

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể là, đến phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa và thiết bị truyền.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền thông không dây đa anten, BS (base station, trạm gốc) thường sử dụng ma trận tiền mã hóa để truyền dữ liệu. Tuy nhiên, do kênh thay đổi theo thời gian thực và có lỗi trong thông tin kênh thu được bởi BS, gây ra so khớp nhầm giữa ma trận tiền mã hóa và kênh truyền thực. Chất lượng tín hiệu của dữ liệu được truyền theo ma trận tiền mã hóa và được nhận bởi người dùng tương đối thấp. Kết quả là, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây không cao.

Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được tính toán theo DOA (Direction Of Arrival, hướng đến) của thiết bị đầu cuối được ước tính bởi BS. Khi không gian giữa nhiều anten được tạo cấu hình cho BS không thỏa mãn yêu cầu ước tính DOA hoặc ghép nối xảy ra giữa nhiều anten, có lỗi trong DOA của thiết bị đầu cuối được ước tính bởi BS. Chẳng hạn, ở 2,6GHz, lỗi lớn nhất ở DOA của thiết bị đầu cuối được ước tính bởi BS có bốn anten có thể lên đến 12° . Điều này dẫn đến lỗi trong ma trận tiền mã hóa được tính toán theo DOA này. Ngoài ra, khi số lượng tương đối lớn anten được tạo cấu hình cho BS, độ rộng của chùm 3dB được tạo theo ma trận tiền mã hóa bởi BS trở nên rất nhỏ. Chẳng hạn, độ rộng của chùm 3dB được tạo theo ma trận tiền mã hóa bởi BS có 64 anten chỉ khoảng $1,5^\circ$. Do vậy, khi số lượng anten tương đối lớn được tạo cấu hình cho BS, có lỗi trong ma trận tiền mã hóa được tính bởi BS theo DOA được ước tính của thiết bị đầu cuối, và búp chính của chùm 3dB được tạo theo ma

trận tiền mã hóa khá hẹp. Tức là, chùm 3dB được tạo theo ma trận tiền mã hóa by BS có thể không phủ sóng thiết bị đầu cuối. Kết quả là, chất lượng tín hiệu của dữ liệu được nhận bởi thiết bị đầu cuối tương đối thấp, dẫn đến hiệu năng thấp của hệ thống truyền thông không dây.

Do vậy, cách thức cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây là vấn đề khẩn cấp cần được giải quyết bởi người có kiến thức trong lĩnh vực.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa và thiết bị truyền, để cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây.

Để đạt mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau được sử dụng theo sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được đề xuất, gồm:

tiền mã hóa, bởi phía truyền, tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận, trong đó ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại;

tiền mã hóa, bởi phía truyền, N tín hiệu chủ thứ hai theo N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất; và

tiếp nhận, bởi phía truyền, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, khi N bằng 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, khi N bằng 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N ma trận tiền mã hóa thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong khía cạnh thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi N lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức bất kỳ trong khía cạnh thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được đề xuất, gồm:

tiếp nhận, bởi phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

giải điều biến, bởi phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt; và

gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa to phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, việc gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai gồm:

thu thập, bởi phía nhận, chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai; và

gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, việc gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai gồm:

thu thập, bởi phía nhận, dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai; và

gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi N bằng 1,

nếu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, hoặc dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khi N lớn hơn 1,

nếu trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, hoặc một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

nếu trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, hoặc một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong cách thức triển khai khả thi thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ năm theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, nếu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, hoặc dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong khía cạnh thứ hai đến cách thức triển khai khả thi thứ hai theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, khi N lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong khía cạnh thứ hai đến cách thức triển khai khả thi thứ hai theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ tám, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong khía cạnh thứ hai đến cách triển khai khả thi thứ tám theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, theo cách triển khai khả thi thứ chín, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được áp dụng cho phía truyền được đề xuất, trong đó có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận, và M là số nguyên lớn hơn 1; và phương pháp gồm:

tiền mã hóa, bởi phía truyền, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa về phía nhận, trong đó ma trận tiền mã hóa thứ nhất gồm M vector tiền mã hóa thứ nhất khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại;

tiền mã hóa, bởi phía truyền, i nhóm tín hiệu chủ thứ hai theo i ma trận tiền mã hóa thứ hai một cách lần lượt, và gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận, trong đó ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ i gồm A_i vector tiền mã hóa thứ hai khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai, i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, A_i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa nhóm các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và i ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất; và

tiếp nhận, bởi phía truyền, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, khi i bằng 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để

chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, khi i lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho i ma trận tiền mã hóa thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong khía cạnh thứ ba đến cách thức triển khai khả thi thứ ba theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi i lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và i ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai, trong đó B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Dựa vào khía cạnh thứ ba của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ tám, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai, trong đó B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được áp dụng cho phía nhận được đề xuất, trong đó có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía nhận và phía truyền, và M là số nguyên lớn hơn 1; và phương pháp gồm:

tiếp nhận, bởi phía nhận, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, trong đó i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

giải điều biến, bởi phía nhận, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt; và

gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai; và

việc gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai gồm:

thu thập, bởi phía nhận, chất lượng tín hiệu của M tín hiệu chủ thứ nhất trong nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai; và

lựa chọn, bởi phía nhận, B tín hiệu chủ theo chất lượng tín hiệu của tất cả các tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tất cả các tín hiệu chủ thứ hai, và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo B tín hiệu chủ, trong đó B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Dựa vào khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, việc gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai gồm:

thu thập, bởi phía nhận, dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai; và

gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi i bằng 1,

nếu dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khi i lớn hơn 1,

nếu trong số i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

nếu trong số i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong cách thức triển khai khả thi thứ hai đến cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, nếu dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ tư hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, khi i lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tư hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ tám, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ chín,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ mười,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, phía truyền được đề xuất, trong đó phía truyền gồm bộ xử lý, bộ truyền, và bộ nhận;

bộ xử lý được tạo cấu hình để tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, trong đó ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại;

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi, đến phía nhận, tín hiệu chủ thứ

nhất được tiền mã hóa thu được bởi bộ xử lý;

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tiền mã hóa N tín hiệu chủ thứ hai theo N ma trận tiền mã hóa thứ hai, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất;

bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi, về phía nhận, N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa thu được bởi bộ xử lý; và

bộ nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Dựa vào khía cạnh thứ năm của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, khi N bằng 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ năm của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, khi N lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N ma trận tiền mã hóa thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ năm của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong khía cạnh thứ năm đến cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ năm của sáng chế, theo cách

thức triển khai khả thi thứ tư, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ năm của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi N lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ năm của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong khía cạnh thứ năm đến cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ năm của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, phía nhận được đề xuất, trong đó phía nhận gồm bộ nhận, bộ xử lý, và bộ truyền;

bộ nhận được tạo cấu hình để nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và nhận N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

bộ xử lý được tạo cấu hình để giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được nhận bởi bộ nhận để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được nhận bởi bộ nhận để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai thu được bởi bộ xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để: thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để: thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi N bằng 1,

nếu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, hoặc dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khi N lớn hơn 1,

nếu trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, hoặc một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các

chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

nếu trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, hoặc một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong cách thức triển khai khả thi thứ nhất đến cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, nếu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, hoặc dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ sáu đến cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, khi N lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ sáu đến cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ tám, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ sáu đến cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ chín, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, phía truyền được đề xuất, trong đó có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận, và M là số nguyên lớn hơn 1; và phía truyền gồm bộ xử lý, bộ truyền, và bộ nhận;

bộ xử lý được tạo cấu hình để tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, trong đó ma trận tiền mã hóa thứ nhất gồm M vectơ tiền mã hóa thứ nhất khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại;

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi, về phía nhận, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa thu được bởi bộ xử lý;

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để tiền mã hóa i nhóm tín hiệu chủ thứ hai theo i ma trận tiền mã hóa thứ hai một cách lần lượt, trong đó ma trận

tiền mã hóa thứ hai thứ i gồm A_i vector tiền mã hóa thứ hai khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai, i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, A_i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và i ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất;

bộ truyền còn được tạo cấu hình để gửi, về phía nhận, i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa thu được bởi bộ xử lý; và

bộ nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, khi i bằng 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, khi i lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho i ma trận tiền mã hóa thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ bảy đến cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi i lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và i ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai, trong đó B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ tám, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai, trong đó B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, phía nhận được đề xuất, trong đó có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía nhận và

phía truyền, và M là số nguyên lớn hơn 1; và phía nhận gồm bộ nhận, bộ xử lý, và bộ truyền;

bộ nhận được tạo cấu hình để nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, trong đó i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1;

bộ xử lý được tạo cấu hình để giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được nhận bởi bộ nhận để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được nhận bởi bộ nhận để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt; và

bộ truyền được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai thu được bởi bộ xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai; và

bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để thu thập chất lượng tín hiệu của M tín hiệu chủ thứ nhất trong nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai; và lựa chọn B tín hiệu chủ theo chất lượng tín hiệu của tất cả tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tất cả các tín hiệu chủ thứ hai, và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo B tín hiệu chủ, trong đó B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Dựa vào khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để: thu thập dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín

hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi i bằng 1,

nếu dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, khi i lớn hơn 1,

nếu trong số i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

nếu trong số i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận

tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào trường hợp bất kỳ trong cách thức triển khai khả thi thứ hai đến cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, nếu dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu.

Dựa vào khía cạnh thứ tám hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, khi i lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào khía cạnh thứ tám hoặc cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ tám, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo triển khai khả thi thứ chín, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tám của sáng chế, theo cách thức triển khai khả thi thứ mười, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa và thiết bị truyền theo các phương án thực hiện sáng chế, phía truyền gửi, đến phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết rõ ràng hơn, phần sau mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp khác thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ thành phần của phía truyền theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ thành phần của phía nhận theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ thành phần của phía truyền theo phương án thực hiện khác của sáng chế; và

Fig.13 là sơ đồ thành phần của phía nhận theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được

mô tả chỉ là một số nhưng không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” có thể được sử dụng qua lại trong bản mô tả. Thuật ngữ “và/hoặc” trong bản mô tả mô tả chỉ mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên kết và đại diện việc ba mối quan hệ có thể tồn tại. Chẳng hạn, A và/hoặc B có thể đại diện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả thường chỉ mối quan hệ “or” giữa các đối tượng liên kết.

Phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo các phương án thực hiện sáng chế được áp dụng cho hệ thống truyền thông đa anten. Hệ thống truyền thông đa anten gồm phía truyền và phía nhận. Theo cách thức triển khai khả thi, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn. Theo triển khai khả thi khác, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận theo cách thức đa dòng. Để dễ hiểu bởi chuyên gia trong lĩnh vực, phần sau mô tả riêng rẽ hai trường hợp triển khai nêu trên. Chi tiết như sau.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S101: Phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

S102: Phía truyền tiền mã hóa N tín hiệu chủ thứ hai theo N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận.

N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

S103: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa có thể được hiểu như là thông tin liên quan đến ma trận tiền mã hóa mà phía nhận khuyến nghị phía truyền sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế, phía truyền gửi, đến phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, khi số lượng ma trận tiền mã hóa thứ hai, N, ở bước S102 bằng 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền ở bước S103 là chỉ báo báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Ngoài ra, khi số lượng ma trận tiền mã hóa thứ hai, N, ở bước S102 bằng 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền ở bước S103 là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Ngoài ra, khi số lượng ma trận tiền mã hóa thứ hai, N, ở bước S102 bằng 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền ở bước S103 là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền ở S103 là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Ngoài ra, khi số lượng ma trận tiền mã hóa thứ hai, N, ở bước S102 lớn hơn 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền ở bước S103 là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Ngoài ra, khi số lượng ma trận tiền mã hóa thứ hai, N, ở bước S102 lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền ở bước S103 là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S201: Phía nhận tiếp nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

S202: Phía nhận giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S203: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế, sau khi tiếp nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa và N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, phía nhận giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt; và gửi, về phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai thu được, thông tin phản hồi tiền mã hóa được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi, S203 có thể cụ thể là: Phía nhận thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo chất lượng tín hiệu thu được của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu thu được của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, bộ chỉ báo đo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ có thể là mức tín hiệu nhận được, SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio, tỷ lệ tín hiệu trên giao thoa cộng nhiễu) của tín hiệu, hoặc tương tự. Quá

trình thu thập bởi phía nhận chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai được mô tả sử dụng ví dụ trong đó bộ chỉ báo đo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ là SINR của tín hiệu: Phía nhận đo riêng rẽ công suất P_{RS} và công suất tín hiệu giao thoa P_I của tín hiệu chủ thứ nhất trên RE (resource element, phần tử tài nguyên) bị chiếm bởi tín hiệu chủ thứ nhất và đo công suất nhiễu hệ thống P_N , và sau đó có thể đo SNR của tín hiệu chủ thứ nhất theo $P_{RS}/(P_I + P_N)$. Một cách tương tự, phía nhận có thể thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai dựa vào quá trình thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi khác, S203 có thể cụ thể là: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu thu được của tín hiệu chủ thứ nhất and dung lượng tín hiệu thu được của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, bộ chỉ báo đo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ có thể là thông lượng, số lượng người dùng tối đa được phép, hoặc tương tự. Quá trình thu thập bởi phía nhận dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai được mô tả sử dụng ví dụ trong đó bộ chỉ báo đo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ là thông lượng: Phía nhận có thể thu thập thông lượng của tín hiệu chủ thứ nhất bằng cách sử dụng bộ chỉ báo như mức nhận được hoặc SINR của tín hiệu chủ thứ nhất. Một cách tương tự, phía nhận có thể thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai dựa vào quá trình thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất.

Ngoài ra, khi N bằng 1, nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của

tín hiệu chủ thứ hai, hoặc phía nhận xác định rằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Ngoài ra, khi N lớn hơn 1, nếu phía nhận xác định rằng, trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, hoặc phía nhận xác định rằng, trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Ngoài ra, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, nếu phía nhận xác định rằng, trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, hoặc phía nhận xác định rằng, trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn.

Ngoài ra, nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, hoặc phía nhận xác định rằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu.

Ngoài ra, khi N lớn hơn 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho N tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa. Quá trình triển khai cụ thể phương pháp được mô tả chi tiết sử dụng ví dụ trong đó số lượng tín hiệu chủ thứ hai, N , bằng 1. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S301: Phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

S302: Phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ hai theo ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận.

Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ hai có thể thu được theo ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ hai bằng tổng của ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất. Ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh được tạo bởi phía truyền ngẫu nhiên. Xác suất phân phối các ma trận tiền mã hóa được tạo để hiệu chỉnh trong khoảng định trước lớn hơn 0. Chẳng hạn, việc phân phối các ma trận tiền mã hóa được tạo để hiệu chỉnh có thể là phân bố đều với đặc tính không đối, có thể là phân phối Gaussian, hoặc có thể là phân phối đồng nhất biến đổi đặc tính.

Lưu ý rằng phía truyền có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm tương tự như khi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm khác với khi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, hoặc có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở tần số khác với tần số mà ở đó tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi.

S303: Phía nhận tiếp nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

S304: Phía nhận giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ hai.

S305: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi, S305 có thể cụ thể gồm S305a1 và S305a2.

S305a1: Phía nhận thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai.

S305a2: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi khác, S305 có thể cụ thể gồm S305b1 và S305b2.

S305b1: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai.

S305b2: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai.

Tuy nhiên, phía nhận có thể theo cách khác gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo lượng giao thoa của tín hiệu chủ thứ nhất và lượng giao thoa của tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

Phần sau mô tả nội dung cụ thể của thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận sử dụng ví dụ trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai. Sau khi thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, phía nhận so sánh chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất với chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai. Nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận. Nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ

thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu. Có thể còn hiểu rằng chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng phía truyền cần cập nhật ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại. Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu. Chẳng hạn, có một bit được bao gồm trong thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận. Chẳng hạn, 0 đại diện chỉ báo không báo nhận, và 1 đại diện chỉ báo báo nhận.

Lưu ý rằng đối với quá trình gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền bởi phía nhận theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, có thể thực hiện tham khảo quá trình gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền bởi phía nhận theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai. Không mô tả chi tiết thêm ở đây.

S306: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền có thể là chỉ báo báo nhận, hoặc có thể là chỉ báo không báo nhận. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 1, phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Tức là, phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa, rằng phía truyền cần cập nhật ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

Sau khi phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ hai; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo không báo nhận, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác, và xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây ít giao thoa nhất cho các phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được xác định bởi phía truyền bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa là ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Sau khi phía truyền xác định ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, phía truyền có thể truyền dữ liệu theo ma trận tiền mã hóa được xác định. Một cách đồng thời, để đảm bảo rằng phía nhận có thể giải điều biến đúng dữ liệu được truyền bởi phía truyền, phía truyền còn cần gửi tín hiệu chủ được sử dụng để giải điều biến dữ liệu được truyền. Do vậy, theo cách thức triển khai khả thi, phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ ba theo ma trận tiền mã hóa thứ ba và gửi tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa về phía nhận. Theo cách thức triển khai khả thi khác, do môi trường kênh vô tuyến thay đổi theo thời gian thực, phía

truyền còn cần xác định liệu lỗi trong ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền ở thời điểm tiếp theo là nhỏ nhất. Tức là, phía truyền còn cần xác định liệu ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền ở thời điểm tiếp theo so khớp tốt nhất kênh truyền dữ liệu thực. Nói cách khác, phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ tư theo ma trận tiền mã hóa thứ tư và gửi tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ ba là ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền theo thông tin phản hồi tiền mã hóa từ phía nhận, và ma trận tiền mã hóa thứ tư khác với ma trận tiền mã hóa thứ ba. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ tư có thể thu được theo ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ ba. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ tư bằng tổng của ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ ba.

Lưu ý rằng phía truyền có thể gửi tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm tương tự như khi tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi, có thể gửi tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm khác với khi tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi, hoặc có thể gửi tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận ở tần số khác với tần số mà ở đó tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế, phía truyền gửi, đến phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực.

Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, phía truyền liên tục điều chỉnh, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Điều này có thể dần dần giảm lỗi trong ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo và còn cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được thể hiện trên Fig.4. Trong ngữ cảnh ứng dụng thứ nhất, quá trình triển khai cụ thể phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết sử dụng ví dụ trong đó số lượng tín hiệu chủ thứ hai, N , lớn hơn 1, và thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N ma trận tiền mã hóa thứ hai, hoặc tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận. Ở ngữ cảnh ứng dụng này, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S401: Phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

S402: Phía truyền tiền mã hóa N tín hiệu chủ thứ hai theo N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận.

N là số nguyên lớn hơn 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất. N tín hiệu chủ thứ hai có thể giống, hoặc có thể khác. Cụ thể là, phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ nhất và gửi

tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa thứ nhất về phía nhận; phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ hai thứ hai theo ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ hai và gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa thứ hai về phía nhận; tương tự, phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ hai thứ N theo ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ N, và gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa thứ N về phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ hai khác nhau có thể thu được theo các ma trận tiền mã hóa khác nhau để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ nhất bằng tổng của ma trận tiền mã hóa thứ nhất để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất, ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ hai bằng tổng của ma trận tiền mã hóa thứ hai để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và tương tự, ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ N bằng tổng của ma trận tiền mã hóa thứ N để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất. N ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh được tạo bởi phía truyền ngẫu nhiên, và xác suất mà phân phối N ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh trong khoảng định trước lớn hơn 0. Chẳng hạn, phân phối của N ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh có thể là phân bố đều có đặc tính không đổi, có thể là phân phối Gaussian, hoặc có thể là phân phối đồng nhất đặc tính thay đổi.

Lưu ý rằng phía truyền có thể gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm tương tự như khi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, có thể gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm khác với khi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, hoặc có thể gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận ở tần số khác với tần số mà ở đó tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi.

S403: Phía nhận tiếp nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

S404: Phía nhận giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S405: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi, S405 có thể cụ thể gồm S405a1 và S405a2.

S405a1: Phía nhận thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và thu thập chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

S405a2: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi khác, S405 có thể cụ thể gồm S405b1 và S405b2.

S405b1: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

S405b2: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Tuy nhiên, phía nhận có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo lượng giao thoa của tín hiệu chủ thứ nhất và các lượng giao thoa của N tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa về phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

Phần sau mô tả nội dung cụ thể của thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận sử dụng ví dụ trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Sau khi thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai, phía nhận so sánh chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất với chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai. Nếu phía nhận xác định rằng, trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai. Nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu. Có thể còn hiểu rằng chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng phía truyền cần cập nhật ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại. Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu. Chẳng hạn, 0 đại diện chỉ báo không báo nhận, và 1 đại diện chỉ báo báo nhận. Khi N bằng 7, có thể định nghĩa rằng chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng để tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ nhất là 000, và rằng các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa N tín

hiệu chủ thứ hai (từ tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất đến tín hiệu chủ thứ hai thứ bảy) lần lượt là 001, 010, 011, 100, 101, 110, và 111. Nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu thứ nhất trong bảy tín hiệu chủ thứ hai và chất lượng tín hiệu của tín hiệu thứ bảy trong bảy tín hiệu chủ thứ hai đều tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 1, 001, và 111. Nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn chất lượng của mỗi tín hiệu trong bảy tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền là 0.

Lưu ý rằng đối với quá trình gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền bởi phía nhận theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và các dung lượng tín hiệu của N tín hiệu chủ thứ hai, có thể thực hiện tham khảo quá trình gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền bởi phía nhận theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của N tín hiệu chủ thứ hai. Các chi tiết khác không được mô tả thêm ở đây.

S406: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa có thể là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N ma trận tiền mã hóa thứ hai, hoặc có thể là chỉ báo không báo nhận. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 1, 001, và 111, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, phía truyền có thể không chỉ biết rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, mà còn biết rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là ma trận tiền mã hóa thứ hai có chỉ mục là 001 và 111. Tức là, phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền

mã hóa nhận được, rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại còn được cập nhật.

Sau khi phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N ma trận tiền mã hóa thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ hai tương ứng với chỉ mục; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo không báo nhận, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác, và xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được xác định bởi phía truyền bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa là ma trận tiền mã hóa thứ hai tương ứng với 001.

Sau khi phía truyền xác định ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, phía truyền có thể truyền dữ liệu theo ma trận tiền mã hóa được xác định. Một cách đồng thời, để đảm bảo rằng phía nhận có thể giải điều biến đúng dữ liệu được truyền bởi phía truyền, phía truyền còn cần gửi tín hiệu chủ được sử dụng để giải điều biến dữ liệu được truyền. Do vậy, theo cách thức triển khai khả thi, phía truyền

tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ ba theo ma trận tiền mã hóa thứ ba và gửi tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa về phía nhận. Theo cách thức triển khai khả thi khác, do môi trường kênh vô tuyến thay đổi theo thời gian thực, phía truyền còn cần xác định liệu lỗi trong ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền ở thời điểm tiếp theo là nhỏ nhất. Tức là, phía truyền còn cần xác định liệu ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền ở thời điểm tiếp theo so khớp tốt nhất an kênh truyền dữ liệu thực. Nói theo cách khác, phía truyền tiền mã hóa N tín hiệu chủ thứ tư theo N ma trận tiền mã hóa thứ tư và gửi N tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ ba là ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền theo thông tin phản hồi tiền mã hóa từ phía nhận, các ma trận tiền mã hóa thứ tư được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ tư khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ tư khác với ma trận tiền mã hóa thứ ba.

Lưu ý rằng phía truyền có thể gửi N tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm tương tự như khi tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi, có thể gửi N tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm khác với khi tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi, hoặc có thể gửi N tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận ở tần số khác với tần số mà ở đó tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi.

Ở ngữ cảnh ứng dụng thứ hai, quá trình triển khai cụ thể phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được thể hiện trên Fig.4 theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết sử dụng ví dụ trong đó số lượng tín hiệu chủ thứ hai, N , lớn hơn 1, N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, và thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N tín hiệu chủ thứ hai, hoặc thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận. Ở ngữ cảnh ứng dụng này, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S501: Phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

S502: Phía truyền tiền mã hóa N tín hiệu chủ thứ hai theo N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận.

N là số nguyên lớn hơn 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

S503: Phía nhận tiếp nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

S504: Phía nhận giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S505: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi, S505 có thể cụ thể gồm S505a1 và S505a2.

S505a1: Phía nhận thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và thu thập chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

S505a2: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi khác, S505 có thể cụ thể gồm S505b1 và S505b2.

S505b1: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

S505b2: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Tuy nhiên, phía nhận có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo lượng giao thoa của tín hiệu chủ thứ nhất và các lượng giao thoa của N tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

Phần sau mô tả nội dung cụ thể của thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận sử dụng ví dụ trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai. Sau khi thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai, phía nhận so sánh chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất với chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai. Nếu phía nhận xác định rằng, trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn. Nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi

tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu. Có thể còn hiểu rằng chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng phía truyền cần cập nhật ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại. Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu. Chẳng hạn, 0 đại diện chỉ báo không báo nhận, và 1 đại diện chỉ báo báo nhận. Khi N bằng 7, có thể định nghĩa rằng chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất là $0'0'0'$, và rằng các chỉ mục cho N tín hiệu chủ thứ hai (từ tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất đến tín hiệu chủ thứ hai thứ bảy) lần lượt là $0'0'1'$, $0'1'0'$, $0'1'1'$, $1'0'0'$, $1'0'1'$, $1'1'0'$, và $1'1'1'$. Nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu thứ nhất trong bảy tín hiệu chủ thứ hai và chất lượng tín hiệu của tín hiệu thứ bảy trong bảy tín hiệu chủ thứ hai đều tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 1, $0'0'1'$, và $1'1'1'$. Nếu phía nhận xác định rằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn chất lượng của mỗi tín hiệu trong bảy tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền là 0.

Lưu ý rằng đối với quá trình gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền bởi phía nhận theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và các dung lượng tín hiệu của N tín hiệu chủ thứ hai, có thể thực hiện tham khảo quá trình gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền bởi phía nhận theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của N tín hiệu chủ thứ hai. Các chi tiết khác không được mô tả thêm ở đây.

S506: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa có thể là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N tín hiệu chủ thứ hai, hoặc có thể là chỉ báo không báo nhận. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 1, 0'0'1', và 1'1'1', theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, phía truyền có thể không chỉ biết rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, mà còn biết rằng các ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ hai có các chỉ mục là 0'0'1' và 1'1'1'. Tức là, phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại còn được cập nhật.

Sau khi phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N ma trận tiền mã hóa thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ hai tương ứng với chỉ mục; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo không báo nhận, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác, và xác định, bằng

cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được xác định bởi phía truyền bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa là ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ hai có chỉ mục là $0'0'1'$.

Lưu ý rằng đối với các phần mô tả ở các bước từ S501 đến S506 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể thực hiện tham khảo các phần mô tả ở các bước từ S401 đến S406 theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết khác không được mô tả thêm ở đây theo phương án thực hiện sáng chế.

Ở ngữ cảnh ứng dụng thứ tư, quá trình triển khai cụ thể phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được thể hiện trên Fig.4 theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết sử dụng ví dụ trong đó số lượng tín hiệu chủ thứ hai, N , lớn hơn 1, và thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N ma trận tiền mã hóa thứ hai, hoặc thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất and N tín hiệu chủ thứ hai. Ở ngữ cảnh ứng dụng này, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S601: Phía truyền tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

S602: Phía truyền tiền mã hóa N tín hiệu chủ thứ hai theo N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận.

N là số nguyên lớn hơn 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

S603: Phía nhận tiếp nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

S604: Phía nhận giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S605: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi, S605 có thể cụ thể gồm S605a1 và S605a2.

S605a1: Phía nhận thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và thu thập chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

S605a2: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi khác, S605 có thể cụ thể gồm S605b1 và S605b2.

S605b1: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

S605b2: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Tuy nhiên, phía nhận có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo lượng giao thoa của tín hiệu chủ thứ

nhất và các lượng giao thoa của N tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

Phần sau mô tả nội dung cụ thể của thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận sử dụng ví dụ trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Sau khi thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận theo chất lượng tín hiệu thu được của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu thu được của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho N tín hiệu chủ thứ hai.

Tất cả các tín hiệu chủ có thể giống, hoặc có thể khác. Chẳng hạn, chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho tín hiệu chủ được định nghĩa trong S405 vẫn được sử dụng làm ví dụ. Nếu chính sách lựa chọn của phía nhận là lựa chọn hai tín hiệu chủ có chất lượng tín hiệu tốt hơn, và hai tín hiệu chủ có chất lượng tín hiệu tốt hơn được lựa chọn bởi phía nhận là tín hiệu chủ thứ nhất và tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 000 và 001.

Sau khi thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai, Theo cách thức triển khai khả thi khác, khi tất cả các tín hiệu chủ là khác nhau (tín

hiệu chủ thứ nhất khác với N tín hiệu chủ thứ hai, và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau), thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận theo chất lượng tín hiệu thu được của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu thu được của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, chỉ mục cho tín hiệu chủ được định nghĩa trong S505 vẫn được sử dụng làm ví dụ. Nếu chính sách lựa chọn của phía nhận là lựa chọn hai tín hiệu chủ có chất lượng tín hiệu tốt hơn, và hai tín hiệu chủ có chất lượng tín hiệu tốt hơn được lựa chọn bởi phía nhận là tín hiệu chủ thứ nhất và tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 0'0'0' và 0'0'1'.

Lưu ý rằng đối với quá trình gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền bởi phía nhận theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và các dung lượng tín hiệu của N tín hiệu chủ thứ hai, có thể thực hiện tham khảo quá trình gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền bởi phía nhận theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của N tín hiệu chủ thứ hai. Các chi tiết khác không được mô tả thêm ở đây.

S606: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 000 và 001, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa, phía truyền có thể không chỉ biết rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, mà còn biết rằng các ma trận tiền mã hóa được

sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là các ma trận tiền mã hóa có các chỉ mục là 000 và 001. Có thể còn hiểu rằng phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại còn được cập nhật. Trong quá trình cập nhật, bởi phía truyền, ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại, thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được được gửi bởi nhiều phía nhận có thể được xem xét toàn diện để lựa chọn một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa ít nhất cho các phía nhận khác. Chẳng hạn, phía truyền cập nhật ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo đến ma trận tiền mã hóa thứ hai có chỉ mục là 001 bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa.

Theo cách thức triển khai khả thi khác, thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 0'0'1' và 1'1'1', theo thông tin phản hồi tiền mã hóa, phía truyền có thể không chỉ biết rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, mà còn biết rằng các ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là các ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho các tín hiệu chủ có các chỉ mục là 0'0'1' và 1'1'1'. Có thể còn hiểu rằng phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại còn được cập nhật.

Sau khi phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được

nhận bởi phía truyền là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N ma trận tiền mã hóa thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa tương ứng với chỉ mục; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho tín hiệu chủ tương ứng với chỉ mục.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác, và xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được xác định bởi phía truyền bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa là ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ hai có chỉ mục là 0'0'1'.

Lưu ý rằng đối với các phần mô tả trong S601 đến S606 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể thực hiện tham khảo các phần mô tả trong bước S401 đến S406 theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết khác không được mô tả thêm ở đây theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế, phía truyền gửi, đến phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi

phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, phía truyền liên tục điều chỉnh, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Điều này có thể dần dần giảm lỗi trong ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo và còn cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được áp dụng cho phía truyền. Có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận, và M là số nguyên lớn hơn 1. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp có thể gồm:

S701: Phía truyền tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa về phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ nhất gồm M vector tiền mã hóa thứ nhất khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

S702: Phía truyền tiền mã hóa i nhóm tín hiệu chủ thứ hai theo i ma trận tiền mã hóa thứ hai một cách lần lượt, và gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ i gồm A_i vector tiền mã hóa thứ hai khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai, $i = 1, 2, \dots, M$.

là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, A_i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các nhóm tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và i ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

S703: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa có thể được hiểu như là thông tin liên quan đến ma trận tiền mã hóa mà phía nhận khuyến nghị phía truyền để sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Ngoài ra, khi i ở bước S702 bằng 1, ở bước S703, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Ngoài ra, khi i ở bước S702 lớn hơn 1, ở bước S703, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho i ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Ngoài ra, khi i ở bước S702 lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, ở bước S703, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Ngoài ra, ở bước S703, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được nhận bởi phía truyền là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Ngoài ra, khi i ở bước S702 lớn hơn 1, ở bước S703, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được nhận bởi phía truyền là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và i ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Ngoài ra, khi i ở bước S702 lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, ở bước S703, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được nhận bởi phía truyền là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, ở bước S703, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được nhận bởi phía truyền là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Ngoài ra, ở bước S703, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được nhận bởi phía truyền là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế, phía truyền gửi, đến phía nhận, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng i ma trận

tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được áp dụng cho phía nhận. Có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía nhận và phía truyền, và M là số nguyên lớn hơn 1. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S801: Phía nhận tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

Ở đây, i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

S802: Phía nhận giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S803: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Sau khi phía nhận tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi đầu gửi, phía nhận giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt,

và còn gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai thu được.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế, sau khi tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, phía nhận giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt; và gửi, đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai thu được, thông tin phản hồi tiền mã hóa được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai. Trong trường hợp này, S803 có thể cụ thể là: Phía nhận tiếp nhận chất lượng tín hiệu của M tín hiệu chủ thứ nhất in nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai; và lựa chọn B tín hiệu chủ theo chất lượng tín hiệu của tất cả các tín hiệu chủ thứ nhất thu được và chất lượng tín hiệu của tất cả tín hiệu chủ thứ hai, và còn gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo B tín hiệu chủ.

B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Chẳng hạn, bộ chỉ báo đo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ có thể là mức tín hiệu nhận được, SINR của tín hiệu, hoặc tương tự. Quá trình thu

thập bởi phía nhận chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của các tín hiệu chủ thứ hai được mô tả sử dụng ví dụ trong đó bộ chỉ báo đo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ là SINR của tín hiệu: Phía nhận đo riêng rẽ công suất P_{RS} và công suất tín hiệu giao thoa P_I của tín hiệu chủ thứ nhất trên RE bị chiếm bởi tín hiệu chủ thứ nhất, và đo công suất nhiễu hệ thống P_N , và sau đó có thể thu thập SNR của tín hiệu chủ thứ nhất theo $P_{RS}/(P_I + P_N)$. Một cách tương tự, phía nhận có thể thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai dựa vào quá trình thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi khác, S803 có thể cụ thể là: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu thu được của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu thu được của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, bộ chỉ báo đo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ có thể là thông lượng, số lượng người dùng lớn nhất được phép, hoặc tương tự. Quá trình thu thập bởi phía nhận dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai được mô tả sử dụng ví dụ trong đó bộ chỉ báo đo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ là thông lượng: Phía nhận có thể thu thập thông lượng của mỗi tín hiệu chủ thứ nhất theo bộ chỉ báo như mức nhận được hoặc SINR của tín hiệu chủ thứ nhất. Một cách tương tự, phía nhận có thể thu thập dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai dựa vào quá trình thu thập dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất.

Ngoài ra, khi phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo các dung lượng tín hiệu của các tín hiệu chủ, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, khi i bằng 1, Nếu phía nhận xác định rằng

dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, khi i lớn hơn 1, nếu phía nhận xác định rằng trong số i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, Nếu phía nhận xác định rằng trong số i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, nếu phía nhận xác định rằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn

hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu.

Ngoài ra, khi i lớn hơn 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, khi phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ, theo cách thức triển khai khả thi, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi khác, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được áp dụng cho hệ thống truyền thông đa anten. Hệ thống gồm phía truyền và phía nhận. Có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận, và M là số

nguyên lớn hơn 1. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S901: Phía truyền tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa về phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ nhất gồm M vector tiền mã hóa thứ nhất khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

S902: Phía truyền tiền mã hóa i nhóm tín hiệu chủ thứ hai theo i ma trận tiền mã hóa thứ hai một cách lần lượt, và gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ i gồm A_i vector tiền mã hóa thứ hai khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai, i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, A_i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các nhóm tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và i ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất. Chẳng hạn, khi i bằng 2 và A_i bằng 2, quá trình tiền mã hóa i nhóm tín hiệu chủ thứ hai bởi phía truyền theo i ma trận tiền mã hóa thứ hai một cách lần lượt có thể là: tiền mã hóa, bởi phía truyền, một tín hiệu chủ thứ hai được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất theo vector tiền mã hóa thứ hai thứ nhất được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ nhất, và tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ hai còn lại được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất theo vector tiền mã hóa thứ hai thứ hai được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ nhất; và một cách tương tự, tiền mã hóa, bởi phía truyền, một tín hiệu chủ thứ hai được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai theo vector tiền mã hóa thứ hai thứ nhất được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ hai, và tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ

hai còn lại được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai theo vector tiền mã hóa thứ hai thứ hai được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ hai.

Lưu ý rằng phía truyền có thể gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm tương tự như khi nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, có thể gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm khác với khi nhóm tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi, hoặc có thể gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở tần số khác với tần số mà ở đó nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi.

S903: Phía nhận tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

S904: Phía nhận giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S905: Phía nhận thu thập chất lượng tín hiệu của M tín hiệu chủ thứ nhất trong nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

S906: Phía nhận lựa chọn B tín hiệu chủ theo chất lượng tín hiệu của tất cả tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tất cả các tín hiệu chủ thứ hai, và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo B tín hiệu chủ.

B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Theo cách thức triển khai khả thi, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa

trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, khi M bằng 2, i bằng 2, và A_i bằng 2, có thể định nghĩa rằng các chỉ mục cho các vector tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng để tiền mã hóa hai tín hiệu chủ thứ nhất (tín hiệu chủ thứ nhất thứ nhất và tín hiệu chủ thứ nhất thứ hai) được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ nhất lần lượt là 000 và 001, rằng các chỉ mục cho vector tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa hai tín hiệu chủ thứ hai (tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất và tín hiệu chủ thứ hai thứ hai) được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất lần lượt là 010 và 011, và rằng các chỉ mục cho vector tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa hai tín hiệu chủ thứ hai (tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất và tín hiệu chủ thứ hai thứ hai) được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai lần lượt là 100 và 101. Nếu chính sách lựa chọn của phía nhận là lựa chọn hai tín hiệu chủ có chất lượng tín hiệu tốt hơn, và phía nhận xác định rằng hai tín hiệu chủ thứ hai được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất có chất lượng tốt hơn, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 010 và 011.

Theo cách thức triển khai khả thi khác, khi $\sum_i A_i + M$ các tín hiệu chủ là khác nhau, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, khi M bằng 2, i bằng 2, và A_i bằng 2, có thể định nghĩa rằng các chỉ mục cho hai tín hiệu chủ thứ nhất (tín hiệu chủ thứ nhất thứ nhất và tín hiệu chủ thứ nhất thứ hai) được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ nhất là $0'0'0'$ và $0'0'1'$, rằng các chỉ mục cho hai tín hiệu chủ thứ hai (tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất và tín hiệu chủ thứ hai thứ hai) được bao

gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất lần lượt là $0'1'0'$ và $0'1'1'$, và rằng các chỉ mục cho hai tín hiệu chủ thứ hai (tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất và tín hiệu chủ thứ hai thứ hai) được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai lần lượt là $1'0'0'$ và $1'0'1'$. Nếu chính sách lựa chọn của phía nhận là lựa chọn hai tín hiệu chủ có chất lượng tín hiệu tốt hơn, và phía nhận xác định rằng hai tín hiệu chủ thứ hai được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất có chất lượng tín hiệu tốt hơn, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là $0'1'0'$ và $0'1'1'$.

Lưu ý rằng phía nhận có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo lượng giao thoa của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các lượng giao thoa của i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

S907: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền có thể là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai, hoặc có thể là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ trong M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 010 và 011, phía truyền có thể biết rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là ma trận tiền mã hóa gồm vector tiền mã hóa có các chỉ mục là 010 và 011. Khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là $0'1'0'$

và $0'1'1'$, phía truyền có thể biết rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là ma trận tiền mã hóa gồm vector tiền mã hóa được sử dụng cho các tín hiệu chủ có các chỉ mục là $0'1'0'$ và $0'1'1'$.

Sau khi phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa gồm B vector tiền mã hóa tương ứng với các chỉ mục; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa gồm vector tiền mã hóa được sử dụng cho B tín hiệu chủ tương ứng với các chỉ mục.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác, và xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được xác định bởi phía truyền là ma trận tiền mã hóa gồm vector tiền mã hóa có các chỉ mục là 010 và 011.

Sau khi phía truyền xác định ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, phía truyền có thể truyền dữ liệu theo ma trận tiền mã hóa được xác định. Một cách đồng thời, để đảm bảo rằng phía nhận có thể giải điều biến đúng dữ liệu được truyền bởi phía truyền, phía truyền còn cần gửi tín hiệu chủ được sử dụng để giải điều biến dữ liệu được truyền. Do vậy, theo cách thức triển khai khả thi, phía truyền tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ ba theo ma trận tiền mã hóa thứ ba và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa về phía nhận. Theo cách thức triển khai khả thi khác, do môi trường kênh vô tuyến thay đổi theo thời gian thực, phía truyền còn cần xác định liệu lỗi trong ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền ở thời điểm tiếp theo có phải là nhỏ nhất hay không. Tức là, phía truyền còn cần xác định liệu ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền ở thời điểm tiếp theo so khớp tốt nhất kênh truyền dữ liệu thực. Nói theo cách khác, phía truyền tiền mã hóa i nhóm tín hiệu chủ thứ tư theo i ma trận tiền mã hóa thứ tư và gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận.

Ma trận tiền mã hóa thứ ba là ma trận tiền mã hóa được xác định bởi phía truyền theo thông tin phản hồi tiền mã hóa từ phía nhận, số lượng tín hiệu chủ thứ ba được bao gồm trong nhóm tín hiệu chủ thứ ba bằng số lượng vector tiền mã hóa thứ ba được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ ba, và vector tiền mã hóa thứ ba được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ ba khác nhau. Ma trận tiền mã hóa thứ tư thứ i gồm A_i vector tiền mã hóa thứ tư khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ tư thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ tư, i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, A_i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ tư được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ tư khác nhau, và i ma trận tiền mã hóa thứ tư khác với ma trận tiền mã hóa thứ ba. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ ba là ma trận tiền mã hóa thu được nhờ tái tạo bằng cách sử dụng B vector tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, khi số

lượng vector tiền mã hóa thứ nhất được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống với số lượng vector tiền mã hóa thứ hai được bao gồm trong mỗi ma trận trong i ma trận tiền mã hóa thứ hai, ma trận tiền mã hóa thứ hai được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ hai theo phép tương ứng một - một với vector tiền mã hóa thứ nhất được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ nhất. Trong trường hợp này, quá trình tái tạo ma trận tiền mã hóa thứ ba bởi phía truyền theo thông tin phản hồi có thể là: cập nhật, bởi phía truyền, vector tiền mã hóa thứ nhất tương ứng với B vector tiền mã hóa tương ứng với các chỉ mục đến B vector tiền mã hóa tương ứng với các chỉ mục, và tái tạo ma trận tiền mã hóa thứ ba bằng cách sử dụng vector tiền mã hóa thứ nhất được cập nhật và vector tiền mã hóa thứ nhất không được cập nhật. Theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, khi số lượng vector tiền mã hóa thứ nhất được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ nhất khác với số lượng vector tiền mã hóa thứ hai được bao gồm trong mỗi ma trận trong i ma trận tiền mã hóa thứ hai, quá trình tái tạo ma trận tiền mã hóa thứ ba bởi phía truyền theo thông tin phản hồi có thể: tạo lại, bởi phía truyền, ma trận tiền mã hóa thứ ba bằng cách sử dụng B vector tiền mã hóa tương ứng với các chỉ mục. Chẳng hạn, phía truyền có thể tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ ba theo ma trận tiền mã hóa gồm vector tiền mã hóa có các chỉ mục là 010 và 011, và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa đến phía nhận. Trong trường hợp này, số lượng dòng dữ liệu được sử dụng cho truyền dữ liệu giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận bằng số lượng vector tiền mã hóa thứ ba được bao gồm trong ma trận tiền mã hóa thứ ba, tức là, số lượng dòng dữ liệu được sử dụng cho truyền dữ liệu giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận bằng 2.

Lưu ý rằng phía truyền có thể gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm tương tự như khi nhóm tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi, có thể gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ tư được tiền

mã hóa về phía nhận ở thời điểm khác với khi nhóm tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi, hoặc có thể gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ tư được tiền mã hóa về phía nhận ở tần số khác với tần số mà ở đó nhóm tín hiệu chủ thứ ba tiền mã hóa được gửi.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế, phía truyền gửi, đến phía nhận, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng i ma trận tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, phía truyền điều chỉnh liên tục, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Điều này có thể dần dần giảm lỗi trong ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo và còn cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được áp dụng cho hệ thống truyền thông đa anten. Hệ thống gồm phía truyền và phía nhận. Có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận, và M là số nguyên lớn hơn 1. Trong ngữ cảnh ứng dụng thứ nhất, quá trình triển khai cụ thể phương pháp theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết sử dụng ví dụ trong đó số lượng nhóm tín hiệu chủ thứ hai, i , bằng 1. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S1001: Phía truyền tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa về phía nhận.

S1002: Phía truyền tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ hai theo ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận.

S1003: Phía nhận tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

S1004: Phía nhận giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập các nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S1005: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong các nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

S1006: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong các nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Nếu phía nhận xác định rằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận. Nếu phía nhận xác định rằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu. Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo

rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu. Chẳng hạn, có một bit được bao gồm trong thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận. Chẳng hạn, 0 đại diện chỉ báo không báo nhận, và 1 đại diện chỉ báo báo nhận.

Lưu ý rằng phía nhận có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo lượng giao thoa của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các lượng giao thoa của i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

S1007: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền có thể là chỉ báo báo nhận, hoặc có thể là chỉ báo không báo nhận. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 1, phía truyền có thể biết rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Tức là, phía truyền có thể biết rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại còn được cập nhật.

Sau khi phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ hai; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo không báo nhận, phía truyền xác định rằng ma

trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác, và xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được xác định bởi phía truyền là ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Lưu ý rằng đối với các phần mô tả ở bước từ S1001 đến S1007 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể thực hiện tham khảo các phần mô tả ở các bước từ S901 đến S907 theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết khác không được mô tả thêm ở đây theo phương án thực hiện sáng chế.

Ở ngữ cảnh ứng dụng thứ hai, quá trình triển khai cụ thể phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết sử dụng ví dụ trong đó số lượng nhóm tín hiệu chủ thứ hai, i , lớn hơn 1. Như được thể hiện trên Fig.9, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S1101: Phía truyền tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận.

S1102: Phía truyền tiền mã hóa i nhóm tín hiệu chủ thứ hai theo i ma trận tiền mã hóa thứ hai một cách lần lượt, và gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận.

i nhóm tín hiệu chủ thứ hai có thể giống, hoặc có thể khác.

S1103: Phía nhận tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

S1104: Phía nhận giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S1105: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

S1106: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Theo cách thức triển khai khả thi, nếu phía nhận xác định rằng trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Nếu phía nhận xác định rằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu. Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu. Chẳng hạn, khi i bằng 2, do

có ba nhóm tín hiệu chủ, có thể định nghĩa rằng chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng để tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất là 00, và rằng các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa hai nhóm tín hiệu chủ thứ hai (nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất và nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai) lần lượt là 01 và 10. Nếu chính sách lựa chọn của phía nhận là lựa chọn nhóm tín hiệu chủ có dung lượng tín hiệu lớn nhất, và phía nhận xác định rằng nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 1 và 10.

Theo cách thức triển khai khả thi khác, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, khi i bằng 2, do có ba nhóm tín hiệu chủ, có thể định nghĩa rằng chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng để tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất là 00, và rằng các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa hai nhóm tín hiệu chủ thứ hai (nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất và nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai) lần lượt là 01 và 10. Nếu chính sách lựa chọn của phía nhận là lựa chọn nhóm tín hiệu chủ có dung lượng tín hiệu lớn nhất, và phía nhận xác định rằng nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 10.

Lưu ý rằng phía nhận có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo lượng giao thoa của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các lượng giao thoa của i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền

theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

S1107: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền có thể là chỉ báo báo nhận hoặc chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có thể là chỉ báo không báo nhận, hoặc có thể là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 1 và 10, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, phía truyền không thể chỉ hiểu rõ rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, mà còn biết rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là ma trận tiền mã hóa thứ hai có chỉ mục là 10. Khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 0, phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 10, phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là ma trận tiền mã hóa thứ hai có chỉ mục là 10.

Sau khi phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền

dữ liệu tiếp theo. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ hai tương ứng với chỉ mục; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo không báo nhận, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ nhất; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa tương ứng với chỉ mục.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác, và xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được xác định bởi phía truyền là ma trận tiền mã hóa thứ hai có chỉ mục là 10.

Lưu ý rằng đối với các phần mô tả ở S1101 đến S1107 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể thực hiện tham khảo các phần mô tả ở S901 đến S907 theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết khác không được mô tả thêm ở đây theo phương án thực hiện sáng chế.

Ở ngữ cảnh ứng dụng thứ ba, quá trình triển khai cụ thể phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết vẫn sử dụng ví dụ về lưu đồ của phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được thể hiện trên Fig.9 trong đó số lượng nhóm tín hiệu chủ thứ hai, i , lớn hơn 1, và các nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau. Ở ngữ cảnh ứng dụng, phương pháp có thể gồm các bước sau.

S1201: Phía truyền tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa về phía nhận.

S1202: Phía truyền tiền mã hóa i nhóm tín hiệu chủ thứ hai theo i ma trận tiền mã hóa thứ hai một cách lần lượt, và gửi i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận.

S1203: Phía nhận tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền.

S1204: Phía nhận giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

S1205: Phía nhận thu thập dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

S1206: Phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Ngoài ra, theo cách thức triển khai khả thi, nếu phía nhận xác định rằng trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía

truyền bởi phía nhận là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Nếu phía nhận xác định rằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là chỉ báo không báo nhận.

Chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu. Chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu. Chẳng hạn, khi i bằng 2, do có ba nhóm tín hiệu chủ, có thể định nghĩa rằng chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất là $0'0'$, và rằng các chỉ mục cho hai nhóm tín hiệu chủ thứ hai (nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất và nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai) lần lượt là $0'1'$ và $1'0'$. Nếu chính sách lựa chọn của phía nhận là lựa chọn nhóm tín hiệu chủ có dung lượng tín hiệu lớn nhất, và phía nhận xác định rằng nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 1 và $1'0'$.

Theo cách thức triển khai khả thi khác, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Chẳng hạn, khi i bằng 2, do có ba nhóm tín hiệu chủ, có thể định nghĩa rằng chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất là $0'0'$, và rằng các chỉ mục cho hai nhóm tín hiệu chủ thứ hai (nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất và nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ hai) lần lượt là $0'1'$ và $1'0'$. Nếu chính sách lựa chọn của phía nhận là lựa chọn nhóm tín hiệu chủ có dung lượng tín hiệu lớn nhất, và phía nhận xác định rằng nhóm tín hiệu chủ thứ

hai thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi đến phía truyền bởi phía nhận là 1'0'.

Lưu ý rằng phía nhận có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo lượng giao thoa của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các lượng giao thoa của i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó phía nhận gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

S1207: Phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền có thể là chỉ báo báo nhận hoặc chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có thể là chỉ báo không báo nhận, hoặc có thể là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 1 và 1'0', theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, phía truyền có thể không chỉ biết rõ rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo, mà còn biết rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ hai có chỉ mục là 1'0'. Khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 0, phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, rằng phía nhận khuyến nghị rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là 1'0', phía truyền có thể biết, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, rằng ma trận tiền mã hóa được

sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được khuyến nghị bởi phía nhận là ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ hai có chỉ mục là 1'0'.

Sau khi phía truyền tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Chẳng hạn, khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ hai tương ứng với chỉ mục; khi thông tin phản hồi tiền mã hóa được nhận bởi phía truyền là chỉ báo không báo nhận, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa thứ nhất; khi việc ghi nhận thông tin phản hồi được nhận bởi phía truyền là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, phía truyền xác định rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo là ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ tương ứng với chỉ mục.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, phía truyền có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác, và xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo được xác định bởi phía truyền là ma

trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ hai có chỉ mục là 1'0'.

Lưu ý rằng đối với các phần mô tả ở các bước S1201 đến S1207 theo phương án thực hiện sáng chế, có thể thực hiện tham khảo các phần mô tả ở các bước S901 đến S907 theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế. Các chi tiết khác không được mô tả thêm ở đây theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa theo phương án thực hiện sáng chế, phía truyền gửi, đến phía nhận, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng i ma trận tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, phía truyền điều chỉnh liên tục, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Điều này có thể dần dần giảm lỗi trong ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo và còn cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phía truyền. Như được thể hiện trên Fig.10, phía truyền gồm bộ xử lý 1301, bộ truyền 1302, và bộ nhận 1303.

Bộ xử lý 1301 được tạo cấu hình để tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất. Ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

Bộ truyền 1302 được tạo cấu hình để gửi, đến phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa thu được bởi bộ xử lý 1301.

Bộ xử lý 1301 còn được tạo cấu hình để tiền mã hóa N tín hiệu chủ thứ hai theo N ma trận tiền mã hóa thứ hai. N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

Cụ thể là, bộ xử lý 1301 tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ hai thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ nhất, bộ xử lý 1301 tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ hai thứ hai theo ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ hai, và tương tự, bộ xử lý 1301 tiền mã hóa tín hiệu chủ thứ hai thứ N theo ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ N. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ hai khác nhau có thể thu được theo các ma trận tiền mã hóa khác nhau để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất. Chẳng hạn, ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ nhất bằng tổng của ma trận tiền mã hóa thứ nhất để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất, ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ hai bằng tổng của ma trận tiền mã hóa thứ hai để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và tương tự, ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ N bằng tổng của ma trận tiền mã hóa thứ N để hiệu chỉnh và ma trận tiền mã hóa thứ nhất. N ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh được tạo bởi bộ xử lý 1301 ngẫu nhiên, và xác suất phân phối của N ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh trong khoảng định trước lớn hơn 0. Chẳng hạn, phân phối của N ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh có thể là phân bố đều có đặc tính không đổi, có thể là phân phối Gaussian, hoặc có thể là phân phối đồng nhất đặc tính thay đổi.

Bộ truyền 1302 còn được tạo cấu hình để gửi, về phía nhận, N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa thu được bởi bộ xử lý 1301.

Lưu ý rằng bộ truyền 1302 có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm tương tự như khi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm khác với khi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, hoặc có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở tần số khác với tần số mà ở đó tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi.

Bộ nhận 1303 được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa có thể được hiểu như là thông tin liên quan đến ma trận tiền mã hóa that phía nhận khuyến nghị phía truyền để sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N bằng 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N lớn hơn 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N ma trận tiền mã hóa thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho N tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận

tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N lớn hơn 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn.

Sau khi bộ nhận 1303 tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, bộ xử lý 1301 có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo và truyền dữ liệu theo ma trận tiền mã hóa được xác định.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, bộ nhận 1303 có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác. Trong trường hợp này, bộ xử lý 1301 cần xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận.

Phía truyền theo phương án thực hiện sáng chế gửi, đến phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo

thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, phía truyền điều chỉnh liên tục, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Điều này có thể dần dần giảm lỗi trong ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo và còn cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phía nhận. Như được thể hiện trên Fig.11, phía nhận gồm bộ nhận 1401, bộ xử lý 1402, và bộ truyền 1403.

Bộ nhận 1401 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và nhận N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền. N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Bộ xử lý 1402 được tạo cấu hình để giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được nhận bởi bộ nhận 1401 để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được nhận bởi bộ nhận 1401 để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

Bộ truyền 1403 được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai thu được bởi bộ xử lý.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, bộ truyền 1403 được tạo cấu hình cụ thể để: thu thập chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo chất

lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, bộ truyền 1403 được tạo cấu hình cụ thể để: thu thập dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi tín hiệu trong N tín hiệu chủ thứ hai.

Tuy nhiên, bộ truyền 1403 có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo an lượng giao thoa của tín hiệu chủ thứ nhất và lượng giao thoa của tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó bộ truyền 1403 gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N bằng 1,

nếu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, hoặc dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N lớn hơn 1,

nếu trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, hoặc một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ

hai được sử dụng cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

nếu trong số N tín hiệu chủ thứ hai, nếu có một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn có chất lượng tín hiệu tốt hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, hoặc một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều tín hiệu chủ thứ hai hơn, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền thực hiện truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, nếu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, hoặc dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi N lớn hơn 1 và N tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, dữ liệu được truyền giữa phía truyền và phía nhận theo cách thức dòng đơn.

Sau khi tiếp nhận tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa và N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, phía nhận theo phương án thực hiện sáng chế giải điều biến tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa để thu thập N tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt; và gửi, đến phía truyền theo tín hiệu chủ thứ nhất và N tín hiệu chủ thứ hai thu được, thông tin phản hồi tiền mã hóa được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phía truyền. Có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía truyền và ít nhất một phía nhận, và M là số nguyên lớn hơn 1. Như được thể hiện trên Fig.12, phía truyền gồm bộ xử lý 1501, bộ truyền 1502, và bộ nhận 1503.

Bộ xử lý 1501 được tạo cấu hình để tiền mã hóa nhóm tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất. Ma trận tiền mã hóa thứ nhất gồm M vectơ tiền mã hóa thứ nhất khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại.

Bộ truyền 1502 được tạo cấu hình để gửi, về phía nhận, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa thu được bởi bộ xử lý 1501.

Bộ xử lý 1501 còn được tạo cấu hình để tiền mã hóa i nhóm tín hiệu chủ thứ hai theo i ma trận tiền mã hóa thứ hai một cách lần lượt. Ma trận tiền mã hóa thứ hai thứ i gồm A_i vectơ tiền mã hóa thứ hai khác nhau, nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai, i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, A_i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các nhóm tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và i ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất.

Bộ truyền 1502 còn được tạo cấu hình để gửi, về phía nhận, i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa thu được bởi bộ xử lý 1501.

Lưu ý rằng bộ truyền 1502 có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm tương tự như khi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở thời điểm khác với khi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi, hoặc có thể gửi tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa về phía nhận ở tần số khác với tần số mà ở đó tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi.

Bộ nhận 1503 được tạo cấu hình để nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận.

Thông tin phản hồi tiền mã hóa có thể được hiểu như là thông tin liên quan đến ma trận tiền mã hóa mà phía nhận khuyến nghị phía truyền để sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i bằng 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i lớn hơn 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho i ma trận tiền mã hóa thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để

truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và một hoặc nhiều chỉ mục cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng để truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i lớn hơn 1,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất và i ma trận tiền mã hóa thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai. B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai. B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Sau khi bộ nhận 1503 tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, bộ xử lý 1501 có thể xác định, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo và truyền dữ liệu theo ma trận tiền mã hóa được xác định.

Ở ứng dụng thực, bên cạnh việc tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, bộ nhận 1503 có thể còn nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi nhiều phía nhận khác. Trong trường hợp này, bộ xử lý 1501 cần xác định, bằng cách xem xét toàn diện nhiều đoạn nhận được của thông tin phản hồi tiền mã hóa, một ma trận tiền mã hóa gây giao thoa nhỏ nhất cho phía nhận còn lại, khi ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo với phía nhận.

Phía truyền theo phương án thực hiện sáng chế gửi, đến phía nhận, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa bằng cách sử dụng ma trận tiền mã hóa thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa bằng cách sử dụng i ma trận tiền mã hóa thứ hai, và tiếp nhận thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận và được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Ngoài ra, phía truyền điều chỉnh liên tục, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa nhận được, ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo. Điều này có thể dần dần giảm lỗi trong ma trận tiền mã hóa được sử dụng cho phiên truyền dữ liệu tiếp theo và còn cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây.

Phương án thực hiện khác của sáng chế đề xuất phía nhận. Có M dòng dữ liệu được sử dụng để truyền dữ liệu giữa phía nhận và phía truyền, và M là số nguyên lớn hơn 1. Như được thể hiện trên Fig.13, phía nhận có thể gồm bộ nhận 1601, bộ xử lý 1602, và bộ truyền 1603.

Bộ nhận 1601 được tạo cấu hình để nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, và tiếp nhận i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, trong đó i là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Bộ xử lý 1602 được tạo cấu hình để giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa được nhận bởi bộ nhận 1601 để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được nhận bởi bộ nhận 1601 để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt.

Bộ truyền 1603 được tạo cấu hình để gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai thu được bởi bộ xử lý 1602.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, nhóm tín hiệu chủ thứ nhất gồm M tín hiệu chủ thứ nhất, và nhóm tín hiệu chủ thứ hai thứ i gồm A_i tín hiệu chủ thứ hai.

Bộ truyền 1603 được tạo cấu hình cụ thể để thu thập chất lượng tín hiệu của M tín hiệu chủ thứ nhất in nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập chất lượng tín hiệu của $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai; và lựa chọn B tín hiệu chủ theo chất lượng tín hiệu của tất cả tín hiệu chủ thứ nhất và chất lượng tín hiệu của tất cả các tín hiệu chủ thứ hai, và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo B tín hiệu chủ. B là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng $\sum_i A_i + M$.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, bộ truyền 1603 được tạo cấu hình cụ thể để: thu thập dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và thu thập dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai; và gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và dung lượng tín hiệu của mỗi nhóm trong i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Lưu ý rằng bộ truyền 1603 có thể gửi theo cách khác thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo an lượng giao thoa của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các lượng giao thoa của i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Theo phương án thực hiện sáng chế, ở đây không giới hạn triển khai cụ thể trong đó bộ truyền 1603 gửi thông tin phản hồi tiền mã hóa đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai. Có thể thực hiện lựa chọn tương ứng theo yêu cầu nhờ ngữ cảnh ứng dụng thực.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i bằng 1,

Nếu dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i lớn hơn 1,

nếu trong số i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ hai hoặc các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

nếu trong số i nhóm tín hiệu chủ thứ hai, có một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai có dung lượng tín hiệu lớn hơn dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo báo nhận và chỉ mục hoặc các chỉ mục cho một hoặc nhiều nhóm tín hiệu chủ thứ hai, trong đó chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại không được sử dụng lần tới phía truyền truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, nếu dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ nhất lớn hơn hoặc bằng dung lượng tín hiệu của nhóm tín hiệu chủ thứ hai, thông tin phản hồi tiền mã hóa là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i lớn hơn 1, thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho ma trận tiền mã hóa thứ nhất được sử dụng cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và các chỉ mục cho các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng cho i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, khi i lớn hơn 1 và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai là khác nhau,

thông tin phản hồi tiền mã hóa là một hoặc nhiều chỉ mục cho nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B vector tiền mã hóa trong các vector tiền mã hóa được sử dụng cho M tín hiệu chủ thứ nhất và các vector tiền mã hóa được sử dụng cho $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Theo phương án thực hiện sáng chế, ngoài ra, thông tin phản hồi tiền mã hóa là các chỉ mục cho B tín hiệu chủ của M tín hiệu chủ thứ nhất và $\sum_i A_i$ tín hiệu chủ thứ hai.

Sau khi tiếp nhận nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa được gửi bởi phía truyền, phía nhận theo phương án thực hiện sáng chế giải điều biến nhóm tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa để thu thập nhóm tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến i nhóm tín hiệu chủ thứ hai tiền mã hóa để thu thập i nhóm tín hiệu chủ thứ hai một cách lần lượt; và gửi, đến phía truyền theo nhóm tín hiệu chủ thứ nhất và i nhóm tín hiệu chủ thứ hai thu được, thông tin phản hồi tiền mã hóa được sử dụng để khuyến nghị ma trận tiền mã hóa cho phía truyền để truyền dữ liệu. Điều này cho phép phía truyền điều chỉnh thích ứng, theo thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận, ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu, và còn khiến ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu so khớp kênh truyền dữ liệu thực. Theo cách này, hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây được cải thiện.

Các phần mô tả nêu trên về các cách triển khai cho phép chuyên gia trong lĩnh vực hiểu rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, việc phân chia các môđun chức năng nêu trên được lấy làm ví dụ để minh họa. Ở ứng dụng thực, các chức năng nêu trên có thể được phân phối cho các môđun khác nhau và được triển khai theo yêu cầu, tức là, cấu trúc trong của thiết bị được phân chia thành các môđun chức năng khác nhau để triển khai tất cả hoặc một số chức năng nêu trên. Đối với quá trình làm việc chi tiết của thiết bị nêu trên, có thể thực hiện tham khảo quá trình tương ứng ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết được mô tả ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo cách thức khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo các phương án thực hiện chỉ để làm minh họa. Chẳng hạn, việc phân chia mô đun hoặc khối chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, nhiều khối hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào thiết bị khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được mô tả hoặc đề cập hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể là các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông bằng cách sử dụng một số giao diện, các thiết bị, hoặc các khối, và có thể là các kết nối ở dạng điện tử, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể tách riêng về mặt vật lý. Các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể là một hoặc nhiều khối vật lý. Tức là, chúng có thể được đặt ở một vị trí, hoặc có thể được phân tán trên các điểm khác nhau. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn theo các nhu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong các khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm.

Khi khối tích hợp được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng làm sản phẩm độc lập, khối tích hợp có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được. Dựa vào hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế chủ yếu, hoặc một phần góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được triển khai dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm

được lưu trữ trong vật lưu trữ và gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị (có thể là máy vi tính một chip, chip hoặc tương tự) hoặc bộ xử lý (bộ xử lý) để thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế. Vật lưu trữ nêu trên gồm: vật bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, ROM (Read-Only Memory, bộ nhớ chỉ đọc), RAM (Random Access Memory, bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cải biến hoặc thay thế bất kỳ để được chuyên gia trong lĩnh vực trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa được thực hiện bởi hệ thống bao gồm phía truyền và phía nhận, phương pháp bao gồm các bước:

tiền mã hóa, bởi phía truyền, tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi, bởi phía truyền, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận, trong đó ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống như ma trận tiền mã hóa đang được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại (S301);

tạo, bởi phía truyền, ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh ngẫu nhiên, trong đó phân phối xác suất của ma trận tiền mã hóa được tạo để hiệu chỉnh trong khoảng định trước lớn hơn 0 và ngoài ra là xác suất Gaussian (S302);

tạo, bởi phía truyền, ma trận tiền mã hóa thứ hai là tổng của ma trận tiền mã hóa thứ nhất và ma trận tiền mã hóa để hiệu chỉnh (S302);

tiền mã hóa, bởi phía truyền, tín hiệu chủ thứ hai theo ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi, bởi phía truyền, tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa đến phía nhận (S 302);

nhận, bởi phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa từ phía truyền và nhận, bởi phía nhận, tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa from phía truyền (S303);

giải điều biến, bởi phía nhận, tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa, nhờ đó thu được tín hiệu chủ thứ nhất, và giải điều biến, bởi phía nhận,

tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa, nhờ đó thu được tín hiệu chủ thứ hai (S304);

thu được, bởi phía nhận, chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất và thu được chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai;

xác định, bởi phía nhận, liệu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất kém hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai;

nếu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất kém hơn chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa thứ nhất lại về phía truyền, trong đó thông tin phản hồi tiền mã hóa thứ nhất là chỉ báo báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa thứ nhất không được sử dụng lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu về phía nhận (S305),

nếu chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ nhất tốt hơn hoặc bằng chất lượng tín hiệu của tín hiệu chủ thứ hai, gửi, bởi phía nhận, thông tin phản hồi tiền mã hóa thứ hai đến phía truyền, trong đó thông tin phản hồi tiền mã hóa thứ hai là chỉ báo không báo nhận được sử dụng để chỉ báo rằng ma trận tiền mã hóa thứ nhất sẽ được sử dụng bởi phía truyền lần tiếp theo phía truyền truyền dữ liệu về phía nhận (S305);

nhận, bởi phía truyền, thông tin phản hồi tiền mã hóa thứ nhất hoặc thứ hai từ phía nhận (S306).

2. Hệ thống thu thập thông tin tiền mã hóa bao gồm phía truyền và phía

nhận, trong đó hệ thống được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm 1.

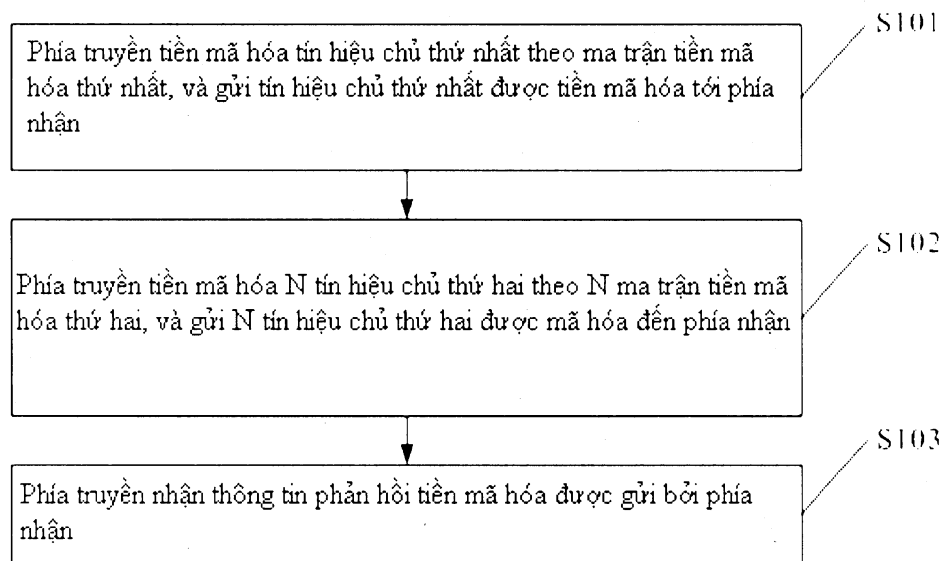


Fig. 1

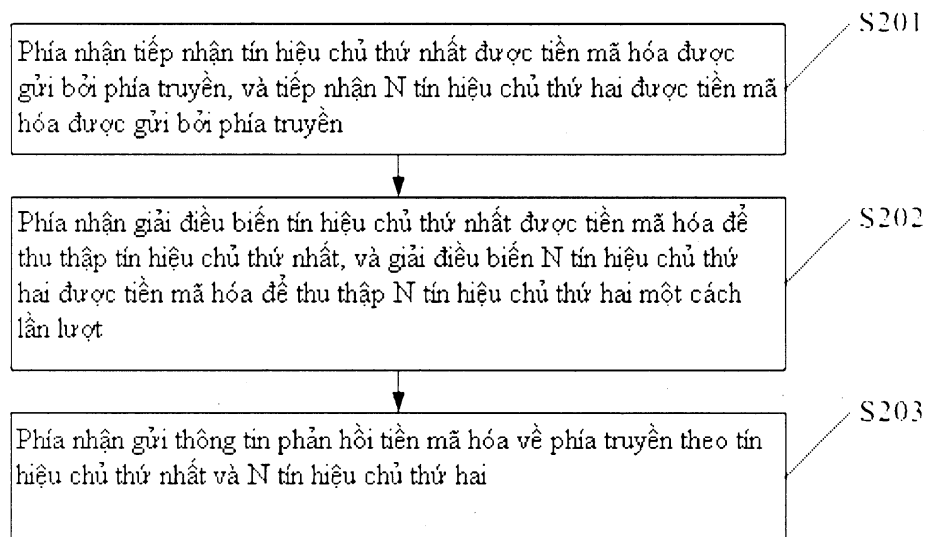


Fig. 2

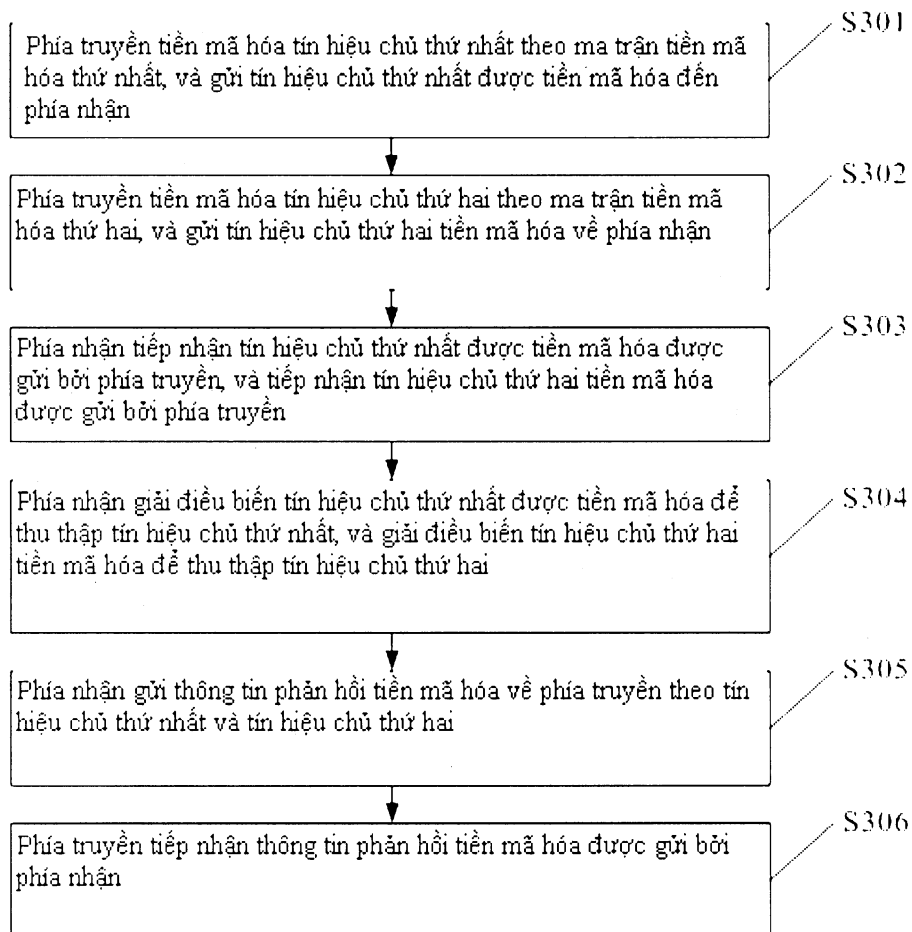


Fig. 3

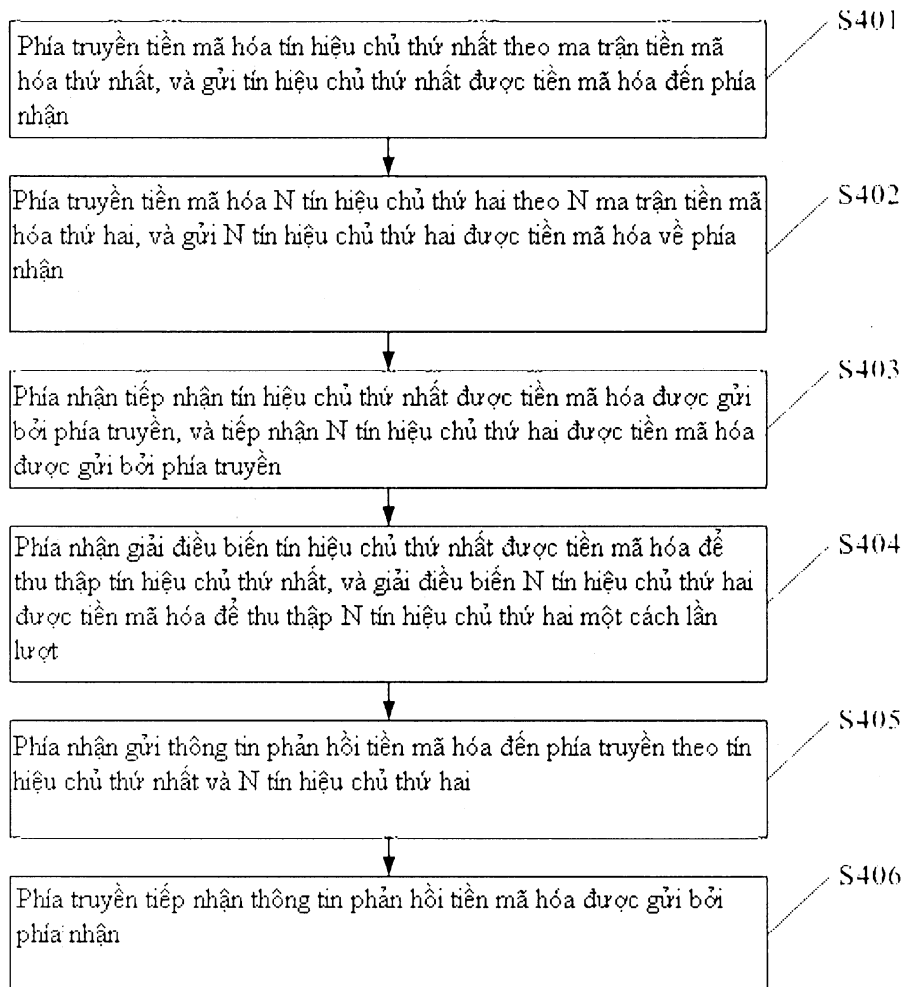


Fig. 4

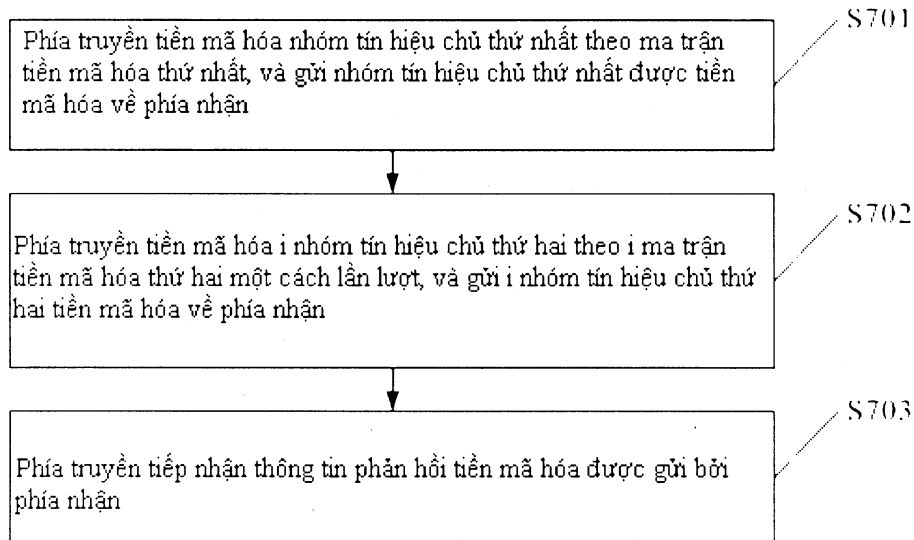


Fig. 5

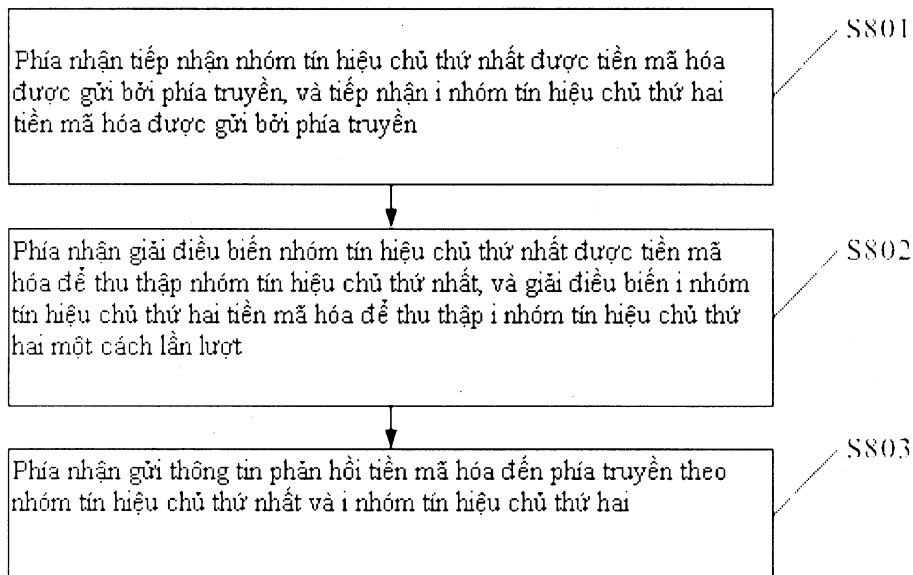


Fig. 6

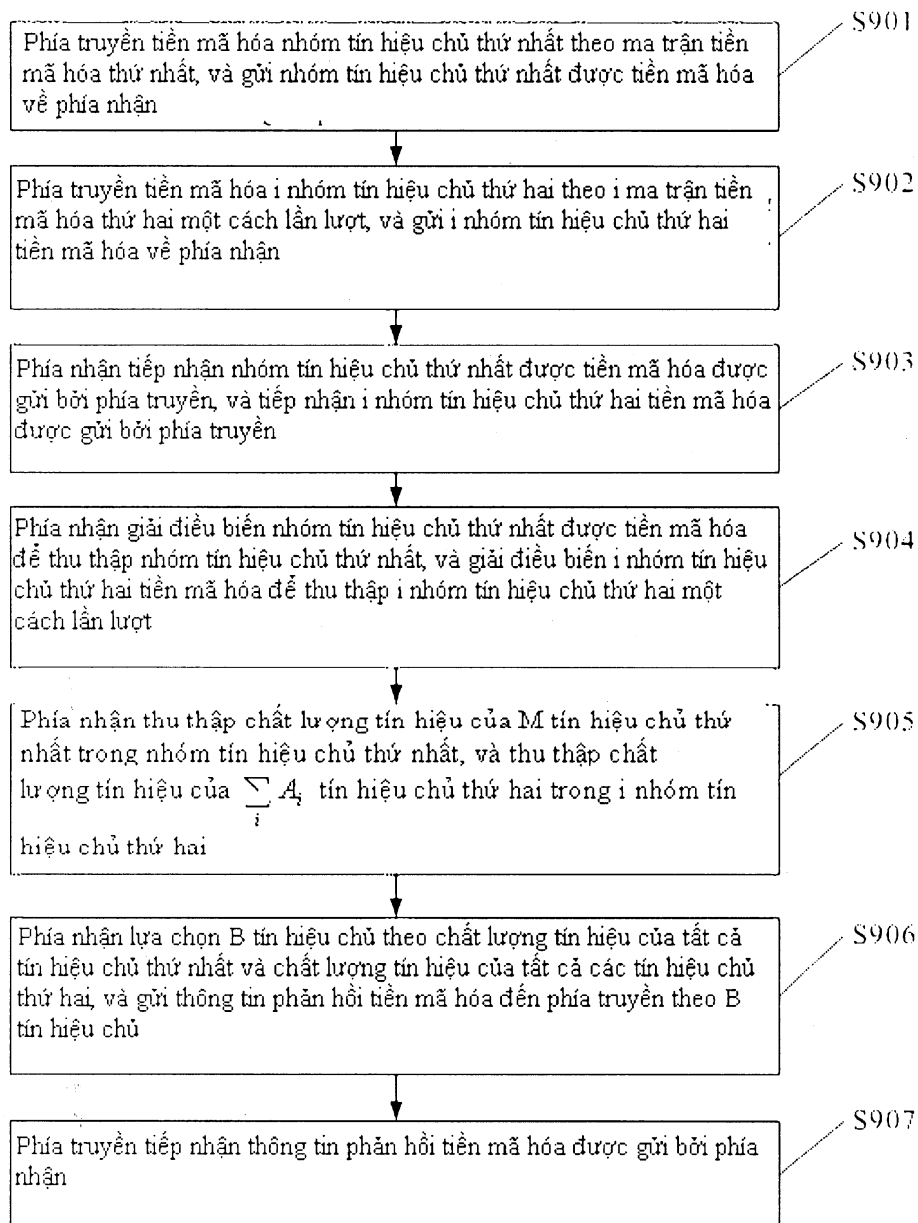


Fig.7

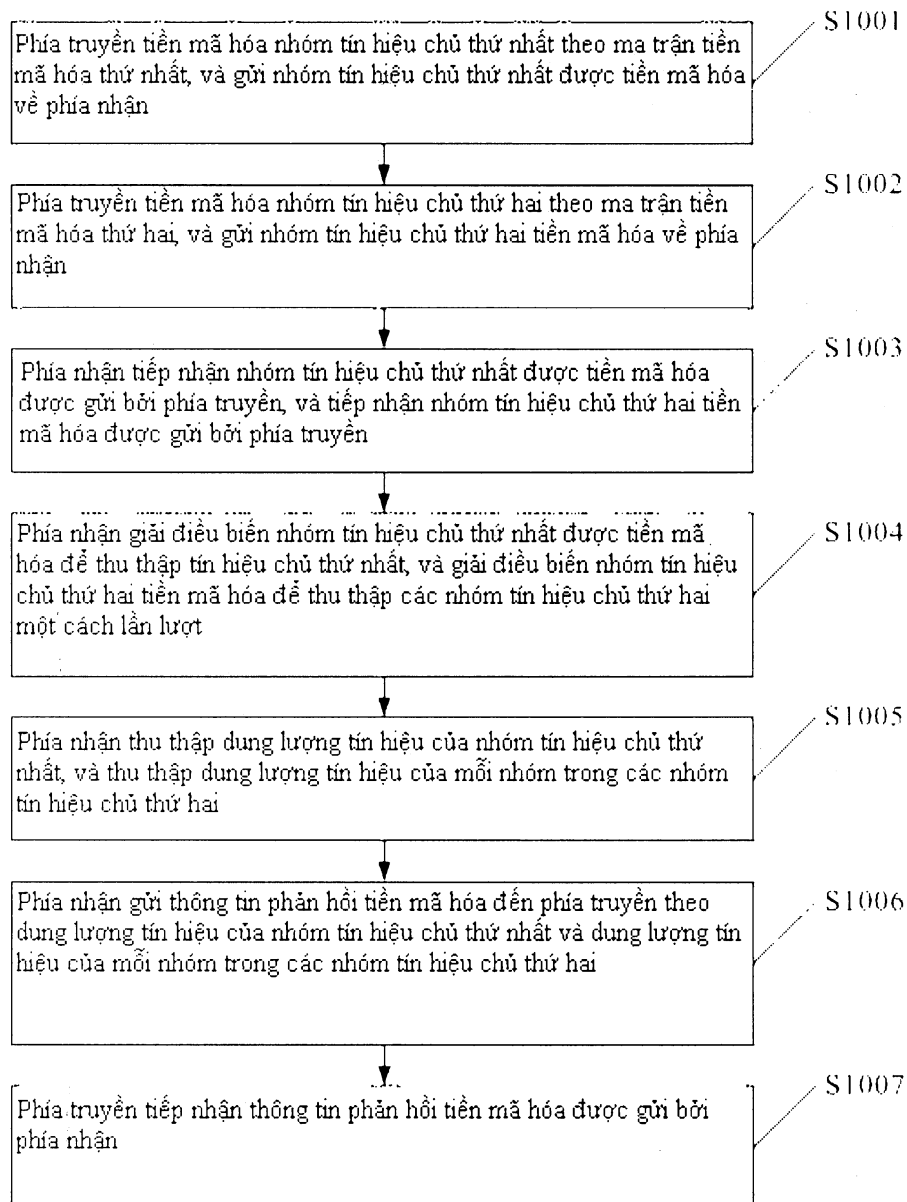


Fig.8

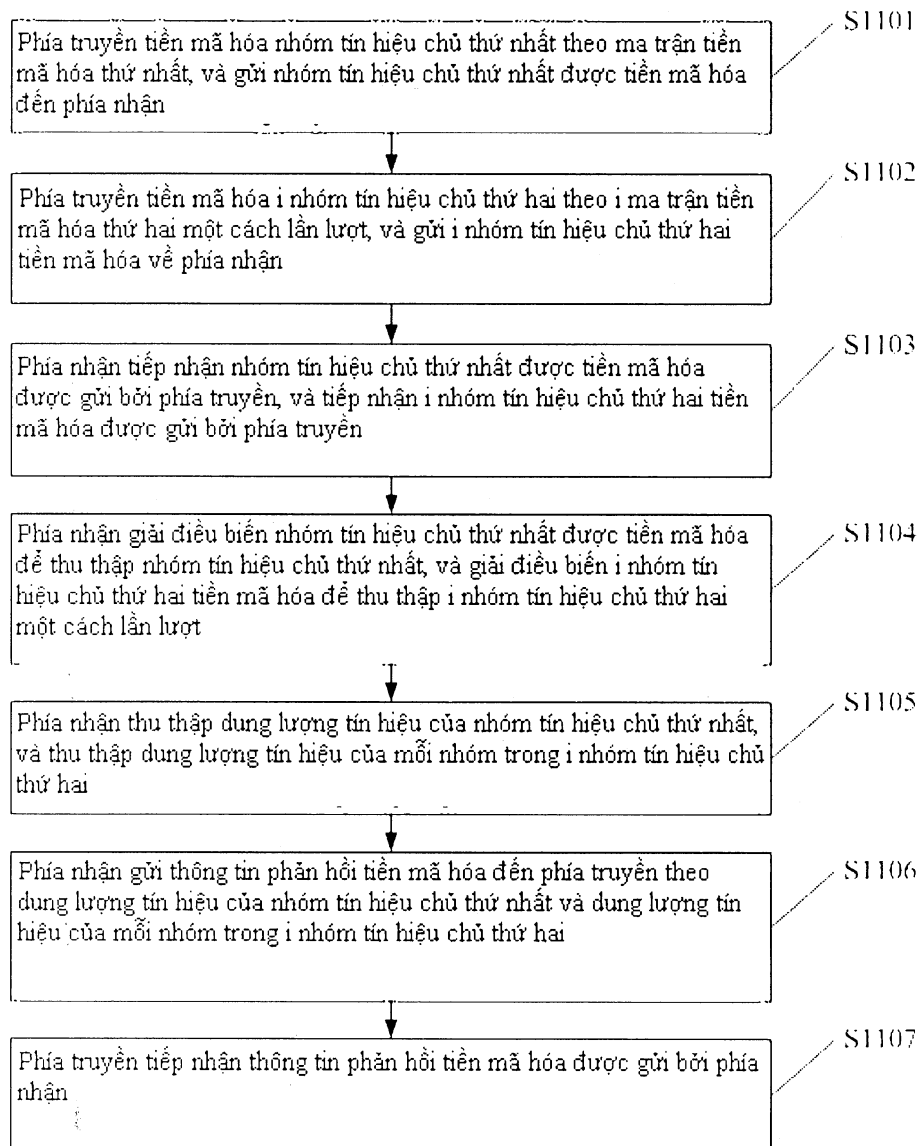


Fig.9

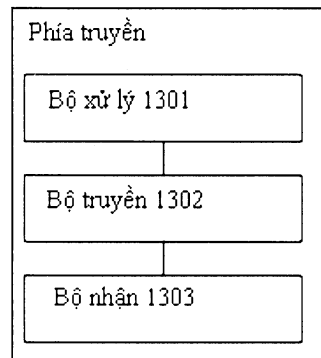


Fig.10

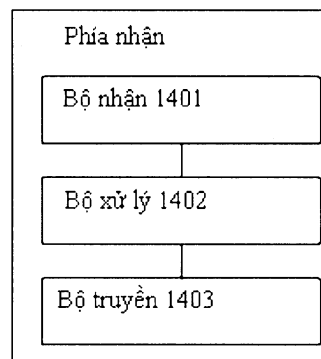


Fig.11

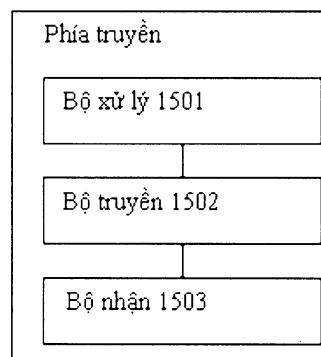


Fig.12

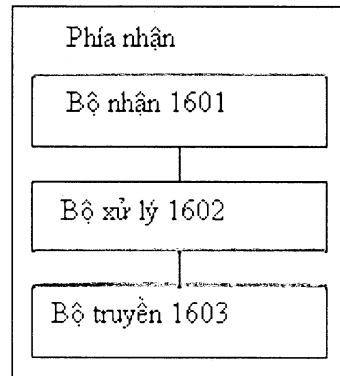


Fig.13

TÓM TẮT

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp thu thập thông tin tiền mã hóa và thiết bị truyền và liên quan đến lĩnh vực truyền thông, để cải thiện hiệu năng của hệ thống truyền thông không dây. Giải pháp cụ thể là: tiền mã hóa, bởi phía truyền, tín hiệu chủ thứ nhất theo ma trận tiền mã hóa thứ nhất, và gửi tín hiệu chủ thứ nhất được tiền mã hóa đến phía nhận, trong đó ma trận tiền mã hóa thứ nhất giống ma trận tiền mã hóa được sử dụng để truyền dữ liệu hiện tại; tiền mã hóa, bởi phía truyền, N tín hiệu chủ thứ hai theo N ma trận tiền mã hóa thứ hai, và gửi N tín hiệu chủ thứ hai được tiền mã hóa về phía nhận, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, các ma trận tiền mã hóa thứ hai được sử dụng để tiền mã hóa các tín hiệu chủ thứ hai khác nhau, và N ma trận tiền mã hóa thứ hai khác với ma trận tiền mã hóa thứ nhất; và tiếp nhận, bởi phía truyền, thông tin phản hồi tiền mã hóa được gửi bởi phía nhận. Sáng chế được sử dụng trong quá trình truyền dữ liệu.