



(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)



1-0031075

(51)⁷ G10L 19/00

(13) B

(21) 1-2018-05897

(22) 25/05/2017

(86) PCT/CN2017/085909 25/05/2017

(87) WO 2017/206794 07/12/2017

(30) 201610377800.4 31/05/2016 CN; PCT/CN2016/102128 14/10/2016 CN

(45) 25/02/2022 407

(43) 25/04/2019 373A

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

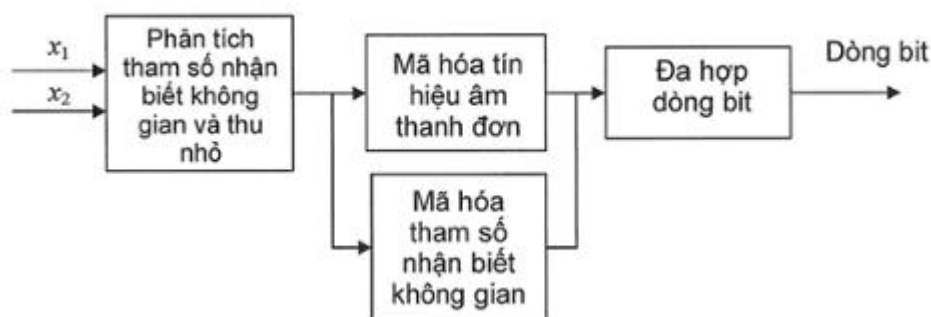
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) ZHANG, Xingtao (CN); LI, Haiting (CN); LIU, Zexin (CN); MIAO, Lei (CN).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TRÍCH XUẤT THAM SỐ ĐỘ LỆCH PHA LIÊN KÊNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh. Phương pháp trích xuất bao gồm: thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh (S101); xác định cách thức trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh (IPD- Inter-channel Phase Difference) cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh (S102), trong đó cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là một trong số ít nhất hai cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước; và trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh (S103). Do đó, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD có thể được tăng cường, thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và chất lượng mã hóa âm thanh có thể được cải thiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là đề cập đến thiết bị và phương pháp trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với việc cải thiện chất lượng cuộc sống, con người đang có nhu cầu ngày càng cao về âm thanh chất lượng cao. So với âm thanh đơn (mono), âm thanh nổi (stereo) truyền cảm nhận về hướng và sự phân phối các nguồn âm thanh, và có thể làm cho thông tin âm thanh rõ ràng hơn và dễ hiểu hơn và cải thiện cảm nhận về sự xuất hiện trong suốt quá trình phát âm thanh. Do đó, âm thanh stereo được ưa thích hơn bởi con người.

Mã hóa âm thanh nổi tham số (Parametric Stereo, PS) là một trong số phương pháp mã hóa phổ biến cho các công nghệ xử lý âm thanh nổi. Mã hóa PS có nghĩa là xử lý mã hóa và giải mã được thực hiện trên tín hiệu âm thanh nổi (stereo signal) (nghĩa là, tín hiệu đa kênh) dựa trên dấu hiệu nhận biết không gian, sao cho việc mã hóa và giải mã của tín hiệu đa kênh được chuyển đổi thành mã hóa và giải mã của các tín hiệu âm thanh mono và mã hóa và giải mã của tham số nhận biết không gian. Các tham số nhận biết không gian trong mã hóa PS bao gồm sự phù hợp liên kênh (Inter-channel Coherence, IC), độ chênh lệch mức liên kênh (Inter-channel Level Difference, ILD), độ chênh lệch thời gian liên kênh (Inter-channel Time Difference, ITD), độ lệch pha liên kênh (Inter-channel Phase Difference, IPD), và tương tự. ITD và IPD là các tham số nhận biết không gian mà thể hiện hướng ngang của nguồn âm thanh. ILD, ITD, và IPD quyết định làm thế nào tai người nhận biết được vị trí của nguồn âm thanh, mà có thể xác định hiệu quả vị trí trường âm thanh và có vai trò quan trọng trong việc khôi phục tín hiệu âm thanh nổi. Do đó, việc xác định các tham số như IPD là quan trọng cho việc khôi phục tín hiệu âm thanh nổi.

Trong kỹ thuật đã biết 1, đối với tham số IPD của mỗi khung của tín hiệu âm

thanh nổi, tín hiệu miền thời gian được chuyển đổi thành tín hiệu miền tần số, tín hiệu miền tần số được chia thành các dải con, tham số IPD được tính toán cho mỗi dải con, và tham số IPD của mỗi dải con được sử dụng cho mã hóa tín hiệu âm thanh nổi sau khi được lượng tử hóa và được mã hóa. Trong kỹ thuật đã biết 1, đối với tín hiệu miền tần số trên các dải con, tham số IPD cần được tính toán cho mỗi dải con, mà chiếm giữ số lượng lớn tài nguyên và làm cho tốc độ mã hóa thấp.

Trong kỹ thuật đã biết 2, đối với tham số IPD của mỗi khung của tín hiệu âm thanh nổi, tín hiệu miền thời gian được chuyển đổi thành tín hiệu miền tần số, sau đó tham số IPD của một khung được tính toán dựa trên tín hiệu miền tần số, trong đó tham số IPD của một khung được gọi là tham số độ lệch pha liên kênh nhóm (Group IPD), và cuối cùng, tham số IPD nhóm được sử dụng để mã hóa tín hiệu âm thanh nổi sau khi được lượng tử hóa và được mã hóa. Trong kỹ thuật đã biết 2, chỉ một tham số IPD (tham số Group IPD) được trích xuất, và do đó chỉ một tham số IPD có thể được lượng tử hóa và được mã hóa. Mặc dù số lượng nhỏ tài nguyên bị chiếm giữ, nhưng độ chính xác của thông tin pha được trích xuất thấp và chất lượng mã hóa thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh, để làm tăng thêm lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD, thông tin pha duy trì tốt hơn, và cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh được đề xuất, trong đó phương pháp có thể bao gồm:

thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh;

xác định cách thức trích xuất tham số IPD độ lệch pha liên kênh cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, trong đó cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu

đa kênh là một trong số ít nhất hai cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước; và

trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, các cách thức trích xuất tham số IPD độ lệch pha liên kênh có thể được thiết lập trước, sao cho trong bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được xác định dựa trên tham số thu được được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và sau đó tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được trích xuất dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định. Theo sáng chế, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được tăng cường, và cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh tương quan với tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại chặt chẽ hơn, sao cho thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và chất lượng mã hóa tín hiệu đa kênh có thể được cải thiện.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một trong số tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, trong đó A là số nguyên không nhỏ hơn 1;

tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, lớp tín hiệu của khung hiện tại, và độ chênh lệch thời gian liên kênh ITD của khung hiện tại;

tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện

tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, tham số mà là của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, ITD của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

lớp tín hiệu bao gồm khung lời nói hoặc khung âm nhạc.

Tham số, được đề xuất trong sáng chế, được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại, hoặc tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, hoặc tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, hoặc tương tự. Tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại mỗi khung có thể bao gồm một hoặc nhiều tham số, sao cho cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh tương quan với tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại hoặc tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại chặt chẽ hơn, và khả năng áp dụng của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được cải thiện.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại; và

nếu giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, khi giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại đáp ứng điều kiện, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại cũng đáp ứng điều kiện, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất, sao cho cách thức trích xuất thứ nhất tương quan với cả giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh chặt chẽ hơn, và khả năng áp dụng của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được cải thiện.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải và phương sai IPD dải con của khung hiện tại; và

nếu giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, khi tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải đáp ứng điều kiện, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất, sao cho khả năng áp dụng của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được cải thiện.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất, theo

cách thức thực hiện có thể thứ tư, ngưỡng thứ nhất là 0,75.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, khi cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại đáp ứng yêu cầu, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại đáp ứng yêu cầu, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất, sao cho cách thức trích xuất thứ nhất tương quan với tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại chặt chẽ hơn, và độ chính xác lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được cải thiện.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ITD của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu giá trị của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi

trong số A khung trước khung hiện tại là khung lời nói, bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, khi các tham số dấu hiệu tín hiệu như tham số ITD và phương sai IPD dài con của khung hiện tại đáp ứng các điều kiện, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại đáp ứng yêu cầu, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất, sao cho cách thức trích xuất thứ nhất tương quan với cả tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại chặt chẽ hơn, và khả năng áp dụng của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được cải thiện.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy, cách thức trích xuất thứ nhất bao gồm trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0.

Theo sáng chế, ba cách thức thực hiện tùy chọn được đề xuất làm cách thức trích xuất thứ nhất, sao cho các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được tăng cường, và khả năng áp dụng của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được cải thiện.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám, khi cách thức trích xuất thứ nhất là trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bước trích xuất tham

số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

trích xuất các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và xác định IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các tham số IPD dải con được trích xuất.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, khi cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại có thể được trích xuất, và IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được xác định dựa trên các tham số IPD dải con được trích xuất, sao cho IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh tương quan với các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và chất lượng mã hóa tham số IPD có thể được cải thiện. Khi cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, mã hóa tham số IPD chiếm giữ lượng tương đối nhỏ các bit, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ nhất đến cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ chín, nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh còn bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai, trong đó

cách thức trích xuất thứ hai bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ nhất, theo

cách thức thực hiện có thể thứ mười, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và bước xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai bao gồm:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con;

thu nhận phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con; và

nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con; và

bước trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, khi được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể còn được xác định dựa trên các IPD dải con của các tập dải con thu được nhờ phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại. Khi phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con thu được nhờ việc phân loại đáp ứng điều kiện, và giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại cũng đáp ứng điều kiện, được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và sau đó tham số IPD của mỗi tập dải con có thể được tính toán, sao cho tham số IPD của mỗi tập dải con có thể được xác định làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Theo sáng chế, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được tăng cường. Các

tham số IPD được sử dụng làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, sao cho thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và độ chính xác mã hóa âm thanh có thể được cải thiện. Ngoài ra, số lượng các tham số IPD được trích xuất sau khi các dải con được phân loại thành tập dải con nhỏ hơn số lượng các tham số IPD được trích xuất cho tất cả các dải con, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười một, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và bước xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai bao gồm:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con; và

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười hai, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và bước xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai bao gồm:

nếu phương sai IPD dải con của ít nhất một tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con; và

bước trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

tính toán các tham số IPD của tất cả hoặc một số các dải con của các

tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, khi được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con, và sau đó các tham số IPD của tất cả hoặc một số các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại có thể được tính toán, sao cho tham số IPD của tất cả hoặc một vài dải con có thể được xác định làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Theo sáng chế, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được tăng cường. Các tham số IPD của tất cả hoặc một số các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại được sử dụng làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, sao cho thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và độ chính xác mã hóa âm thanh có thể được cải thiện.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười ba, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và bước xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai bao gồm:

tính toán các tham số IPD của tất cả hoặc một số các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười bốn, khi tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, bước thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

thu nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải; và

tính toán giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được biến đổi thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải, và giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại có thể được tính toán dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải, để xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, sao cho bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể tương quan với các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại chặt chẽ hơn, và độ chính xác của bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD có thể được cải thiện.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười lăm, khi tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm phương sai IPD dải con của khung hiện tại, bước thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

thu nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải; và

phân chia các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải thành ít nhất hai dải con, tính toán IPD của mỗi dải con dựa trên tín hiệu miền tần số của mỗi dải con, và tính toán phương sai IPD dải con của khung hiện tại dựa trên IPD của mỗi dải con.

Theo phương pháp được đề xuất trong sáng chế, các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được biến đổi thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải, và IPD của mỗi dải con của khung hiện tại có thể được tính toán dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải, để tính toán phương sai IPD dải con của khung hiện tại và sau đó xác định cách

thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, sao cho bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể tương quan với các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại chặt chẽ hơn, và độ chính xác của xác định cách thức trích xuất tham số IPD có thể được cải thiện.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh được đề xuất, trong đó thiết bị trích xuất có thể bao gồm:

môđun thu nhận, được cấu hình để thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh;

môđun xác định, được cấu hình để xác định cách thức trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số mà thu được nhờ môđun thu nhận và được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, trong đó cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là một trong số ít nhất hai cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước; và

môđun trích xuất, được cấu hình để trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD mà là cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh và được xác định bởi môđun xác định.

Theo thiết bị trích xuất được đề xuất trong sáng chế, các cách thức trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh IPD có thể được thiết lập trước, sao cho trong bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được xác định dựa trên tham số thu được được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và sau đó tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được trích xuất dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định. Theo sáng chế, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được tăng cường, và cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh tương quan với tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông

tin cho khung hiện tại chặt chẽ hơn, sao cho thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và chất lượng mã hóa tín hiệu đa kênh có thể được cải thiện.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một trong số tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, trong đó A là số nguyên không nhỏ hơn 1;

tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, lớp tín hiệu của khung hiện tại, và độ chênh lệch thời gian liên kênh ITD của khung hiện tại;

tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, tham số mà là của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, ITD của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

lớp tín hiệu bao gồm khung lời nói hoặc khung âm nhạc.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại; và

nếu giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của

tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải; và

nếu giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư, ngưỡng thứ nhất là 0,75.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ITD của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu giá trị của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi

trong số A khung trước khung hiện tại là khung lời nói, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy, cách thức trích xuất thứ nhất bao gồm trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám, khi môđun xác định xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

trích xuất các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và xác định IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các tham số IPD dải con được trích xuất.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ hai đến cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ chín, nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai, trong đó

cách thức trích xuất thứ hai bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con;

thu nhận phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con; và

nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con; và

môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con được xác định bởi môđun xác định.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười một, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con; và

môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con được xác định bởi môđun xác định.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười hai, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

nếu phương sai IPD dải con của ít nhất một tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con; và

môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

tính toán các tham số IPD của tất cả các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười ba, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

tính toán các tham số IPD của tất cả các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười bốn, khi tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, môđun thu nhận được cấu hình cụ thể để:

thu nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải; và

tính toán giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười lăm, khi tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm phương sai IPD dải con của khung hiện tại, môđun thu nhận được cấu hình cụ thể để:

thu nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải; và

phân chia các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải thành ít nhất hai dải con, tính toán IPD của mỗi dải con dựa trên tín hiệu miền tần số của mỗi dải con, và tính toán phương sai IPD dải con của khung hiện tại dựa trên IPD của mỗi

dải con.

Theo sáng chế, khi cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, mã hóa tham số IPD chiếm giữ lượng tương đối nhỏ các bit, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh. Theo sáng chế, các tham số IPD có thể được sử dụng làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, sao cho thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và độ chính xác mã hóa âm thanh có thể được cải thiện. Ngoài ra, số lượng các tham số IPD được trích xuất sau khi các dải con được phân loại thành tập dải con nhỏ hơn số lượng các tham số IPD được trích xuất cho tất cả các dải con, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị đầu cuối được đề xuất, bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, trong đó bộ nhớ được kết nối tới bộ xử lý;

bộ nhớ được cấu hình để lưu trữ tập mã chương trình; và

bộ xử lý được cấu hình để gọi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện các thao tác sau đây:

thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh;

xác định cách thức trích xuất tham số IPD độ lệch pha liên kênh cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, trong đó cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là một trong số ít nhất hai cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước; và

trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Theo thiết bị đầu cuối được đề xuất trong sáng chế, các cách thức trích xuất

tham số độ lệch pha liên kênh IPD có thể được thiết lập trước, sao cho trong bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được xác định dựa trên tham số thu được được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và sau đó tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được trích xuất dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định. Theo sáng chế, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được tăng cường, và cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh tương quan với tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại chặt chẽ hơn, sao cho thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và chất lượng mã hóa tín hiệu đa kênh có thể được cải thiện.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một trong số tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, trong đó A là số nguyên không nhỏ hơn 1;

tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và độ chênh lệch thời gian liên kênh ITD của khung hiện tại;

tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, phương sai IPD dải con của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, ITD của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

lớp tín hiệu bao gồm khung lời nói hoặc khung âm nhạc.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ hai, tham số được sử dụng để xác định cách thức

trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại; và

nếu giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ ba, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tư, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ITD của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu giá trị của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung lời nói, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ năm, cách thức trích xuất thứ nhất bao gồm trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ năm của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu, khi cách thức trích xuất thứ nhất là trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

trích xuất các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và xác định IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các tham số IPD dải con được trích xuất.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số cách thức thực hiện có thể thứ hai của khía cạnh thứ ba đến cách thức thực hiện có thể thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy, nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai, trong đó

cách thức trích xuất thứ hai bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ bảy của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ tám, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con;

thu nhận phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con;

nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con; và

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ chín, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

nếu phương sai IPD dải con của ít nhất một tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con; và

tính toán các tham số IPD của tất cả các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười, khi tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

thu nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải; và

tính toán giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải.

Viện dẫn tới cách thức thực hiện có thể thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức thực hiện có thể thứ mười một, khi tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm phương sai IPD dải con của khung hiện tại, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để:

thu nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải

thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải; và

phân chia các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải thành ít nhất hai dải con, tính toán IPD của mỗi dải con dựa trên tín hiệu miền tần số của mỗi dải con, và tính toán phương sai IPD dải con của khung hiện tại dựa trên IPD của mỗi dải con.

Theo sáng chế, khi cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, mã hóa tham số IPD chiếm giữ lượng tương đối nhỏ các bit, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh. Theo sáng chế, các tham số IPD có thể được sử dụng làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, sao cho thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và độ chính xác mã hóa âm thanh có thể được cải thiện. Ngoài ra, số lượng các tham số IPD được trích xuất sau khi các dải con được phân loại thành tập dải con nhỏ hơn số lượng các tham số IPD được trích xuất cho tất cả các dải con, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án. Rõ ràng là, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một vài phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần mất công sáng tạo.

FIG.1 là sơ đồ nguyên lý giản lược của mã hóa PS;

FIG.2 là sơ đồ nguyên lý giản lược của giải mã PS;

FIG.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp trích xuất tham số IPD theo phương án của sáng chế;

FIG.4A và FIG.4B là các lưu đồ giản lược khác của phương pháp trích xuất tham số IPD theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ giản lược của việc cấp phát tổng số lượng bit được sử dụng cho mã hóa tín hiệu đa kênh;

FIG.6a là ảnh phổ tín hiệu gốc của tín hiệu đa kênh;

FIG.6b là ảnh phổ tín hiệu âm thanh thu được nhờ giải mã ảnh phổ tín hiệu gốc;

FIG.6c là ảnh phổ tín hiệu âm thanh khác thu được nhờ giải mã ảnh phổ tín hiệu gốc;

FIG.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị trích xuất tham số IPD theo phương án của sáng chế; và

FIG.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là một vài phương án của sáng chế mà không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được thực hiện bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần cố gắng sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.1, FIG.1 là sơ đồ nguyên lý giản lược của mã hóa PS.

Trong mã hóa PS, bộ mã hóa thu nhỏ (downmix), thành tín hiệu âm thanh mono, tín hiệu âm thanh nổi được đưa vào bởi các kênh (ví dụ, kênh x1 và kênh x2), trích xuất tham số nhận biết không gian của tín hiệu âm thanh nổi thông qua phân tích tham số nhận biết không gian, sau đó mã hóa tín hiệu âm thanh mono để thu được dòng bit âm thanh mono, và mã hóa tham số nhận biết không gian để thu được dòng bit tham số nhận biết không gian. Ngoài ra, bộ mã hóa thu nhận dòng bit mà tín hiệu âm thanh nổi được mã hóa thành bằng cách đa hợp dòng bit âm thanh mono và dòng bit tham số nhận biết không gian.

Viện dẫn tới FIG.2, FIG.2 là sơ đồ nguyên lý giản lược của giải mã PS.

Bộ giải mã giải đa hợp dòng bit mà tín hiệu âm thanh nổi được mã hóa thành để thu được dòng bit âm thanh mono và dòng bit tham số nhận biết không gian, sau đó thực hiện giải mã tín hiệu âm thanh mono trên dòng bit âm thanh mono, và thực hiện giải mã tham số nhận biết không gian trên dòng bit tham số nhận biết không gian. Ngoài ra, bộ giải mã giải mã tín hiệu âm thanh mono và sau đó tổng hợp và tái thiết tín hiệu âm thanh nổi bằng cách sử dụng tham số nhận biết không gian.

Trong quá trình thực hiện cụ thể, các tham số nhận biết không gian trong mã hóa PS và giải mã PS bao gồm IC, ILD, ITD, IPD, và tương tự. IC mô tả sự phù hợp giữa các kênh. Tham số này quyết định sự nhận biết của vùng trường âm thanh, và có thể cải thiện cảm nhận không gian của độ ổn định âm học và tín hiệu âm thanh. ILD được sử dụng để nhận diện góc ngang của nguồn âm thanh nổi, và mô tả độ chênh lệch cường độ giữa các kênh. Tham số này ảnh hưởng đến tất cả các thành phần tần số của phổ. ITD và IPD là các tham số nhận biết không gian mà thể hiện hướng ngang của nguồn âm thanh. ILD, ITD, và IPD quyết định làm thế nào tai người nhận biết được vị trí của nguồn âm thanh, mà có thể xác định hiệu quả vị trí trường âm thanh và có vai trò quan trọng trong việc khôi phục tín hiệu âm thanh nổi. Do đó, việc xác định các tham số như IPD là quan trọng cho việc khôi phục tín hiệu âm thanh nổi.

Viện dẫn tới FIG.3 đến FIG.8, phần sau đây mô tả một cách chi tiết phương pháp và thiết bị trích xuất tham số IPD được đề xuất trong các phương án của sáng chế.

Viện dẫn tới FIG.3, FIG.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp trích xuất tham số IPD theo phương án của sáng chế. Phương pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm các bước sau đây.

S101. Thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Trong quá trình thực hiện cụ thể, phương pháp trích xuất tham số IPD được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể được thực hiện bởi bộ mã hóa

dùng cho mã hóa tín hiệu đa kênh. Sau khi trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh theo phương pháp trích xuất tham số IPD được đề xuất trong phương án này của sáng chế, bộ mã hóa có thể lượng tử hóa và mã hóa tham số IPD được trích xuất. Sau khi thu nhận tham số IPD thông qua giải mã, bộ giải mã có thể sử dụng tham số IPD thu được thông qua giải mã để thực hiện xử lý tổng hợp âm thanh nổi. Phần sau đây mô tả một cách chi tiết phương pháp trích xuất tham số IPD được đề xuất trong phương án này của sáng chế.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, khi trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bộ mã hóa có thể đầu tiên thu nhận tham số mà được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và sau đó có thể xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại. Nói cách khác, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại được sử dụng để xác định cách thức để trích xuất thông tin như tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Trong quá trình thực hiện cụ thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một trong số tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại. Cụ thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể bao gồm tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại, hoặc tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, hoặc tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, hoặc tương tự. Tham số có thể được xác định cụ thể tùy thuộc vào kịch bản ứng dụng thực tế, và không bị giới hạn cụ thể ở đây. A là số nguyên không nhỏ hơn 1. Cụ thể, A khung trước khung hiện tại có thể là, ví dụ, một khung, hai khung, hoặc ba khung trước khung hiện tại. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Trong quá trình thực hiện cụ thể, tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại có thể bao gồm một hoặc nhiều tham số như giá trị phù hợp kênh trái-phải của

khung hiện tại, tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, lớp tín hiệu của khung hiện tại, và ITD của khung hiện tại. Giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại có thể được tính toán dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của tín hiệu đa kênh. ITD của khung hiện tại có thể được xác định bởi bộ mã hóa dựa trên cách thức trích xuất tham số ITD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Cách thức trích xuất tham số ITD cho khung hiện tại có thể bao gồm cách thức trích xuất được đề xuất trong giao thức tiêu chuẩn, hoặc cách thức trích xuất hiện tại được biết bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, tham số mà là của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, ITD của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại. Cụ thể, tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại có thể bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, hoặc lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, hoặc cách thức trích xuất tham số IPD và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, hoặc tương tự. Tham số dấu hiệu tín hiệu có thể được xác định cụ thể tùy thuộc vào kịch bản ứng dụng thực tế, và không bị giới hạn cụ thể ở đây. Cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại có thể bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD mà là cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại của tín hiệu đa kênh và được xác định bởi bộ mã hóa dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc cách thức trích xuất tham số IPD được đề xuất trong giao thức tiêu chuẩn, hoặc cách thức trích

xuất tham số IPD hiện tại được biết đến bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn ở đây. Lốp tín hiệu có thể bao gồm khung lời nói hoặc khung âm nhạc.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, bộ mã hóa có thể thực hiện sự biến đổi thời gian sang tần số trên các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, để thu được các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại. Cụ thể, sự biến đổi thời gian sang tần số có thể được thực hiện thông qua phép biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transformation, FFT) hoặc phép biến đổi côsin rời rạc được cải biến (Modified Discrete Cosine Transformation, MDCT), hoặc theo cách thức khác. Điều này không bị giới hạn ở đây. Sự biến đổi thời gian sang tần số có thể được thực hiện trên cơ sở từng khung, hoặc có thể được thực hiện trên cơ sở từng khung con. Ví dụ, bộ mã hóa có thể biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải thông qua FFT. Các công thức biến đổi cụ thể có thể bao gồm:

$$L(k) = \sum_{n=0}^{Length-1} x_L(n) \cdot e^{-j\frac{2\pi \cdot n \cdot k}{L}}, 0 \leq k < L$$

; và

$$R(k) = \sum_{n=0}^{Length-1} x_R(n) \cdot e^{-j\frac{2\pi \cdot n \cdot k}{L}}, 0 \leq k < L$$

, trong đó

n là giá trị chỉ số tín hiệu miền-thời gian, k là giá trị chỉ số tín hiệu miền-tần số, $Length$ là độ dài khung, L là độ dài sự biến đổi thời gian sang tần số để biến đổi tín hiệu miền thời gian thành tín hiệu miền tần số, $x_L(n)$ và $x_R(n)$ tương ứng là các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải, và $L(k)$ và $R(k)$ tương ứng là các giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh trái và tín hiệu miền tần số kênh phải mà được sử dụng để tính toán tham số IPD.

Hệ số biến đổi Fourier $X(k)$ của chuỗi số thực $x(n)$ (bao gồm $x_L(n)$ hoặc $x_R(n)$) là số phức. Phần thực của $X(k)$ có tính đối xứng chẵn, và phần ảo của

$X(k)$ có tính đối xứng lẻ. Nói cách khác, $X(k)$ có tính đối xứng liên hợp sau đây: Cả $X(0)$ và $X(N/2)$ là các số thực, và các biểu thức quan hệ sau đây giữ đúng:

$$X(k) = X^*(N - k), \text{ và } 1 \leq k \leq L/2 - 1.$$

Trong quá trình tính toán biến đổi Fourier rời rạc, do tính đối xứng liên hợp, có thể không cần tính toán hoặc lưu trữ $X(k)$, $L/2 + 1 \leq k \leq L - 1$, hoặc các phần ảo của $X(0)$ và $X(L/2)$, và chỉ $X(0)$ đến $X(L/2)$ cần được tính toán.

Sau khi biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải, bộ mã hóa có thể tính toán giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải. Cụ thể, biểu thức cho giá trị phù hợp kênh trái-phải là như sau:

$$corr = \frac{\left(\sum_{k=1}^{L/2-1} |L(k)R^*(k)| \right)^2}{\sum_{k=1}^{L/2-1} (|L(k)|)^2 \sum_{k=1}^{L/2-1} (|R(k)|)^2}, \text{ trong đó}$$

L là độ dài sự biến đổi thời gian sang tần số để biến đổi tín hiệu miền thời gian thành tín hiệu miền tần số, $L(k)$ và $R(k)$ tương ứng là các giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh trái và tín hiệu miền tần số kênh phải mà được sử dụng để tính toán tham số IPD, và $R^*(k)$ là liên hợp của $R(k)$, nghĩa là, $R^*(k)$ là liên hợp của giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh phải.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, sau khi biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải trên cơ sở từng khung hoặc trên cơ sở từng khung con, bộ mã hóa có thể tính toán, dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải, tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải. Cụ thể, các biểu thức dùng cho tham số thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải là như sau:

$$E_l(b) = \sum_{k=0}^L |L(k)|^2;$$

$$E_r(b) = \sum_{k=0}^L |R(k)|^2 ;$$

$$D_r(b) = \sum_{k=0}^L [L_r(k) \cdot R_r(k) + L_i(k) \cdot R_i(k)] ;$$

$$D_i(b) = \sum_{k=0}^L [L_i(k) \cdot R_r(k) + L_r(k) \cdot R_i(k)] ; \text{ và}$$

$$corr = \sum_{b=0}^N \frac{[E_l(b) + E_r(b) + 2 \cdot D_r(b)]}{[E_l(b) + E_r(b) + 2\sqrt{D_r^2(b) + D_i^2(b)}]} , \text{ trong đó}$$

$L(k)$ và $R(k)$ lần lượt là các giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh trái và tín hiệu miền tần số kênh phải, $L_r(k)$ và $R_r(k)$ lần lượt là các phần thực của các giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh trái và tín hiệu miền tần số kênh phải, $L_i(k)$ và $R_i(k)$ lần lượt là các phần ảo của các giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh trái và tín hiệu miền tần số kênh phải, L là số lượng các hệ số quang phổ dải con, và N là số lượng các dải con.

Theo cách khác, biểu thức cho tham số mà thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải là như sau:

$$corr = \sum_{i=0}^L \frac{|L(k) + R(k)|^2}{(|L(k)| + |R(k)|)^2} , \text{ trong đó}$$

L là số lượng các hệ số quang phổ của tất cả hoặc một số dải tần.

Theo cách khác, biểu thức cho tham số mà thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải là như sau:

$$corr = \frac{\left(\sum_{k=1}^{L/2-1} |L(k)R^*(k)| \right)^2}{\sum_{k=1}^{L/2-1} (|L(k)|)^2 \sum_{k=1}^{L/2-1} (|R(k)|)^2} .$$

Trong một số cách thức thực hiện có thể, sau khi biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải, bộ mã hóa có thể còn tính toán phương sai IPD dải con của khung

hiện tại dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải. Cụ thể, các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại có thể được chia trước thành ít nhất hai dải con (nghĩa là, các dải con). Giả thiết rằng có N_{subband} dải con, trong đó N_{subband} là số nguyên lớn hơn 2. Ngoài ra, tham số IPD của mỗi dải con có thể được tính toán dựa trên tín hiệu miền tần số của mỗi dải con thu được thông qua việc phân chia, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại có thể được tính toán dựa trên tham số IPD của mỗi dải con. Đối với dải con thứ b , trong đó b là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn N_{subband} , và dải con thứ b bao gồm tần số $A_{b-1} \leq k \leq A_b - 1$, tham số IPD của dải con thứ b có thể được tính toán bằng cách sử dụng biểu thức sau đây:

$$IPD(b) = \arg \sum_{k=A_{b-1}}^{A_b-1} L(k)R^*(k), \quad 0 \leq b < N_{\text{subband}}, \quad \text{trong đó}$$

$L(k)$ là giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh trái, và $R^*(k)$ là liên hợp của giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh phải.

Bộ mã hóa có thể tính toán tham số IPD của mỗi dải con dựa trên biểu thức nêu trên, và do đó tính toán phương sai IPD dải con của khung hiện tại dựa trên tham số IPD của mỗi dải con. Phương sai IPD dải con có thể được tính toán bằng cách sử dụng biểu thức sau đây:

$$\text{var} = \frac{1}{N_{\text{subband}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{subband}}-1} (IPD(b) - \text{avr})^2, \quad \text{trong đó}$$

$$IPD(b) = \arg \sum_{k=A_{b-1}}^{A_b-1} L(k)R^*(k) \quad ; \text{ và}$$

$$\text{avr} = \frac{1}{N_{\text{subband}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{subband}}-1} IPD(b).$$

Sau khi bộ mã hóa thu nhận giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại, nếu bộ mã hóa cần để xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của

khung hiện tại, bộ mã hóa có thể ngay lập tức xác định cách thức trích xuất tham số IPD bằng cách sử dụng giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại.

Sau khi bộ mã hóa xác định tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải và phương sai IPD dải con của khung hiện tại, nếu bộ mã hóa cần xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải và phương sai IPD dải con của khung hiện tại, bộ mã hóa có thể ngay lập tức xác định cách thức trích xuất tham số IPD bằng cách sử dụng tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải và phương sai IPD dải con của khung hiện tại.

S102. Xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Trong quá trình thực hiện cụ thể, trong phương pháp trích xuất tham số IPD được đề xuất trong phương án này của sáng chế, bộ mã hóa có thể lựa chọn thích hợp cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại, nghĩa là, lựa chọn một trong số các cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước làm cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Các cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước có thể bao gồm cách thức trích xuất thứ nhất và cách thức trích xuất thứ hai. Cách thức trích xuất thứ nhất bao gồm trích xuất IPD nhóm, hoặc trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0. Cách thức trích xuất thứ hai bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con, trích xuất các tham số IPD dải con, hoặc tương tự. Kết hợp với bước S103, phần sau đây mô tả các cách thức thực hiện để xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh và trích xuất tham số IPD tương ứng với các cách thức trích xuất tham số IPD khác nhau.

S103. Trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa

trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, bộ mã hóa có thể đầu tiên xác định, dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, liệu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có là cách thức trích xuất thứ nhất. Nếu có, dựa trên cách thức trích xuất tương ứng, bộ mã hóa trích xuất IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc trích xuất không phải tham số IPD, hoặc thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0. Trái lại, bộ mã hóa có thể ngay lập tức xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con. Trong trường hợp này, trong ứng dụng thực tế, có thể đã được xác định là cách thức trích xuất thứ hai là một trong số hai các cách trích xuất, và do đó, một trong số hai cách thức trích xuất được sử dụng cụ thể được xác định một khi được xác định sử dụng cách thức trích xuất thứ hai. Theo cách khác, bộ mã hóa có thể còn xác định, dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, liệu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu tham số mà thu được nhờ bộ mã hóa và được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại, giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại có thể được so sánh với ngưỡng thứ nhất được xác định trước, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại có thể được so sánh với ngưỡng thứ hai được xác định trước. Khoảng giá trị của ngưỡng thứ nhất được xác định trước là $[0,6, 0,95]$, và khoảng giá trị của ngưỡng thứ hai được xác định trước là $[0,05, 0,5]$. Trong quá trình thực hiện cụ thể, giá trị của ngưỡng thứ nhất có thể là 0,89, 0,8, 0,75, hoặc tương tự. 0,89 có thể là giá trị lớn nhất, 0,8 có thể là giá trị trung gian, và 0,75 có thể là giá trị nhỏ nhất. Ngưỡng thứ nhất có thể được xác định cụ

thể tùy thuộc vào các kịch bản ứng dụng thực tế, và không bị giới hạn ở đây. Giá trị của ngưỡng thứ hai có thể là 0,45, 0,25, 0,3, hoặc tương tự. 0,45 có thể là giá trị lớn nhất, 0,3 có thể là giá trị trung gian, và 0,25 có thể là giá trị nhỏ nhất. Ngưỡng thứ hai có thể được xác định cụ thể tùy thuộc vào các kịch bản ứng dụng thực tế, và không bị giới hạn ở đây. Nếu được biết thông qua so sánh là giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất và phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất. Trái lại, được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất.

Một cách tùy chọn, trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu tham số mà thu được nhờ bộ mã hóa và được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải có thể được so sánh với ngưỡng thứ nhất được xác định trước. Nếu giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất, ví dụ, có thể thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0, hoặc có thể là trích xuất IPD nhóm, hoặc có thể trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Khoảng giá trị và giá trị cụ thể của ngưỡng thứ nhất có thể là khoảng giá trị và giá trị cụ thể được mô tả ở trên. Ví dụ, ngưỡng thứ nhất có thể là 0,75.

Một cách tùy chọn, trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu tham số mà thu được nhờ bộ mã hóa và được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, có thể được xác định liệu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại có là cách thức trích xuất

tham số IPD thiết lập trước, và liệu lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại có là lớp tín hiệu thiết lập trước. Nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Ví dụ, khi $A=1$, A khung trước khung hiện tại là một khung trước khung hiện tại. Nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho một khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của một khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất. Trái lại, được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất.

Khi $A=2$, A khung trước khung hiện tại là hai khung trước khung hiện tại. Nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số hai khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số hai khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất. Trái lại, được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu tham số mà thu được nhờ bộ mã hóa và được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ITD của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, giá trị tuyệt đối của ITD của khung hiện tại có thể được so sánh với ngưỡng thứ ba được xác định trước, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại có thể được so sánh với ngưỡng thứ tư được xác định trước. Có thể còn được xác định liệu lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại có là lớp tín hiệu đích. Khoảng giá trị của ngưỡng thứ ba được xác định trước là $[0, 4]$, và khoảng giá trị của ngưỡng thứ tư được xác định trước là $[0,05, 0,4]$. Giá trị của ngưỡng thứ ba

có thể là 4, 2, 0, hoặc tương tự. 4 có thể là giá trị lớn nhất, 2 có thể là giá trị trung gian, và 0 có thể là giá trị nhỏ nhất. Ngưỡng thứ ba có thể được xác định cụ thể tùy thuộc vào các kịch bản ứng dụng thực tế, và không bị giới hạn ở đây. Giá trị của ngưỡng thứ tư có thể là 0,4, 0,35, 0,25, hoặc tương tự. 0,4 có thể là giá trị lớn nhất, 0,35 có thể là giá trị trung gian, và 0,25 có thể là giá trị nhỏ nhất. Ngưỡng thứ tư có thể được xác định cụ thể tùy thuộc vào các kịch bản ứng dụng thực tế, và không bị giới hạn ở đây. Lớp tín hiệu đích là khung lời nói. Nếu được biết thông qua so sánh là giá trị tuyệt đối của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung lời nói, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất. Trái lại, được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất.

A khung trước khung hiện tại có thể bao gồm một khung trước khung hiện tại, hai khung trước khung hiện tại, ba khung trước khung hiện tại, hoặc tương tự. Điều này không bị giới hạn ở đây. Nếu A khung trước khung hiện tại là một khung trước khung hiện tại, khi giá trị tuyệt đối của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của một khung trước khung hiện tại là khung lời nói, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm. Nếu A khung trước khung hiện tại là các khung trước khung hiện tại, khi giá trị tuyệt đối của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi trong số các khung trước khung hiện tại là khung lời nói, có thể được xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, sau khi xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bộ mã hóa mã hóa bit cò của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh,

và sau đó lượng tử hóa tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các cách thức trích xuất khác nhau theo các cách thức khác nhau.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, sau khi xác định là cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ mã hóa có thể trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất thứ nhất. Cụ thể, nếu cách thức trích xuất thứ nhất là trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, không thao tác nào được thực hiện, và xử lý tương ứng với trích xuất tham số IPD của khung hiện tại kết thúc. Nếu cách thức trích xuất thứ nhất thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0, giá trị của tham số IPD được trích xuất của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được thiết lập là 0. Nếu cách thức trích xuất thứ nhất là trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được trích xuất dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD nhóm. IPD nhóm được trích xuất của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được sử dụng làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Cụ thể, bộ mã hóa có thể trích xuất các tham số IPD của ít nhất một số dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại. Ít nhất một số dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại có thể cụ thể bao gồm tất cả hoặc một vài trong số N_{subband} dải con thu được nhờ phân chia các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại. Điều này không bị giới hạn ở đây. Trong quá trình thực hiện cụ thể, bộ mã hóa có thể xác định, dựa trên yêu cầu mã hóa trên mã hóa tín hiệu đa kênh, ví dụ, tốc độ mã hóa hoặc chất lượng mã hóa, các khoảng miền tần số của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại mà được sử dụng để trích xuất IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bao gồm các tín hiệu miền tần số trong toàn bộ các khoảng miền tần số của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, nghĩa là, các tín hiệu miền tần số của tất cả các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại; hoặc các khoảng miền tần số cụ thể của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, nghĩa là, một số khung của các tín hiệu miền tần số trong các

tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại. Một số khung của các tín hiệu miền tần số trong các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại được chứa trong các tín hiệu miền tần số của một số dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu bộ mã hóa xác định rằng các khoảng miền tần số của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại mà được sử dụng để trích xuất IPD nhóm của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại là toàn bộ các khoảng miền tần số của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, các tham số IPD của tất cả các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại (nghĩa là, N_{subband} dải con của khung hiện tại) có thể được trích xuất, trung bình của tất cả các tham số IPD được trích xuất của các dải con có thể được tính toán, và sau đó trung bình thu được của tất cả các tham số IPD được trích xuất của các dải con có thể được sử dụng làm IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được trích xuất dựa trên công thức sau đây:

$$G_IPD = \frac{1}{N_{\text{subband}}} \sum_{b=0}^{N_{\text{subband}}-1} IPD(b), \text{ trong đó}$$

G_IPD là IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và $IPD(b)$ là tham số IPD của dải con thứ b .

Có thể là, trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu bộ mã hóa xác định rằng các khoảng miền tần số của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại mà được sử dụng để trích xuất IPD nhóm của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại là các khoảng miền tần số cụ thể của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, ví dụ, $[k1, k2]$, nghĩa là, các tín hiệu miền tần số giữa tần số thứ $k1$ và tần số thứ $k2$, các tham số IPD của một số dải con (nghĩa là, các dải con mà các tín hiệu miền tần số giữa tần số thứ $k1$ và tần số thứ $k2$ thuộc về) của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại có thể được trích xuất, trung bình của tất cả các tham số IPD được trích xuất của các dải con có thể được tính toán, và sau đó trung bình thu được

của tất cả các tham số IPD của các dải con có thể được sử dụng làm IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Trong quá trình thực hiện cụ thể, các tham số IPD của các dải con mà các tín hiệu miền tần số giữa tần số thứ k_1 và tần số thứ k_2 thuộc về có thể được xác định trước làm các tham số IPD của tất cả các tần số. Trong trường hợp này, việc tính toán của các tham số IPD của các dải con có thể được thay thế bởi việc tính toán của các tham số IPD của tất cả các tần số, và tham số IPD của mỗi tần số được tính toán làm tham số IPD của mỗi dải con, để tính toán IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Các tham số IPD của tất cả các tần số trong khoảng miền tần số thiết lập trước $[k_1, k_2]$ được tính toán lần lượt theo cách thức sau đây:

$$IPD(k) = \angle L(k)R^*(k), \quad k_1 \leq k \leq k_2, \text{ trong đó}$$

$L(k)$ là giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh trái, và $R^*(k)$ là liên hợp của giá trị tần số thứ k của tín hiệu miền tần số kênh phải.

Ngoài ra, xử lý thống kê được thực hiện trên $IPD(k)$ trong khoảng thiết lập trước (các khung, bao gồm khung hiện tại và A khung trước khung hiện tại, của các tín hiệu trong tín hiệu miền tần số đa kênh), để thu nhận tham số IPD nhóm.

Ví dụ, nếu khoảng miền tần số cụ thể $[k_1, k_2]$ là khoảng lựa chọn của mỗi trong số sáu khung của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải, trung bình của các tham số IPD của $(k_2 - k_1 + 1)$ tần số trong mỗi trong số sáu khung của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải có thể được tính toán. Công thức tính toán là như sau:

$$M_{IPD}^{[0]} = \frac{1}{k_2 - k_1 + 1} \sum_{k=k_1}^{k_2} IPD(k).$$

Ngoài ra, trung bình của các tham số IPD của sáu khung liên tiếp bao gồm khung hiện tại có thể được tính toán và được sử dụng làm IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh:

$$M_{IPD} = \frac{1}{6} \sum_{i=-5}^0 M_{IPD}^{[i]}, \text{ trong đó}$$

$M_{IPD}^{[-1]}$ là trung bình của các tham số IPD của một khung trước liền kề với khung hiện tại, $M_{IPD}^{[-2]}$ là trung bình của các tham số IPD của hai khung trước khung hiện tại, và v.v..

Trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, có thể được xác định ngay lập tức rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ mã hóa có thể còn xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Cụ thể, bộ mã hóa có thể phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại thành ít nhất hai tập dải con (nghĩa là, các tập dải con). Mỗi tập dải con bao gồm một hoặc nhiều dải con. Ngoài ra, bộ mã hóa có thể thu nhận phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con. Nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, bộ mã hóa có thể xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh trích xuất các tham số IPD tập dải con. Sau đó bộ mã hóa có thể tính toán tham số IPD của mỗi tập dải con, và sử dụng tham số IPD thu được của mỗi tập dải con làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ mã hóa có thể còn xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Cụ thể, bộ mã hóa có thể phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại thành ít nhất hai tập dải con (nghĩa là, các tập dải con). Mỗi tập dải con bao gồm một hoặc nhiều dải con. Ngoài ra, bộ mã hóa có thể thu nhận phương sai IPD dải

con của mỗi tập dải con. Nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và giá trị tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, bộ mã hóa có thể xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con. Sau đó bộ mã hóa có thể tính toán tham số IPD của mỗi tập dải con, và sử dụng tham số IPD thu được của mỗi tập dải con làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Ví dụ, viện dẫn tới FIG.4A và FIG.4B, FIG.4A và FIG.4B là lưu đồ giản lược khác của phương pháp trích xuất tham số IPD theo phương án của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

S201. Tính toán giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại.

Trong một số cách thức thực hiện, bước S201 có thể là xác định giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải và phương sai IPD dải con của khung hiện tại.

S202. Xác định liệu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có là cách thức trích xuất thứ nhất; và nếu kết quả xác định là có, thực hiện bước S203; hoặc trái lại, thực hiện bước S205.

Bộ mã hóa có thể xác định, dựa trên giá trị phù hợp kênh trái-phải giữa các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại, liệu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có là cách thức trích xuất thứ nhất. Đối với phương pháp xác định cụ thể, xem phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, bộ mã hóa có thể xác định, dựa trên giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải và phương sai IPD dải con của khung hiện tại, liệu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có là cách thức trích xuất thứ nhất. Đối với phương pháp xác định cụ thể, xem phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S203. Trích xuất IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

S204. Lượng tử hóa và mã hóa IPD nhóm.

Nếu bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, bộ mã hóa có thể trích xuất IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Đối với cách thức trích xuất cụ thể, tham khảo phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Sau khi trích xuất IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bộ mã hóa có thể thực hiện các thao tác như lượng tử hóa và mã hóa trên IPD nhóm. Đối với cách thức mã hóa và lượng tử hóa cụ thể, tham khảo cách thức thực hiện được mô tả trong giao thức tiêu chuẩn, và chi tiết không được mô tả ở đây.

S205. Tính toán phương sai IPD dải con của P1 dải con và phương sai IPD dải con của P2 dải con.

S206. Xác định liệu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có trích xuất hai tham số IPD; và nếu kết quả xác định là có, thực hiện bước S207; hoặc trái lại, thực hiện bước S209.

Nếu bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là trích xuất IPD nhóm, bộ mã hóa có thể phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại thành hai tập dải con bao gồm tập dải con 1 (tập dải con 1 bao gồm P1 dải con) và tập dải con 2 (tập dải con 2 bao gồm P2 dải con), và sau đó có thể tính toán phương sai IPD dải con (được gọi là phương sai thứ nhất) của tập dải con 1 (nghĩa là, P1 dải con) và phương sai IPD dải con (được gọi là phương sai thứ hai) của tập dải con 2 (nghĩa là, P2 dải con). Tổng của P1 và P2 bằng N_{subband} . Khi giá trị phù hợp kênh trái-phải giữa các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và cả phương sai thứ nhất và phương sai thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất hai tham số IPD, nghĩa là, trích xuất các tham số IPD của hai tập dải con. Theo cách khác, khi giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải giữa các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và cả phương sai thứ nhất và phương sai thứ hai nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bộ mã hóa xác định rằng

cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất hai tham số IPD, nghĩa là, trích xuất các tham số IPD của hai tập dải con.

Phương sai thứ nhất được tính toán theo cách thức sau đây:

$$\text{var}_1 = \frac{1}{P_1} \sum_{b=0}^{P_1-1} (IPD(b) - \text{avr}_1)^2, \text{ trong đó}$$

$$\text{avr}_1 = \frac{1}{P_1} \sum_{b=0}^{P_1-1} IPD(b)$$

Phương sai thứ hai được tính toán theo cách thức sau đây:

$$\text{var}_2 = \frac{1}{P_2} \sum_{b=P_1}^{P_1+P_2-1} (IPD(b) - \text{avr}_2)^2, \text{ trong đó}$$

$$\text{avr}_2 = \frac{1}{P_2} \sum_{b=P_1}^{N_{\text{subband}}-1} IPD(b)$$

S207. Tính toán tham số IPD thứ nhất và tham số IPD thứ hai.

S208. Lượng tử hóa và mã hóa tham số IPD thứ nhất và tham số IPD thứ hai.

Ngoài ra, sau khi xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất hai tham số IPD, bộ mã hóa có thể tính toán riêng biệt tham số IPD thứ nhất tương ứng với tập dải con 1 và tham số IPD thứ hai tương ứng với tập dải con 2. Phương pháp để tính toán tham số IPD thứ nhất và phương pháp để tính toán tham số IPD thứ hai có thể giống như phương pháp nêu trên để tính toán IPD nhóm. Cho chi tiết, tham khảo phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Sau khi tính toán tham số IPD thứ nhất và tham số IPD thứ hai, bộ mã hóa có thể lượng tử hóa và mã hóa tham số IPD thứ nhất và tham số IPD thứ hai. Đối với cách thức mã hóa và lượng tử hóa cụ thể, tham khảo cách thức thực hiện được mô tả trong giao thức tiêu chuẩn, và chi tiết không được mô tả ở đây.

S209. Tính toán phương sai IPD dải con của P3 dải con và phương sai IPD dải con của P4 dải con.

S210. Xác định liệu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của

tín hiệu đa kênh có trích xuất ba tham số IPD; và nếu kết quả xác định là có, thực hiện bước S211; hoặc trái lại, thực hiện bước S213.

Ngoài ra, nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không trích xuất hai các tham số IPD, tập dải con 1 có thể được phân chia để thu nhận các tập dải con nhỏ hơn (ví dụ, tập dải con 3 và tập dải con 4, trong đó tập dải con 3 bao gồm P3 dải con, tập dải con 4 bao gồm P4 dải con, và $P3+P4=P1$). Sau đó các phương sai IPD dải con của tất cả tập dải con (tập dải con 2, tập dải con 3, và tập dải con 4) có thể được tính toán. Các phương sai IPD dải con bao gồm phương sai thứ hai, phương sai thứ ba, và phương sai thứ tư. Đối với các cách thức để tính toán phương sai thứ ba (nghĩa là, phương sai IPD dải con của P3 dải con) và phương sai thứ tư (nghĩa là, phương sai IPD dải con của P4 dải con), tham khảo các cách thức nêu trên để tính toán phương sai thứ nhất và phương sai thứ hai, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Khi giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và phương sai thứ hai, phương sai thứ ba, và phương sai thứ tư tất cả đều nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất ba tham số IPD.

S211. Tính toán tham số IPD thứ hai, tham số IPD thứ ba, và tham số IPD thứ tư.

S212. Lượng tử hóa và mã hóa tham số IPD thứ hai, tham số IPD thứ ba, và tham số IPD thứ tư.

Sau khi xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất ba tham số IPD, bộ mã hóa có thể trích xuất riêng biệt tham số IPD thứ hai tương ứng với tập dải con 2, tham số IPD thứ ba tương ứng với tập dải con 3, và tham số IPD thứ tư tương ứng với tập dải con 4, và sau đó có thể lượng tử hóa và mã hóa tham số IPD thứ hai, tham số IPD thứ ba, và tham số IPD thứ tư. Đối với cách thức mã hóa và lượng tử hóa cụ thể, tham khảo cách thức thực hiện được mô tả trong giao thức tiêu chuẩn, và chi tiết không được mô tả ở đây. Các phương pháp để tính toán tham số IPD thứ hai, tham số IPD thứ ba, và tham số IPD thứ tư có thể giống như phương pháp nêu trên để tính

toán IPD nhóm. Cho chi tiết, tham khảo phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương sai thứ ba được tính toán theo cách thức sau đây:

$$\text{var}_3 = \frac{1}{P_3} \sum_{b=0}^{P_3-1} (IPD(b) - \text{avr}_3)^2, \text{ trong đó}$$

$$\text{avr}_3 = \frac{1}{P_3} \sum_{b=0}^{P_3-1} IPD(b)$$

Phương sai thứ tư được tính toán theo phương pháp sau đây:

$$\text{var}_4 = \frac{1}{P_4} \sum_{b=P_3}^{P_1-1} (IPD(b) - \text{avr}_4)^2, \text{ trong đó}$$

$$\text{avr}_4 = \frac{1}{P_4} \sum_{b=P_3}^{P_1-1} IPD(b), \text{ trong đó}$$

$$1 \leq P_3, P_4 < P_1, \text{ và } P_3 + P_4 = P_1.$$

S213. Tính toán K tham số IPD.

S214. Lượng tử hóa và mã hóa K tham số IPD.

Lưu ý rằng phương án này của sáng chế không bị giới hạn ở trích xuất tham số IPD thứ nhất, tham số IPD thứ hai, tham số IPD thứ ba, và tham số IPD thứ tư. Khi bất kỳ một trong số phương sai thứ ba, phương sai thứ tư, và phương sai thứ hai không đáp ứng điều kiện, khoảng tính toán có thể còn được giảm xuống, để tính toán K tham số IPD và lượng tử hóa và mã hóa K tham số IPD. M cách thức trích xuất IPD cuối cùng được thực hiện. Cả K và M là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 4 và nhỏ hơn hoặc bằng N_{subband} .

Một cách tùy chọn, trong một số cách thức thực hiện tùy chọn, nếu bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ mã hóa có thể thu nhận các phương sai IPD dải con của tất cả tập dải con, và nếu một hoặc nhiều trong số các phương sai IPD dải con thu được của tất cả các tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, bộ mã hóa có thể xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD

cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là tập dải con cách thức trích xuất tham số IPD. Sau đó bộ mã hóa có thể tính toán các tham số IPD của tất cả các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và sử dụng các tham số IPD được trích xuất của tất cả các dải con làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Nói cách khác, sau khi xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ mã hóa có thể tính toán các tham số IPD của tất cả N_{subband} dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và sau đó xác định các tham số IPD của N_{subband} dải con làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Đối với cách thức tính toán các tham số IPD của tất cả các dải con, tham khảo cách thức thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, theo một số cách thức thực hiện tùy chọn, nếu bộ mã hóa xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ mã hóa có thể thu nhận các phương sai IPD dải con của tất cả các tập dải con, và nếu một hoặc nhiều trong số các phương sai IPD dải con thu được của tất cả các tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, bộ mã hóa có thể xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con. Sau đó bộ mã hóa có thể tính toán các tham số IPD của tất cả các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và sử dụng các tham số IPD được trích xuất của tất cả các dải con làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Nói cách khác, sau khi xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ mã hóa có thể tính toán các tham số IPD của tất cả N_{subband} dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và sau đó xác định các tham số IPD của N_{subband} dải con làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh. Đối với cách thức tính toán các tham số IPD

của tất cả các dải con, tham khảo cách thức thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Viện dẫn tới FIG.5, FIG.5 là sơ đồ giản lược của cấp phát tổng số lượng bit được sử dụng cho mã hóa tín hiệu đa kênh. Trong phương án này của sáng chế, theo kịch bản ứng dụng mà trong đó tổng số lượng bit được sử dụng cho mã hóa tín hiệu đa kênh được thay đổi (nghĩa là, $N1+M1=N2+M2$), khi cách thức trích xuất tham số IPD nhóm được sử dụng, số lượng bit bị chiếm giữ bởi việc mã hóa tham số IPD có thể được giảm xuống, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó làm giảm tốc độ mã hóa trong khi duy trì chất lượng mã hóa; khi cách thức trích xuất thứ hai (bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con và trích xuất các tham số IPD dải con) được sử dụng, số lượng bit bị chiếm giữ bởi việc mã hóa tham số IPD lớn hơn khi cách thức trích xuất tham số IPD nhóm được sử dụng, và cách thức trích xuất tham số IPD có thể được lựa chọn thích hợp để cải thiện chất lượng mã hóa trong khi vẫn duy trì tốc độ mã hóa. $N1$ là số lượng bit được sử dụng cho mã hóa tham số IPD dải con, $M1$ là số lượng bit của khung hiện tại mà được sử dụng để mã hóa các tham số khác với tham số IPD dải con, $N2$ là số lượng bit được sử dụng để mã hóa tham số IPD nhóm, $M2$ là số lượng bit của khung hiện tại mà được sử dụng để mã hóa các tham số khác với tham số IPD nhóm, và $N1$, $N2$, $M1$, và $M2$ là các số nguyên dương.

FIG.6a đến FIG.6c thể hiện các ảnh phổ để so sánh các hiệu quả của phương pháp trích xuất tham số IPD (chuyển mạch thích ứng giữa cách thức trích xuất tham số IPD nhóm và cách thức trích xuất các tham số IPD dải con, trong đó cách thức trích xuất tham số IPD được xác định thích hợp dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại) được đề xuất trong phương án này của sáng chế và công nghệ hiện tại (trích xuất các tham số IPD dải con của N_{subband} dải con) trên giả thuyết là tổng số lượng các bit để mã hóa không thay đổi. FIG.6a là ảnh phổ tín hiệu gốc của tín hiệu đa kênh, trong đó tín hiệu gốc là tín hiệu điều hòa. FIG.6b là ảnh phổ tín hiệu âm thanh thu được nhờ giải mã, bởi bộ giải mã theo thuật toán giải mã tương ứng, tham số IPD mà được trích xuất bằng cách sử dụng kỹ thuật hiện tại và được mã hóa. Như được

thể hiện trên FIG.6b, thành phần điều hòa của phần tần số cao (phần hình tròn) của tín hiệu gốc không được khôi phục trong tín hiệu âm thanh thu được nhờ bộ giải mã bằng cách giải mã tín hiệu gốc, và do đó tín hiệu âm thanh gây ra cảm nhận tương đối mạnh của tiếng ồn với tai, gây ra sự không thoải mái với tai người nghe. FIG.6c là ảnh phổ tín hiệu âm thanh thu được nhờ giải mã, bởi bộ giải mã dựa trên thuật toán giải mã tương ứng, tham số IPD mà được trích xuất trong phương pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế và được mã hóa. Như được thể hiện trên FIG.6c, thành phần điều hòa của phần tần số cao của tín hiệu gốc cũng được khôi phục trong tín hiệu âm thanh thu được nhờ bộ giải mã bằng cách giải mã tín hiệu gốc, và do đó tín hiệu âm thanh không gây ra cảm nhận tiếng ồn đối với tai. Có thể biết được từ kết quả so sánh là trong phương pháp được đề xuất trong phương án này của sáng chế, chất lượng thính giác của tín hiệu đầu ra cuối cùng có thể được cải thiện nhờ pha tín hiệu âm thanh nội được duy trì.

Trong phương án này của sáng chế, bộ mã hóa có thể thiết lập trước các cách thức trích xuất các tham số IPD, sao cho khi xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bộ mã hóa có thể xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số thu được được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, nhờ đó thực hiện việc lựa chọn thích hợp trong số các cách thức trích xuất tham số IPD, và sau đó bộ mã hóa có thể trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định. Trong phương án này của sáng chế, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được tăng cường, và cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh tương quan với tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại chặt chẽ hơn. Trong phương án này của sáng chế, trên giả thiết là tổng số lượng bit được sử dụng cho mã hóa tín hiệu đa kênh không đổi, thông qua việc lựa chọn thích hợp trong số các cách thức trích xuất tham số IPD, khi cách thức trích xuất tham số IPD nhóm được sử dụng, số lượng bit bị chiếm giữ bởi việc mã hóa tham số IPD có thể được giảm xuống, và nhiều bit hơn có thể

được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó làm giảm tốc độ mã hóa trong khi duy trì chất lượng mã hóa; khi cách thức trích xuất thứ hai (bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con và trích xuất các tham số IPD dải con lần lượt) được sử dụng, số lượng bit bị chiếm giữ bởi việc mã hóa tham số IPD lớn hơn số lượng bit khi cách thức trích xuất tham số IPD nhóm được sử dụng, và cách thức trích xuất tham số IPD có thể được lựa chọn thích hợp để cải thiện chất lượng mã hóa trong khi duy trì tốc độ mã hóa.

Viện dẫn tới FIG.7, FIG.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của phương án của thiết bị trích xuất tham số IPD theo các phương án của sáng chế. Thiết bị trích xuất được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm:

môđun thu nhận 10, được cấu hình để thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh;

môđun xác định 20, được cấu hình để xác định cách thức trích xuất tham số IPD độ lệch pha liên kênh cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số mà thu được nhờ môđun thu nhận và được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, trong đó

cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là một trong số ít nhất hai cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước; và

môđun trích xuất 30, được cấu hình để trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD mà cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh và được xác định bởi môđun xác định.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một trong số tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, trong đó A là số nguyên không nhỏ hơn 1;

tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, tham số mà là của khung hiện

tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, lớp tín hiệu của khung hiện tại, và độ chênh lệch thời gian liên kênh ITD của khung hiện tại;

tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, tham số mà là của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, ITD của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

lớp tín hiệu bao gồm khung lời nói hoặc khung âm nhạc.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại; và

nếu giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải; và nếu giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất. Giá trị của ngưỡng thứ nhất có thể là giá trị được mô tả ở trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định

cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ITD của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu giá trị của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung lời nói, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ nhất bao gồm trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, khi môđun xác định xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

trích xuất các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và xác định IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các tham số IPD dải con được trích xuất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai, trong đó

cách thức trích xuất thứ hai bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con;

thu nhận phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con; và

nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con; và

môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con được xác định bởi môđun xác định.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con;

thu nhận phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con; và

nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ

hai, và giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con; và

môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con được xác định bởi môđun xác định.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

nếu phương sai IPD dải con của ít nhất một tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con; và

môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

tính toán các tham số IPD của tất cả các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và môđun xác định được cấu hình cụ thể để:

nếu phương sai IPD dải con của ít nhất một tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con; và

môđun trích xuất được cấu hình cụ thể để:

tính toán các tham số IPD của tất cả hoặc một số dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Trong quá trình thực hiện cụ thể, thiết bị trích xuất tham số IPD có thể cụ thể là bộ mã hóa được mô tả trong các phương án của sáng chế. Thiết bị trích xuất có thể thực hiện, bằng cách sử dụng các môđun được xây dựng trong thiết bị trích

xuất, các cách thức thực hiện được mô tả trong các bước trong cách thức trích xuất tham số IPD. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong phương án này của sáng chế, bộ mã hóa có thể thiết lập trước các cách thức trích xuất các tham số IPD, sao cho khi xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bộ mã hóa có thể xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số thu được được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, nhờ đó thực hiện việc lựa chọn thích hợp trong số các cách thức trích xuất tham số IPD, và sau đó bộ mã hóa có thể trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định. Trong phương án này của sáng chế, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được tăng cường, và cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh tương quan với tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại chặt chẽ hơn. Trong phương án này của sáng chế, trên giả thiết là tổng số lượng bit được sử dụng cho mã hóa tín hiệu đa kênh không đổi, thông qua việc lựa chọn thích hợp trong số các cách thức trích xuất tham số IPD, khi cách thức trích xuất tham số IPD nhóm được sử dụng, số lượng bit bị chiếm giữ bởi việc mã hóa tham số IPD có thể được giảm xuống, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó làm giảm tốc độ mã hóa trong khi duy trì chất lượng mã hóa; khi trích xuất các tham số IPD dài con (bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD tập dài con và trích xuất các tham số IPD dài con) được sử dụng, số lượng bit bị chiếm giữ bởi việc mã hóa tham số IPD lớn hơn số lượng bit khi cách thức trích xuất tham số IPD nhóm được sử dụng, và cách thức trích xuất tham số IPD có thể được lựa chọn thích hợp để cải thiện chất lượng mã hóa trong khi duy trì tốc độ mã hóa.

Viện dẫn tới FIG.8, FIG.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối được đề xuất trong phương án này của sáng chế bao gồm bộ nhớ 1000 và bộ xử lý 2000. Bộ nhớ 1000 được kết nối tới bộ xử lý 2000.

Bộ nhớ 1000 được cấu hình để lưu trữ tập mã chương trình.

Bộ xử lý 2000 được cấu hình để gọi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1000, để thực hiện các thao tác sau đây:

thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh;

xác định cách thức trích xuất tham số IPD độ lệch pha liên kênh cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, trong đó cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là một trong số ít nhất hai cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước; và

trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một trong số tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, trong đó A là số nguyên không nhỏ hơn 1;

tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại bao gồm ít nhất một của giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và độ chênh lệch thời gian liên kênh ITD của khung hiện tại;

tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số giá trị phù hợp kênh trái-phải của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, tham số mà là của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, ITD của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung

hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và
lớp tín hiệu bao gồm khung lời nói hoặc khung âm nhạc.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại và phương sai IPD dải con của khung hiện tại; và

nếu giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải và phương sai IPD dải con của khung hiện tại; và

nếu giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, và phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của

tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ITD của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu giá trị của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung lời nói, bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ nhất bao gồm trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, khi cách thức trích xuất thứ nhất là trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

trích xuất các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và xác định IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các tham số IPD dải con được trích xuất.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai, trong đó

cách thức trích xuất thứ hai bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con;

thu nhận phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con;

nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con; và

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con;

thu nhận phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con;

nếu phương sai IPD dải con của mỗi tập dải con nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, và giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD tập dải con; và

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

nếu phương sai IPD dải con của ít nhất một tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con; và

tính toán các tham số IPD của tất cả hoặc một số dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

nếu phương sai IPD dải con của ít nhất một tập dải con lớn hơn ngưỡng thứ hai, hoặc giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng thứ nhất, xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất các tham số IPD dải con; và

tính toán các tham số IPD của tất cả hoặc một số dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, khi tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại, bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

thu nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải; và

tính toán giá trị phù hợp kênh trái-phải của khung hiện tại dựa trên các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải.

Trong một số cách thức thực hiện có thể, khi tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm phương sai IPD dải con của khung hiện tại, bộ xử lý 2000 được cấu hình cụ thể để:

thu nhận các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, và biến đổi các tín hiệu miền thời gian kênh trái và phải thành các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải; và

phân chia các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải thành ít nhất hai dải con, tính toán IPD của mỗi dải con dựa trên tín hiệu miền tần số của mỗi dải

con, và tính toán phương sai IPD dải con của khung hiện tại dựa trên IPD của mỗi dải con.

Trong sáng chế, các cách thức trích xuất tham số IPD có thể được thiết lập trước, sao cho trong xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được xác định dựa trên tham số thu được được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, nhờ đó thực hiện lựa chọn thích hợp trong số các cách thức trích xuất tham số IPD, và sau đó tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh có thể được trích xuất dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định. Trong sáng chế, các lựa chọn của cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh được tăng cường, và cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh tương quan với tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại chặt chẽ hơn. Theo sáng chế, khi cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, mã hóa tham số IPD chiếm giữ lượng tương đối nhỏ các bit, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh. Theo sáng chế, các tham số IPD có thể được sử dụng làm tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, sao cho thông tin pha có thể được duy trì tốt hơn, và độ chính xác mã hóa âm thanh có thể được cải thiện. Ngoài ra, số lượng các tham số IPD được trích xuất sau khi các dải con được phân loại thành tập dải con nhỏ hơn số lượng các tham số IPD được trích xuất cho tất cả các dải con, và nhiều bit hơn có thể được sử dụng để mã hóa các tham số khác, nhờ đó cải thiện chất lượng mã hóa âm thanh.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng tất cả hoặc một vài bước xử lý của phương pháp theo phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi chương trình máy tính mà chỉ dẫn phần cứng liên quan. Chương trình có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Khi các chương trình này chạy, các xử lý của các phương pháp trong các phương án có thể được thực hiện. Phương tiện lưu trữ có thể bao gồm: đĩa từ, đĩa

quang, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), hoặc loại tương tự.

Trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ, và hình vẽ kèm theo của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", "thứ tư", và loại tương tự nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng khác nhau nhưng không chỉ báo thứ tự cụ thể. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "gồm", và bất kỳ cải biến của nó đều nhằm mục đích là sự bao gồm không loại trừ. Ví dụ, quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm một loạt các bước hoặc các bộ phận không bị giới hạn ở các bước hoặc các bộ phận được liệt kê, mà một cách tùy chọn còn bao gồm bước hoặc bộ phận không được liệt kê, hoặc một cách tùy chọn còn bao gồm bước hoặc bộ phận riêng khác của quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị.

Những gì được bộc lộ nêu trên chỉ là các ví dụ về các phương án của sáng chế, và rõ ràng không nhằm mục đích làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, các thay đổi tương đương được thực hiện theo yêu cầu bảo hộ của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh, bao gồm:

thu nhận (S101) tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh;

xác định (S102) cách thức trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh, IPD - inter-channel phase difference, cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, trong đó cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là một trong số ít nhất hai cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước; và

trích xuất (S103) tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh;

trong đó tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một trong số tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, trong đó A là số nguyên không nhỏ hơn 1;

tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, lớp tín hiệu của khung hiện tại, và độ chênh lệch thời gian liên kênh, ITD - inter-channel time difference, của khung hiện tại;

tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số tham số mà là của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, ITD của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

lớp tín hiệu bao gồm khung lời nói hoặc khung âm nhạc;

khác biệt ở chỗ tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông

tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải; và

nếu giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ngưỡng thứ nhất là 0,75.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ITD của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu giá trị của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung lời nói, bước xác định cách thức

trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó cách thức trích xuất thứ nhất bao gồm trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó khi cách thức trích xuất thứ nhất là trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, bước trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm:

trích xuất các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và xác định IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các tham số IPD dải con được trích xuất.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, bước xác định cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh còn bao gồm:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai, trong đó

cách thức trích xuất thứ hai bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con, và bước xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD

cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai bao gồm:

tính toán các tham số IPD của tất cả hoặc một số các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và bước xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai bao gồm:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con; và

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con.

10. Thiết bị trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh, bao gồm:

môđun thu nhận (10), được cấu hình để thu nhận tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh;

môđun xác định (20), được cấu hình để xác định cách thức trích xuất tham số độ lệch pha liên kênh, IPD, cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên tham số mà thu được nhờ môđun thu nhận và được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, trong đó cách thức trích xuất tham số IPD được xác định cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là một trong số ít nhất hai cách thức trích xuất tham số IPD thiết lập trước; và

môđun trích xuất (30), được cấu hình để trích xuất tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên cách thức trích xuất tham số IPD mà là cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh và được xác định bởi môđun xác định (20);

trong đó tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ít nhất một trong số tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại và tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, trong đó A là số nguyên không nhỏ hơn 1;

tham số dấu hiệu tín hiệu của khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số

tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, lớp tín hiệu của khung hiện tại, và độ chênh lệch thời gian liên kênh, ITD, của khung hiện tại;

tham số dấu hiệu tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại bao gồm ít nhất một trong số tham số mà là của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải, phương sai IPD dải con của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, ITD của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

lớp tín hiệu bao gồm khung lời nói hoặc khung âm nhạc;

khác biệt ở chỗ tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải; và

nếu giá trị của tham số mà là của khung hiện tại và thể hiện sự phù hợp kênh trái-phải lớn hơn ngưỡng thứ nhất, môđun xác định (20) được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

11. Thiết bị trích xuất theo điểm 10, trong đó ngưỡng thứ nhất là 0,75.

12. Thiết bị trích xuất theo điểm 10, trong đó tham số được sử dụng để xác định cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là cách thức trích xuất thứ nhất, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung âm nhạc, môđun xác định (20) được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

13. Thiết bị trích xuất theo điểm 10, trong đó tham số được sử dụng để xác định

cách thức trích xuất thông tin cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh bao gồm ITD của khung hiện tại, phương sai IPD dải con của khung hiện tại, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại; và

nếu giá trị của ITD của khung hiện tại lớn hơn ngưỡng thứ ba, phương sai IPD dải con của khung hiện tại nhỏ hơn ngưỡng thứ tư, và lớp tín hiệu của mỗi trong số A khung trước khung hiện tại là khung lời nói, môđun xác định (20) được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ nhất.

14. Thiết bị trích xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 13, trong đó cách thức trích xuất thứ nhất bao gồm trích xuất tham số IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc trích xuất không phải tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh, hoặc thiết lập tham số IPD của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là 0.

15. Thiết bị trích xuất theo điểm 14, trong đó khi môđun xác định (20) xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là trích xuất IPD nhóm, môđun trích xuất (30) được cấu hình cụ thể để:

trích xuất các tham số IPD dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại, và xác định IPD nhóm của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh dựa trên các tham số IPD dải con được trích xuất.

16. Thiết bị trích xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 13, trong đó nếu cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh không là cách thức trích xuất thứ nhất, môđun xác định (20) được cấu hình cụ thể để:

xác định rằng cách thức trích xuất tham số IPD cho khung hiện tại của tín hiệu đa kênh là cách thức trích xuất thứ hai, trong đó

cách thức trích xuất thứ hai bao gồm trích xuất các tham số IPD tập dải con hoặc trích xuất các tham số IPD dải con.

17. Thiết bị trích xuất theo điểm 16, trong đó cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD tập dải con, và môđun xác định (20) được cấu hình cụ thể

để:

phân loại các dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại của tín hiệu đa kênh thành ít nhất hai tập dải con, trong đó mỗi tập dải con bao gồm ít nhất một dải con, và ít nhất một tập dải con bao gồm ít nhất hai dải con; và

môđun trích xuất (30) được cấu hình cụ thể để:

tính toán tham số IPD của mỗi trong số ít nhất hai tập dải con được xác định bởi môđun xác định (20).

18. Thiết bị trích xuất theo điểm 16, trong đó cách thức trích xuất thứ hai là trích xuất các tham số IPD dải con; và

môđun trích xuất (30) được cấu hình cụ thể để:

tính toán các tham số IPD của tất cả hoặc một số dải con của các tín hiệu miền tần số kênh trái và phải của khung hiện tại.

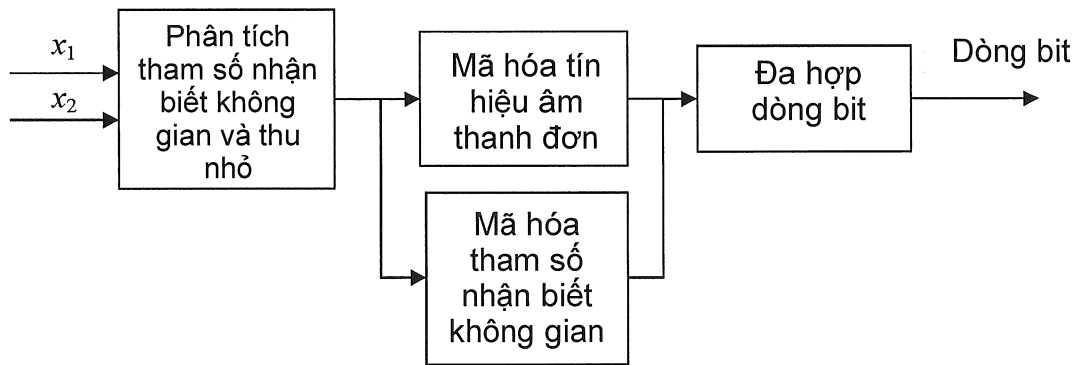


FIG. 1

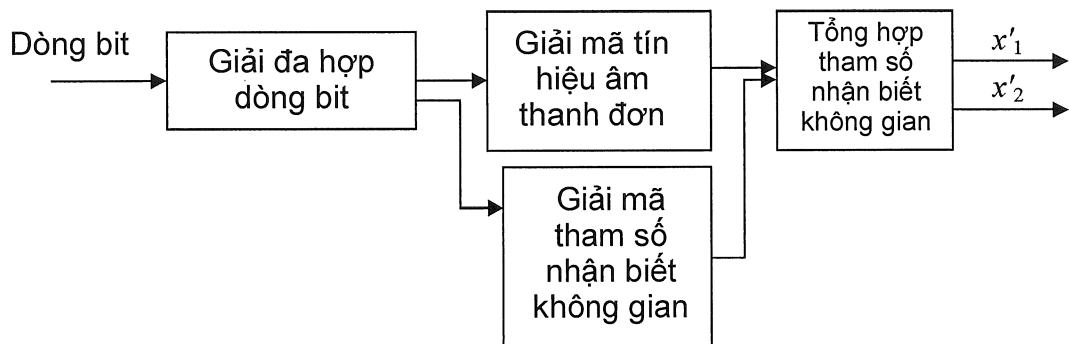


FIG. 2

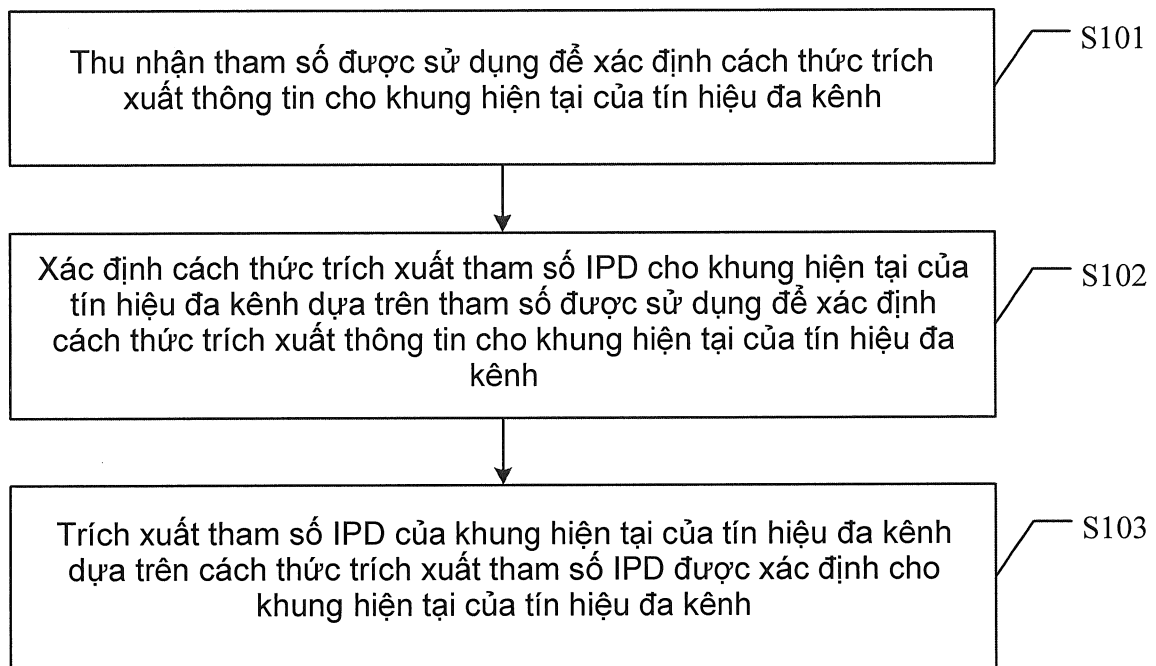


FIG. 3

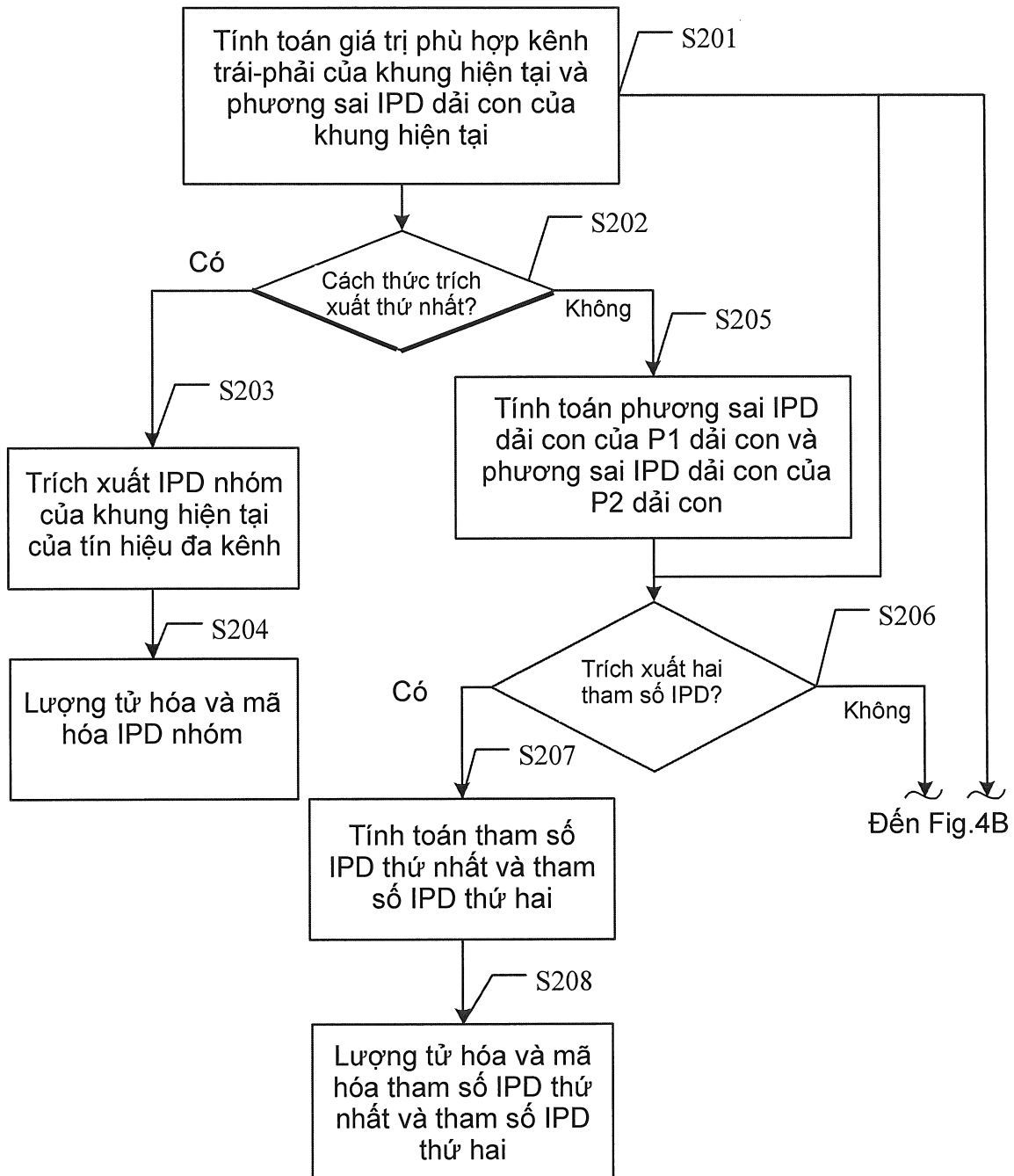


FIG. 4A

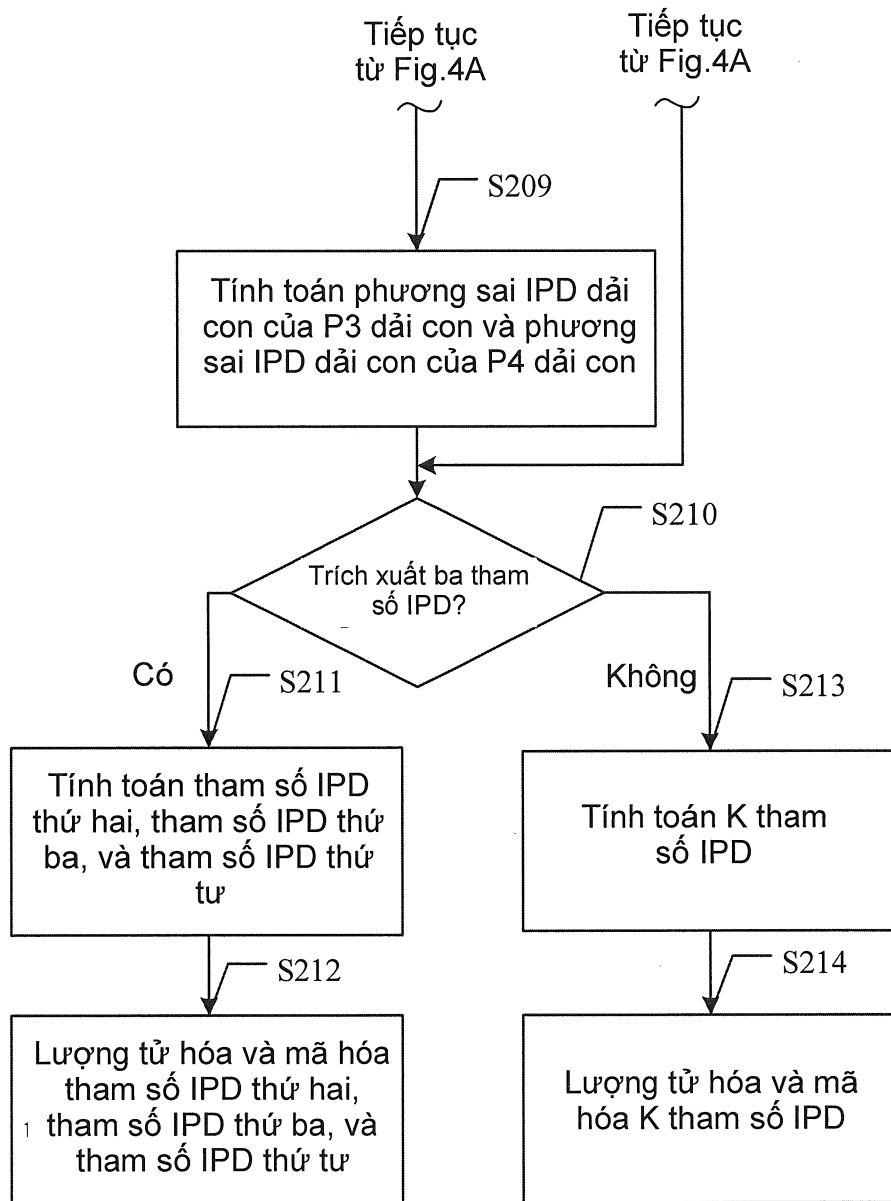


FIG. 4B

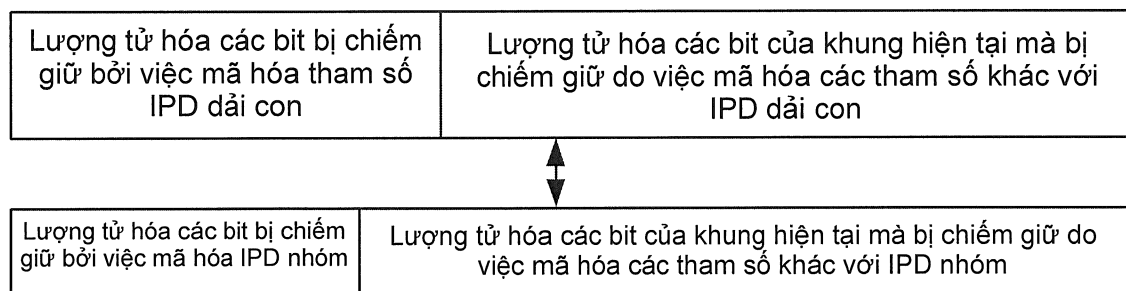


FIG. 5

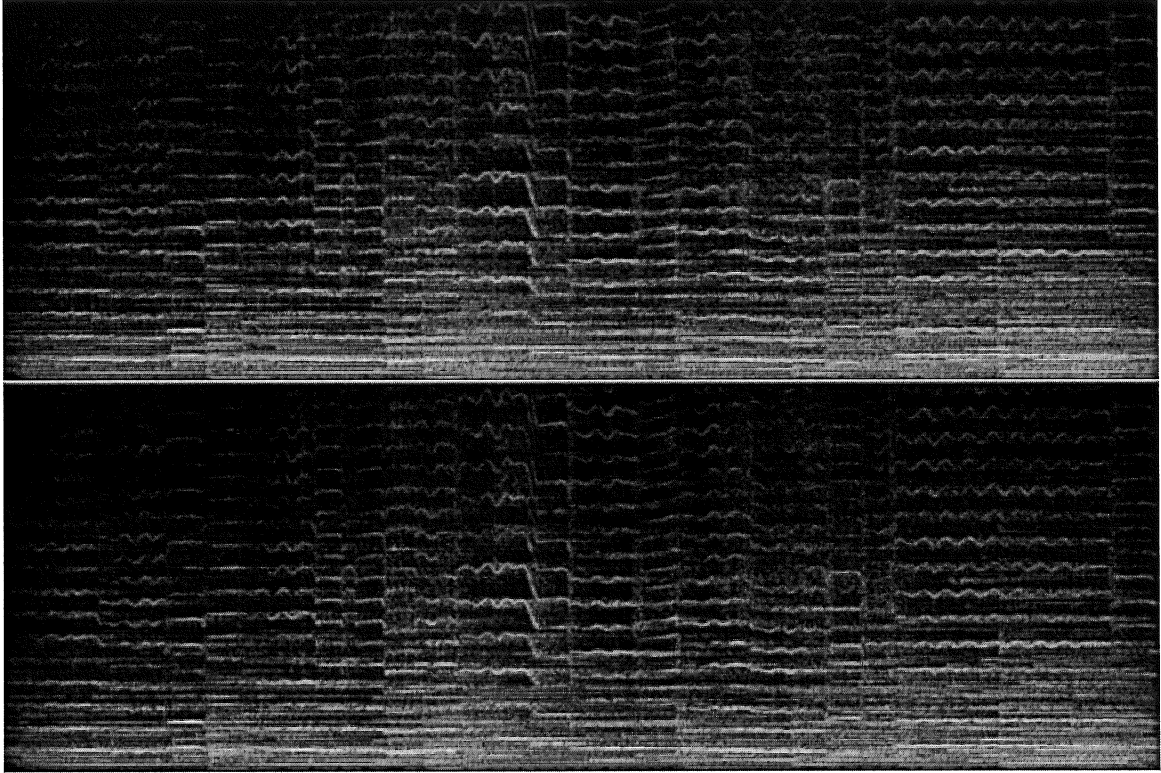


FIG. 6a

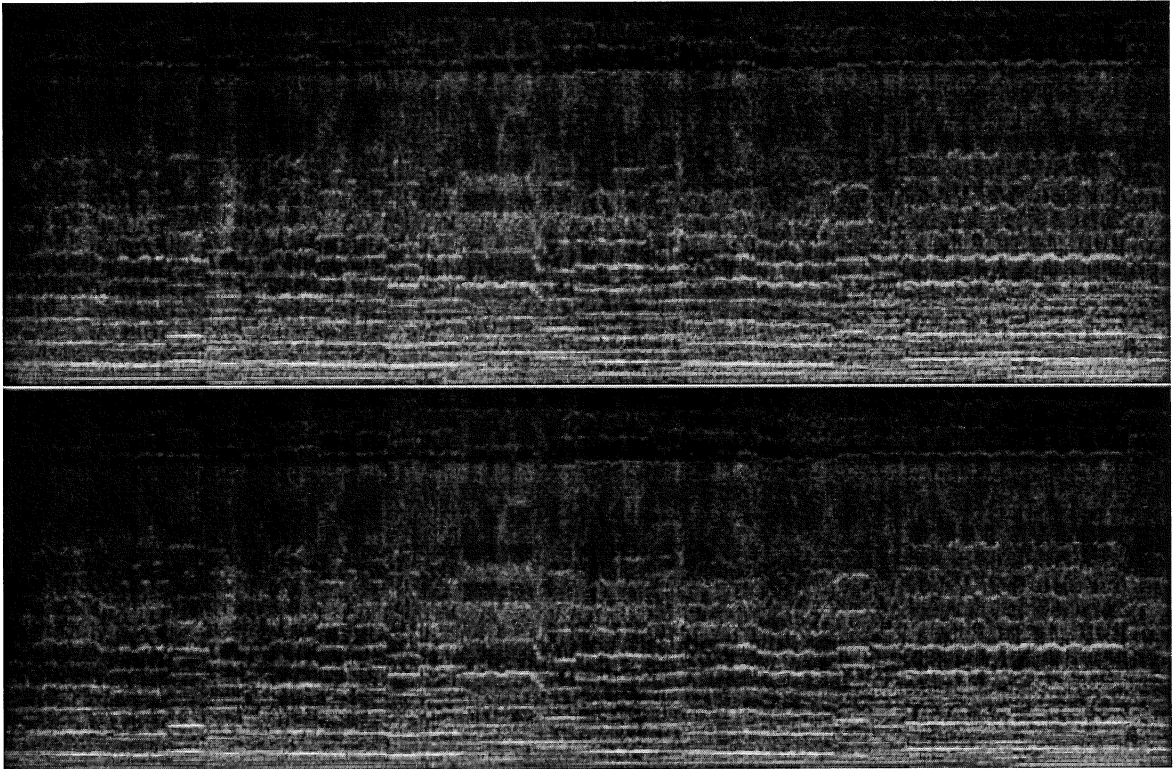


FIG. 6b

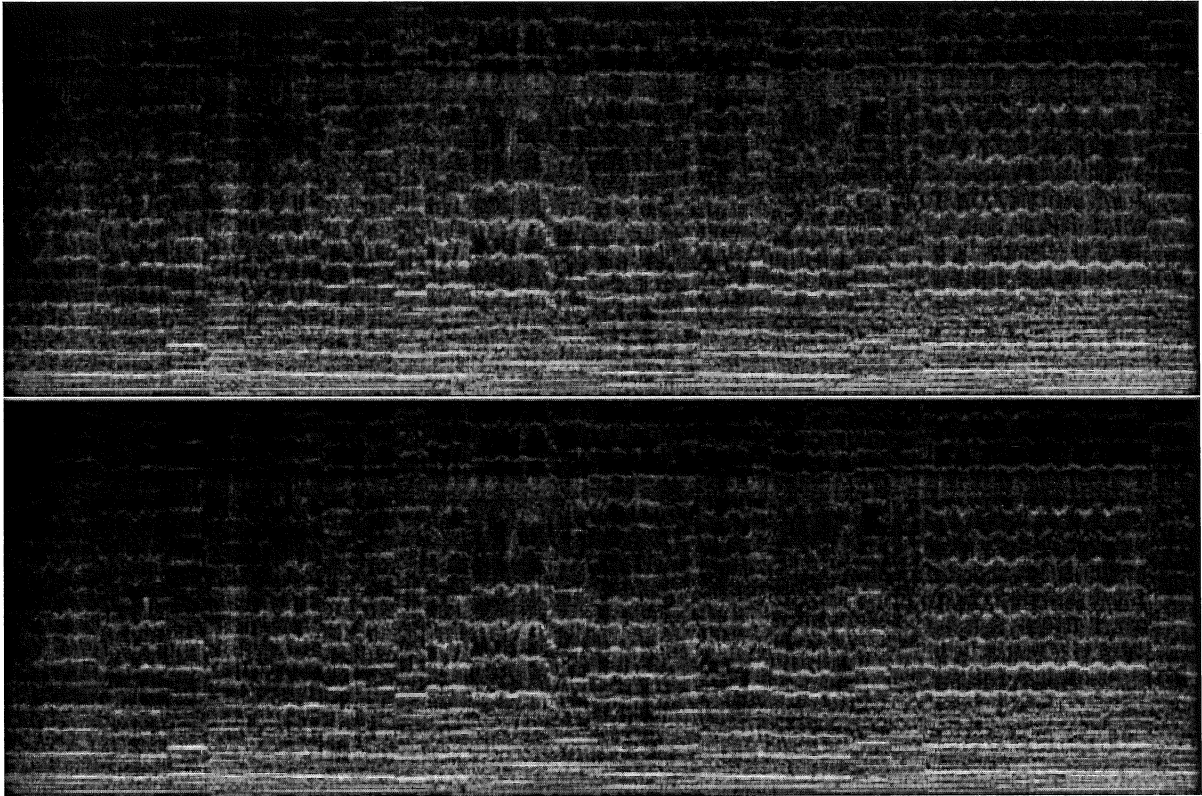


FIG. 6c

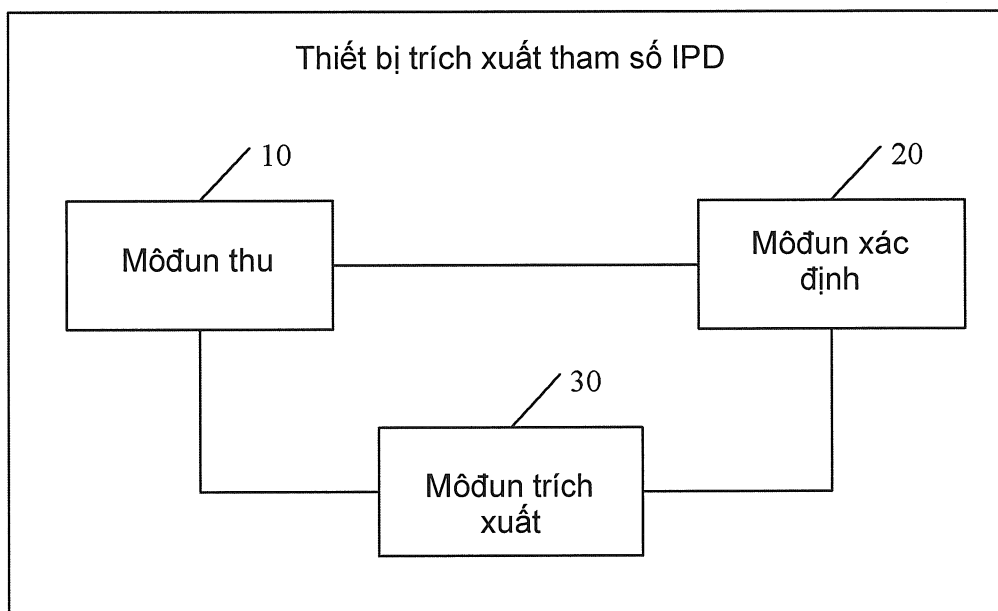


FIG. 7

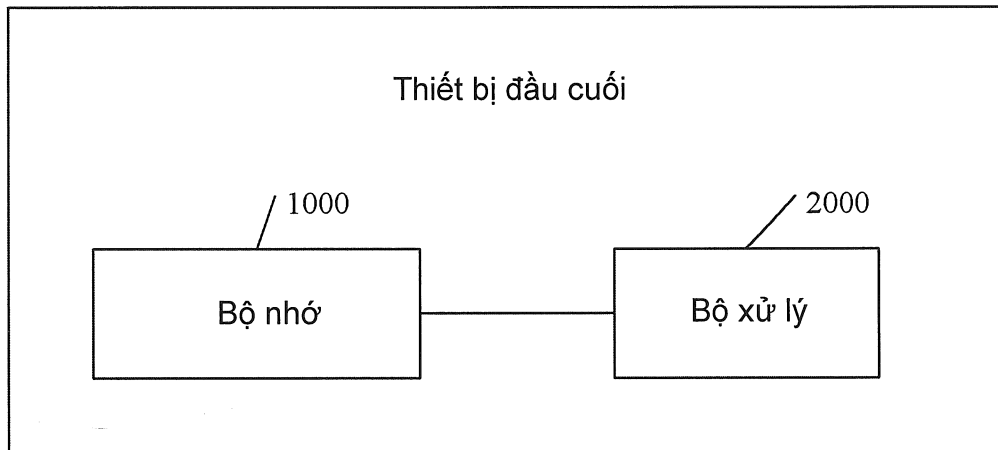


FIG. 8