành phần thanh điệu dải tần cao thu được, và năng lượng này được đưa ra đến bộ tính toán khuếch đại 205 như là năng lượng thành phần nhiễu âm dải tần cao.

Bộ tính toán khuếch đại 205 tính toán năng lượng của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao được đưa ra từ bộ mở rộng độ rộng dải tần 203, tính toán tỷ lệ giữa năng lượng này và năng lượng của thành phần nhiễu âm dải tần cao được đưa ra từ bộ tính toán năng lượng thành phần nhiễu âm 204, và đưa ra tỷ lệ này đến bộ đa hợp 207 như là hệ số tỷ lệ.

Bộ tính toán năng lượng 206 tính toán năng lượng của tín hiệu đầu vào S2 đối với mỗi dải tần phụ. Ví dụ, năng lượng có thể được tính toán từ tổng của các bình phương của các phổ trong các dải tần phụ thu được bằng cách chia tín hiệu đầu vào S2 thành các dải tần phụ. Ví dụ, năng lượng có thể được xác định bởi biểu thức dưới đây.

Biểu thức 1

$$E_M(b) = \log_2 \left(\sum_{k=k_{start}(b)}^{k=k_{end}(b)} X_M(k)^2 + Epsilon \right), \quad b = 0, \dots, N_{bands} - 1$$

Trong biểu thức nêu trên, X là hệ số MDCT, b là số dải tần phụ, và E là hằng số đối với việc lượng tử hóa vô hướng.

Sau đó, bộ tính toán năng lượng 206 đưa ra chỉ số thể hiện mức độ của năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa thu được đến bộ đa hợp 207 như là năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa.

Bộ đa hợp 207 mã hóa và đa hợp thông tin trễ, hệ số chia tỷ lệ, và năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa. Sau đó, tín hiệu thu được bằng cách đa hợp được đưa ra như là tín hiệu được mã hóa dải tần cao. Lưu ý rằng bộ đa hợp 207 và bộ đa hợp 103 có thể được bố trí tách biệt hoặc tích hợp.

Theo cách ở trên, theo phương án này, bộ tính toán khuếch đại 205 (bộ tính toán thứ hai) tính toán tỷ lệ giữa năng lượng của thành phần không có thanh điệu

(nhiều âm) dải tần cao của tín hiệu dải tần cao từ tín hiệu đầu vào và năng lượng của tín hiệu không có thanh điệu (nhiều âm) dải tần cao từ trong tín hiệu được giải mã dải tần cao được tạo ra từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp. Theo đó, phương án này tạo ra hiệu quả cho phép sự tái tạo chính xác hơn năng lượng của thành phần không có thanh điệu (nhiều âm) của tín hiệu được giải mã.

Nghĩa là, có thể tái tạo chính xác hơn năng lượng của thành phần không có thanh điệu, mà nhỏ hơn so với năng lượng của thành phần thanh điệu và có xu hướng có các lỗi, và năng lượng của thành phần không có thanh điệu của tín hiệu được giải mã được làm ổn định. Ngoài ra, còn có thể tái tạo chính xác hơn năng lượng của thành phần thanh điệu được tính toán nhờ sử dụng năng lượng dải tần và năng lượng của thành phần không có thanh điệu. Ngoài ra, có thể thực hiện việc mã hóa nhờ sử dụng số lượng nhỏ các bit để tạo ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, cấu tạo của thiết bị mã hóa theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào Fig.3. Lưu ý rằng cấu hình tổng thể của thiết bị mã hóa 100 theo phương án này có cấu tạo được minh họa trên Fig.1, như trong phương án thứ nhất.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo của bộ mã hóa lớp thứ hai 106 theo phương án này, khác với bộ mã hóa lớp thứ hai 106 theo phương án thứ nhất ở chỗ mối liên hệ vị trí của bộ cộng nhiều âm và bộ tách được được đảo ngược và ở chỗ bộ tách 302 và bộ cộng nhiều âm 301 được bao gồm.

Từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp, bộ tách 302 tách ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần không có thanh điệu, và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần thanh điệu. Phương pháp tách được sử dụng là tương tự như phương pháp trong phần mô tả của phương án thứ nhất, và sự tách được thực hiện theo mức độ biên độ trên cơ sở ngưỡng thứ nhất. Ngưỡng có thể được thiết đặt là không.

Bộ cộng nhiều âm 301 cộng tín hiệu nhiều âm vào tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp được đưa ra từ bộ tách 302. Để không cộng tín hiệu nhiều âm vào thành phần mà đã có biên độ, tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1 có thể được đề

cập đến.

Lưu ý rằng các ví dụ về việc dùng quá trình mã hóa phân bậc đã được mô tả trong phương án thứ nhất và phương án thứ hai. Tuy nhiên, phương án thứ nhất và phương án thứ hai có thể được áp dụng vào các trường hợp mà ở đó quá trình mã hóa khác ngoài quá trình mã hóa phân bậc được dùng. Fig.4 và Fig.9 là các ví dụ về các thiết bị mã hóa khác, lần lượt là các thiết bị mã hóa 110 và 610. Trước hết, thiết bị mã hóa 110 được minh họa trên Fig.4 sẽ được mô tả.

Thiết bị mã hóa 110 được minh họa trên Fig.4 gồm bộ biến đổi thời gian sang tần số 111, bộ mã hóa thứ nhất 112, bộ đa hợp 113, bộ chuẩn hóa năng lượng dải tần 114, và bộ mã hóa thứ hai 115.

Bộ biến đổi thời gian sang tần số 111 thực hiện sự biến đổi tần số trên tín hiệu đầu vào bởi MDCT hoặc tương tự.

Đối với mỗi dải tần định trước, bộ chuẩn hóa năng lượng dải tần 114 tính toán, lượng tử hóa, và mã hóa năng lượng dải tần của phổ đầu vào, mà là tín hiệu đầu vào được trải qua sự biến đổi tần số, và đưa ra tín hiệu được mã hóa đến bộ đa hợp 113. Ngoài ra, bộ chuẩn hóa năng lượng dải tần 114 tính toán thông tin cấp phát bit B1 và B2 liên quan đến các bit được cấp phát đến lần lượt bộ mã hóa thứ nhất và bộ mã hóa thứ hai, nhờ sử dụng năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa, và đưa ra thông tin cấp phát bit B1 và B2 đến lần lượt bộ mã hóa thứ nhất 112 và bộ mã hóa thứ hai 115. Ngoài ra, bộ chuẩn hóa năng lượng dải tần 114 còn chuẩn hóa phổ đầu vào trong mỗi dải tần nhờ sử dụng năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa, và đưa ra phổ đầu vào đã được chuẩn hóa S2 đến bộ mã hóa thứ nhất 112 và bộ mã hóa thứ hai 115.

Bộ mã hóa thứ nhất 112 thực hiện quá trình mã hóa thứ nhất trên phổ đầu vào đã được chuẩn hóa S2 gồm tín hiệu dải tần thấp có tần số thấp hơn hoặc bằng tần số định trước trên cơ sở của thông tin cấp phát bit B1 mà đã được đưa vào. Sau đó, bộ mã hóa thứ nhất 112 đưa ra tín hiệu được mã hóa thứ nhất được tạo ra là kết quả của quá trình mã hóa đến bộ đa hợp 113. Ngoài ra, bộ mã hóa thứ nhất 112 đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1 thu được trong quy trình mã hóa đến bộ mã hóa thứ hai 115.

Bộ mã hóa thứ hai 115 thực hiện quá trình mã hóa thứ hai trên một phần của phổ đầu vào đã được chuẩn hóa S2 mà ở đó bộ mã hóa thứ nhất 112 đã không mã hóa. Bộ mã hóa thứ hai 115 có thể có cấu tạo như bộ mã hóa lớp thứ hai 106 được mô tả dựa vào Fig.2 và Fig.3.

Tiếp theo, thiết bị mã hóa 610 được minh họa trên Fig.9 sẽ được mô tả. Thiết bị mã hóa 610 được minh họa trên Fig.9 gồm bộ biến đổi thời gian sang tần số 611, bộ mã hóa thứ nhất 612, bộ đa hợp 613, và bộ mã hóa thứ hai 614.

Bộ biến đổi thời gian sang tần số 611 thực hiện sự biến đổi tần số trên tín hiệu đầu vào bởi MDCT hoặc tương tự.

Đối với mỗi dải tần định trước, bộ mã hóa thứ nhất 612 tính toán, lượng tử hóa, và mã hóa năng lượng dải tần của phổ đầu vào, mà là tín hiệu đầu vào được trải qua sự biến đổi tần số, và đưa ra tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần cuối cùng đến bộ đa hợp 613. Ngoài ra, bộ mã hóa thứ nhất 612 tính toán thông tin cấp phát bit được cấp phát đến tín hiệu được mã hóa thứ nhất và tín hiệu được mã hóa thứ hai nhờ sử dụng năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa, và thực hiện, trên cơ sở thông tin cấp phát bit, quá trình mã hóa thứ nhất trên phổ đầu vào đã được chuẩn hóa S2 gồm tín hiệu dải tần thấp có tần số thấp hơn hoặc bằng tần số định trước. Sau đó, bộ mã hóa thứ nhất 612 đưa ra tín hiệu được mã hóa thứ nhất đến bộ đa hợp 613 và đưa ra, đến bộ mã hóa thứ hai 614, tín hiệu được giải mã dải tần thấp, mà là thành phần dải tần thấp của tín hiệu được giải mã của tín hiệu được mã hóa thứ nhất. Ở đây, quá trình mã hóa thứ nhất có thể được thực hiện trên tín hiệu đầu vào mà đã được chuẩn hóa bởi năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa. Trong trường hợp này, tín hiệu được giải mã của tín hiệu được mã hóa thứ nhất tương ứng với tín hiệu thu được bởi sự chuẩn hóa ngược bởi năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa. Ngoài ra, bộ mã hóa thứ nhất 612 đưa ra thông tin cấp phát bit được cấp phát đến tín hiệu được mã hóa thứ hai và năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa dải tần cao đến bộ mã hóa thứ hai 614.

Bộ mã hóa thứ hai 614 thực hiện quá trình mã hóa thứ hai trên một phần của phổ đầu vào đã được chuẩn hóa S2 mà ở đó bộ mã hóa thứ nhất 612 đã không mã hóa. Bộ mã hóa thứ hai 614 có thể có cấu tạo là bộ mã hóa lớp thứ hai 106 được mô

tả có dựa vào Fig.2 và Fig.3. Lưu ý rằng, mặc dù không được minh họa rõ trên Fig.2 hoặc Fig.3, nhưng thông tin cấp phát bit được đưa vào bộ mở rộng độ rộng dải tần 208 mà mã hóa thông tin trễ và bộ tính toán khuếch đại mà mã hóa hệ số tỷ lệ. Ngoài ra, bộ tính toán năng lượng 206 tính toán và lượng tử hóa năng lượng dải tần nhờ sử dụng tín hiệu đầu vào trên Fig.2 và Fig.3, nhưng không cần thiết trên Fig.9 vì bộ mã hóa thứ nhất 612 thực hiện quy trình này.

Phương án thứ ba

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo của thiết bị giải mã tín hiệu tiếng nói theo sáng chế. Ví dụ, trong phần mô tả dưới đây, tín hiệu được mã hóa là tín hiệu mà có cấu tạo phân lớp gồm nhiều lớp và được truyền từ thiết bị mã hóa, và thiết bị giải mã giải mã tín hiệu được mã hóa này. Lưu ý rằng ví dụ trong đó tín hiệu được mã hóa không có cấu tạo phân lớp sẽ được mô tả dựa vào Fig.8.

Thiết bị giải mã 400 được minh họa trên Fig.5 gồm bộ tách 401, bộ giải mã lớp thứ nhất 402, và bộ giải mã lớp thứ hai 403. Anten, mà không được minh họa, được nối với bộ tách 401.

Từ tín hiệu được mã hóa được đưa vào qua anten, mà không được minh họa, bộ tách 401 tách tín hiệu được mã hóa dải tần thấp, mà là tín hiệu được mã hóa thứ nhất, và tín hiệu được mã hóa dải tần cao. Bộ tách 401 đưa ra tín hiệu được mã hóa dải tần thấp đến bộ giải mã lớp thứ nhất 402 và đưa ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao đến bộ giải mã lớp thứ hai 403.

Bộ giải mã lớp thứ nhất 402, mà là phương án của thiết bị giải mã thứ nhất, giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần thấp, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1. Các ví dụ về quá trình giải mã bởi bộ giải mã lớp thứ nhất 402 gồm quá trình giải mã CELP. Bộ giải mã lớp thứ nhất 402 đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp đến bộ giải mã lớp thứ hai 403.

Bộ giải mã lớp thứ hai 403, mà là phương án về thiết bị giải mã thứ hai, giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng nhờ sử dụng tín hiệu được giải mã dải tần thấp, và đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng. Chi tiết về bộ giải mã lớp thứ hai 403 sẽ được mô tả sau.

Sau đó, tín hiệu được giải mã dải tần thấp và/hoặc tín hiệu được giải mã dải

tần rộng được tái tạo thông qua bộ khuếch đại và loa, các bộ này không được minh họa.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo của bộ giải mã lớp thứ hai 403 theo phương án này. Bộ giải mã lớp thứ hai 403 gồm bộ giải mã và tách 501, bộ cộng nhiễu âm 502, bộ tách 503, bộ mở rộng độ rộng dải tần 504, bộ chia tỷ lệ 505, bộ ghép 506, bộ cộng 507, bộ mở rộng độ rộng dải tần 508, bộ ghép 509, bộ đánh giá năng lượng tín hiệu thanh điệu 510, và bộ chia tỷ lệ 511.

Bộ giải mã và tách 501 giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao và tách năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa A, hệ số tỷ lệ B, và thông tin trễ C. Lưu ý rằng bộ tách 401 và bộ giải mã và tách 501 có thể được bố trí tách biệt hoặc liền khối.

Bộ cộng nhiễu âm 502 cộng tín hiệu nhiễu âm vào tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1 được đưa vào từ bộ giải mã lớp thứ nhất 402. Tín hiệu nhiễu âm được sử dụng là tương tự như tín hiệu nhiễu âm mà được cộng bởi bộ cộng nhiễu âm 201 trong thiết bị mã hóa 100. Sau đó, bộ cộng nhiễu âm 502 đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp mà tín hiệu nhiễu âm đã được cộng vào đó đến bộ tách 503.

Từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp, mà tín hiệu nhiễu âm đã được cộng vào đó, bộ tách 503 tách thành phần không có thanh điệu và thành phần thanh điệu, và đưa ra thành phần không có thanh điệu và thành phần thanh điệu lần lượt như là tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp. Phương pháp để tách tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp là tương tự như phương pháp được mô tả đối với bộ tách 202 trong thiết bị mã hóa 100.

Nhờ sử dụng thông tin trễ C, bộ mở rộng độ rộng dải tần 504 sao chép tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp có dải tần cụ thể vào dải tần cao, nhờ đó tạo ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao.

Bộ chia tỷ lệ 505 nhân tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao được tạo ra bởi bộ mở rộng độ rộng dải tần 504 với hệ số tỷ lệ B, nhờ đó điều chỉnh biên độ của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao.

Sau đó, bộ ghép 506 ghép tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp và tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao mà biên độ của nó đã được điều chỉnh bởi bộ chia

tỷ lệ 505, nhờ đó tạo ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần rộng.

Mặt khác, tín hiệu thanh điệu dải tần thấp được tách bởi bộ tách 503 được đưa vào bộ mở rộng độ rộng dải tần 508. Sau đó, theo cách tương tự như bộ mở rộng độ rộng dải tần 504, nhờ sử dụng thông tin trễ C, bộ mở rộng độ rộng dải tần 508 sao chép tín hiệu thanh điệu dải tần thấp có dải tần cụ thể vào dải tần cao, nhờ đó tạo ra tín hiệu thanh điệu dải tần cao.

Bộ đánh giá năng lượng tín hiệu thanh điệu 510 tính toán năng lượng của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao mà đã được đưa vào từ bộ chia tỷ lệ 505 và có biên độ đã được điều chỉnh, và trừ năng lượng của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao từ trị số của năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa A, nhờ đó thu được năng lượng của tín hiệu thanh điệu dải tần cao. Sau đó, bộ đánh giá năng lượng tín hiệu thanh điệu 510 đưa ra tỷ lệ giữa năng lượng của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao và năng lượng của tín hiệu thanh điệu dải tần cao đến bộ chia tỷ lệ 511.

Bộ chia tỷ lệ 511 nhân tín hiệu thanh điệu dải tần cao với tỷ lệ giữa năng lượng của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao và năng lượng của tín hiệu thanh điệu dải tần cao, nhờ đó điều chỉnh biên độ của tín hiệu thanh điệu dải tần cao.

Sau đó, bộ ghép 509 ghép tín hiệu thanh điệu dải tần thấp và tín hiệu thanh điệu dải tần cao có biên độ đã được điều chỉnh, nhờ đó tạo ra tín hiệu thanh điệu dải tần rộng.

Cuối cùng, bộ cộng 507 cộng tín hiệu không có thanh điệu dải tần rộng và tín hiệu thanh điệu dải tần rộng, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng, và đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng.

Theo cách ở trên, phương án này có cấu tạo trong đó thành phần không có thanh điệu được tạo ra nhờ sử dụng phổ đã được lượng tử hóa dải tần thấp và số lượng nhỏ các bit và được điều chỉnh để có năng lượng thích hợp nhờ sử dụng hệ số tỷ lệ, và trong đó năng lượng của tín hiệu thanh điệu dải tần cao được điều chỉnh nhờ sử dụng năng lượng của thành phần không có thanh điệu đã được điều chỉnh. Theo đó, có thể mã hóa, truyền, và giải mã tín hiệu thanh điệu nhạc và tín hiệu tương tự với lượng thông tin nhỏ và để tái tạo một cách thích hợp năng lượng của thành phần không có thanh điệu dải tần cao. Còn có thể tái tạo năng lượng của thành phần thanh

điều thích hợp bằng cách xác định năng lượng của thành phần thanh điệu nhờ sử dụng thông tin năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa và thông tin năng lượng thành phần không có thanh điệu.

Phương án thứ tư

Tiếp theo, cấu tạo của thiết bị giải mã theo phương án thứ tư của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào Fig.7. Lưu ý rằng cấu tạo tổng thể của thiết bị giải mã 400 theo phương án này gồm cấu tạo được minh họa trên Fig.4 như trong phương án thứ nhất.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo của bộ giải mã lớp thứ hai 403 theo phương án này, khác với bộ giải mã lớp thứ hai 403 theo phương án thứ ba ở chỗ mối liên hệ vị trí của bộ cộng nhiều âm và bộ tách được đảo ngược và bộ tách 603 và bộ cộng nhiều âm 602 được bao gồm, như trong mối liên hệ giữa phương án thứ nhất và phương án thứ hai. Lưu ý rằng bộ giải mã và tách 501 được bỏ qua từ phần minh họa trên Fig.7.

Từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp, bộ tách 603 tách tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần không có thanh điệu, và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần thanh điệu.

Bộ cộng nhiều âm 602 cộng tín hiệu nhiều âm vào tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp được đưa ra từ bộ tách 603.

Lưu ý rằng ví dụ về việc sử dụng quá trình mã hóa phân bậc đã được mô tả trong các phương án thứ ba và thứ tư. Tuy nhiên, các phương án thứ ba và thứ tư có thể được áp dụng vào các trường hợp mà ở đó quá trình mã hóa khác với quá trình mã hóa phân bậc được dùng. Fig.8 và Fig.10 minh họa các ví dụ về các thiết bị giải mã khác, lần lượt là các thiết bị giải mã 410 và 620. Trước hết, thiết bị giải mã 410 được minh họa trên Fig.8 sẽ được mô tả.

Thiết bị giải mã 410 được minh họa trên Fig.8 gồm bộ tách 411, bộ giải mã thứ nhất 412, bộ giải mã thứ hai 413, bộ biến đổi tần số sang thời gian 414, bộ chuẩn hóa ngược năng lượng dải tần 415, và bộ tổng hợp 116.

Từ tín hiệu được mã hóa được nhập qua anten, mà không được minh họa, bộ tách 411 tách tín hiệu được mã hóa thứ nhất, tín hiệu được mã hóa dải tần cao, và tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần. Bộ tách 411 đưa ra tín hiệu được mã hóa

thứ nhất, tín hiệu được mã hóa dải tần cao, và tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần đến lần lượt bộ giải mã thứ nhất 412, bộ giải mã thứ hai 413, và bộ chuẩn hóa ngược năng lượng dải tần 415.

Bộ chuẩn hóa ngược năng lượng dải tần 415 giải mã tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần, nhờ đó tạo ra năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa. Trên cơ sở năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa, bộ chuẩn hóa ngược năng lượng dải tần 415 tính toán thông tin cấp phát bit B1 và B2 và đưa ra thông tin cấp phát bit B1 và B2 đến lần lượt bộ giải mã thứ nhất và bộ giải mã thứ hai. Ngoài ra, bộ chuẩn hóa ngược năng lượng dải tần 415 thực hiện sự chuẩn hóa đảo trong đó năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa được tạo ra được nhân với tín hiệu được giải mã dải tần rộng được chuẩn hóa được nhập từ bộ tổng hợp 416, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng cuối, và đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng đến bộ biến đổi tần số sang thời gian 414.

Bộ giải mã thứ nhất 412 giải mã tín hiệu được mã hóa thứ nhất phù hợp với thông tin cấp phát bit B1, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp S1 và tín hiệu được giải mã dải tần cao. Bộ giải mã thứ nhất 412 đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp và tín hiệu được giải mã dải tần cao đến lần lượt bộ giải mã thứ hai 413 và bộ tổng hợp 416.

Bộ giải mã thứ hai 413 giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao phù hợp với thông tin cấp phát bit B2, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng nhờ sử dụng tín hiệu được giải mã dải tần thấp, và đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng. Bộ giải mã thứ hai 413 có thể có cấu tạo tương tự như bộ giải mã lớp thứ hai 403 được mô tả dựa vào Fig.6 và Fig.7.

Bộ tổng hợp 416 cộng tín hiệu được giải mã dải tần cao được giải mã bởi bộ giải mã thứ nhất đến tín hiệu được giải mã dải tần rộng được đưa vào từ bộ giải mã thứ hai, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng được chuẩn hóa, và đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng đến bộ chuẩn hóa ngược năng lượng dải tần 415.

Sau đó, tín hiệu được giải mã dải tần rộng được đưa ra từ bộ chuẩn hóa ngược năng lượng dải tần 415 được biến đổi thành tín hiệu miền thời gian bởi bộ biến đổi tần số sang thời gian 414 và được tái tạo thông qua bộ khuếch đại và loa mà hai bộ

này không được minh họa.

Tiếp theo, thiết bị giải mã 620 được minh họa trên Fig.10 sẽ được mô tả. Fig.10 là ví dụ về thiết bị giải mã khác, thiết bị giải mã 620. Thiết bị giải mã 620 được minh họa trên Fig.10 gồm bộ giải mã thứ nhất 621, bộ giải mã thứ hai 622, bộ tổng hợp 623, và bộ biến đổi tần số sang thời gian 624.

Tín hiệu được mã hóa (gồm tín hiệu được mã hóa thứ nhất, tín hiệu được mã hóa dải tần cao, và tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần) được nhập qua anten, mà không được minh họa, được đưa vào bộ giải mã thứ nhất 621. Trước hết, bộ giải mã thứ nhất 621 tách và giải mã năng lượng dải tần, và đưa ra phần dải tần cao của năng lượng dải tần đã được giải mã đến bộ giải mã thứ hai 622 như là năng lượng dải tần dải tần cao (A). Sau đó, trên cơ sở năng lượng dải tần đã được giải mã, bộ giải mã thứ nhất 621 tính toán thông tin cấp phát bit và tách và giải mã tín hiệu được mã hóa thứ nhất. Quy trình giải mã này có thể gồm quy trình chuẩn hóa ngược sử dụng năng lượng dải tần đã được giải mã. Bộ giải mã thứ nhất 621 đưa ra, đến bộ giải mã thứ hai 621, phần dải tần thấp của tín hiệu được giải mã thứ nhất thu được bằng cách giải mã như là tín hiệu được giải mã dải tần thấp. Sau đó, bộ giải mã thứ nhất 621 tách và giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao trên cơ sở thông tin cấp phát bit. Tín hiệu được giải mã dải tần cao thu được bởi quá trình giải mã gồm hệ số tỷ lệ (B) và thông tin trễ (C), và hệ số tỷ lệ và thông tin trễ được đưa ra đến bộ giải mã thứ hai 622. Bộ giải mã thứ nhất 621 còn đưa ra phần dải tần cao của tín hiệu được giải mã thứ nhất đến bộ tổng hợp 623 như là tín hiệu được giải mã dải tần cao. Tín hiệu được giải mã dải tần cao có thể là không trong một số trường hợp.

Bộ giải mã thứ hai 622 tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng nhờ sử dụng tín hiệu được giải mã dải tần thấp, năng lượng dải tần đã được lượng tử hóa đã được giải mã, hệ số tỷ lệ, và thông tin trễ được đưa vào từ bộ giải mã thứ nhất 621, và đưa ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng. Bộ giải mã thứ hai 622 có thể có cấu tạo tương tự như bộ giải mã lớp thứ hai 403 được mô tả dựa vào Fig.6 và Fig.7.

Bộ tổng hợp 623 cộng tín hiệu được giải mã dải tần cao được giải mã bởi bộ giải mã thứ nhất 621 vào tín hiệu được giải mã dải tần rộng được đưa vào từ bộ giải mã thứ hai 622, nhờ đó tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần rộng. Tín hiệu cuối cùng

được biến đổi thành tín hiệu miền thời gian bởi bộ biến đổi tần số sang thời gian 624 và được tái tạo thông qua bộ khuếch đại và loa, mà chúng không được minh họa.

Kết luận

Các phương án từ thứ nhất đến thứ tư nêu trên đã mô tả các thiết bị mã hóa và các thiết bị giải mã theo sáng chế. Các thiết bị mã hóa và các thiết bị giải mã theo sáng chế là các ý tưởng gồm dạng bán thành phẩm hoặc dạng thành phần, điển hình là bảng hệ thống hoặc phần tử bán dẫn, và gồm dạng thành phẩm, như thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị trạm gốc. Trong trường hợp mà ở đó mỗi thiết bị mã hóa và thiết bị giải mã theo sáng chế là dạng bán thành phẩm hoặc dạng thành phần, dạng thành phẩm đạt được bởi sự kết hợp với anten, bộ chuyển đổi DA/AD (digital-to-analog/analog-to-digital – số sang tương tự/tương tự sang số), bộ khuếch đại, loa, micro, hoặc loại tương tự.

Lưu ý rằng các sơ đồ khối trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.10 minh họa các cấu hình phần cứng thiết kế chuyên dụng và các hoạt động (các phương pháp) và còn gồm trường hợp mà ở đó các cấu tạo phần cứng và các hoạt động được thực hiện bằng cách cài đặt các chương trình mà thực hiện các hoạt động (các phương pháp) theo sáng chế trong phần cứng đa năng và chạy các chương trình bởi bộ xử lý. Các ví dụ về các bộ tính toán điện tử có vai trò như phần cứng đa năng như vậy gồm các máy tính cá nhân, các thiết bị đầu cuối thông tin di động khác nhau gồm các điện thoại thông minh và các điện thoại di động.

Ngoài ra, phần cứng được thiết kế chuyên dụng không bị giới hạn ở mức thành phẩm (các thiết bị điện tử khách hàng), như điện thoại di động hoặc điện thoại cố định, và gồm mức bán thành phẩm hoặc mức thành phần, như bảng hệ thống hoặc phần tử bán dẫn.

Ví dụ mà sáng chế bộc lộ được sử dụng trong trạm gốc có thể là trường hợp mà ở đó thiết bị chuyển mã để thay đổi lược đồ mã hóa tiếng nói được thực hiện ở trạm gốc. Lưu ý rằng trạm gốc là ý tưởng gồm các nút khác nhau tồn tại trong một đường dây truyền thông.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Các thiết bị mã hóa và các thiết bị giải mã theo sáng chế có thể áp dụng được

vào các thiết bị liên quan đến ghi, truyền, và tái tạo các tín hiệu tiếng nói và các tín hiệu audio.

Danh mục các số tham chiếu

100, 110, 610	Thiết bị mã hóa
101	Bộ lấy mẫu xuống
102	Bộ mã hóa lớp thứ nhất
103, 113, 613	Bộ đa hợp
104	Bộ giải mã lớp thứ nhất
105	Bộ làm trễ
106	Bộ mã hóa lớp thứ hai
201, 301	Bộ cộng nhiều âm
202, 302	Bộ tách
203	Bộ mở rộng độ rộng dải tần
204	Bộ tính toán năng lượng thành phần nhiều âm (bộ tính toán thứ nhất)
205	Bộ tính toán khuếch đại (bộ tính toán thứ hai)
206	Bộ tính toán năng lượng
207	Bộ đa hợp
208	Bộ mở rộng độ rộng dải tần
400, 410, 620	Thiết bị giải mã
401, 411	Bộ tách
402	Bộ giải mã lớp thứ nhất
403	Bộ giải mã lớp thứ hai
501	Bộ giải mã và tách
502, 602	Bộ cộng nhiều âm
503, 603	Bộ tách
504	Bộ mở rộng độ rộng dải tần
505	Bộ chia tỷ lệ
506	Bộ ghép
507	Bộ cộng
508	Bộ mở rộng độ rộng dải tần

509	Bộ ghép
510	Bộ đánh giá năng lượng tín hiệu thanh điệu
511	Bộ chia tỷ lệ
112, 612	Bộ mã hóa thứ nhất
115, 614	Bộ mã hóa thứ hai
412, 621	Bộ giải mã thứ nhất
413, 622	Bộ giải mã thứ hai

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị mã hóa bao gồm:

bộ mã hóa thứ nhất (102, 104), mà khi hoạt động, mã hóa tín hiệu dải tần thấp giữa tín hiệu đầu vào tiếng nói hoặc audio để tạo ra tín hiệu được mã hóa thứ nhất, và giải mã tín hiệu được mã hóa thứ nhất để tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1);

bộ mã hóa thứ hai (106), mà khi hoạt động, mã hóa, trên cơ sở của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), tín hiệu dải tần cao có dải tần cao hơn so với dải tần của tín hiệu dải tần thấp để tạo ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao;

bộ tính toán năng lượng (206), mà khi hoạt động, tính toán năng lượng của tín hiệu đầu vào tiếng nói hoặc audio và đưa ra năng lượng được tính toán làm năng lượng dải tần được lượng tử hóa, và

bộ đa hợp thứ nhất (103), mà khi hoạt động, đa hợp năng lượng dải tần được lượng tử hóa, tín hiệu được mã hóa thứ nhất, và tín hiệu được mã hóa dải tần cao để tạo ra và đưa ra tín hiệu được mã hóa,

khác biệt ở chỗ:

bộ mã hóa thứ hai (106) bao gồm:

bộ tách (202; 302) để tách, từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần không có thanh điệu của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần thanh điệu của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), thành phần thanh điệu là thành phần mà đã được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung, thành phần không có thanh điệu là thành phần mà đã trở thành không (zero) bởi không được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung,

bộ cộng nhiều âm (201) mà cộng tín hiệu nhiều âm vào tín hiệu được giải mã dải tần thấp hoặc vào tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp được đưa ra từ bộ tách (302),

bộ mở rộng độ rộng dải tần thứ nhất (208) mà đưa ra, làm thông tin trễ, thông tin vị trí liên quan đến dải tần cụ thể trong đó sự tương quan giữa tín hiệu đầu vào dải tần cao (S2) và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp trở nên lớn nhất,

bộ tính toán (205) mà tính toán tỷ lệ năng lượng giữa thành phần nhiều âm dải tần cao, mà là thành phần nhiều âm của tín hiệu đầu vào dải tần cao (S2), tương ứng với dải tần cụ thể, và tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao thu được bởi bộ mở rộng độ rộng dải tần thứ hai (203), và đưa ra tỷ lệ được tính toán làm hệ số tỷ lệ, và

bộ đa hợp thứ hai (207) mà đa hợp thông tin trễ và hệ số tỷ lệ làm tín hiệu được mã hóa dải tần cao và đưa ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao.

2. Thiết bị giải mã mà thu tín hiệu được mã hóa thứ nhất, tín hiệu được mã hóa dải tần cao, tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần, tín hiệu được mã hóa thứ nhất thu được bằng cách mã hóa, trong thiết bị mã hóa (100; 110), tín hiệu dải tần thấp từ tín hiệu đầu vào tiếng nói hoặc audio, tín hiệu được mã hóa dải tần cao thu được bằng cách mã hóa, trong thiết bị mã hóa (100; 110), tín hiệu dải tần cao có dải tần cao hơn so với dải tần của tín hiệu dải tần thấp, thiết bị giải mã bao gồm:

bộ giải mã thứ nhất (412), mà khi hoạt động, giải mã tín hiệu được mã hóa thứ nhất để tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1);

bộ giải mã thứ hai (403; 413), mà khi hoạt động, giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao để tạo ra tín hiệu dải tần rộng được giải mã bằng cách sử dụng tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1); và

bộ giải mã thứ ba (415), mà khi hoạt động, giải mã tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần để tạo ra năng lượng dải tần được lượng tử hóa (A),

trong đó bộ giải mã thứ hai (403, 413) bao gồm:

bộ tách (503) để tách, từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần không có thanh điệu của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần thanh điệu của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), thành phần thanh điệu là thành phần mà đã được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung, và thành phần không có thanh điệu là thành phần mà đã trở thành không (zero) bởi không được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung,

bộ cộng nhiều âm mà cộng tín hiệu nhiều âm vào tín hiệu được giải mã dải tần thấp hoặc vào tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp được đưa ra từ bộ tách (503);

bộ mở rộng độ rộng dải tần thứ nhất (504) mà sao chép tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp vào dải tần cao bằng cách sử dụng thông tin trễ (C) thu được bằng cách giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao để tạo ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao,

bộ chia tỷ lệ thứ nhất (505) mà điều chỉnh biên độ của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ (B) thu được bằng cách giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao,

bộ đánh giá năng lượng tín hiệu thanh điệu (510) mà đánh giá năng lượng của tín hiệu thanh điệu dải tần cao từ năng lượng của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao và năng lượng dải tần được lượng tử hóa (A),

bộ ghép thứ nhất (506) mà ghép tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp và tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao để tạo ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần rộng,

bộ mở rộng độ rộng dải tần thứ hai (508) mà sao chép tín hiệu thanh điệu dải tần thấp vào dải tần cao bằng cách sử dụng thông tin trễ (C) để tạo ra tín hiệu thanh điệu dải tần cao,

bộ chia tỷ lệ thứ hai (511) mà điều chỉnh biên độ của tín hiệu thanh điệu dải tần cao trên cơ sở của năng lượng của tín hiệu thanh điệu dải tần cao,

bộ ghép thứ hai (509) mà ghép tín hiệu thanh điệu dải tần thấp và tín hiệu thanh điệu dải tần cao có biên độ được điều chỉnh để tạo ra tín hiệu thanh điệu dải tần rộng, và

bộ cộng (507) mà cộng tín hiệu không có thanh điệu dải tần rộng và tín hiệu thanh điệu dải tần rộng để tạo ra tín hiệu dải tần rộng được giải mã,

trong đó thông tin trễ (C) là thông tin vị trí liên quan đến dải tần cụ thể trong đó sự tương quan giữa tín hiệu dải tần cao và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp trở nên lớn nhất, và

trong đó hệ số tỷ lệ (B) là tỷ lệ năng lượng giữa thành phần nhiễu âm dải tần cao, mà là thành phần nhiễu âm của tín hiệu dải tần cao tương ứng với dải tần cụ thể, và tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao được tạo ra từ tín hiệu thanh điệu dải tần thấp tương ứng với thông tin trễ, trên cơ sở của thông tin vị trí liên quan đến dải tần

cụ thể.

3. Phương pháp mã hóa bao gồm các bước:

mã hóa tín hiệu dải tần thấp từ tín hiệu đầu vào tiếng nói hoặc audio để tạo ra tín hiệu được mã hóa thứ nhất;

giải mã tín hiệu được mã hóa thứ nhất để tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1);

mã hóa, trên cơ sở của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), tín hiệu dải tần cao có dải tần cao hơn so với dải tần của tín hiệu dải tần thấp để tạo ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao;

tính toán năng lượng của tín hiệu đầu vào tiếng nói hoặc audio và đưa ra năng lượng được tính toán là năng lượng dải tần được lượng tử hóa; và

đa hợp năng lượng dải tần được lượng tử hóa, tín hiệu được mã hóa thứ nhất và tín hiệu được mã hóa dải tần cao để tạo ra và đưa ra tín hiệu được mã hóa,

khác biệt ở chỗ:

bước mã hóa tín hiệu dải tần cao nêu trên bao gồm các bước:

tách, từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần không có thanh điệu của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần thanh điệu của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), thành phần thanh điệu là thành phần mà đã được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung, thành phần không có thanh điệu là thành phần mà đã trở thành không (zero) bởi không được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung;

cộng tín hiệu nhiễu âm vào tín hiệu được giải mã dải tần thấp hoặc vào tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp được đưa ra từ bước tách,

đưa ra, làm thông tin trễ, thông tin vị trí liên quan đến dải tần cụ thể trong đó sự tương quan giữa tín hiệu đầu vào dải tần cao (S2) và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp trở nên lớn nhất;

đưa ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp tương ứng với thông tin trễ làm tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao, trên cơ sở của thông tin vị trí liên quan đến dải tần cụ thể;

tính toán tỷ lệ năng lượng giữa thành phần nhiễu âm dải tần cao, mà là thành phần nhiễu âm của tín hiệu đầu vào dải tần cao (S2), tương ứng với dải tần cụ thể, và tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao và đưa ra tỷ lệ được tính toán làm hệ số tỷ lệ; và

đa hợp thông tin trễ và hệ số tỷ lệ làm tín hiệu được mã hóa dải tần cao và đưa ra tín hiệu được mã hóa dải tần cao.

4. Phương pháp giải mã tín hiệu được mã hóa thứ nhất, tín hiệu được mã hóa dải tần cao, và tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần, tín hiệu được mã hóa thứ nhất thu được bằng cách mã hóa, trong thiết bị mã hóa, tín hiệu dải tần thấp từ tín hiệu đầu vào tiếng nói hoặc audio, tín hiệu được mã hóa dải tần cao thu được bằng cách mã hóa, trong thiết bị mã hóa, tín hiệu dải tần cao có dải tần cao hơn so với dải tần của tín hiệu dải tần thấp, phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã tín hiệu được mã hóa thứ nhất để tạo ra tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1);

giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao để tạo ra tín hiệu dải tần rộng được giải mã bằng cách sử dụng tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1);

giải mã tín hiệu được mã hóa năng lượng dải tần để tạo ra năng lượng dải tần được lượng tử hóa (A);

tách, từ tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần không có thanh điệu của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp, mà là thành phần thanh điệu của tín hiệu được giải mã dải tần thấp (S1), thành phần thanh điệu là thành phần mà đã được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung, và thành phần không có thanh điệu là thành phần mà đã trở thành không (zero) bởi không được lượng tử hóa bởi bộ lượng tử hóa xung;

bộ cộng nhiễu âm mà cộng tín hiệu nhiễu âm vào tín hiệu được giải mã dải tần thấp hoặc vào tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp được đưa ra từ bước tách;

sao chép tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp vào dải tần cao bằng cách sử dụng thông tin trễ (C) thu được bằng cách giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao để tạo ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao;

điều chỉnh biên độ của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao bằng cách sử dụng hệ số tỷ lệ (B) thu được bằng cách giải mã tín hiệu được mã hóa dải tần cao;

đánh giá năng lượng của tín hiệu thanh điệu dải tần cao từ năng lượng của tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao và năng lượng dải tần được lượng tử hóa (A);

ghép tín hiệu không có thanh điệu dải tần thấp và tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao để tạo ra tín hiệu không có thanh điệu dải tần rộng;

sao chép tín hiệu thanh điệu dải tần thấp vào dải tần cao bằng cách sử dụng thông tin trễ (C) để tạo ra tín hiệu thanh điệu dải tần cao;

điều chỉnh biên độ của tín hiệu thanh điệu dải tần cao trên cơ sở của năng lượng của tín hiệu thanh điệu dải tần cao;

ghép tín hiệu thanh điệu dải tần thấp và tín hiệu thanh điệu dải tần cao có biên độ được điều chỉnh để tạo ra tín hiệu thanh điệu dải tần rộng; và

cộng tín hiệu không có thanh điệu dải tần rộng và tín hiệu thanh điệu dải tần rộng để tạo ra tín hiệu dải tần rộng được giải mã,

trong đó thông tin trễ (C) là thông tin vị trí liên quan đến dải tần cụ thể trong đó sự tương quan giữa tín hiệu dải tần cao và tín hiệu thanh điệu dải tần thấp trở nên lớn nhất, và

trong đó hệ số tỷ lệ (B) là tỷ lệ năng lượng giữa thành phần nhiễu âm dải tần cao, mà là thành phần nhiễu âm của tín hiệu dải tần cao tương ứng với dải tần cụ thể, và tín hiệu không có thanh điệu dải tần cao được tạo ra từ tín hiệu thanh điệu dải tần thấp tương ứng với thông tin trễ, trên cơ sở của thông tin vị trí liên quan đến dải tần cụ thể.

5. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình khiến bộ xử lý thực hiện tất cả các bước của phương pháp theo điểm 3.

6. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình khiến bộ xử lý thực hiện tất cả các bước của phương pháp theo điểm 4.

FIG. 1

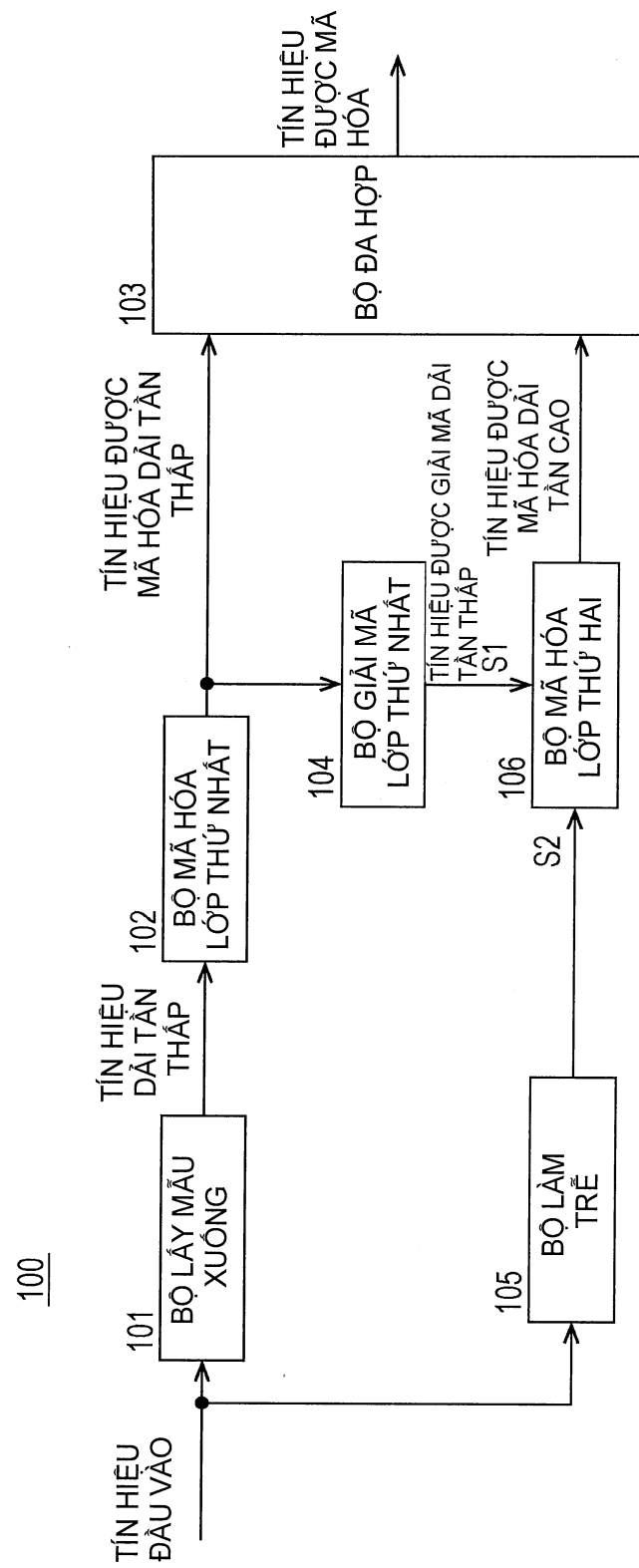


FIG. 2

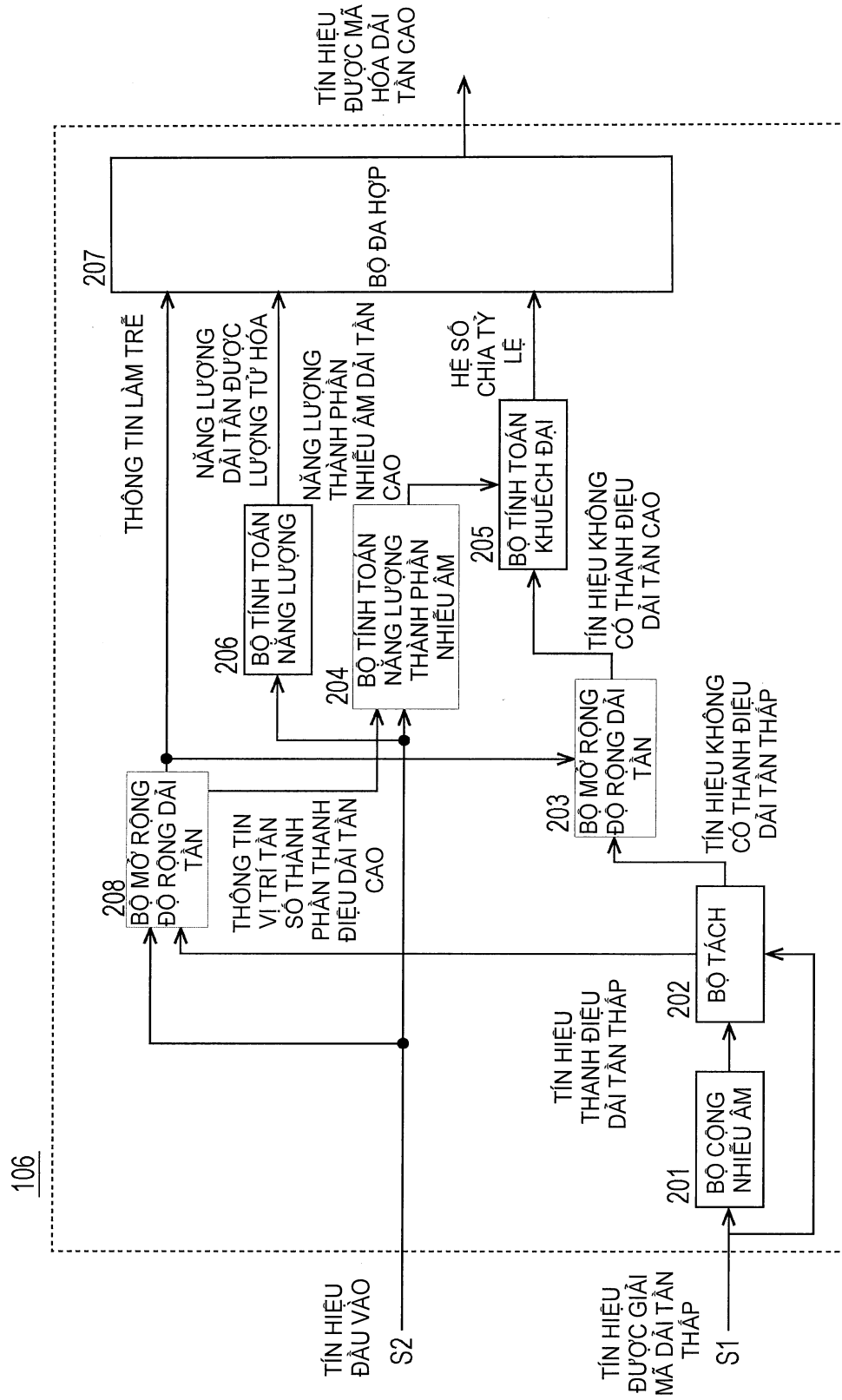


FIG. 4

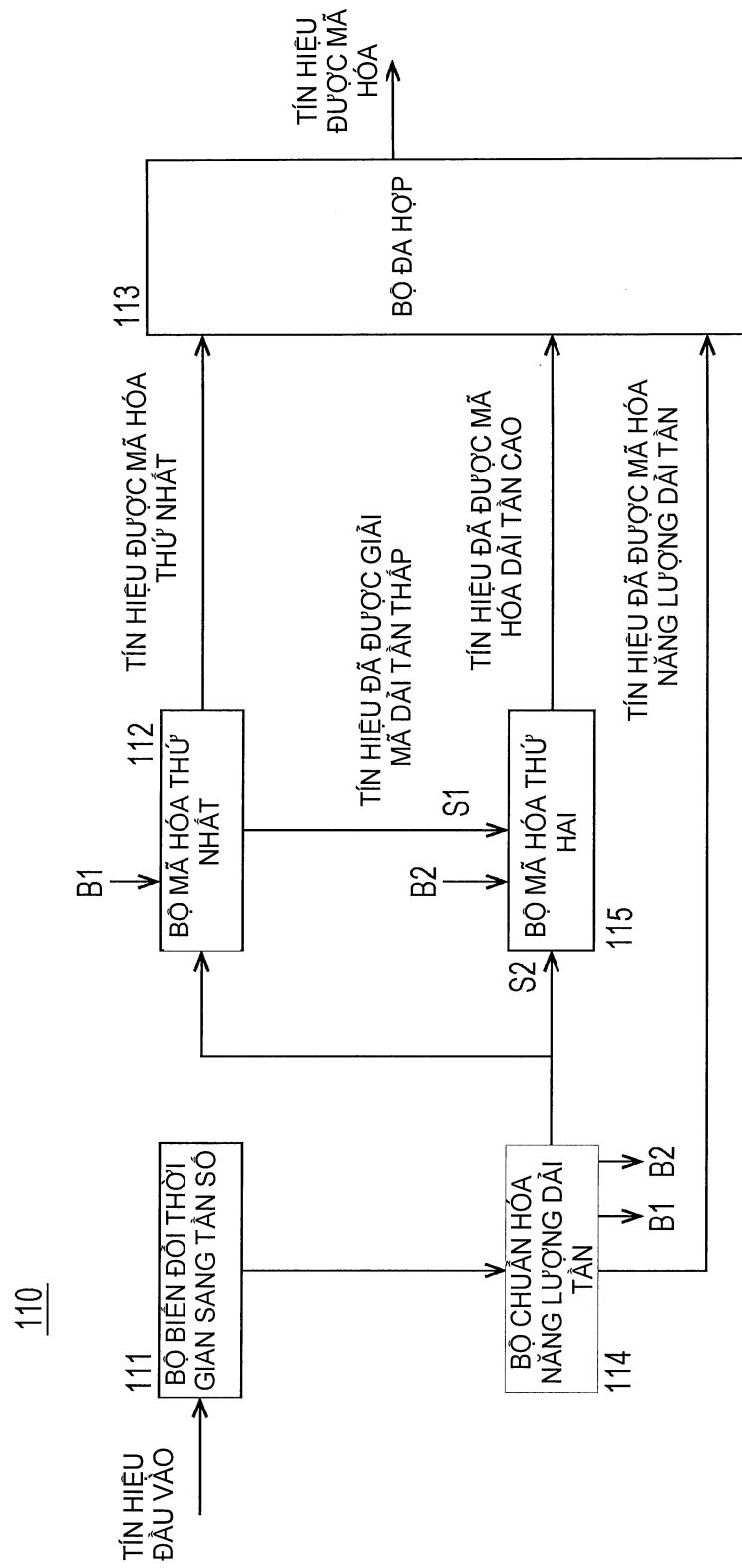


FIG. 5

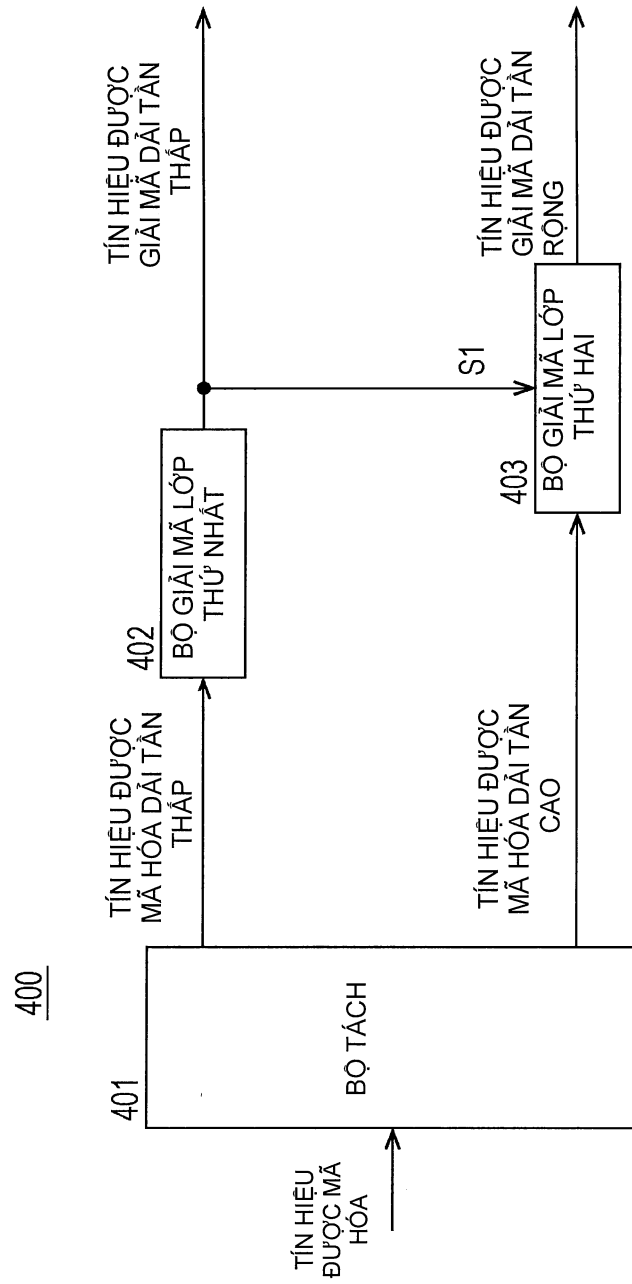


FIG. 6

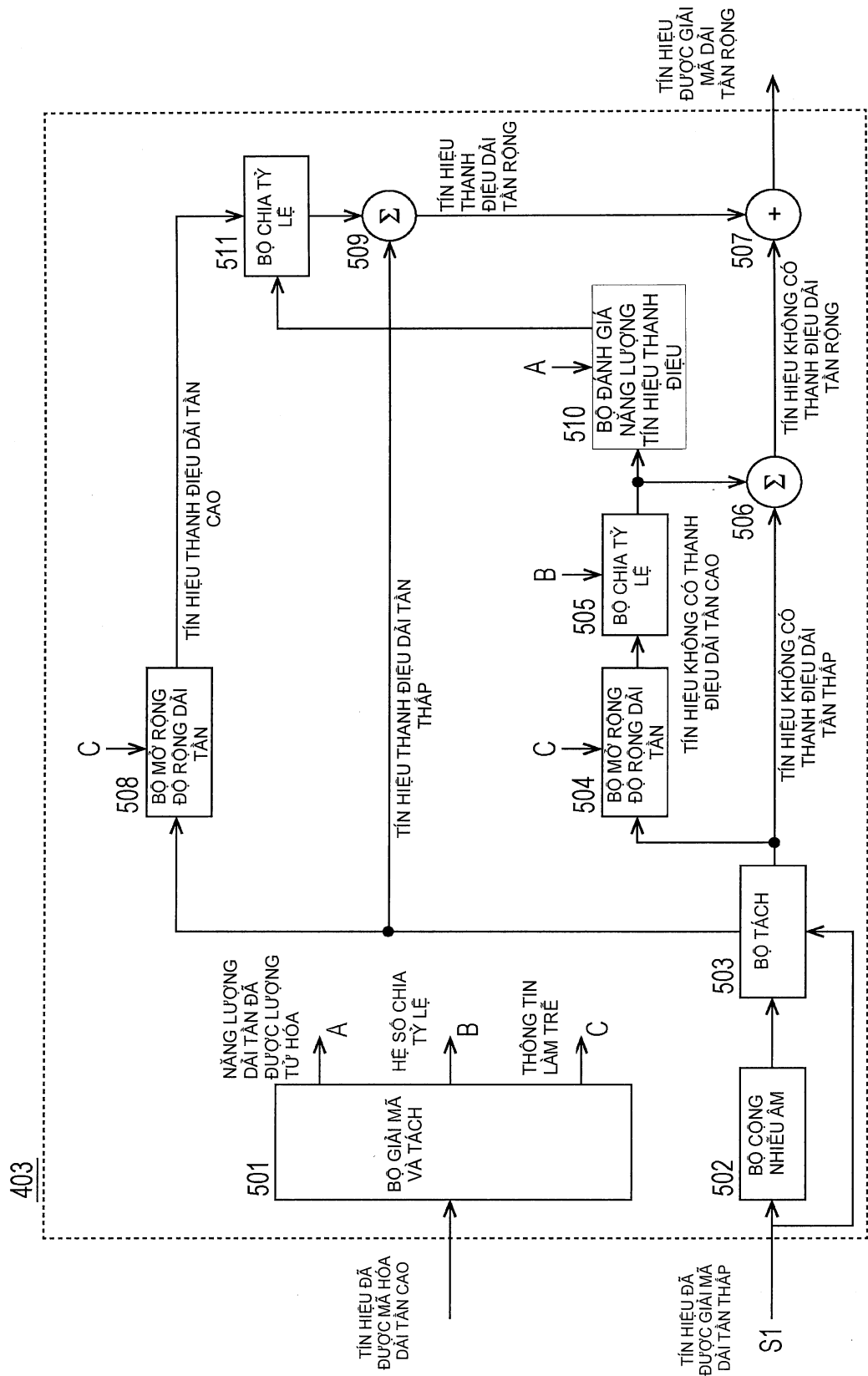


FIG. 7

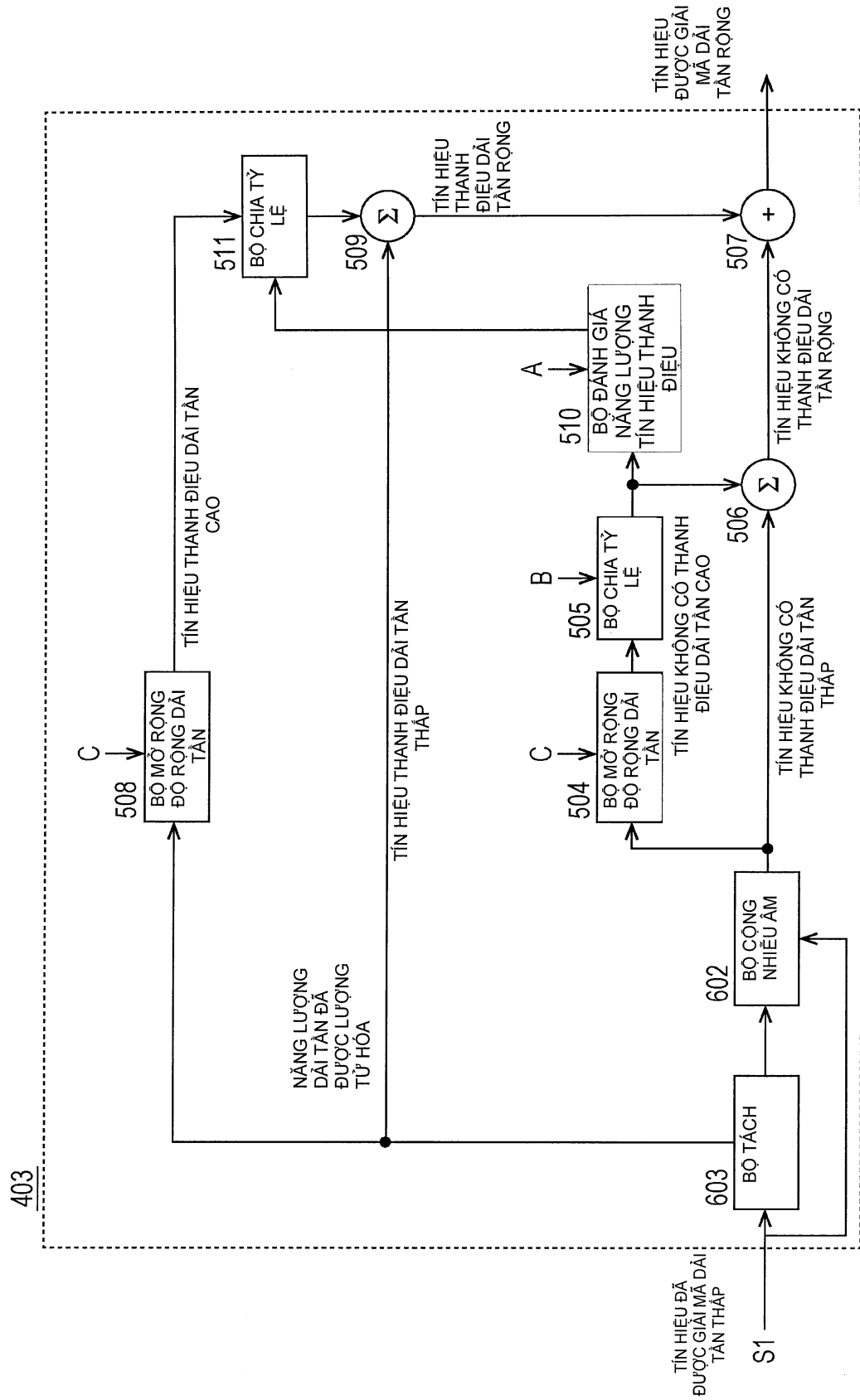


FIG. 8

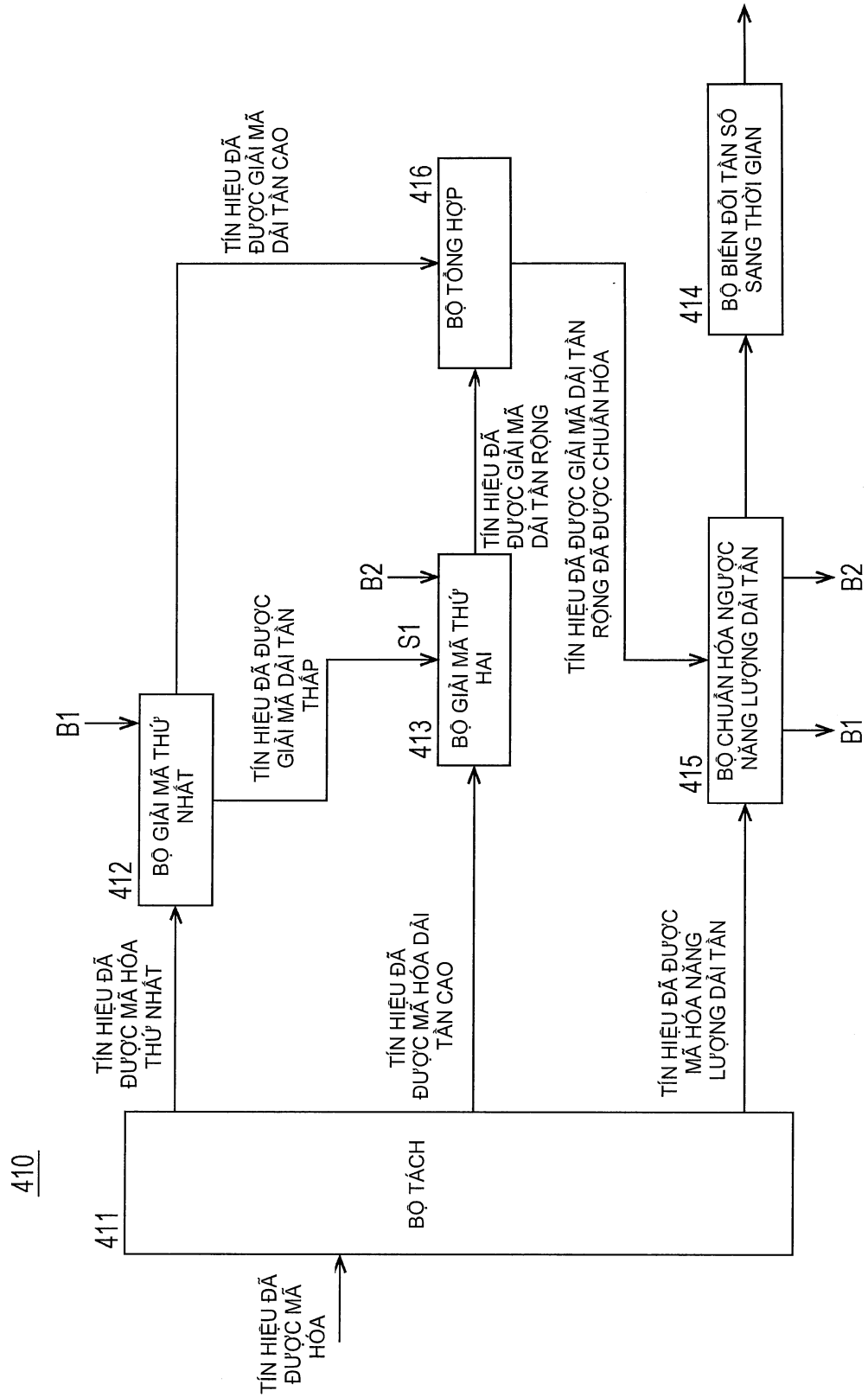


FIG. 9

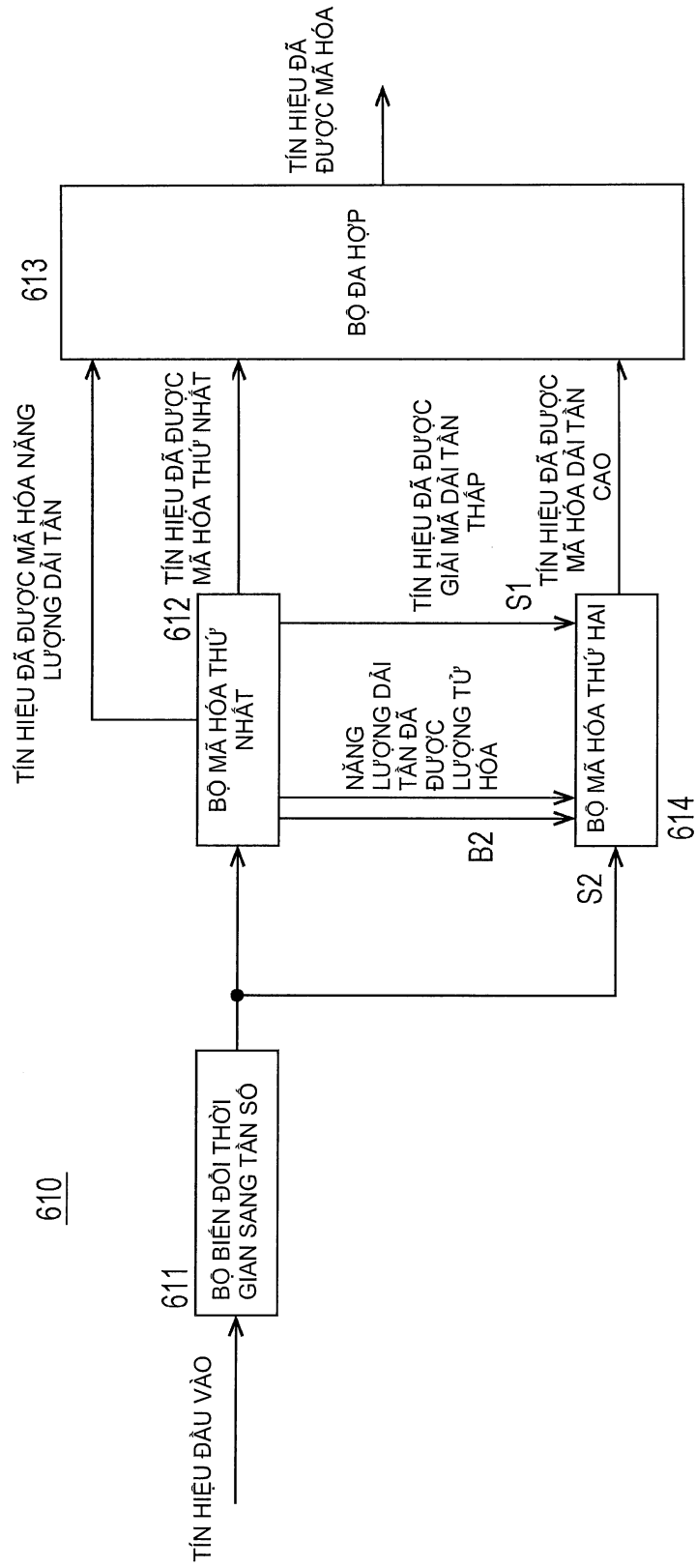


FIG. 10

