



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

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

(11)



1-0042383

(51)^{2019.01} H04N 19/176; G06T 3/00

(13) B

(21) 1-2020-00317

(22) 29/03/2018

(86) PCT/CN2018/081177 29/03/2018

(87) WO2019/024521 07/02/2019

(30) 201710645108.X 31/07/2017 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 27/04/2020 385

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) SONG, Yi (CN); XIE, Qingpeng (CN); DI, Peiyun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ HÌNH ẢNH

(21) 1-2020-00317

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh, thiết bị đầu cuối, và máy chủ, liên quan đến lĩnh vực của các chuẩn phương tiện và các công nghệ ứng dụng phương tiện, để giải quyết các vấn đề về hiệu quả mã hóa thấp và lãng phí băng thông trong suốt việc truyền và mã hóa được tạo ra khi hình ảnh được phân chia đồng đều bằng cách sử dụng bản đồ kinh độ-vĩ độ trong việc lấy mẫu hình ảnh. Phương pháp bao gồm các bước: thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, để thu nhận các vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước, vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kế của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kế của việc phân chia theo chiều dọc; và mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận. Các phương án của sáng chế được sử dụng để mã hóa theo cách phân ô và truyền hình ảnh.

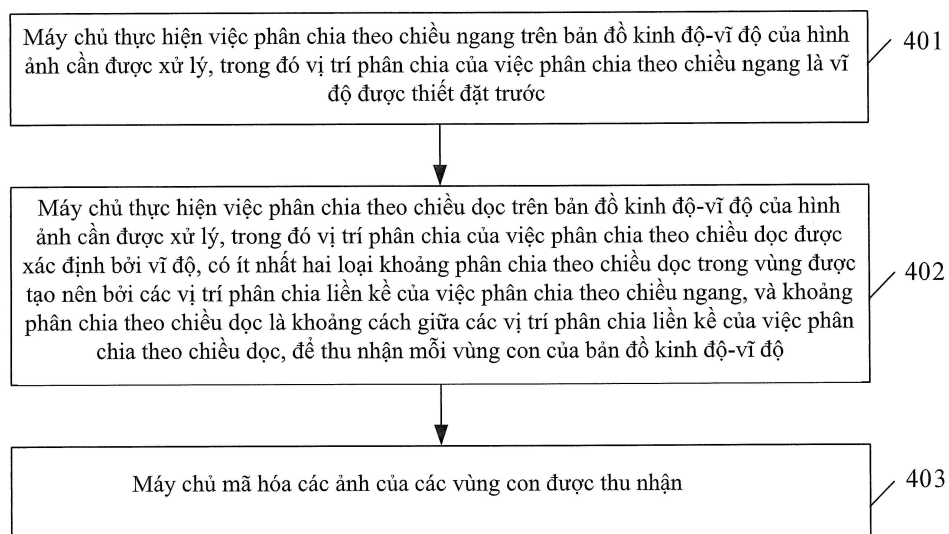


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực của các chuẩn phương tiện và các công nghệ ứng dụng phương tiện, và cụ thể là, đến phương pháp xử lý hình ảnh, thiết bị đầu cuối, và máy chủ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong ứng dụng video, video toàn cảnh 360 độ/thực tế ảo (virtual reality, viết tắt là VR) đang phát triển, đang đem đến cách thức xem mới và trải nghiệm trực quan cho mọi người, và cũng đang đem đến thách thức kỹ thuật mới. Video toàn cảnh 360 độ được chụp bởi nhiều camera trên đối tượng ở nhiều góc để hỗ trợ việc phát đa góc. Tín hiệu hình ảnh của video có thể được ảo hóa là tín hiệu dạng hình cầu. Như được thể hiện trên Fig.1, các tín hiệu hình ảnh dạng hình cầu của các vị trí khác nhau dưới dạng hình cầu có thể biểu diễn nội dung góc ngắm khác nhau. Tuy nhiên, tín hiệu hình ảnh dạng hình cầu ảo không thể nhìn thấy được bởi mắt người. Do đó, tín hiệu hình ảnh dạng hình cầu ba chiều cần được biểu diễn như tín hiệu hình ảnh mặt phẳng hai chiều, ví dụ, được biểu diễn dưới dạng biểu diễn chẳng hạn như bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc khối lập phương. Theo các dạng biểu diễn này, tín hiệu hình ảnh dạng hình cầu được ánh xạ thực tế đến hình ảnh hai chiều theo cách thức ánh xạ, sao cho tín hiệu hình ảnh dạng hình cầu trở thành tín hiệu hình ảnh mà có thể nhìn thấy được trực tiếp bởi mắt người. Định dạng hình ảnh trực tiếp được sử dụng thường xuyên nhất là bản đồ kinh độ-vĩ độ. Cách thức tập hợp hình ảnh là như sau: tín hiệu hình ảnh dạng hình cầu được lấy mẫu đồng đều theo chiều ngang theo góc kinh độ, và được lấy mẫu đồng đều theo chiều dọc theo góc vĩ độ. Tín hiệu hình ảnh dạng hình cầu của trái đất được sử dụng làm ví dụ, và hình ảnh ánh xạ hai chiều của nó được thể hiện trên Fig.2.

Trong ứng dụng VR, tín hiệu hình ảnh dạng hình cầu là hình ảnh toàn cảnh 360 độ, và phạm vi góc ngắm của mắt người thường vào khoảng 120 độ. Do đó, tín hiệu dạng hình cầu hợp lệ được nhìn từ góc ngắm của mắt người là vào khoảng 22% của tín hiệu toàn cảnh. Thiết bị đầu cuối VR (ví dụ, các kính VR) có thể hỗ trợ góc ngắm đơn giữa khoảng 90 độ đến 110 độ, để thu nhận trải nghiệm xem của người dùng tốt hơn. Tuy nhiên, khi người dùng xem hình ảnh, thông tin nội dung hình ảnh trong góc ngắm đơn chiếm một phần nhỏ của toàn bộ hình ảnh toàn cảnh, và thông tin hình ảnh ngoài góc ngắm không được sử dụng bởi người dùng. Nếu tất cả các hình ảnh toàn cảnh

được truyền, lãng phí băng thông không cần thiết được tạo ra. Do đó, trong việc mã hóa lập mã video phụ thuộc cổng ngắm (viewport dependent video coding, viết tắt là VDC) và công nghệ truyền của video toàn cảnh, các hình ảnh trong toàn bộ video được phân chia, và vùng con hình ảnh cần được truyền được lựa chọn theo góc ngắm hiện thời của người dùng, nhờ đó tiết kiệm băng thông.

Công nghệ mã hóa và truyền video toàn cảnh VR nêu trên có thể bao gồm hai loại: (1) Sử dụng độc lập cách thức truyền và mã hóa theo cách phân ô gạch; (2) Thực hiện việc truyền và mã hóa lai của hình ảnh toàn cảnh mã hóa và cách thức truyền và mã hóa theo cách phân ô gạch. Theo cách thức truyền và mã hóa theo cách phân ô gạch, chuỗi hình ảnh được phân chia thành một vài vùng con hình ảnh, và tất cả các vùng con được mã hóa riêng biệt để tạo ra một hoặc nhiều các dòng bit. Cách thức phân chia đồng đều bản đồ kinh độ-vĩ độ bao gồm phân chia đồng đều bản đồ kinh độ-vĩ độ thành các ô gạch theo chiều rộng và chiều cao. Khi người dùng xem hình ảnh của góc ngắm của máy khách, máy khách tính toán khoảng bao phủ của góc ngắm trên hình ảnh dựa vào vị trí góc ngắm của người dùng, và thu nhận, dựa vào khoảng, thông tin ô gạch cần được truyền cho hình ảnh, bao gồm vị trí và kích thước của ô gạch trong hình ảnh, và yêu cầu, từ máy chủ, các dòng bit tương ứng với các ô gạch cho việc truyền, để đưa ra và hiển thị góc ngắm hiện thời trên máy khách. Tuy nhiên, khi bản đồ kinh độ-vĩ độ được sử dụng cho việc phân chia, tốc độ lấy mẫu của hình ảnh gần xích đạo là tương đối cao, và tốc độ lấy mẫu của hình ảnh gần hai cực là tương đối thấp. Nói cách khác, độ dư thừa điểm ảnh của hình ảnh gần xích đạo là tương đối thấp, và độ dư thừa điểm ảnh của hình ảnh gần hai cực là tương đối cao, và vĩ độ cao hơn chỉ báo độ dư thừa cao hơn. Nếu bản đồ kinh độ-vĩ độ được sử dụng cho việc phân chia đồng đều, vấn đề dư thừa điểm ảnh của bản đồ kinh độ-vĩ độ trong các vĩ độ khác nhau không được xét đến, mỗi khối hình ảnh được mã hóa cho việc truyền ở độ phân giải như nhau dưới điều kiện như nhau dẫn đến hiệu quả mã hóa thấp và lãng phí băng thông truyền tương đối lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh, thiết bị đầu cuối, và máy chủ để giải quyết các vấn đề về hiệu quả mã hóa thấp và lãng phí băng thông trong suốt việc truyền và mã hóa mà được tạo ra khi hình ảnh được phân chia đồng đều bằng cách sử dụng bản đồ kinh độ-vĩ độ trong việc lấy mẫu hình ảnh.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp xử lý hình ảnh được đề xuất, trong đó phương pháp

được áp dụng cho máy chủ và bao gồm các bước: thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, để thu nhận các vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước, vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kế của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kế của việc phân chia theo chiều dọc; và mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận. Theo cách này, so với kỹ thuật đã biết, trong đó bản đồ kinh độ-vĩ độ được phân chia đồng đều ở khoảng phân chia như nhau, đặc điểm của việc phân chia tỉ mỉ trong suốt thời gian phân chia đồng đều khiến cho hiệu quả mã hóa thấp, và vấn đề chiếm băng thông lớn trong suốt thời gian truyền sau khi được mã hóa được tạo ra. Theo sáng chế, đặc điểm của việc phân chia tỉ mỉ và đồng đều theo kỹ thuật đã biết được tránh khỏi bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều dọc dựa vào ít nhất hai khoảng phân chia theo chiều dọc theo các vĩ độ khác nhau. Theo sáng chế, việc phân chia theo chiều dọc có thể được thực hiện ở các khoảng phân chia theo chiều dọc, sao cho có nhiều kích thước của các vùng con của hình ảnh. Khoảng phân chia lớn hơn chỉ báo vùng con lớn hơn. Hiệu quả mã hóa trong quá trình mã hóa được nâng cao, và sau khi mã hóa, băng thông được chiếm khi máy chủ truyền dòng bit đến thiết bị đầu cuối được giảm.

Theo thiết kế có thể, vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ bao gồm: vĩ độ cao hơn của vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc chỉ báo khoảng phân chia theo chiều dọc lớn hơn. Theo cách này, bởi vì các vĩ độ trong đó các vùng con được bố trí là khác nhau, vĩ độ cao hơn chỉ báo vùng con lớn hơn. Việc phân chia thô có thể nâng cao hiệu quả truyền và mã hóa, và làm giảm băng thông truyền.

Theo thiết kế có thể, trước khi mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận, phương pháp còn bao gồm bước: lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, trong đó vĩ độ cao hơn tương ứng với vùng con chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn; và việc mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận bao gồm: mã hóa các hình ảnh của các vùng con được lấy mẫu. Trong bản đồ kinh độ-vĩ độ, bởi vì độ dư thừa điểm ảnh của hình ảnh gần xích đạo là tương đối thấp, và độ dư thừa điểm ảnh của hình ảnh gần hai cực là tương đối cao, nếu mỗi vùng con được mã hóa và được truyền ở độ phân giải như nhau, băng thông truyền bị lãng phí lớn. Ngoài ra, độ dư thừa điểm ảnh của đầu giải mã là cao, và kết quả là, đầu giải mã yêu cầu khả

năng giải mã cao, và tốc độ giải mã là thấp. Tuy nhiên, theo sáng chế, việc lấy mẫu theo chiều ngang có thể được thực hiện trước khi mã hóa, và khi việc lấy mẫu theo chiều ngang được thực hiện, vĩ độ cao hơn tương ứng với vùng con chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn. Nói cách khác, việc lấy mẫu giảm được thực hiện trên vùng con của vĩ độ cao theo chiều ngang, chẳng hạn, việc lấy mẫu nén được thực hiện, sao cho độ dư thừa điểm ảnh của hình ảnh được truyền trong vùng con của vĩ độ cao trước khi mã hóa có thể được giảm, nhờ đó làm giảm băng thông. Ngoài ra, việc lấy mẫu giảm làm giảm trị số điểm ảnh cần được mã hóa và được truyền, sao cho yêu cầu của đầu giải mã về khả năng giải mã được giảm. Độ phức tạp giải mã được giảm, nhờ đó nâng cao tốc độ giải mã.

Theo thiết kế có thể, trước khi mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận, phương pháp còn bao gồm bước: lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều dọc ở khoảng lấy mẫu thứ hai. Khoảng lấy mẫu thứ hai có thể là giống như khoảng của vùng con trước khi lấy mẫu, chẳng hạn, việc lấy mẫu ban đầu được duy trì theo chiều dọc, hoặc có thể nhỏ hơn so với khoảng của vùng con trước khi lấy mẫu, chẳng hạn, việc lấy mẫu giảm được thực hiện trong toàn bộ chiều dọc. Tương tự, băng thông của việc truyền và mã hóa có thể là tương đối nhỏ, độ phức tạp giải mã của đầu giải mã được giảm, và tốc độ giải mã được nâng cao.

Theo thiết kế có thể, khi vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, trước khi lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, phương pháp còn bao gồm bước: ánh xạ hình ảnh của vùng con đến hình ảnh mặt phẳng hai chiều dựa vào kích cỡ thiết đặt trước; và việc lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất bao gồm: lấy mẫu, ở khoảng lấy mẫu thứ nhất theo chiều ngang, hình ảnh mặt phẳng hai chiều mà hình ảnh của vùng con được ánh xạ đến đó. Nói cách khác, nếu máy chủ tập hợp bản đồ cầu từ thiết bị chụp ảnh, máy chủ có thể trước tiên ánh xạ hình ảnh của vùng con của bản đồ cầu đến bản đồ kinh độ-vĩ độ hai chiều, và sau đó thực hiện việc lấy mẫu giảm trên bản đồ kinh độ-vĩ độ. Trong trường hợp này, giả sử rằng máy chủ trực tiếp tập hợp tín hiệu dạng hình cầu từ thiết bị chụp ảnh, và máy chủ có thể trực tiếp phân chia bản đồ cầu thành các vùng con, và sau đó ánh xạ các vùng con của bản đồ cầu đến bản đồ kinh độ-vĩ độ, và sau đó thực hiện việc lấy mẫu giảm trên bản đồ kinh độ-vĩ độ.

Theo thiết kế có thể, trước khi mã hóa các hình ảnh của các vùng con được lấy mẫu, phương pháp còn bao gồm bước: điều chỉnh các vị trí của các vùng con được lấy mẫu, sao cho mép ngang

và mép dọc của hình ảnh được ghép bởi các hình ảnh của các vùng con được điều chỉnh được căn chỉnh một cách tương ứng. Theo cách này, các vùng con có thể được đánh số theo thứ tự trong hình ảnh được ghép, sao cho máy chủ và thiết bị đầu cuối truyền và xử lý mỗi vùng con dựa vào số của mỗi vùng con.

Theo thiết kế có thể, việc mã hóa các hình ảnh của các vùng con được lấy mẫu bao gồm: mã hóa ô gạch (tile) của hình ảnh được ghép. Theo cách này, dòng bit đơn có thể được tạo ra cho việc lưu trữ, hoặc dòng bit đơn được phân chia để thu nhận các vùng con cho việc lưu trữ.

Theo thiết kế có thể, sau khi mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận, phương pháp còn bao gồm bước: đóng gói độc lập các dòng bit tương ứng với các hình ảnh được mã hóa của các vùng con, và mã hóa thông tin vị trí của các vùng con, trong đó thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con và các dòng bit của tất cả các vùng con tồn tại trong cùng một rãnh ghi; hoặc thông tin vị trí được mã hóa và dòng bit của mỗi vùng con tồn tại một cách tương ứng trong rãnh ghi của thông tin vị trí và rãnh ghi của dòng bit; hoặc thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con tồn tại trong mô tả trình diễn phương tiện (media presentation description, viết tắt là MPD); hoặc thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con tồn tại trong tập tin riêng, và địa chỉ của tập tin riêng tồn tại trong MPD; hoặc thông tin vị trí được mã hóa của mỗi vùng con tồn tại trong thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, viết tắt là SEI) của dòng bit của mỗi vùng con.

Theo thiết kế có thể, khi vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh cần được xử lý, các vùng con được lấy mẫu tạo nên bản đồ kinh độ-vĩ độ được lấy mẫu, và thông tin vị trí bao gồm vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ, và vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ được lấy mẫu; hoặc thông tin vị trí bao gồm vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh được ghép; hoặc khi vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, các vùng con được lấy mẫu tạo nên bản đồ cầu được lấy mẫu, thông tin vị trí bao gồm vị trí và phạm vi vĩ độ-kinh độ của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu được lấy mẫu; hoặc thông tin vị trí bao gồm vị trí và phạm vi vĩ độ-kinh độ của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh được ghép. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể đưa ra và biểu diễn hình ảnh dựa vào vị trí và kích thước

của vùng con trong suốt thời gian phát và hiển thị.

Theo thiết kế có thể, tập tin riêng có thể còn bao gồm thông tin được sử dụng để biểu diễn sự tương ứng giữa điểm nhìn người dùng và số của vùng con được che bởi góc ngắm của điểm nhìn người dùng. Khi thiết bị đầu cuối xác định điểm nhìn người dùng, thiết bị đầu cuối có thể xác định một cách trực tiếp, dựa vào sự tương ứng, vùng con được che bởi góc ngắm của điểm ngắm, để thực hiện việc hiển thị giải mã dựa vào dòng bit của vùng con, nhờ đó nâng cao tốc độ giải mã của thiết bị đầu cuối trong suốt thời gian giải mã.

Theo thiết kế có thể, tập tin riêng còn bao gồm thông tin được sử dụng để biểu diễn số lượng của các vùng con cần được hiển thị tốt nhất trong vùng con được che bởi góc ngắm của người dùng, thông tin về số của vùng con cần được hiển thị tốt nhất, thông tin về số của vùng con được hiển thị thứ yếu, và thông tin về số của vùng con không được hiển thị. Theo cách này, khi không có tất cả các dòng bit của tất cả các vùng con có thể được thu nhận hoặc cần được thu nhận do một vài lý do (ví dụ, mạng không ổn định), hình ảnh của vùng con sát với điểm ngắm có thể tốt nhất là được thu nhận cho việc hiển thị tốt hơn, và dữ liệu hình ảnh của vùng con không được hiển thị tốt hơn được loại bỏ.

Theo thiết kế có thể, bản đồ kinh độ-vĩ độ bao gồm bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái và bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải; trước khi thực hiện bước việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, phương pháp còn bao gồm bước: tách bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái từ bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải; và việc thực hiện phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý bao gồm: thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái, và thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải. Theo cách này, hình ảnh video 3D có thể cũng được phân chia theo cách thức phân chia vùng con theo sáng chế, để làm giảm băng thông và nâng cao hiệu quả của việc truyền và mã hóa.

Theo thiết kế có thể, phương pháp còn bao gồm bước: gửi, đến thiết bị đầu cuối, các dòng bit tương ứng với các hình ảnh được mã hóa của các vùng con; hoặc thu thông tin góc ngắm được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thu nhận, dựa vào thông tin góc ngắm, vùng con tương ứng với thông tin góc ngắm, và gửi dòng bit của vùng con tương ứng với thông tin góc ngắm đến thiết bị đầu cuối; hoặc thu số của vùng con được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và gửi dòng bit tương ứng với số của vùng con

đến thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận cục bộ dòng bit được yêu cầu tương ứng với hình ảnh của vùng con, hoặc có thể gửi dòng bit tương ứng với vùng con đến thiết bị đầu cuối sau khi máy chủ xác định vùng con dựa vào thông tin góc ngắm. Theo cách khác, máy chủ được thông báo sau khi thiết bị đầu cuối xác định số của vùng con được yêu cầu, và máy chủ gửi dòng bit tương ứng với vùng con đến thiết bị đầu cuối, nhờ đó làm giảm tải tính toán của máy chủ.

Theo thiết kế có thể, bản đồ kinh độ-vĩ độ là bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ, hoặc một phần của bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ; hoặc bản đồ cầu là bản đồ cầu của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ, hoặc một phần của bản đồ cầu của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ. Nói cách khác, cách thức phân chia vùng con theo sáng chế có thể cũng ứng dụng được cho việc phân chia hình ảnh video nửa toàn cảnh 360 độ, nhờ đó làm giảm băng thông trong suốt thời gian truyền của hình ảnh video nửa toàn cảnh 360 độ, và nâng cao hiệu quả truyền và mã hóa.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp xử lý hình ảnh được đề xuất, trong đó phương pháp được áp dụng cho thiết bị đầu cuối và bao gồm các bước: xác định thông tin vị trí của mỗi vùng con của hình ảnh toàn cảnh; xác định, dựa vào thông tin vị trí được xác định của mỗi vùng con, thông tin vị trí của vùng con được che bởi góc ngắm hiện thời trong hình ảnh toàn cảnh; xác định khoảng lấy mẫu thứ nhất của vùng con; thu nhận, dựa vào thông tin vị trí được xác định của vùng con được che bởi góc ngắm hiện thời, dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngắm hiện thời; giải mã dòng bit để thu nhận hình ảnh của vùng con được che bởi góc ngắm hiện thời; và lấy mẫu lại hình ảnh được giải mã dựa vào thông tin vị trí được xác định của vùng con được che bởi góc ngắm hiện thời và khoảng lấy mẫu thứ nhất, và phát hình ảnh được lấy mẫu lại. Do đó, khoảng lấy mẫu có thể thay đổi với vị trí của vùng con, và không tương tự với khoảng lấy mẫu theo kỹ thuật đã biết trong đó vùng con được thu nhận qua việc phân chia đồng đều. Trong suốt thời gian giải mã, hình ảnh được giải mã và được hiển thị dựa vào khoảng lấy mẫu được định rõ. Theo sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể lấy mẫu lại hình ảnh dựa vào các khoảng lấy mẫu khác nhau cho việc hiển thị, nhờ đó nâng cao tốc độ hiển thị của hình ảnh của đầu giải mã.

Theo thiết kế có thể, bước xác định thông tin vị trí của mỗi vùng con của hình ảnh toàn cảnh bao gồm: thu thông tin thứ nhất được gửi bởi máy chủ, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm rãnh ghi của mỗi vùng con của hình ảnh toàn cảnh và dòng bit của mỗi vùng con, và rãnh ghi bao gồm thông tin vị trí của tất cả các vùng con của hình ảnh toàn cảnh; và thu nhận thông tin vị trí của mỗi

vùng con trong hình ảnh toàn cảnh dựa vào rãnh ghi.

Theo thiết kế có thể, bước xác định thông tin vị trí của mỗi vùng con của hình ảnh toàn cảnh bao gồm: thu mô tả trình diễn phương tiện (media presentation description, viết tắt là MPD) được gửi bởi máy chủ, trong đó MPD bao gồm thông tin vị trí của mỗi vùng con, hoặc MPD bao gồm địa chỉ của tập tin riêng, và tập tin riêng bao gồm thông tin vị trí của mỗi vùng con; và phân tách MPD để thu nhận thông tin vị trí của mỗi vùng con.

Theo thiết kế có thể, thông tin vị trí của vùng con tồn tại trong thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, viết tắt là SEI) của dòng bit tương ứng với vùng con.

Theo thiết kế có thể, bước thu nhận dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời bao gồm: thu nhận, từ bộ nhớ của thiết bị đầu cuối, dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời; hoặc yêu cầu, từ máy chủ, thu nhận dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời.

Theo thiết kế có thể, yêu cầu, từ máy chủ, thu nhận dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời bao gồm: gửi thông tin chỉ báo góc ngấm hiện thời đến máy chủ, và thu dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời và được gửi bởi máy chủ; hoặc thu nhận, từ máy chủ theo giao thức được thiết đặt trước bởi thiết bị đầu cuối và máy chủ, dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời, trong đó giao thức bao gồm sự tương ứng giữa góc ngấm và vùng con được che bởi góc ngấm, sao cho tốc độ thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối từ máy chủ, dòng bit tương ứng với vùng con có thể được nâng cao dựa vào sự tương ứng.

Theo thiết kế có thể, bước xác định khoảng lấy mẫu thứ nhất của vùng con bao gồm: xác định khoảng lấy mẫu được thiết đặt trước là khoảng lấy mẫu thứ nhất; hoặc thu khoảng lấy mẫu thứ nhất từ máy chủ; hoặc thu nhận khoảng lấy mẫu thứ nhất dựa vào thông tin vị trí của mỗi vùng con mà được thu từ máy chủ. Nói cách khác, khi thông tin vị trí của mỗi vùng con khác nhau, khoảng lấy mẫu thứ nhất tương ứng cũng khác nhau.

Theo khía cạnh thứ ba, phương pháp xử lý hình ảnh được đề xuất, phương pháp được áp dụng cho máy chủ và bao gồm các bước: lưu trữ các dòng bit tương ứng với các hình ảnh của các vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh toàn cảnh, trong đó vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh toàn cảnh, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước, vị trí phân chia của việc phân chia theo

chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều dọc; và gửi, đến thiết bị đầu cuối, dòng bit của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời trong các dòng bit được lưu trữ mà tương ứng với các hình ảnh của các vùng con và được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối. Theo cách này, khi dòng bit tương ứng với hình ảnh của mỗi vùng con và được lưu trữ bởi máy chủ được truyền đến thiết bị đầu cuối, theo sáng chế, bởi vì có thể tránh được các đặc điểm của việc phân chia tỉ mỉ và đồng đều theo kỹ thuật đã biết theo cách thức thực hiện việc phân chia theo chiều dọc dựa vào ít nhất hai khoảng phân chia theo chiều dọc theo các vĩ độ khác nhau, theo sáng chế, việc phân chia theo chiều dọc có thể được thực hiện ở các khoảng phân chia theo chiều dọc, sao cho có nhiều kích thước của các vùng con của hình ảnh. Khoảng phân chia lớn hơn chỉ báo vùng con lớn hơn. Hiệu quả mã hóa trong quá trình mã hóa được nâng cao, và sau khi mã hóa, băng thông được chiếm khi máy chủ truyền dòng bit đến thiết bị đầu cuối được giảm.

Theo thiết kế có thể, trước khi được mã hóa, hình ảnh mà tương ứng với vùng con và được lưu trữ trong máy chủ được lấy mẫu theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, trong đó vĩ độ cao hơn tương ứng với vùng con chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn, hoặc hình ảnh được lấy mẫu theo chiều dọc ở khoảng lấy mẫu thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, máy chủ được đề xuất, bao gồm bộ phận chia, được tạo cấu hình để thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, để thu nhận các vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước, vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều dọc; và bộ phận mã hóa, được tạo cấu hình để mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận.

Theo thiết kế có thể, vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ bao gồm: vĩ độ cao hơn của vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc chỉ báo khoảng phân chia theo chiều dọc lớn hơn.

Theo thiết kế có thể, máy chủ còn bao gồm bộ phận lấy mẫu, được tạo cấu hình để lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, trong đó vĩ độ cao hơn tương

ứng với vùng con chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn; và bộ phận mã hóa được tạo cấu hình để: mã hóa các hình ảnh của các vùng con được lấy mẫu.

Theo thiết kế có thể, bộ phận lấy mẫu còn được tạo cấu hình để lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều dọc ở khoảng lấy mẫu thứ hai.

Theo thiết kế có thể, bộ phận lấy mẫu còn được tạo cấu hình để: ánh xạ hình ảnh của vùng con đến hình ảnh mặt phẳng hai chiều dựa vào kích cỡ thiết đặt trước; và lấy mẫu, ở khoảng lấy mẫu thứ nhất theo chiều ngang, hình ảnh mặt phẳng hai chiều mà hình ảnh của vùng con được ánh xạ đến đó.

Theo thiết kế có thể, máy chủ còn bao gồm bộ phận ghép, được tạo cấu hình để điều chỉnh các vị trí của các vùng con được lấy mẫu, sao cho mép ngang và mép dọc của hình ảnh được ghép bởi các hình ảnh của các vùng con được điều chỉnh được căn chỉnh một cách tương ứng.

Theo thiết kế có thể, bộ phận mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa ô gạch (tile) của hình ảnh được ghép.

Theo thiết kế có thể, bộ phận đóng gói còn được bao gồm, được tạo cấu hình để đóng gói một cách độc lập các dòng bit tương ứng với các hình ảnh được mã hóa của các vùng con, và mã hóa thông tin vị trí của các vùng con, trong đó thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con và các dòng bit của tất cả các vùng con tồn tại trong cùng một rãnh ghi; hoặc thông tin vị trí được mã hóa và dòng bit của mỗi vùng con tồn tại một cách tương ứng trong rãnh ghi của thông tin vị trí và rãnh ghi của dòng bit; hoặc thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con tồn tại trong mô tả trình diễn phương tiện (media presentation description, viết tắt là MPD); hoặc thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con tồn tại trong tập tin riêng, và địa chỉ của tập tin riêng tồn tại trong MPD; hoặc thông tin vị trí được mã hóa của mỗi vùng con tồn tại trong thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, viết tắt là SEI) của dòng bit của mỗi vùng con.

Theo thiết kế có thể, khi vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh cần được xử lý, các vùng con được lấy mẫu tạo nên bản đồ kinh độ-vĩ độ được lấy mẫu, và thông tin vị trí bao gồm vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ, và vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ được lấy mẫu; hoặc thông tin vị trí bao gồm vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh được ghép; hoặc khi vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, các vùng con được lấy

mẫu tạo nên bản đồ cầu được lấy mẫu, thông tin vị trí bao gồm vị trí và phạm vi vĩ độ-kinh độ của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu được lấy mẫu; hoặc thông tin vị trí bao gồm vị trí và phạm vi vĩ độ-kinh độ của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh được ghép.

Theo thiết kế có thể, tập tin riêng có thể còn bao gồm thông tin được sử dụng để biểu diễn sự tương ứng giữa điểm nhìn người dùng và số của vùng con được che bởi góc ngắm của điểm nhìn người dùng.

Theo thiết kế có thể, tập tin riêng còn bao gồm thông tin được sử dụng để biểu diễn số lượng của các vùng con cần được hiển thị tốt nhất trong vùng con được che bởi góc ngắm của người dùng, thông tin về số của vùng con cần được hiển thị tốt nhất, thông tin về số của vùng con được hiển thị thứ yếu, và thông tin về số của vùng con không được hiển thị.

Theo thiết kế có thể, bản đồ kinh độ-vĩ độ bao gồm bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái và bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải; và bộ phận chia được tạo cấu hình để tách bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái từ bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải; và bộ phận chia được tạo cấu hình để thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái, và thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải.

Theo thiết kế có thể, máy chủ còn bao gồm bộ phận truyền, được tạo cấu hình để: gửi, đến thiết bị đầu cuối, các dòng bit tương ứng với các hình ảnh được mã hóa của các vùng con; hoặc thu thông tin góc ngắm được gửi bởi thiết bị đầu cuối, thu nhận, dựa vào thông tin góc ngắm, vùng con tương ứng với thông tin góc ngắm, và gửi dòng bit của vùng con tương ứng với thông tin góc ngắm đến thiết bị đầu cuối; hoặc thu số của vùng con được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và gửi dòng bit tương ứng với số của vùng con đến thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế có thể, bản đồ kinh độ-vĩ độ là bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ, hoặc một phần của bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ; hoặc bản đồ cầu là bản đồ cầu của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ, hoặc một phần của bản đồ cầu của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị đầu cuối được đề xuất, bao gồm: bộ phận thu nhận, được tạo cấu hình để xác định thông tin vị trí của mỗi vùng con của hình ảnh toàn cảnh, trong đó bộ phận thu nhận còn được tạo cấu hình để: xác định, dựa vào thông tin vị trí được xác định của mỗi vùng con, thông tin vị trí của vùng con được che bởi góc ngắm hiện thời trong hình ảnh toàn cảnh;

và xác định khoảng lấy mẫu thứ nhất của vùng con; và bộ phận thu nhận còn được tạo cấu hình để thu nhận, dựa vào thông tin vị trí được xác định của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời, dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời; bộ phận giải mã, được tạo cấu hình để giải mã dòng bit để thu nhận hình ảnh của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời; bộ phận lấy mẫu lại, được tạo cấu hình để lấy mẫu lại hình ảnh được giải mã dựa vào thông tin vị trí được xác định của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời và khoảng lấy mẫu thứ nhất; và bộ phận phát, được tạo cấu hình để phát hình ảnh được lấy mẫu lại.

Theo thiết kế có thể, bộ phận thu nhận được tạo cấu hình để: thu thông tin thứ nhất được gửi bởi máy chủ, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm rãnh ghi của mỗi vùng con của hình ảnh toàn cảnh và dòng bit của mỗi vùng con, và rãnh ghi bao gồm thông tin vị trí của tất cả các vùng con của hình ảnh toàn cảnh; và bộ phận thu nhận còn được tạo cấu hình để thu nhận thông tin vị trí của mỗi vùng con trong hình ảnh toàn cảnh dựa vào rãnh ghi.

Theo thiết kế có thể, bộ phận thu nhận được tạo cấu hình để: thu mô tả trình diễn phương tiện (media presentation description, viết tắt là MPD) được gửi bởi máy chủ, trong đó MPD bao gồm thông tin vị trí của mỗi vùng con, hoặc MPD bao gồm địa chỉ của tập tin riêng, và tập tin riêng bao gồm thông tin vị trí của mỗi vùng con; và phân tách MPD để thu nhận thông tin vị trí của mỗi vùng con.

Theo thiết kế có thể, thông tin vị trí của vùng con tồn tại trong thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, viết tắt là SEI) của dòng bit tương ứng với vùng con.

Theo thiết kế có thể, bộ phận thu nhận được tạo cấu hình để: thu nhận, từ bộ nhớ của thiết bị đầu cuối, dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời; hoặc yêu cầu, từ máy chủ, thu nhận dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời.

Theo thiết kế có thể, bộ phận thu nhận được tạo cấu hình để: gửi thông tin chỉ báo góc ngấm hiện thời đến máy chủ, và thu dòng bit mà tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời và được gửi bởi máy chủ; hoặc thu nhận, từ máy chủ theo giao thức được thiết đặt trước bởi thiết bị đầu cuối và máy chủ, dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời, trong đó giao thức bao gồm sự tương ứng giữa góc ngấm và vùng con được che bởi góc ngấm.

Theo thiết kế có thể, bộ phận thu nhận được tạo cấu hình để: xác định khoảng lấy mẫu được thiết đặt trước là khoảng lấy mẫu thứ nhất; hoặc thu khoảng lấy mẫu thứ nhất từ máy chủ.

Theo khía cạnh thứ sáu, máy chủ được đề xuất và bao gồm: bộ phận lưu trữ, được tạo cấu hình để lưu trữ các dòng bit tương ứng với các hình ảnh của các vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ

độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh toàn cảnh, trong đó vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh toàn cảnh, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước, vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liền kề của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liền kề của việc phân chia theo chiều dọc; và bộ phận truyền, được tạo cấu hình để gửi, đến thiết bị đầu cuối, dòng bit của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời trong các dòng bit được lưu trữ mà tương ứng với các hình ảnh của các vùng con và được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối.

Theo thiết kế có thể, trước khi được mã hóa, hình ảnh mà tương ứng với vùng con và được lưu trữ trong máy chủ được lấy mẫu theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, trong đó vĩ độ cao hơn tương ứng với vùng con chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn, hoặc hình ảnh được lấy mẫu theo chiều dọc ở khoảng lấy mẫu thứ hai. Nói cách khác, việc lấy mẫu giảm được thực hiện trên vùng con của vĩ độ cao theo chiều ngang, chẳng hạn, việc lấy mẫu nén được thực hiện, sao cho độ dư thừa điểm ảnh của hình ảnh được truyền trong vùng con của vĩ độ cao trước khi mã hóa có thể được giảm, nhờ đó làm giảm băng thông. Ngoài ra, việc lấy mẫu giảm làm giảm trị số điểm ảnh cần được mã hóa và được truyền, sao cho yêu cầu của đầu giải mã về khả năng giải mã được giảm. Độ phức tạp giải mã được giảm, nhờ đó nâng cao tốc độ giải mã.

Theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi máy chủ nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy tính chứa chương trình được thiết kế để thực hiện các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy tính chứa chương trình được thiết kế để thực hiện các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh chạy trên máy tính, máy tính thực hiện các phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh, thiết bị đầu cuối, và máy chủ, trong đó phương pháp bao gồm các bước: thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý,

để thu nhận các vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước, vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều dọc; và mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận. Theo cách này, so với kỹ thuật đã biết, trong đó bản đồ kinh độ-vĩ độ được phân chia đồng đều ở khoảng phân chia như nhau, đặc điểm của việc phân chia tỉ mỉ trong suốt thời gian phân chia đồng đều khiến cho hiệu quả mã hóa thấp, và vấn đề chiếm băng thông lớn trong suốt thời gian truyền sau khi được mã hóa được tạo ra. Theo sáng chế, đặc điểm của việc phân chia tỉ mỉ và đồng đều theo kỹ thuật đã biết được tránh khỏi bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều dọc dựa vào ít nhất hai khoảng phân chia theo chiều dọc theo các vĩ độ khác nhau. Theo sáng chế, việc phân chia theo chiều dọc có thể được thực hiện ở các khoảng phân chia theo chiều dọc, sao cho có nhiều kích thước của các vùng con của hình ảnh. Khoảng phân chia lớn hơn chỉ báo vùng con lớn hơn. Hiệu quả mã hóa trong quá trình mã hóa được nâng cao, và sau khi mã hóa, băng thông được chiếm khi máy chủ truyền dòng bit đến thiết bị đầu cuối được giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược của tín hiệu hình ảnh toàn cảnh 360 độ theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ giản lược của việc chuyển đổi tín hiệu hình ảnh toàn cảnh 360 độ thành bản đồ kinh độ-vĩ độ theo phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ giản lược của kiến trúc mạng theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ giản lược của việc phân chia bản đồ kinh độ-vĩ độ thành 42 vùng con theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ giản lược của việc phân chia bản đồ kinh độ-vĩ độ thành 50 vùng con theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ giản lược của vùng điểm ngắm của bản đồ kinh độ-vĩ độ theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ giản lược của vùng con được che bởi góc ngắm theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ giản lược của quy trình giải mã hình hiện của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ giản lược của việc phân chia vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ giản lược của cách thức phân chia theo chiều ngang của bản đồ kinh độ-vĩ độ video nửa toàn cảnh 180 độ theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ giản lược của cách thức phân chia vùng con của video bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D nửa toàn cảnh 180 độ theo phương án của sáng chế;

Fig.15 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ giản lược của phương pháp phân chia tín hiệu toàn cảnh hình cầu để thu nhận các vùng con hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.17A là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý hình ảnh theo phương án của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ cấu trúc giản lược của máy chủ theo phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ cấu trúc giản lược của máy chủ theo phương án của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ cấu trúc giản lược của máy chủ theo phương án của sáng chế;

Fig.20 là hình vẽ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.21 là hình vẽ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.22 là hình vẽ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

Fig.23 là hình vẽ cấu trúc giản lược của máy chủ theo phương án của sáng chế;

Fig.24 là hình vẽ cấu trúc giản lược của máy chủ theo phương án của sáng chế; và

Fig.25 là hình vẽ cấu trúc giản lược của máy chủ theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để dễ hiểu, các phần mô tả ví dụ của một vài khái niệm liên quan đến sáng chế được đưa ra cho việc tham chiếu, được thể hiện như sau:

Video toàn cảnh: video toàn cảnh VR, cũng đề cập đến như video toàn cảnh 360 độ hoặc video 360, là video được chụp bằng cách sử dụng các camera theo cách thức toàn diện 360 độ. Khi xem video, người dùng có thể điều chỉnh tùy thích hướng của video.

Video toàn cảnh 3D: video toàn cảnh VR theo định dạng 3D. Video bao gồm hai video toàn

cảnh 360 độ. Một video được sử dụng dùng cho mắt trái, và video còn lại được sử dụng dùng cho mắt phải. Hai video có một vài sự khác nhau về các nội dung được hiển thị dùng cho mắt trái và mắt phải trong cùng một khung, sao cho người dùng có thể có hiệu ứng 3D trong suốt thời gian xem.

Bản đồ kinh độ-vĩ độ: phép chiếu tương đương (Equirectangular Projection, viết tắt là ERP), định dạng hình ảnh toàn cảnh, hình ảnh toàn cảnh hai chiều được thu nhận bằng cách lấy mẫu và ánh xạ đồng đều tín hiệu dạng hình cầu ở cùng khoảng kinh độ và cùng khoảng vĩ độ và có thể được sử dụng cho việc lưu trữ và truyền. Tọa độ nằm ngang và tọa độ thẳng đứng của hình ảnh có thể lần lượt được biểu diễn bằng cách sử dụng vĩ độ và kinh độ. Chiều rộng có thể được biểu diễn bởi kinh độ với khoảng rộng là 360° , và chiều cao có thể được biểu diễn bởi vĩ độ với khoảng rộng là 180° .

Giải mã video (video decoding): quy trình xử lý của việc khôi phục dòng bit video thành hình ảnh xây dựng lại theo phương pháp xử lý và quy tắc cú pháp cụ thể.

Mã hóa video (video encoding): quy trình xử lý của việc nén chuỗi hình ảnh thành dòng bit.

Lập mã video (video coding): tên chung của việc mã hóa video và giải mã video. Thuật ngữ Trung Quốc được dịch của thuật ngữ lập mã video là giống như mã hóa video.

Ô gạch: chuẩn mã hóa video, chẳng hạn, vùng mã hóa khối được thu nhận bằng cách phân chia hình ảnh cần được mã hóa trong lập mã video hiệu quả cao (High Efficiency Video Coding, viết tắt là HEVC). Một khung của hình ảnh có thể được phân chia thành các ô gạch, và các ô gạch tạo nên khung của hình ảnh. Mỗi ô gạch có thể được mã hóa một cách độc lập. Ô gạch theo sáng chế có thể là ô gạch sử dụng công nghệ tập hợp ô gạch hạn chế chuyển động (motion-constrained tile set, viết tắt là MCTS).

MCTS là tập hợp ô gạch hạn chế chuyển động, và là công nghệ mã hóa cho ô gạch. Công nghệ giới hạn vector chuyển động bên trong ô gạch trong quá trình mã hóa, sao cho ô gạch ở cùng vị trí trong chuỗi hình ảnh không tham chiếu tới điểm ảnh hình ảnh bên ngoài vị trí vùng của ô gạch trong miền thời gian, và do đó mỗi ô gạch trong miền thời gian có thể được giải mã một cách độc lập.

Ảnh con (sub-picture) là một phần của hình ảnh ban đầu được thu nhận bằng cách phân chia toàn bộ hình ảnh. Ảnh con theo sáng chế có thể là ảnh con mà có dạng vuông.

Vùng con hình ảnh: vùng con hình ảnh theo sáng chế có thể được sử dụng là tên chung của ô gạch hoặc ảnh con, và có thể đề cập đến là vùng con cho ngắn gọn.

VDC là mã hóa video trên cơ sở góc ngắm, và là công nghệ truyền và mã hóa dùng cho việc mã hóa video toàn cảnh, chẳng hạn, phương pháp mã hóa và truyền dựa vào góc ngắm của người dùng trên thiết bị đầu cuối.

Mã hóa theo cách phân ô là cách thức mã hóa video, và là quy trình xử lý trong đó chuỗi hình ảnh được phân chia thành các vùng con hình ảnh, và tất cả các vùng con được mã hóa riêng biệt để tạo ra một hoặc nhiều dòng bit. Mã hóa theo cách phân ô theo sáng chế có thể là mã hóa theo cách phân ô trong VDC.

Rãnh ghi có thể được hiểu là "rãnh ghi", là các chuỗi mẫu mà có thuộc tính thời gian và theo cách thức đóng gói dựa vào định dạng tệp phương tiện dựa vào tổ chức chuẩn hóa quốc tế (International Standardization Organization, viết tắt là ISO) (ISO base media file format, viết tắt là ISOBMFF). Ví dụ, rãnh ghi video, chẳng hạn, mẫu video, là dòng bit được tạo ra sau khi mỗi khung được mã hóa bởi bộ mã hóa video, và tất cả các mẫu video được đóng gói để tạo ra các mẫu theo đặc tả của ISOBMFF.

Hộp có thể được hiểu là "hộp", và là khối xây dựng hướng đối tượng theo chuẩn, và được định rõ bởi độ dài và ký hiệu nhận dạng loại đơn nhất. Hộp có thể đề cập đến là "nguyên tử" theo một số đặc tả, và bao gồm việc định rõ đầu tiên của MP4. Hộp là đơn vị cơ bản của tập tin ISOBMFF, và hộp có thể chứa các hộp khác.

Thông tin tăng cường bổ sung (supplementary enhancement information, viết tắt là SEI) là loại bộ phận truy cập mạng (Network Abstract Layer Unit, viết tắt là NALU) được định rõ theo các chuẩn mã hóa và giải mã video (h.264, h.265).

MPD là tài liệu được định rõ theo chuẩn ISO/IEC 23009-1, trong đó tài liệu bao gồm siêu dữ liệu của giao thức truyền tải siêu văn bản (HyperText Transfer Protocol, viết tắt là HTTP)-bộ định vị tài nguyên thống nhất (Uniform Resource Locator, viết tắt là URL) được xây dựng bởi máy khách. MPD bao gồm một hoặc nhiều thành phần chu kỳ (period). Mỗi thành phần chu kỳ bao gồm một hoặc nhiều tập hợp thích nghi (adaptationset). Mỗi tập hợp thích nghi bao gồm một hoặc nhiều sự biểu diễn (representation), và mỗi sự biểu diễn bao gồm một hoặc nhiều phân đoạn. Máy khách lựa chọn sự biểu diễn dựa vào thông tin trong MPD, và cấu trúc HTTP-URL của phân đoạn.

Định dạng tệp phương tiện dựa vào ISO bao gồm loạt các hộp. Các hộp khác có thể được bao gồm trong hộp. Các hộp này bao gồm hộp siêu dữ liệu và hộp dữ liệu phương tiện, hộp siêu dữ liệu (hộp moov) bao gồm siêu dữ liệu, và hộp dữ liệu phương tiện (mdat box) bao gồm dữ liệu phương tiện. Hộp siêu dữ liệu và hộp dữ liệu phương tiện có thể trong cùng tập tin, hoặc có thể

trong các tập tin khác nhau.

Các phương án của sáng chế có thể có thể ứng dụng được cho việc xử lý trước khi mã hóa video toàn cảnh hoặc một phần của video toàn cảnh, và quy trình xử lý trong đó dòng bit được mã hóa được đóng gói, và bao gồm thao tác tương ứng và xử lý trong cả máy chủ và thiết bị đầu cuối.

Như được thể hiện trên Fig.3, kiến trúc mạng theo sáng chế có thể bao gồm máy chủ 31 và thiết bị đầu cuối 32. Thiết bị chụp ảnh 33 có thể cũng truyền thông với máy chủ 31, và thiết bị chụp ảnh có thể được tạo cấu hình để chụp video toàn cảnh 360 độ, và truyền video đến máy chủ 31. Máy chủ có thể thực hiện việc xử lý tiền mã hóa trên video toàn cảnh, sau đó thực hiện mã hóa hoặc thao tác chuyển mã, sau đó đóng gói dòng bit được mã hóa thành tập tin có thể mang chuyển được, và truyền tập tin đến thiết bị đầu cuối hoặc mạng phân phối nội dung. Máy chủ có thể còn lựa chọn, dựa vào thông tin được phản hồi bởi thiết bị đầu cuối (ví dụ, góc ngắm của người dùng), nội dung mà cần được truyền đối với việc truyền tín hiệu. Thiết bị đầu cuối 32 có thể là thiết bị điện tử có thể được kết nối với mạng, chẳng hạn như các kính VR, điện thoại di động, máy tính bảng, máy thu hình, hoặc máy tính. Thiết bị đầu cuối 32 có thể thu dữ liệu được gửi bởi máy chủ 31, thực hiện việc hiển thị và mở gói dòng bit sau khi giải mã, và tương tự.

Để giải quyết các vấn đề mà băng thông của việc truyền và mã hóa bị lãng phí, và khả năng giải mã và tốc độ của đầu giải mã được giới hạn được tạo ra khi hình ảnh được phân chia đồng đều dựa vào bản đồ kinh độ-vĩ độ, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh. Phương pháp có thể là phương pháp xử lý và phân chia theo cách phân ô bản đồ kinh độ-vĩ độ dựa vào các vùng con của các hình ảnh, và chế độ giải mã hình hiện, truyền, và mã hóa tương ứng. Theo phương án này của sáng chế, phạm vi kinh độ theo phương ngang của bản đồ kinh độ-vĩ độ được xác định là từ 0 đến 360°, và phạm vi vĩ độ theo phương thẳng đứng là từ -90° đến 90°. Số âm biểu diễn vĩ độ nam, và số dương biểu diễn vĩ độ bắc. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp có thể bao gồm các bước sau.

Xử lý trước khi mã hóa:

401. Máy chủ thực hiện việc phân chia theo chiều ngang trên bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh cần được xử lý, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước.

Hình ảnh có thể là các hình ảnh theo trình tự của video.

Ví dụ, dựa vào video được thu thập bởi thiết bị chụp ảnh, máy chủ thu nhận bản đồ kinh độ-vĩ độ của video. Như được thể hiện trên (a) của Fig.5, máy chủ vẽ tách biệt các đường thẳng của

vĩ độ ở vĩ độ -60° , vĩ độ -30° , vĩ độ 0° , vĩ độ 30° , và vĩ độ 60° theo chiều dọc của bản đồ kinh độ-vĩ độ, để phân chia theo phương ngang bản đồ kinh độ-vĩ độ. Trên (a) của Fig.5, X được sử dụng để biểu diễn trị số vĩ độ, và trị số vĩ độ là 0° trong xích đạo của bản đồ kinh độ-vĩ độ. Giữa vĩ độ bắc 90° và vĩ độ nam 90° , bản đồ kinh độ-vĩ độ được phân chia theo phương ngang trong vĩ độ bắc 30° và vĩ độ bắc 60° , và được phân chia theo phương ngang trong vĩ độ nam -60° và vĩ độ nam -30° với khoảng phân chia theo chiều ngang là 30° . Khoảng phân chia có thể cũng được hiểu là bước phân chia.

402. Máy chủ thực hiện việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh cần được xử lý, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kế của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kế của việc phân chia theo chiều dọc, để thu nhận mỗi vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ.

Theo cách thực hiện có thể, khi việc phân chia theo chiều dọc được thực hiện, các khoảng phân chia theo chiều dọc giữa các vĩ độ khác nhau có thể khác nhau trong vĩ độ nam của bản đồ kinh độ-vĩ độ, và các khoảng phân chia theo chiều dọc giữa vĩ độ nam và vĩ độ bắc tương ứng có thể là giống nhau. Vĩ độ cao hơn của vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc chỉ báo khoảng phân chia theo chiều dọc lớn hơn, hoặc các khoảng phân chia theo chiều dọc là như nhau giữa các vĩ độ khác nhau.

Ví dụ, đối với vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang, đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -90° đến -60° theo vĩ độ nam và trong phạm vi vĩ độ từ 60° đến 90° theo vĩ độ bắc, kinh độ là 120° có thể được sử dụng làm khoảng phân chia theo chiều dọc để phân chia theo chiều dọc ảnh con để thu nhận ba vùng con; đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -60° đến -30° và trong phạm vi vĩ độ từ 30° đến 60° , kinh độ là 60° được sử dụng làm khoảng phân chia theo chiều dọc để phân chia theo chiều dọc ảnh con để thu nhận sáu vùng con; đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -30° đến 0° và trong phạm vi vĩ độ từ 0° đến 30° , kinh độ là 30° được sử dụng làm khoảng phân chia theo chiều dọc để phân chia theo chiều dọc ảnh con để thu nhận 12 vùng con. Theo cách này, tổng số 42 vùng con được thu nhận sau khi việc phân chia vùng con của toàn bộ bản đồ kinh độ-vĩ độ được hoàn tất, như được thể hiện trên (a) của Fig.5. Khoảng phân chia theo chiều dọc bao gồm kinh độ là 120° , kinh độ là 60° , và kinh độ là 30° .

Theo cách thực hiện có thể khác, khác với cách thức nêu trên trong đó ảnh con được phân

chia, bản đồ kinh độ-vĩ độ có thể được phân chia thành 50 vùng con. Ví dụ, đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -90° đến -60° và từ 60° đến 90° , việc phân chia theo chiều dọc không được thực hiện, và vùng con đơn được giữ lại; đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -60° đến -30° và từ 30° đến 60° , kinh độ là 30° được sử dụng làm khoảng phân chia theo chiều dọc để phân chia theo chiều dọc ảnh con để thu nhận 12 vùng con; đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -30° đến 0° và từ 0° đến 30° , kinh độ là 30° được sử dụng làm khoảng phân chia theo chiều dọc để phân chia theo chiều dọc ảnh con để thu nhận 12 vùng con. Theo cách này, tổng số 50 vùng con được thu nhận sau khi toàn bộ bản đồ kinh độ-vĩ độ được phân chia, như được thể hiện trên Fig.6. Bước phân chia bao gồm kinh độ là 30° và kinh độ là 0° . Khi bước phân chia là 0° , nó chỉ báo rằng không có việc phân chia theo chiều dọc được thực hiện trên ảnh con.

403. Máy chủ mã hóa các hình ảnh của các vùng con được thu nhận.

Do đó, đặc điểm của việc phân chia tỉ mỉ và đồng đều, mà khiến cho hiệu quả mã hóa thấp, và vấn đề chiếm băng thông lớn trong suốt thời gian truyền sau khi được mã hóa có thể được tránh khỏi bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều dọc dựa vào ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc giữa các vĩ độ khác nhau theo sáng chế. Bản đồ kinh độ-vĩ độ có thể được phân chia dựa vào các khoảng phân chia theo chiều dọc, sao cho có nhiều kích thước của các vùng con, và khoảng phân chia theo chiều dọc lớn hơn chỉ báo vùng con lớn hơn. Ví dụ, vĩ độ cao hơn của vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc chỉ báo khoảng phân chia theo chiều dọc lớn hơn và vùng con lớn hơn. Hiệu quả mã hóa trong quá trình mã hóa được nâng cao, và băng thông được chiếm bởi máy chủ để truyền dòng bit đến thiết bị đầu cuối sau khi mã hóa được giảm.

Hơn nữa, theo cách thức hiện thời của việc phân chia đồng đều bản đồ kinh độ-vĩ độ, đối với đầu giải mã, chẳng hạn, đối với thiết bị đầu cuối, số lượng của các điểm ảnh dư thừa được thu nhận bởi thiết bị đầu cuối là tương đối lớn, yêu cầu của thiết bị đầu cuối đối với khả năng giải mã tối đa cũng tăng lên, và có thách thức lớn đối với tốc độ giải mã. Đối với vấn đề này, theo sáng chế, việc loại bỏ dư thừa có thể được thực hiện trên điểm ảnh trong vùng con được thu nhận sau khi việc phân chia không đồng đều được thực hiện, chẳng hạn, việc lấy mẫu giảm. Trong trường hợp này, các điểm ảnh cần được mã hóa và được truyền được giảm, và khả năng giải mã tối đa được yêu cầu bởi đầu giải mã được giảm, độ phức tạp giải mã giảm, và tốc độ giải mã của bộ giải mã được nâng cao. Do đó, như được thể hiện trên Fig.7, trước khi bước 403, phương pháp thực hiện của sáng chế có thể còn bao gồm các bước sau.

404. Máy chủ thực hiện việc lấy mẫu ban đầu trên hình ảnh của vùng con theo chiều dọc,

hoặc lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều dọc ở khoảng lấy mẫu thứ hai.

Ví dụ, đối với mỗi vùng con được thu nhận bằng cách phân chia bản đồ kinh độ-vĩ độ được thể hiện trên (a) của Fig.5 hoặc (a) của Fig.6, việc lấy mẫu ban đầu có thể được hiểu là giữ hình ảnh của mỗi vùng con không thay đổi theo chiều dọc, không thực hiện việc xử lý định cỡ, hoặc không thực hiện xử lý. Lấy mẫu được thực hiện ở khoảng lấy mẫu thứ hai. Ví dụ, việc lấy mẫu giảm được thực hiện trên mỗi toàn bộ vùng con theo chiều dọc. Điều này có thể cũng được hiểu là việc lấy mẫu được thực hiện theo chiều dọc dựa vào độ cao được quy định của vùng con.

405. Máy chủ lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, trong đó vĩ độ cao hơn tương ứng với vùng con chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn.

Khoảng lấy mẫu thứ nhất và khoảng lấy mẫu thứ hai có thể được thiết đặt trước ở phía máy chủ, và khoảng lấy mẫu thứ nhất và khoảng lấy mẫu thứ hai có thể giống hoặc khác nhau. Khoảng lấy mẫu thứ nhất có thể được hiểu là số nghịch đảo của hệ số định cỡ, chẳng hạn, một điểm ảnh được lấy mẫu từ các điểm ảnh để thu nhận ảnh được định cỡ.

Ví dụ, đối với bản đồ kinh độ-vĩ độ được thể hiện trên (a) của Fig.5, việc lấy mẫu giảm được thực hiện theo phương ngang trên ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -90° đến -60° và trong phạm vi vĩ độ từ 60° đến 90° , khoảng lấy mẫu thứ nhất là 4, chẳng hạn, một điểm ảnh được lấy mẫu từ mỗi bốn điểm ảnh, và hệ số định cỡ là $1/4$; việc lấy mẫu giảm cũng được thực hiện theo phương ngang trên ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -60° đến -30° và trong phạm vi vĩ độ từ 30° đến 60° , và hệ số định cỡ là $1/2$; đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -30° đến 0° và trong phạm vi vĩ độ từ 0° đến 30° , không có việc định cỡ theo phương ngang được thực hiện. Hình ảnh được lấy mẫu được thu nhận cuối cùng được thể hiện trên (b) của Fig.5. Cần lưu ý rằng (b) của Fig.5 là hình ảnh được thu nhận sau khi việc lấy mẫu giảm được thực hiện trên (a) của Fig.5 chỉ theo chiều ngang thay vì chiều dọc. Theo ví dụ này, khoảng lấy mẫu thứ nhất tỉ lệ với vĩ độ trong suốt thời gian việc lấy mẫu theo chiều ngang. Nói cách khác, vĩ độ cao hơn tương ứng với vùng con đối với hình ảnh vĩ độ bắc chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn. Tương tự, vĩ độ cao hơn đối với hình ảnh vĩ độ nam chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn. Đối với hình ảnh vĩ độ nam và hình ảnh vĩ độ bắc, các khoảng lấy mẫu tương ứng với cùng một vĩ độ là như nhau.

Theo ví dụ khác, đối với bản đồ kinh độ-vĩ độ được thể hiện trên Fig.6, so với hình vẽ giản lược trên (b) của Fig.5 trong đó việc lấy mẫu giảm được thực hiện theo chiều dọc, các kích thước của các vùng con được thu nhận sau khi phân chia và định cỡ được thực hiện trên bản đồ kinh độ-vĩ độ có thể không đồng đều giữa các vĩ độ khác nhau. Theo cách này, giới hạn về các kích thước

của các vùng con được thu nhỏ trên (b) của Fig.5 là như nhau có thể bị phá vỡ, và do đó hiệu quả truyền và mã hóa của máy chủ trong suốt việc truyền và mã hóa được nâng cao. Cụ thể là, đối với bản đồ kinh độ-vĩ độ được thể hiện trên Fig.6, ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -90° đến -60° và trong phạm vi vĩ độ từ 60° đến 90° được giữ nguyên theo chiều dọc, mà ở đó việc lấy mẫu giảm được thực hiện ở khoảng lấy mẫu theo chiều ngang, và hệ số định cỡ là $1/4$; ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -60° đến -30° và trong phạm vi vĩ độ từ 30° đến 60° được giữ nguyên theo chiều dọc, mà ở đó việc lấy mẫu giảm được thực hiện theo chiều ngang, và hệ số định cỡ là $7/12$; ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -30° đến 0° và trong phạm vi vĩ độ từ 0° đến 30° , việc định cỡ không được thực hiện, chẳng hạn, việc định cỡ được thực hiện cả theo chiều dọc và chiều ngang, và hình ảnh được định cỡ được thu nhận cuối cùng được thể hiện trên (b) của Fig.6.

Một cách tùy chọn, bản đồ kinh độ-vĩ độ được định cỡ không chuẩn như được thể hiện trên (b) của Fig.5 và (b) của Fig.6. Do đó, theo sáng chế, vùng con được định cỡ có thể được bố trí lại và được kết hợp để tạo nên hình ảnh được thiết đặt trước. Do đó, phương pháp có thể còn bao gồm các bước sau.

406. Máy chủ điều chỉnh các vị trí của các vùng con được lấy mẫu, sao cho mép ngang và mép dọc của hình ảnh được ghép bởi các hình ảnh của các vùng con được điều chỉnh được căn chỉnh một cách tương ứng.

Ví dụ, đối với bản đồ kinh độ-vĩ độ được thể hiện trên (b) của Fig.5, hình ảnh được điều chỉnh vị trí có thể được thể hiện trên (c) của Fig.5.

Bước 403 có thể được thay thế bằng bước:

407. Máy chủ mã hóa các hình ảnh của các vùng con được lấy mẫu.

Ví dụ, trong 42 vùng con trên (b) của Fig.5 được thu nhận sau khi việc phân chia và định cỡ được thực hiện trên các vùng con, hoặc trong 42 vùng con được kết hợp lại trên (c) của Fig.5, mỗi vùng con có thể được mã hóa. Có thể có hai cách thức mã hóa: (1) Cách thức mã hóa ảnh con, chẳng hạn, mã hóa tách mỗi chuỗi ảnh con để tạo ra 42 dòng bit con, chẳng hạn, mỗi ảnh con tương ứng với một dòng bit. Ảnh con có thể là vùng con nêu trên, chẳng hạn, mã hóa tách 42 vùng con để thu nhận dòng bit tương ứng với mỗi vùng con. (2) Thực hiện việc mã hóa chế độ ô gạch (tile) trên toàn bộ hình ảnh. Công nghệ MCTS có thể được sử dụng trong quá trình mã hóa để tạo ra dòng bit đơn của toàn bộ hình ảnh cho việc lưu trữ, hoặc dòng bit đơn được phân chia để thu nhận 42 dòng bit con cho việc lưu trữ. Toàn bộ hình ảnh ở đây có thể là hình ảnh được thu nhận sau khi bản đồ kinh độ-vĩ độ nguồn được lấy mẫu và được định cỡ, như được thể hiện trên (b) của

Fig.5, hoặc có thể là hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi kết hợp lại hình ảnh được lấy mẫu và được định cỡ, như được thể hiện trên (c) của Fig.5.

Sau khi mã hóa hình ảnh, máy chủ còn cần đóng gói dòng bit của mỗi vùng con được mã hóa. Do đó, cách thức có thể còn bao gồm các bước sau.

408. Máy chủ đóng gói một cách độc lập dòng bit tương ứng với hình ảnh của mỗi vùng con được mã hóa, và mã hóa thông tin vị trí của mỗi vùng con.

Máy chủ có thể đóng gói các dòng bit của tất cả các vùng con thành một rãnh ghi, chẳng hạn, rãnh ghi. Ví dụ, các dòng bit được đóng gói thành rãnh ghi ô gạch, hoặc có thể lần lượt được đóng gói thành các rãnh ghi tương ứng với các dòng bit. Thông tin vị trí của vùng con có thể được hiểu là thông tin mô tả của cách thức phân chia vùng con, và thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con và các dòng bit của tất cả các vùng con có thể tồn tại trong cùng một rãnh ghi; hoặc thông tin vị trí được mã hóa và dòng bit của mỗi vùng con tồn tại một cách tương ứng trong rãnh ghi của thông tin vị trí và rãnh ghi của dòng bit; hoặc thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con tồn tại trong mô tả trình diễn phương tiện (media presentation description, viết tắt là MPD); hoặc thông tin vị trí được mã hóa của tất cả các vùng con có thể tồn tại trong tập tin riêng, và địa chỉ của tập tin riêng tồn tại trong MPD; hoặc thông tin vị trí được mã hóa của mỗi vùng con tồn tại trong thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, viết tắt là SEI) của dòng bit của mỗi vùng con. Cách thức lưu trữ của thông tin vị trí của vùng con không giới hạn ở sáng chế.

Khi vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh cần được xử lý, các vùng con được lấy mẫu tạo nên bản đồ kinh độ-vĩ độ được lấy mẫu, và thông tin vị trí bao gồm vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ, và vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ được lấy mẫu; hoặc thông tin vị trí bao gồm vị trí và kích thước của vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh được ghép. Kích thước có thể bao gồm độ rộng và độ cao.

Phần dưới đây mô tả tách biệt các cách thức lưu trữ khác nhau của thông tin vị trí của vùng con nêu trên.

Cách thức 1: Thông tin vị trí của tất cả các vùng con được lưu trữ trong một rãnh ghi. Thông tin mô tả của tất cả các cách thức phân chia vùng con có thể được bổ sung vào rãnh ghi của hình ảnh được ghép. Ví dụ, cú pháp sau được bổ sung vào hộp moov của rãnh ghi của hình ảnh được

ghép:

```
aligned(8) class RectRegionPacking(i) {
    unsigned int(16) proj_reg_width[i];
    unsigned int(16) proj_reg_height[i];
    unsigned int(16) proj_reg_top[i];
    unsigned int(16) proj_reg_left[i];
    unsigned int(3) transform_type[i];
    bit(5) reserved = 0;
    unsigned int(16) packed_reg_width[i];
    unsigned int(16) packed_reg_height[i];
    unsigned int(16) packed_reg_top[i];
    unsigned int(16) packed_reg_left[i];
}
```

RectRegionPacking (i) mô tả thông tin phân chia của vùng con thứ i.

proj_reg_width[i] và proj_reg_height[i] mô tả độ rộng tương ứng và độ cao tương ứng của vùng con thứ i trong hình ảnh được lấy mẫu trong hình ảnh nguồn, chẳng hạn, bản đồ kinh độ-vĩ độ trước khi lấy mẫu (ví dụ, (a) của Fig.5), ví dụ, độ rộng tương ứng và độ cao tương ứng của vùng con trên (b) của Fig.5 theo (a) của Fig.5. Ví dụ, đối với bản đồ kinh độ-vĩ độ với độ rộng là 3840 và độ cao là 1920, độ rộng và độ cao của vùng con thứ nhất trong góc trái phía trên của (b) của Fig.5 trong hình ảnh nguồn là (1280, 320).

proj_reg_top[i] và proj_reg_left[i] mô tả vị trí tương ứng của điểm ảnh mà nằm trong góc trái phía trên của vùng con thứ i trong hình ảnh được lấy mẫu trong hình ảnh nguồn, ví dụ, vị trí tương ứng của điểm phía trên bên trái của vùng con trên (b) của Fig.5 trên (a) của Fig.5. Ví dụ, vị trí của vùng con thứ nhất mà trong góc trái phía trên của (b) của Fig.5 trong hình ảnh nguồn là (0, 0). Vị trí được thu nhận bằng cách sử dụng góc trái phía trên của hình ảnh nguồn làm tọa độ (0,0).

transform_type[i] mô tả vùng con thứ i trong hình ảnh được lấy mẫu được biến đổi từ vị trí tương ứng trong hình ảnh nguồn. Ví dụ, vùng con thứ i được thu nhận bằng cách thực hiện các thao tác sau trên vùng tương ứng trong hình ảnh nguồn: giữ lại/quay 90 độ/quay 180 độ/quay 270 độ/phản chiếu theo phương ngang/quay 90 độ sau khi phản chiếu theo phương ngang/quay 180 độ sau khi phản chiếu theo phương ngang/quay 270 độ sau khi phản chiếu theo phương ngang.

packed_reg_width[i] và packed_reg_height[i] mô tả độ rộng và độ cao của vùng con thứ i

trong hình ảnh được lấy mẫu trong hình ảnh chuẩn được kết hợp, chẳng hạn, độ rộng và độ cao của vùng con trên (c) của Fig.5. Ví dụ, độ rộng và độ cao của vùng con thứ nhất trong góc trái phía trên trên (b) của Fig.5 là (320, 320) trong hình ảnh chuẩn được kết hợp. Cần lưu ý rằng khi bước 406 không được thực hiện, hình ảnh được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp là (b) của Fig.5, và độ rộng và độ cao là độ rộng và độ cao trên (b) của Fig.5.

`packed_reg_top[i]` và `packed_reg_left[i]` mô tả vị trí liên quan của điểm ảnh trong góc trái phía trên của vùng con thứ i trong hình ảnh được lấy mẫu trong hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, chẳng hạn, điểm bên trái phía trên của mỗi vùng con trên (c) của Fig.5. Cần lưu ý rằng khi bước 406 không được thực hiện, hình ảnh được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp là (b) của Fig.5, và vị trí là vị trí trên (b) của Fig.5.

Cách thức 2: Khi thông tin vị trí của mỗi vùng con được lưu trữ trong rãnh ghi tương ứng với vùng con, cách thức phân chia vùng con tương ứng có thể được mô tả trong rãnh ghi ô gạch. Cụ thể là, cú pháp sau có thể được bổ sung vào hộp moov trong rãnh ghi ô gạch:

```
aligned(8) class SubPictureCompositionBox extends TrackGroupBox ('spco') {
    unsigned int(16) track_x;
    unsigned int(16) track_y;
    unsigned int(16) track_width;
    unsigned int(16) track_height;
    unsigned int(16) composition_width;
    unsigned int(16) composition_height;
    unsigned int(16) proj_tile_x;
    unsigned int(16) proj_tile_y;
    unsigned int(16) proj_tile_width;
    unsigned int(16) proj_tile_height;
    unsigned int(16) proj_width;
    unsigned int(16) proj_height;
}
```

`track_x` và `track_y` mô tả vị trí của điểm ảnh trong góc trái phía trên của vùng con của rãnh ghi hiện thời trong hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, chẳng hạn, điểm bên trái phía trên của vùng con hiện thời trên (c) của Fig.5.

`track_width` và `track_height` mô tả độ rộng và độ cao của vùng con của rãnh ghi hiện thời

trong hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, chẳng hạn, độ rộng và độ cao của vùng con hiện thời trên (c) của Fig.5.

composition_width và composition_height mô tả độ rộng và độ cao của hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, chẳng hạn, độ rộng và độ cao của hình ảnh trên (c) của Fig.5.

proj_tile_x và proj_tile_y mô tả vị trí của điểm ảnh trong góc trái phía trên của vùng con của rãnh ghi hiện thời trong hình ảnh nguồn, chẳng hạn, điểm bên trái phía trên của vùng con hiện thời trên (a) của Fig.5.

proj_tile_width và proj_tile_height mô tả độ rộng và độ cao của vùng con của rãnh ghi hiện thời trong hình ảnh nguồn, chẳng hạn, độ rộng và độ cao của vùng con hiện thời trên (a) của Fig.5.

proj_width và proj_height mô tả độ rộng và độ cao của hình ảnh nguồn, chẳng hạn, độ rộng và độ cao của hình ảnh trên (a) của Fig.5.

Cách thức 3: Thông tin vị trí của tất cả các vùng con được lưu trữ trong MPD, chẳng hạn, cách thức phân chia vùng con được mô tả trong MPD.

Cú pháp trong MPD có thể là:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<MPD
  xmlns="urn:mpeg:dash:schema:mpd:2011"
  type="static"
  mediaPresentationDuration="PT10S"
  minBufferTime="PT1S"
  profiles="urn:mpeg:dash:profile:isoff-on-demand:2011">

  <Period>

    <!-- source image description -->

    <AdaptationSet      segmentAlignment="true"      subsegmentAlignment="true"
subsegmentStartssWithSAP="1">

      <EssentialProperty                                schemeIdUri="urn:mpeg:dash:srd:2014"
value="0,0,0,3840,1920,3840,1920"/>

      <Presentation    mimeType="video/mp4"    codecs="avc1.42c00d"    width="3840"
height="1920" bandwidth="79707" startWithSAP="1">
```

```

<EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegB:OmvProjection" value="0 "/>
<BaseURL> src.mp4</BaseURL>
<SegmentBase indexRangeExact="true" indexRange="837-988"/>
</Presentation>
</AdaptationSet>
<!-- Tile 1 -->
<AdaptationSet          segmentAlignment="true"          subsegmentAlignment="true"
subsegmentStartsWithSAP="1">
    <EssentialProperty                                schemeIdUri="urn:mpeg:dash:srd:2014"
value="0,0,0,1280,320,3840,1920"/>
    <Presentation mimeType="video/mp4" codecs="avc1.42c00d" width="1280" height="320"
bandwidth="79707" startWithSAP="1">
        <EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegB:OmvProjection" value="0 "/>
        <BaseURL> tile1.mp4</BaseURL>
        <SegmentBase indexRangeExact="true" indexRange="837-988"/>
        </Presentation>
        </AdaptationSet>

<!-- Tile 2 -->
<AdaptationSet          segmentAlignment="true"          subsegmentAlignment="true"
subsegmentStartsWithSAP="1">
    <EssentialProperty                                schemeIdUri="urn:mpeg:dash:srd:2014"
value="0,1280,0,1280,320,3840,1920"/>
    <Presentation mimeType="video/mp4" codecs="avc1.42c00d" width="1280" height="320"
bandwidth="79707" startWithSAP="1">
        <EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegB:OmvProjection" value="0 "/>
        <BaseURL> tile2.mp4</BaseURL>
        <SegmentBase indexRangeExact="true" indexRange="837-988"/>
        </Presentation>
        </AdaptationSet>

```

...

</Period>

</MPD>

Trong cú pháp của cách thức 3, các ngữ nghĩa của <value="0,1280,0,1280,320,3840,1920"/> là như sau: 0 đầu tiên biểu diễn ký hiệu nhận dạng nguồn, và ký hiệu nhận dạng nguồn giống nhau biểu diễn nguồn giống nhau, chẳng hạn, hình ảnh nguồn giống nhau; "1280,0" biểu diễn tọa độ của vị trí bên trái phía trên của vùng con trong sự biểu diễn hiện thời trong hình ảnh nguồn; "1280,320" biểu diễn độ rộng và độ cao của vùng con trong sự biểu diễn hiện thời; và "3840,1920" biểu diễn độ rộng và độ cao của hình ảnh nguồn.

Trong MPD nêu trên, hình ảnh 2D được sử dụng để mô tả vị trí của hình ảnh trong dòng bit tương ứng với vùng con trong hình ảnh video nguồn. Một cách tùy chọn, vị trí của vùng con trong hình ảnh nguồn có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng tọa độ hình cầu. Ví dụ, thông tin trong trị số nêu trên được chuyển đổi thành thông tin hình cầu, ví dụ, trị số = "0,0,30,0,120,30". Các ngữ nghĩa cụ thể là như sau: 0 đầu tiên biểu diễn ký hiệu nhận dạng nguồn, và trị số ký hiệu nhận dạng nguồn giống nhau biểu diễn nguồn giống nhau; "0,30,0" biểu diễn tọa độ của điểm trung tâm của vùng tương ứng với vùng con trên hình cầu (góc trệch hướng, góc nghiêng, và góc quay); và "120,30" biểu diễn góc rộng và góc cao của vùng con.

Cách thức 4: Thông tin vị trí của tất cả các vùng con được lưu trữ trong tập tin riêng, và địa chỉ của tập tin riêng được lưu trữ trong MPD. Nói cách khác, địa chỉ của tập tin riêng lưu trữ thông tin mô tả của việc phân chia vùng con được ghi thành MPD bằng cách định rõ đường dẫn tập tin trong MPD.

Cú pháp có thể như sau:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<MPD
```

```
  xmlns="urn:mpeg:dash:schema:mpd:2011"
```

```
  type="static"
```

```
  mediaPresentationDuration="PT10S"
```

```
  minBufferTime="PT1S"
```

```
  profiles="urn:mpeg:dash:profile:isoff-on-demand:2011">
```

```
<Period>
```

```

<AdaptationSet      segmentAlignment="true"      subsegmentAlignment="true"
subsegmentStartssWithSAP="1">
    <EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:tile:2014" value="tile_info.dat"/>
    <Presentation      mimeType="video/mp4"      codecs="avc1.42c00d"      width="3840"
height="1920" bandwidth="79707" startWithSAP="1">
        <EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:mpegB:OmvProjection" value="0 "/>
        <BaseURL> src.mp4</BaseURL>
        <SegmentBase indexRangeExact="true" indexRange="837-988"/>

    </Presentation>
</AdaptationSet>
...
</Period>
</MPD>

```

Theo cách thức 4, thông tin phân chia của vùng con được lưu trữ trong tập tin riêng tile_info.dat. Dữ liệu của thông tin phân chia vùng con được lưu trữ trong tập tin có thể được định rõ bởi người dùng, mà không giới hạn ở đây. Ví dụ, nội dung được lưu trữ có thể được lưu trữ trong một trong số các cách thức sau:

```

(file<tile_info.dat>content)
unsigned int(16) tile_num;
unsigned int(32) pic_width;
unsigned int(32) pic_height;
unsigned int(32) comp_width;
unsigned int(32) comp_height;
unsigned int(32) tile_pic_width[];
unsigned int(32) tile_pic_height[];
unsigned int(32) tile_comp_width[];
unsigned int(32) tile_comp_height[];

```

Dữ liệu nêu trên chỉ báo các ý nghĩa sau:

tile_num biểu diễn số lượng của được phân chia các vùng con.

pic_width biểu diễn độ rộng của hình ảnh nguồn, chẳng hạn, độ rộng của hình ảnh trên (a)

của Fig.5.

`pic_height` biểu diễn độ cao của hình ảnh nguồn, chẳng hạn, độ cao của hình ảnh trên (a) của Fig.5.

`comp_width` biểu diễn độ rộng của hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, chẳng hạn, độ rộng của hình ảnh trên (c) của Fig.5.

`comp_height` biểu diễn độ cao của hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, chẳng hạn, độ cao của hình ảnh trên (c) của Fig.5.

`tile_pic_width[]` là dãy biểu diễn độ rộng của mỗi vùng con trong hình ảnh nguồn, và số lượng của các thành phần sẽ là trị số `tile_num`.

`tile_pic_height[]` là dãy biểu diễn độ cao của mỗi vùng con trong hình ảnh nguồn, và số lượng của các thành phần sẽ là trị số `tile_num`.

`tile_comp_width[]` là dãy biểu diễn độ rộng của mỗi vùng con trong hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, và số lượng của các thành phần sẽ là trị số `tile_num`.

`tile_comp_height[]` là dãy biểu diễn độ cao của mỗi vùng con trong hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, và số lượng của các thành phần sẽ là trị số `tile_num`.

Theo cách thức 4, bộ định vị tài nguyên thống nhất (Uniform Resource Locator, viết tắt là URL) của tập tin riêng được ghi thành MPD bằng cách định rõ thuộc tính `EssentialProperty` mới `Tile@value`. Mô tả thuộc tính `Tile@value` có thể được thể hiện trong bảng 1. Khi thiết bị đầu cuối yêu cầu nội dung video, tập tin riêng được thu nhận bằng cách phân tách thành phần, để thu nhận thông tin chẳng hạn như vị trí và cách thức phân chia vùng con.

Bảng 1 Mô tả thuộc tính `Tile@value` trong "urn:mpeg:dash:tile:2014"

<code>Tile@value</code>	Mô tả
thông tin	Định rõ thông tin của các ô gạch

Cách thức 5: Thông tin vị trí của mỗi vùng con được lưu trữ trong thông tin tăng cường bổ sung SEI của dòng bit của mỗi vùng con, chẳng hạn, cách thức phân chia của việc truyền vùng con bằng cách ghi thông tin vị trí của vùng con thành SEI của dòng bit. Dựa vào thông tin phân chia của vùng con trong hình ảnh, việc thiết đặt của thành phần cú pháp SEI có thể được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2 Thành phần cú pháp SEI dựa vào thông tin phân chia vùng con

Cú pháp tổng số SEI (Total SEI)

sei_payload(payloadType, payloadSize) {	Ký hiệu mô tả
if(nal_unit_type == PREFIX_SEI_NUT)	
if(payloadType == 0)	
buffering_period(payloadSize)	
...	
else if(payloadType == 154)	
mcts_extraction_info_nesting(payloadSize)	
else if(payloadType == 155)	
tile_wise_mapping_info (payloadSize)	
...	
else if(payloadType == 160)	
layers_not_biểu diễn(payloadSize) /* được định rõ in Annex F */	
}	
}	

Cú pháp thông tin phân chia vùng con SEI

tile_wise_mapping_info (payloadSize) {	Ký hiệu mô tả
src_pic_width	ue(v)
src_pic_height	ue(v)
src_tile_x	ue(v)
src_tile_y	ue(v)
src_tile_width	ue(v)
src_tile_height	ue(v)
packed_pic_width	ue(v)
packed_pic_height	ue(v)
packed_tile_x	ue(v)
packed_tile_y	ue(v)
packed_tile_width	ue(v)

tile_wise_mapping_info (payloadSize) {	Ký hiệu mô tả
packed_tile_height	ue(v)
}	

Trong bảng 2, loại mới 155 được bổ sung vào loại SEI, chỉ báo rằng dòng bit hiện thời là dòng bit vùng con, và thông tin tile_wise_mapping_info (payloadSize) được bổ sung, thành phần cú pháp được bao gồm nghĩa là như sau:

src_pic_width biểu diễn độ rộng của hình ảnh nguồn, chẳng hạn, độ rộng của hình ảnh trên (a) của Fig.5.

src_pic_height biểu diễn độ cao của hình ảnh nguồn, chẳng hạn, độ cao của hình ảnh trên (a) của Fig.5.

src_tile_x biểu diễn tọa độ nằm ngang của góc trái phía trên của vùng con hiện thời trên hình ảnh nguồn, chẳng hạn, tọa độ nằm ngang của vùng con hiện thời trên (a) của Fig.5.

src_tile_y biểu diễn tọa độ thẳng đứng của góc trái phía trên của vùng con hiện thời trên hình ảnh nguồn, chẳng hạn, tọa độ thẳng đứng của vùng con hiện thời trên (a) của Fig.5.

src_tile_width biểu diễn độ rộng của vùng con hiện thời trên hình ảnh nguồn.

src_tile_height biểu diễn độ cao của vùng con hiện thời trên hình ảnh nguồn.

packed_pic_width biểu diễn độ rộng của hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, chẳng hạn, độ rộng của hình ảnh trên (c) của Fig.5.

packed_pic_height biểu diễn độ cao của hình ảnh chuẩn được thu nhận sau khi các vùng con được kết hợp, chẳng hạn, độ cao của hình ảnh trên (c) của Fig.5.

packed_tile_x biểu diễn tọa độ nằm ngang của góc trái phía trên của vùng con hiện thời trên hình ảnh chuẩn được kết hợp, chẳng hạn, tọa độ nằm ngang của vùng con hiện thời trên (c) của Fig.5.

packed_tile_y biểu diễn tọa độ thẳng đứng của góc trái phía trên của vùng con hiện thời trên hình ảnh chuẩn được kết hợp, chẳng hạn, tọa độ thẳng đứng của vùng con hiện thời trên (c) của Fig.5.

packed_tile_width biểu diễn độ rộng của vùng con hiện thời trên hình ảnh chuẩn được kết hợp.

packed_tile_height biểu diễn độ cao của vùng con hiện thời trên hình ảnh chuẩn được kết hợp.

Ngoài ra, cách thức nêu trên 4 có thể được mở rộng theo sáng chế, và trong MPD, URL của

tập tin riêng mà lưu trữ thông tin vị trí của vùng con có thể được định rõ bằng cách sử dụng thành phần mới.

Cách thức mở rộng 4: địa chỉ của tập tin riêng lưu trữ thông tin phân chia vùng con được ghi thành MPD bằng cách định rõ đường dẫn tập tin trong MPD. Cú pháp có thể là:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<MPD
  xmlns="urn:mpeg:dash:schema:mpd:2011"
  type="static"
  mediaPresentationDuration="PT10S"
  minBufferTime="PT1S"
  profiles="urn:mpeg:dash:profile:isoff-on-demand:2011">

  <Period>

    <AdaptationSet      segmentAlignment="true"      subsegmentAlignment="true"
subsegmentStartsWithSAP="1">

      <EssentialProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:srd:2014" value="0,1,1,0"/>

      <Presentation      mimeType="video/mp4"      codecs="avc1.42c00d"      width="3840"
height="1920" bandwidth="79707" startWithSAP="1">

        <UserdataList>

          <UserdataURL dat="tile_info.dat" />

        </UserdataList>

      </Presentation>

    </AdaptationSet>

    ...

  </Period>

</MPD>
```

Theo cách thức mở rộng 4, thông tin vị trí của vùng con được lưu trữ trong tập tin riêng `tile_info.dat`, thành phần cú pháp `<UserdataList>` (dựa vào bảng 3) được bổ sung, bao gồm thành phần `UserdataURL`, và tập tin riêng được ghi thành MPD. Khi thiết bị đầu cuối yêu cầu nội dung video, tập tin riêng được thu nhận bằng cách phân tách `<UserdataList>`, để thu nhận thông tin chẳng hạn như vị trí và cách thức phân chia vùng con.

Bảng 3 Mô tả của thành phần cú pháp ExtentdataList

Tên thuộc tính hoặc thành phần	Sử dụng	Mô tả
UserdataList		định rõ thông tin dữ liệu người dùng
UserdataURL	0 ... N	định rõ dữ liệu người dùng URL

Thông tin mô tả của cách thức phân chia vùng con theo cách thức nêu trên 4 có thể được mở rộng. Phần mở rộng là dùng cho nội dung trong tập tin riêng được truyền tile_info.dat, và bảng tương quan giữa góc ngắm của người dùng và vùng con được yêu cầu được bổ sung, sao cho thiết bị đầu cuối có thể yêu cầu dòng bit vùng con tương ứng nhanh chóng hơn. Nói cách khác, tập tin riêng có thể còn bao gồm thông tin được sử dụng để biểu diễn sự tương ứng giữa điểm nhìn người dùng và số của vùng con được che bởi góc ngắm của điểm nhìn người dùng.

Theo ví dụ này, đối với tập tin riêng tile_info.dat, nội dung thông tin phân chia vùng con giữ nguyên không thay đổi, và bảng tương quan giữa góc ngắm của người dùng và vùng con được yêu cầu và sự tương ứng giữa điểm nhìn người dùng và số của vùng con được che bởi góc ngắm của điểm nhìn người dùng được bổ sung. Ví dụ, nội dung được lưu trữ có thể theo một trong số các cách thức sau:

```
(file<tile_info.dat>content)
unsigned int(16) tile_num;
unsigned int(32) pic_width;
unsigned int(32) pic_height;
unsigned int(32) comp_width;
unsigned int(32) comp_height;
unsigned int(32) tile_pic_width[];
unsigned int(32) tile_pic_height[];
unsigned int(32) tile_comp_width[];
unsigned int(32) tile_comp_height[];
unsigned int(16) deg_step_latitude;
unsigned int(16) deg_step_longitude;
```

```
unsigned int(32) view_tile_num;
unsigned int(16) viewport_table[][];
```

So với cách thức 4, dữ liệu được bổ sung lần lượt là `deg_step_latitude`, `deg_step_longitude`, `view_tile_num`, và `viewport_table[][]`, và các ý nghĩa của dữ liệu là như sau:

`deg_step_latitude` biểu diễn bước mà vùng điểm ngắm được phân chia theo hướng vĩ độ, trong đó bước phân chia phạm vi vĩ độ từ -90° đến 90° thành các vùng điểm ngắm. Vùng điểm ngắm là phạm vi vùng của điểm ngắm trên bản đồ kinh độ-vĩ độ. Trong vùng điểm ngắm giống nhau, các dòng bit vùng con của hình ảnh được thu nhận bởi thiết bị đầu cuối và che vùng điểm ngắm là như nhau. Như được thể hiện trên Fig.8, toàn bộ bản đồ kinh độ-vĩ độ được phân chia thành chín vùng điểm ngắm. Cả điểm ngắm 1 và điểm ngắm 2 thuộc về vùng điểm ngắm thứ năm, và điểm ngắm trong tâm của vùng điểm ngắm 5 được đánh dấu trên Fig.8. Đối với tất cả các điểm ngắm nằm trong phạm vi của vùng điểm ngắm 5, khoảng bao phủ góc ngắm tương ứng được tính như phạm vi được che bởi góc ngắm tương ứng với điểm ngắm trung tâm.

`deg_step_longitude` biểu diễn bước mà vùng điểm ngắm được phân chia trong hướng vĩ độ, trong đó bước phân chia phạm vi kinh độ từ 0° đến 360° thành các vùng điểm ngắm. Cả `deg_step_latitude` và `deg_step_longitude` xác định số lượng của các vùng điểm ngắm.

`view_tile_num` biểu diễn số lượng lớn nhất của các vùng con có thể được che khi góc ngắm đơn thay đổi.

`viewport_table[][]` là dãy, được sử dụng để lưu trữ bảng tương quan giữa vùng điểm ngắm và số của vùng con hình ảnh được che bởi vùng điểm ngắm. Tổng số số lượng của dữ liệu trong bảng sẽ là số lượng của các vùng điểm ngắm được nhân với `view_tile_num`.

Cách thức lưu trữ ví dụ của bảng dữ liệu `viewport_table[][]` là như sau:

```
viewport_table[100][18] = {
    1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 19, 0, 0, 0, 0, 0,
    1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 18, 21, 0, 0, 0, 0, 0,
    ...
    5, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 25, 26, 27, 28, 35, 36, 37, 0, 0, 0, 0,
    ...
}
```

Số lượng của các vùng điểm ngắm trong bảng là 100, và `view_tile_num` = 18. 18 số trong mỗi hàng của bảng dữ liệu biểu diễn các số của các vùng con được che bởi góc ngắm của điểm

ngắm. Số 0 chỉ báo nhỏ hơn 18 vùng con có thể che góc ngắm, và trị số để trống được điền bằng 0. Ví dụ, điểm ngắm được thể hiện trên Fig.9 được bố trí ở góc ngắm với vĩ độ là 0° và kinh độ là 150° , và các vùng con được che được đánh số 5, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 25, 26, 27, 28, 35, 36, 37, và các trị số trong bảng dữ liệu được biểu diễn là 5, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 25, 26, 27, 28, 35, 36, 37, 0, 0, 0, 0. Theo cách này, sau khi thu nhận các trị số này, thiết bị đầu cuối chỉ cần tìm các số của các vùng con trong bảng tương ứng dựa vào điểm ngắm hiện thời, và có thể yêu cầu trực tiếp mà không cần tính toán, theo sự tương ứng, các dòng bit vùng con tương ứng với các số này dùng để giải mã sự biểu diễn, nhờ đó gia tăng tốc độ xử lý của thiết bị đầu cuối.

Dựa vào việc tập tin riêng nêu trên bao gồm sự tương ứng giữa điểm nhìn người dùng và số của vùng con được che bởi góc ngắm của điểm nhìn người dùng, theo phương án này của sáng chế, dữ liệu còn được biểu diễn dùng cho việc tối ưu góc ngắm có thể được bổ sung vào tập tin riêng tile_info.dat nêu trên. Một cách tương ứng, việc sắp xếp của dữ liệu trong bảng dữ liệu viewport_table[][] có thể xuất hiện dưới dạng được tối ưu hóa. Nói cách khác, vùng con gần hơn với điểm ngắm hiện thời chỉ báo số của vùng con xuất hiện trong vị trí phía trước của hàng tương ứng với điểm ngắm hiện thời.

Theo ví dụ này, tập tin riêng còn bao gồm thông tin được sử dụng để biểu diễn số lượng của các vùng con cần được hiển thị tốt nhất trong vùng con được che bởi góc ngắm của người dùng, thông tin về số của vùng con cần được hiển thị tốt nhất, thông tin về số của vùng con được hiển thị thứ yếu, và thông tin về số của vùng con không được hiển thị. Đối với tập tin riêng tile_info.dat, nội dung được lưu trữ có thể trong một trong số các cách thức sau:

```
(file<tile_info.dat>content)
unsigned int(16) tile_num;
unsigned int(32) pic_width;
unsigned int(32) pic_height;
unsigned int(32) comp_width;
unsigned int(32) comp_height;
unsigned int(32) tile_pic_width[];
unsigned int(32) tile_pic_height[];
unsigned int(32) tile_comp_width[];
unsigned int(32) tile_comp_height[];
unsigned int(16) deg_step_latitude;
```

```

unsigned int(16) deg_step_longitude;
unsigned int(32) view_tile_num;
unsigned int(16) priority_view_tile_num;
unsigned int(16) viewport_table[][];

```

Dữ liệu mới được bổ sung priority_view_tile_num, và ý nghĩa của dữ liệu là số lượng của các vùng con cần được hiển thị tốt nhất trong điểm ngắm hiện thời. Một cách tương ứng, việc sắp xếp dữ liệu trong bảng viewport_table[][] được điều chỉnh, và vùng con sát với điểm ngắm hiện thời được bố trí trước hàng tương ứng với điểm ngắm hiện thời, được thể hiện như sau:

```

viewport_table[100][18] = {
    1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 19, 0, 0, 0, 0, 0,
    1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 18, 21, 0, 0, 0, 0, 0,
    ...
    14, 15, 26, 27, 13, 6, 16, 28, 36, 25, 5, 7, 35, 37, 0, 0, 0, 0,
    ...
}

```

Như được thể hiện trong bảng, tương ứng với điểm ngắm được bố trí ở góc ngắm với vĩ độ là 0° và kinh độ là 150° được thể hiện trên Fig.9, dữ liệu trong bảng được thay đổi đến 14, 15, 26, 27, 13, 6, 16, 28, 36, 25, 5, 7, 35, 37, 0, 0, 0, 0, các số của các vùng con tương đối sát với điểm ngắm: 14, 15, 26, 27 được bố trí phía trước, các số của các vùng con tương đối cách xa với điểm ngắm: 13, 6, 16, 28, 36, 25 được bố trí trong phần giữa, và các số của các vùng con xa nhất: 5, 7, 35, 37 được bố trí phía sau. Vùng con sát với điểm ngắm được hiển thị tốt hơn, và vùng con tương đối cách xa với điểm ngắm không được hiển thị tốt hơn, và có thể được hiển thị thứ yếu. ưu điểm của thao tác nêu trên là khi không có tất cả các dòng bit của tất cả các vùng con có thể được thu nhận hoặc cần được thu nhận do một vài lý do (ví dụ, mạng không ổn định), vùng con sát với điểm ngắm có thể tốt nhất là được thu nhận dùng cho việc hiển thị tốt hơn, và dữ liệu hình ảnh của vùng con không được hiển thị tốt hơn được loại bỏ.

Sau khi máy chủ nêu trên thực hiện việc xử lý tiền mã hóa, mã hóa, và đóng gói, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận dòng bit được đóng gói dùng để giải mã hiển thị. Do đó, như được thể hiện trên Fig.10, phương pháp theo phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm các bước sau.

101. Thiết bị đầu cuối xác định thông tin vị trí của mỗi vùng con của hình ảnh toàn cảnh.

Theo cách thực hiện có thể, thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin thứ nhất được gửi bởi máy

chủ, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm rãnh ghi của mỗi vùng con của hình ảnh toàn cảnh và dòng bit của mỗi vùng con, và rãnh ghi bao gồm thông tin vị trí của tất cả các vùng con của hình ảnh toàn cảnh. Thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin vị trí của mỗi vùng con trong hình ảnh toàn cảnh qua phân tách dựa vào rãnh ghi. rãnh ghi có thể là rãnh ghi của hình ảnh được kết hợp theo cách thức nêu trên 1, và thiết bị đầu cuối có thể phân tách thông tin vị trí của tất cả các vùng con bằng cách phân tách cú pháp được định rõ trong RectRegionPacking(i) trong rãnh ghi của hình ảnh được kết hợp.

Theo cách khác, đối với thông tin vị trí của vùng con, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ, theo cách thức 2 nêu trên trong đó thông tin vị trí của vùng con được lưu trữ, thông tin vị trí của mỗi vùng con trong rãnh ghi tương ứng với mỗi vùng con, chẳng hạn, rãnh ghi ô gạch. Thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông tin vị trí của vùng con hiện thời bằng cách phân tách vùng được định rõ trong SubPictureCompositionBox trong mỗi rãnh ghi ô gạch.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể thu MPD được gửi bởi máy chủ, trong đó MPD bao gồm thông tin vị trí của mỗi vùng con, hoặc MPD bao gồm địa chỉ của tập tin riêng, và tập tin riêng bao gồm thông tin vị trí của mỗi vùng con. Thiết bị đầu cuối phân tách MPD để thu nhận thông tin vị trí của mỗi vùng con.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể trước tiên thu nhận dòng bit tương ứng với mỗi vùng con, và thông tin vị trí của vùng con tồn tại trong SEI tương ứng với vùng con. Nói cách khác, khi yêu cầu dòng bit được yêu cầu của vùng con, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông tin vị trí của vùng con dựa vào SEI trong dòng bit.

102. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa vào thông tin vị trí được xác định của mỗi vùng con, thông tin vị trí của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời trong hình ảnh toàn cảnh.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông tin vị trí của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời trong hình ảnh toàn cảnh theo mối tương quan so khớp giữa góc ngấm và thông tin vị trí của vùng con được che bởi góc ngấm.

103. Thiết bị đầu cuối xác định khoảng lấy mẫu thứ nhất của vùng con.

Thiết bị đầu cuối có thể xác định khoảng lấy mẫu được thiết đặt trước là khoảng lấy mẫu thứ nhất, hoặc thiết bị đầu cuối thu khoảng lấy mẫu thứ nhất từ máy chủ, hoặc thiết bị đầu cuối có thể thu nhận khoảng lấy mẫu thứ nhất dựa vào thông tin vị trí của mỗi vùng con mà được thu từ máy chủ. Nói cách khác, quy tắc tính toán được thiết đặt trước có thể tồn tại giữa thông tin vị trí của mỗi vùng con và khoảng lấy mẫu thứ nhất, để thu nhận khoảng lấy mẫu thứ nhất tương ứng với

mỗi vùng con. Quy tắc tính toán có thể là tỉ số của kích thước trong thông tin vị trí của vùng con trong hình ảnh nguồn đến kích thước trong thông tin vị trí của vùng con trong hình ảnh được kết hợp, chẳng hạn, khoảng lấy mẫu thứ nhất.

104. Thiết bị đầu cuối thu nhận, dựa vào thông tin vị trí được xác định của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời, dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời.

Nếu các dòng bit của tất cả các vùng con được lưu trữ cục bộ trong thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận trực tiếp, từ bộ nhớ của thiết bị đầu cuối, dòng bit của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối yêu cầu, từ máy chủ, thu nhận dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể gửi thông tin chỉ báo góc ngấm hiện thời đến máy chủ. Máy chủ có thể thu nhận, dựa vào góc ngấm hiện thời và thông tin vị trí của vùng con có thể được che bởi góc ngấm hiện thời, vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời, và sau đó gửi dòng bit mà tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời và được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị đầu cuối. Ví dụ, máy chủ có thể gửi, đến thiết bị đầu cuối, dòng bit được thu nhận sau khi các dòng bit vùng con cần được truyền được kết hợp. Theo cách khác, sau khi thu nhận, dựa vào góc ngấm hiện thời và thông tin vị trí của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời, vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời, thiết bị đầu cuối có thể gửi số của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời đến máy chủ, và máy chủ có thể gửi, dựa vào số, dòng bit của vùng con được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị đầu cuối. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận, từ máy chủ theo giao thức được thiết đặt trước bởi thiết bị đầu cuối và máy chủ, dòng bit tương ứng với vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời, trong đó giao thức bao gồm sự tương ứng giữa góc ngấm và vùng con được che bởi góc ngấm. Cách thức trong đó thiết bị đầu cuối thu nhận dòng bit được yêu cầu không giới hạn ở sáng chế.

105. Thiết bị đầu cuối giải mã dòng bit để thu nhận hình ảnh của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời.

Bởi vì máy chủ thực hiện việc xử lý phân chia theo chiều ngang, phân chia theo chiều dọc, và lấy mẫu giảm theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ, chẳng hạn, thực hiện việc xử lý loại bỏ dư thừa trên điểm ảnh trong vùng con, sao cho độ dư thừa điểm ảnh của vùng con cần được truyền được giảm và trị số điểm ảnh được giảm. Đối với đầu giải mã thiết bị đầu cuối, khi dòng bit của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời được thu nhận, yêu cầu về khả năng giải mã có thể được giảm và độ phức tạp của việc giải mã được giảm, nhờ đó nâng cao tốc độ giải mã.

106. Thiết bị đầu cuối lấy mẫu lại hình ảnh được giải mã dựa vào thông tin vị trí được xác định của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời và khoảng lấy mẫu thứ nhất.

107. Thiết bị đầu cuối phát hình ảnh được lấy mẫu lại.

Như được thể hiện trên Fig.11, giả sử rằng vùng con tương ứng với góc ngấm mà người dùng yêu cầu để hiển thị được thể hiện trên (d) của Fig.11. Dựa vào vùng con được yêu cầu được thu nhận qua sự tính toán như được thể hiện trên (b) của Fig.11, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận, dựa vào sự tương ứng giữa số của vùng con và dòng bit, dòng bit tương ứng với vùng con được yêu cầu, bao gồm các dòng bit con được đánh số 1, 3, 4, 5, 6, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 34, 35, 36, và 37 như được thể hiện trên (c) của Fig.11. Hơn nữa, sau khi giải mã các dòng bit con, thiết bị đầu cuối có thể lấy mẫu lại hình ảnh được giải mã dựa vào thông tin vị trí và khoảng lấy mẫu thứ nhất, và phát hình ảnh được lấy mẫu lại như được thể hiện trên (d) của Fig.11.

Việc xử lý tiền mã hóa, mã hóa, và bộ phận thiết bị đầu cuối nêu trên được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ trong đó 2D bản đồ kinh độ-vĩ độ được sử dụng. Phương án này của sáng chế có thể còn được sử dụng cho quy trình mã hóa và truyền của bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D, và hai kênh của các tín hiệu của chuỗi của bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D có thể được xử lý tách biệt. Có thể được hiểu rằng, khi hiệu ứng thị giác 3D cần được biểu diễn, thiết bị chụp ảnh mà truyền thông với máy chủ có thể bao gồm hai nhóm, một nhóm các thiết bị chụp ảnh được tạo cấu hình để thu nhận video toàn cảnh của mắt trái, và nhóm còn lại của các thiết bị chụp ảnh được tạo cấu hình để thu nhận video toàn cảnh của mắt phải. Theo cách này, việc phân chia vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D có thể được thể hiện trên Fig.12. Bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt trái là nửa phía trên của Fig.12, và bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt phải là nửa phía dưới của Fig.12. Bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái có thể được ghép với bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải, một bản đồ kinh độ-vĩ độ, hoặc có thể được tách khỏi nhau, là hai bản đồ kinh độ-vĩ độ. Máy chủ có thể tách bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái từ bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải, để thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái, và thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải.

Trong bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D, đối với việc phân chia theo chiều ngang của bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt trái, tham chiếu tới việc thực hiện của bước 401; đối với việc phân chia theo chiều ngang của bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt phải, cũng đề cập đến việc thực hiện bước 401. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D, đối với việc phân chia theo chiều dọc của bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt trái, tham chiếu tới việc thực hiện của bước 402; đối với việc phân chia theo chiều dọc của bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt phải, cũng đề cập đến việc thực hiện của bước 402. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D, đối với việc lấy mẫu của mỗi vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt trái, tham chiếu tới các việc thực hiện của bước 404 và bước 405; đối với việc lấy mẫu của mỗi vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt phải, cũng tham chiếu tới các việc thực hiện của bước 404 và bước 405. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Do đó, 42 vùng con được thu nhận cuối cùng trong bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt trái, và 42 vùng con được thu nhận trong bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt phải, và tổng số 84 vùng con được thu nhận.

Trong bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D, có thể có các cách thức dùng để mã hóa mỗi vùng con trong hình ảnh được thu nhận sau khi phân chia và lấy mẫu, và ba cách thức có thể được liệt kê ở đây. Theo cách thức thứ nhất, mỗi vùng con được sử dụng làm một ảnh con, được phân chia từ hình ảnh ban đầu, và mỗi chuỗi ảnh con được mã hóa độc lập để tạo ra 84 dòng bit con. Theo cách thức thứ hai, việc mã hóa chế độ vùng con được phân chia (được hỗ trợ bởi chuẩn HEVC) được thực hiện trên toàn bộ hình ảnh để tạo ra dòng bit đơn cho việc lưu trữ, hoặc dòng bit đơn được phân chia để thu nhận 84 dòng bit con cho việc lưu trữ. Theo cách thức thứ ba, các vùng con trong cùng vị trí của bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt trái và bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt phải được sử dụng làm một nhóm của các vùng con, và sau khi việc ghép hình ảnh được thực hiện, bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt trái và bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt phải được mã hóa riêng biệt để tạo ra 42 dòng bit con.

Đối với quy trình đóng gói, tham chiếu tới cách thức 1 đến cách thức 5 nêu trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Đối với video bản đồ kinh độ-vĩ độ 3D, sự khác nhau giữa quy trình xử lý trong đó thiết bị đầu cuối giải mã nội dung video và trong bản đồ kinh độ-vĩ độ 2D là như sau: thông tin vị trí của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời ở đây bao gồm thông tin vị trí của vùng con hình ảnh mắt trái và thông tin vị trí của vùng con hình ảnh mắt phải.

Các dòng bit của vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời bao gồm các dòng bit của các vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt trái và các dòng bit của các vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ mắt phải. Trị số của góc ngấm hiện thời có thể là trị số điểm ngấm của mắt trái hoặc trị số điểm ngấm của mắt phải. Điều này không giới hạn ở đây. Trong suốt thời gian lấy mẫu lại, hình ảnh của vùng con được che bởi mắt trái trong góc ngấm hiện thời được lấy mẫu lại, và hình ảnh

của vùng con được che bởi mắt phải trong góc ngắm hiện thời được lấy mẫu lại, và vùng con mắt trái được yêu cầu và vùng con mắt phải được yêu cầu được đưa ra và được hiển thị.

Quy trình của phương pháp nêu trên có thể còn được áp dụng cho bản đồ kinh độ-vĩ độ của video toàn cảnh 360 độ, hoặc một phần của bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ. Ví dụ, cách thức phân chia của bản đồ kinh độ-vĩ độ có thể còn được áp dụng cho việc phân chia của bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh video nửa toàn cảnh 180°. Video nửa toàn cảnh 180° là video toàn cảnh mà phạm vi kinh độ của nó là 180° và chứa một nửa nội dung của video toàn cảnh.

Như được thể hiện trên Fig.13, đối với cách thức phân chia theo chiều ngang của bản đồ kinh độ-vĩ độ của video nửa toàn cảnh 180°, tham chiếu tới bước 401 nêu trên. Đối với việc phân chia theo chiều dọc, khác với cách thực hiện có thể của bước 402 nêu trên, ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -90° đến -60° và ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ 60° đến 90° có thể không được phân chia theo chiều dọc, để giữ lại vùng con đơn; đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -60° đến -30° và ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ 30° đến 60° , ảnh con được phân chia theo chiều dọc bằng cách sử dụng kinh độ là 60° là khoảng phân chia theo chiều dọc, để thu nhận ba vùng con; và đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -30° đến 0° và ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ 0° đến 30° , ảnh con được phân chia theo chiều dọc bằng cách sử dụng kinh độ là 30° là khoảng phân chia theo chiều dọc, để thu nhận sáu vùng con. Theo cách này, việc phân chia vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ của toàn bộ video nửa toàn cảnh 180° được hoàn tất, và tổng số 20 vùng con được thu nhận.

Vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ của video nửa toàn cảnh 180° có thể cũng được lấy mẫu giảm và được mã hóa, mà có thể là giống như trong việc thực hiện nêu trên ở bước 404. Khác với việc thực hiện nêu trên của bước 405 có thể như sau: (a) trên Fig.13 được sử dụng làm ví dụ, và đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -90° đến -60° và trong phạm vi vĩ độ từ 60° đến 90° , việc lấy mẫu giảm được thực hiện theo chiều ngang thay vì chiều dọc, và hệ số định cỡ là 1/6; đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -60° đến -30° và trong phạm vi vĩ độ từ 30° đến 60° , tương tự, việc lấy mẫu giảm được thực hiện theo chiều ngang thay vì chiều dọc, và hệ số định cỡ là 1/2; đối với ảnh con trong phạm vi vĩ độ từ -30° đến 0° và trong phạm vi vĩ độ từ 0° đến 30° , không có việc định cỡ được thực hiện. Hình ảnh được định cỡ được thu nhận cuối cùng được thể hiện trên (b) của Fig.13.

Cách thức phân chia vùng con nêu trên của bản đồ kinh độ-vĩ độ của video nửa toàn cảnh 180° có thể cũng được áp dụng cho việc phân chia vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ của video

3D nửa toàn cảnh 180° . Tương tự với video toàn cảnh 360° , bản đồ kinh độ-vĩ độ của video 3D nửa toàn cảnh 180° cũng bao gồm bản đồ kinh độ-vĩ độ của video nửa toàn cảnh 180° của mắt trái và bản đồ kinh độ-vĩ độ của video nửa toàn cảnh 180° của mắt phải. Bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt trái và bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt phải có thể được ghép với nhau. Như được thể hiện trên Fig.14, bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt trái là phần một nửa bên trái của Fig.14, và bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt phải là nửa phần bên phải của Fig.14. Máy chủ có thể tách trước tiên bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt trái từ bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt phải, như được thể hiện bởi đường nét đứt trên Fig.14. Sau đó bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt trái được phân chia theo cách thức phân chia của bản đồ kinh độ-vĩ độ của video nửa toàn cảnh 180° , và bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt phải cũng được phân chia theo cách thức phân chia của bản đồ kinh độ-vĩ độ của video nửa toàn cảnh 180° , để cuối cùng thu nhận 20 vùng con tương ứng với bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt trái, và 20 vùng con tương ứng với bản đồ kinh độ-vĩ độ của mắt phải, trong tổng số 40 vùng con.

Trong quy trình xử lý nêu trên, máy chủ có thể thu nhận, dựa vào tín hiệu video được chụp bởi thiết bị chụp ảnh, bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với video toàn cảnh hoặc video nửa toàn cảnh. Theo phương án này của sáng chế, máy chủ có thể còn đề xuất phương pháp phân chia trực tiếp tín hiệu toàn cảnh hình cầu để thu nhận các vùng con hình ảnh. Bởi vì hình ảnh nguồn là bản đồ tín hiệu dạng hình cầu, hoặc đề cập đến là bản đồ cầu, cách thức đóng gói dòng bit và cách thức phân chia vùng con là cũng thay đổi. Theo phương án này, vị trí tín hiệu trong vùng hình cầu được định rõ bằng cách sử dụng vĩ độ và kinh độ, trong đó phạm vi kinh độ được định rõ là từ 0° đến 360° , và phạm vi vĩ độ là từ -90° đến 90° (số âm biểu diễn vĩ độ nam, và số dương biểu diễn vĩ độ bắc).

Do đó, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh. Như được thể hiện trên Fig.15, phương pháp bao gồm các bước sau.

1501. Máy chủ thực hiện việc phân chia theo chiều ngang trên bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước.

Ví dụ, máy chủ có thể vẽ một cách tách các đường thẳng của vĩ độ ở vĩ độ -60° , vĩ độ -30° , vĩ độ 0° , vĩ độ 30° , và vĩ độ 60° trong bề mặt hình cầu, để phân chia theo phương ngang bản đồ cầu, như được thể hiện trên Fig.16.

1502. Máy chủ thực hiện việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít

nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều dọc, để thu nhận mỗi vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ.

Ví dụ, trong bản đồ cầu, đối với vùng hình cầu trong phạm vi vĩ độ từ -90° đến -60° và trong phạm vi vĩ độ từ 60° đến 90° , kinh độ là 120° có thể được sử dụng làm khoảng phân chia theo chiều dọc để phân chia theo chiều dọc bản đồ cầu để thu nhận ba vùng con hình cầu; đối với vùng hình cầu trong phạm vi vĩ độ từ -60° đến -30° và trong phạm vi vĩ độ từ 30° đến 60° , kinh độ là 60° được sử dụng làm khoảng phân chia theo chiều dọc để phân chia theo chiều dọc bản đồ cầu để thu nhận sáu vùng con hình cầu; đối với vùng hình cầu trong phạm vi vĩ độ từ -30° đến 0° và trong phạm vi vĩ độ từ 0° đến 30° , kinh độ là 30° được sử dụng làm khoảng phân chia theo chiều dọc để phân chia theo chiều dọc bản đồ cầu để thu nhận 12 vùng con hình cầu. Theo cách này, tổng số 42 vùng con được thu nhận sau khi việc phân chia vùng con của toàn bộ bản đồ cầu được hoàn tất, như được thể hiện trên Fig.16.

1503. Máy chủ lấy mẫu hình ảnh của mỗi vùng con.

Máy chủ có thể trước tiên ánh xạ hình ảnh của vùng con đến hình ảnh mặt phẳng hai chiều dựa vào kích cỡ thiết đặt trước, để lấy mẫu mỗi vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ ở khoảng lấy mẫu thứ nhất và khoảng lấy mẫu thứ hai.

Cách thực hiện trong đó bản đồ cầu ba chiều được ánh xạ đến bản đồ kinh độ-vĩ độ hai chiều có thể là: lấy mẫu đồng đều, ở độ cao được thiết đặt trước theo chiều dọc, hình ảnh của vùng con được thu nhận sau khi bản đồ cầu được phân chia, và lấy mẫu đồng đều hình ảnh của vùng con ở độ rộng được thiết đặt trước theo chiều ngang. Sau đó hình ảnh của mỗi vùng con được thu nhận sau khi việc lấy mẫu đồng đều được thực hiện có thể được lấy mẫu theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, và hình ảnh của vùng con được lấy mẫu theo chiều dọc ở khoảng lấy mẫu thứ hai.

Ví dụ, tín hiệu hình ảnh ánh xạ được thực hiện trên tất cả các vùng con trên Fig.16 mà tương ứng với các vùng con trên bản đồ cầu, sao cho mỗi vùng con trên bản đồ cầu tương ứng với ảnh được ánh xạ, chẳng hạn, vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ hai chiều, và việc lấy mẫu giảm được thực hiện trên bản đồ kinh độ-vĩ độ. Có nhiều phương pháp ánh xạ tín hiệu dạng hình cầu đến hình ảnh của vùng con, và điều này không giới hạn ở đây. Một cách thức có thể như sau: đối với mỗi vùng con hình cầu trong hướng vĩ độ, tín hiệu dạng hình cầu được ánh xạ đồng đều dựa vào độ cao được thiết đặt trước của hình ảnh trong vùng con trên (b) của Fig.16, và ánh xạ đồng

đều có thể được hiểu là lấy mẫu đồng đều. Theo hướng kinh độ, đối với vùng hình cầu con trong phạm vi vĩ độ từ -90° đến -60° và trong phạm vi vĩ độ từ 60° đến 90° , tín hiệu dạng hình cầu được ánh xạ sau khi được lấy mẫu giảm trong $1/4$ của tốc độ lấy mẫu theo hướng vĩ độ, chẳng hạn, hệ số định cỡ là $1/4$; đối với vùng hình cầu con trong phạm vi vĩ độ từ -60° đến -30° và trong phạm vi vĩ độ từ 30° đến 60° , tín hiệu dạng hình cầu được ánh xạ sau khi được lấy mẫu giảm trong $1/2$ của tốc độ lấy mẫu theo hướng vĩ độ, chẳng hạn, hệ số định cỡ là $1/2$; đối với vùng hình cầu con trong phạm vi vĩ độ từ -30° đến 0° và trong phạm vi vĩ độ từ 0° đến 30° , tín hiệu dạng hình cầu được ánh xạ theo cùng một tốc độ lấy mẫu theo hướng vĩ độ, chẳng hạn, hệ số định cỡ là 1. Hình ảnh được lấy mẫu được thu nhận cuối cùng của bản đồ kinh độ-vĩ độ được thể hiện trên (b) của Fig.16.

1504. Máy chủ điều chỉnh các vị trí của các vùng con được lấy mẫu, sao cho mép ngang và mép dọc của hình ảnh được ghép bởi các hình ảnh của các vùng con được điều chỉnh được căn chỉnh một cách tương ứng, như được thể hiện trên (c) của Fig.16. Bước 1504 có thể không được thực hiện.

1505. Máy chủ mã hóa ô gạch của hình ảnh được ghép.

Đối với việc thực hiện ở bước 1505, tham chiếu tới bước 407. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương pháp xử lý hình ảnh dùng cho bản đồ cầu, cách thức đóng gói dùng cho dòng bit của mỗi vùng con có thể là giống như ở bước 408 nêu trên, và các cách thức lưu trữ khác nhau cho thông tin vị trí của vùng con có thể cũng là giống ở bước 408. Một cách khác biệt là, khi vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, các vùng con được lấy mẫu tạo nên bản đồ cầu được lấy mẫu. Thông tin vị trí bao gồm vị trí và phạm vi vĩ độ-kinh độ của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu được lấy mẫu; hoặc thông tin vị trí bao gồm vị trí và phạm vi vĩ độ-kinh độ của vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu, và vị trí và kích thước của vùng con trong hình ảnh được ghép. Việc điều chỉnh ngữ nghĩa có thể thay đổi được thực hiện trên mô tả cách thức phân chia vùng con nêu trên là như sau:

Các ngữ nghĩa sau đây được điều chỉnh theo cách thức 1:

`proj_reg_width[i]` và `proj_reg_height[i]` mô tả phạm vi vĩ độ-kinh độ tương ứng của vùng con thứ i trong hình ảnh nguồn, chẳng hạn, bản đồ cầu, chẳng hạn, phạm vi vĩ độ-kinh độ tương ứng

của vùng con trên (b) của Fig.16 trên Fig.16. Ví dụ, phạm vi vĩ độ-kinh độ của vùng con thứ nhất trong góc trái phía trên của (b) trên Fig.16 là $(120^\circ, 30^\circ)$ trong hình ảnh nguồn.

`proj_reg_top[i]` và `proj_reg_left[i]` mô tả vị trí tương ứng của điểm ảnh trong góc trái phía trên của vùng con thứ i trong bản đồ cầu. Được biểu diễn bởi kinh độ và vĩ độ, vị trí là vị trí tương ứng của điểm phía trên bên trái của vùng con trên (b) của Fig.16 trên Fig.16. Ví dụ, vị trí của vùng con thứ nhất là $(0^\circ, 90^\circ)$ trong bản đồ cầu.

Các ngữ nghĩa sau đây được điều chỉnh theo cách thức 2:

`proj_tile_width` và `proj_tile_height` mô tả phạm vi vĩ độ-kinh độ của rãnh ghi hiện thời trong bản đồ cầu, chẳng hạn, phạm vi vĩ độ-kinh độ của vùng con hiện thời trên Fig.16.

`proj_width` và `proj_height` mô tả phạm vi vĩ độ-kinh độ của bản đồ cầu. Ví dụ, phạm vi vĩ độ-kinh độ của hình cầu toàn cảnh 360° là $(360^\circ, 180^\circ)$.

Đối với nội dung của tập tin riêng `tile_info.dat` theo cách thức 4, các ngữ nghĩa được điều chỉnh như sau:

`pic_width` biểu diễn phạm vi kinh độ của bản đồ cầu.

`pic_height` biểu diễn phạm vi vĩ độ của bản đồ cầu.

`tile_pic_width[]` là dãy biểu diễn phạm vi kinh độ của mỗi vùng con trong bản đồ cầu, và số lượng của các thành phần sẽ là trị số `tile_num`.

`tile_pic_height[]` là dãy biểu diễn phạm vi vĩ độ của mỗi vùng con trong bản đồ cầu, và số lượng của các thành phần sẽ là trị số `tile_num`.

Các ngữ nghĩa sau đây được điều chỉnh theo cách thức 5:

`src_pic_width` biểu diễn phạm vi kinh độ của bản đồ cầu, chẳng hạn, phạm vi kinh độ của bản đồ cầu trên Fig.16.

`src_pic_height` biểu diễn phạm vi vĩ độ của bản đồ cầu, chẳng hạn, phạm vi vĩ độ của bản đồ cầu trên Fig.16.

`src_tile_width` biểu diễn phạm vi kinh độ của vùng con hiện thời trên bản đồ cầu.

`src_tile_height` biểu diễn phạm vi vĩ độ của vùng con hiện thời trên bản đồ cầu.

Theo cách này, so với cách thức phân chia đồng đều của bản đồ kinh độ-vĩ độ theo sáng chế, theo cách thức phân chia không đồng đều này và cách thức định cỡ hình ảnh, độ dư thừa hình ảnh được giảm, sao cho hiệu quả truyền và mã hóa theo cách phân ô có thể được nâng cao rất lớn. Ngoài ra, khả năng giải mã tối đa được yêu cầu bởi bộ giải mã thiết bị đầu cuối cũng được giảm, sao cho hình ảnh nguồn với độ phân giải cao hơn là có thể được mã hóa và được truyền cho việc

hiển thị trong khả năng giải mã hiện thời. Việc phân chia đồng đều 6×3 được sử dụng làm ví dụ, tỉ lệ của các điểm ảnh cần được truyền lên đến 55,6%. Nếu độ phân giải của hình ảnh nguồn là 4K (4096×2048), khả năng giải mã của bộ giải mã cần đạt đến khoảng $4K \times 1K$. Tuy nhiên, theo phương pháp theo sáng chế, tỉ lệ của các điểm ảnh được truyền là lên đến 25%. Nếu độ phân giải của hình ảnh nguồn là 4K (4096×2048), khả năng giải mã của bộ giải mã cần đạt đến $2K \times 1K$. Ngoài ra, hiệu quả nâng cao tốc độ giải mã và tốc độ phát. Theo giải pháp của sáng chế, hiệu quả xử lý phát và giải mã là cao hơn so với theo giải pháp phân chia đồng đều.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh, trong đó phương pháp được áp dụng cho máy chủ, như được thể hiện trên Fig.17A, và bao gồm các bước sau.

17A1. Máy chủ lưu trữ các dòng bit tương ứng với các hình ảnh của các vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh toàn cảnh, trong đó vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh toàn cảnh, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước, vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc được xác định bởi vĩ độ, có ít nhất hai loại khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều ngang, và khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều dọc.

17A2. Máy chủ gửi, đến thiết bị đầu cuối, dòng bit của vùng con được che bởi góc ngắm hiện thời trong các dòng bit được lưu trữ mà tương ứng với các hình ảnh của các vùng con và được yêu cầu bởi thiết bị đầu cuối.

Trước khi được mã hóa, hình ảnh mà tương ứng với vùng con và được lưu trữ trong máy chủ được lấy mẫu theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, trong đó vĩ độ cao hơn tương ứng với vùng con chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn, hoặc hình ảnh được lấy mẫu theo chiều dọc ở khoảng lấy mẫu thứ hai. Đối với cách thực hiện cụ thể của việc lấy mẫu, tham chiếu tới phần mô tả theo phương án nêu trên.

Nói cách khác, máy chủ theo phương án này có thể lưu trữ dòng bit tương ứng với hình ảnh của mỗi vùng con và được xử lý bởi máy chủ theo phương án nêu trên. Bởi vì cách thức phân chia vùng con và quy trình lấy mẫu được sử dụng bởi máy chủ theo phương án nêu trên để xử lý hình ảnh có thể làm giảm được chiếm băng thông trong suốt thời gian truyền dòng bit, yêu cầu của đầu giải mã đối với khả năng giải mã được giảm, độ phức tạp giải mã được giảm, và tốc độ giải mã được nâng cao. Theo phương án này, băng thông được chiếm bởi máy chủ trong suốt thời gian

truyền dòng bit được giảm được so với theo kỹ thuật đã biết, và tốc độ giải mã của thiết bị đầu cuối được nâng cao.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế từ quan điểm tương tác giữa các thành phần mạng. Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, mỗi trong số các thành phần mạng, chẳng hạn như máy chủ và thiết bị đầu cuối, bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc môđun phần mềm tương ứng để thực hiện mỗi chức năng. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ dễ nhận thấy rằng, sự kết hợp với các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, các bộ phận, và các bước thuật toán có thể được thực hiện bởi phần cứng hoặc sự kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính theo sáng chế. Việc chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính tùy thuộc vào các sự ràng buộc thiết kế và các ứng dụng cụ thể của các giải pháp kỹ thuật. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng sẽ không được xét đến sự thực hiện vượt quá phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, máy chủ và thiết bị đầu cuối có thể được phân chia thành các môđun chức năng dựa vào các ví dụ về phương pháp nêu trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng có thể được thu nhận việc phân chia thô đối với chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp thành một môđun xử lý. Môđun được tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng môđun chức năng phần mềm. Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, việc phân chia môđun là ví dụ, và chỉ là sự phân chia chức năng logic. Trong thực hiện thực tế, cách thức phân chia khác có thể được sử dụng.

Khi các môđun chức năng được phân chia dựa vào các chức năng tương ứng, Fig.17 thể hiện hình vẽ cấu trúc giản lược có thể của máy chủ theo phương án nêu trên. Máy chủ 17 bao gồm bộ phận chia 1701, bộ phận mã hóa 1702, bộ phận lấy mẫu 1703, bộ phận ghép 1704, bộ phận đóng gói 1705, và bộ phận truyền 1706. Bộ phận chia 1701 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ máy chủ thực hiện bước 401 và bước 402 trên Fig.4, và bộ phận mã hóa 1702 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ máy chủ thực hiện bước 403 trên Fig.4 và bước 407 trên Fig.7. Bộ phận lấy mẫu 1703 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ máy chủ thực hiện bước 404 và bước 405 trên Fig.7, bộ phận ghép 1704 được tạo cấu hình để hỗ trợ máy chủ thực hiện bước 406 trên Fig.7, và bộ phận đóng gói 1705 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ máy chủ thực hiện bước 408 trên Fig.7. Tất cả nội dung liên quan đến các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong

các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Khi bộ phận được tích hợp được sử dụng, Fig.18 là hình vẽ cấu trúc giản lược có thể của máy chủ theo phương án nêu trên. Máy chủ 18 bao gồm môđun xử lý 1802 và môđun truyền thông 1803. Môđun xử lý 1802 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của máy chủ. Ví dụ, môđun xử lý 1802 được tạo cấu hình để thực hiện bước 401, bước 402, bước 403, bước 404, bước 405, bước 406, bước 407, và bước 408 trên Fig.4 và/hoặc quy trình xử lý khác của công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Môđun truyền thông 1803 được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa máy chủ và thực thể mạng khác, ví dụ, truyền thông giữa máy chủ và thiết bị đầu cuối. Máy chủ có thể còn bao gồm môđun lưu trữ 1801, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của máy chủ.

Môđun xử lý 1802 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, chẳng hạn như bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, viết tắt là CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processing, viết tắt là DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, viết tắt là ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array, viết tắt là FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc sự kết hợp của nó. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các môđun, các mạch, và các khối logic ví dụ khác nhau được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Bộ xử lý có thể là sự kết hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc sự kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Môđun truyền thông 1803 có thể là bộ thu phát, mạch thu phát, giao diện truyền thông, hoặc tương tự. Môđun lưu trữ 1801 có thể là bộ nhớ.

Khi môđun xử lý 1802 là bộ xử lý, môđun truyền thông 1803 là bộ thu phát, và khi môđun lưu trữ 1801 là bộ nhớ, máy chủ theo phương án này của sáng chế có thể là máy chủ được thể hiện trên Fig.19.

Như được thể hiện trên Fig.19, máy chủ 19 bao gồm bộ xử lý 1912, bộ thu phát 1913, bộ nhớ 1911, và bus 1914. Bộ thu phát 1913, bộ xử lý 1912, và bộ nhớ 1911 được kết nối với nhau qua bus 1914. Bus 1914 có thể là bus liên kết thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect, viết tắt là PCI), bus kiến trúc chuẩn công nghiệp mở rộng (Extended Industry Standard Architecture, viết tắt là EISA), hoặc tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và tương tự. Nhằm dễ dàng trình bày, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn bus trên Fig.19, nhưng điều này không có nghĩa là chỉ có một bus hoặc chỉ một loại bus.

Khi các môđun chức năng được phân chia dựa vào các chức năng tương ứng, Fig.20 thể hiện

hình vẽ cấu trúc giản lược có thể của thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên. Thiết bị đầu cuối 20 bao gồm bộ phận thu nhận 2001, bộ phận giải mã 2002, bộ phận lấy mẫu lại 2003, và bộ phận phát 2004. Bộ phận thu nhận 2001 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối để thực hiện bước 101, bước 102, bước 103, và bước 104 trên Fig.10. Bộ phận giải mã 2002 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối để thực hiện bước 105 trên Fig.10. Bộ phận lấy mẫu lại 2003 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối để thực hiện bước 106 trên Fig.10. Bộ phận phát 2004 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thực hiện bước 107 trên Fig.10. Tất cả nội dung liên quan đến các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Khi bộ phận được tích hợp được sử dụng, Fig.21 là hình vẽ cấu trúc giản lược có thể của thiết bị đầu cuối theo phương án nêu trên. Thiết bị đầu cuối 21 bao gồm môđun xử lý 2102 và môđun truyền thông 2103. Môđun xử lý 2102 được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý hoạt động của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, môđun xử lý 2102 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối để thực hiện bước 101 đến bước 106 trên Fig.10, và/hoặc được tạo cấu hình để thực hiện quy trình xử lý khác của công nghệ được mô tả trong bản mô tả này. Môđun truyền thông 2103 được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thực thể mạng khác, ví dụ, truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và máy chủ. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm môđun lưu trữ 2101, được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối, và còn bao gồm môđun hiển thị 2104, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thực hiện bước 107 trên Fig.10.

Môđun xử lý 2102 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, ví dụ, có thể là CPU, bộ xử lý đa năng, DSP, ASIC, FPGA, hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc sự kết hợp bất kỳ của nó. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các môđun, các mạch, và các khối logic ví dụ khác nhau được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Bộ xử lý có thể là sự kết hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc sự kết hợp của DSP và bộ vi xử lý. Môđun truyền thông 2103 có thể là bộ thu phát, mạch thu phát, giao diện truyền thông, hoặc tương tự. Môđun lưu trữ 2101 có thể là bộ nhớ. Môđun hiển thị 2104 có thể là màn hình hoặc tương tự.

Khi môđun xử lý 2102 là bộ xử lý, môđun truyền thông 2103 là bộ thu phát, môđun lưu trữ 2101 bộ nhớ, và môđun hiển thị 2104 màn hình, thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.22.

Như được thể hiện trên Fig.22, thiết bị đầu cuối 22 bao gồm bộ xử lý 2212, bộ thu phát 2213,

bộ nhớ 2211, màn hình 2215, và bus 2214. Bộ thu phát 2213, bộ xử lý 2212, màn hình 2215, và bộ nhớ 2211 được liên kết qua bus 2214. Bus 2214 có thể là Bus PCI, bus EISA, hoặc tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và tương tự. Nhằm dễ dàng trình bày, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn bus trên Fig.22, nhưng điều này không có nghĩa là chỉ có một bus hoặc chỉ một loại bus.

Khi các môđun chức năng được phân chia dựa vào các chức năng tương ứng, Fig.23 thể hiện hình vẽ cấu trúc giản lược có thể của máy chủ theo phương án nêu trên. Máy chủ 23 bao gồm bộ phận lưu trữ 2301, bộ phận truyền 2302, trong đó bộ phận lưu trữ 2301 được tạo cấu hình để hỗ trợ máy chủ thực hiện bước 17A1 trên Fig.17A, và bộ phận truyền 2302 được tạo cấu hình để hỗ trợ máy chủ thực hiện bước 17A2 trên Fig.17A. Tất cả nội dung liên quan đến các bước theo các phương án về phương pháp nêu trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Khi bộ phận được tích hợp được sử dụng, Fig.24 là hình vẽ cấu trúc giản lược có thể của máy chủ theo phương án nêu trên. Máy chủ 24 bao gồm môđun lưu trữ 2402 và môđun truyền thông 2403. Môđun lưu trữ 2402 được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của máy chủ. Ví dụ, chương trình được tạo cấu hình để thực hiện bước 17A1 trên Fig.17A, và môđun truyền thông 2403 được tạo cấu hình để thực hiện bước 17A2 trên Fig.17A.

Khi môđun truyền thông 2403 là bộ thu phát, và môđun lưu trữ 2401 bộ nhớ, máy chủ theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.25.

Như được thể hiện trên Fig.25, máy chủ 25 bao gồm bộ thu phát 2511, bộ nhớ 2512, và bus 2513. Bộ thu phát 2511 và bộ nhớ 2512 được liên kết qua bus 2513. Bus 2513 có thể là bus PCI, bus EISA, hoặc tương tự. Bus có thể được phân loại thành bus địa chỉ, bus dữ liệu, bus điều khiển, và tương tự. Nhằm dễ dàng trình bày, chỉ một đường nét đậm được sử dụng để biểu diễn bus trên Fig.25, nhưng điều này không có nghĩa là chỉ có một bus hoặc chỉ một loại bus.

Các bước phương pháp hoặc thuật toán được mô tả dưới sự kết hợp với nội dung được bộc lộ theo sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực hiện lệnh phần mềm. Lệnh phần mềm có thể bao gồm môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, viết tắt là RAM), bộ nhớ tia chớp, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, viết tắt là ROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được (Erasable Programmable ROM, viết tắt là EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình có thể xóa được bằng điện (Electrically EPROM, viết tắt là EEPROM),

thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng di động, bộ nhớ dạng đĩa compac (CD-ROM), hoặc dạng bất kỳ khác của phương tiện lưu trữ đã biết trong kỹ thuật. Ví dụ, phương tiện lưu trữ được ghép đến bộ xử lý, sao cho bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ hoặc ghi thông tin thành phương tiện lưu trữ. Tất nhiên là, phương tiện lưu trữ có thể là thành phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được bố trí trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được bố trí trong thiết bị giao diện mạng lõi. Tất nhiên là, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể tồn tại trong thiết bị giao diện mạng lõi như các thành phần rời rạc.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ nhận thấy rằng theo một hoặc nhiều các ví dụ, các chức năng nêu trên được mô tả theo sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của nó. Khi sáng chế được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bởi máy tính hoặc được truyền là một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong phương tiện đọc được bởi máy tính. Phương tiện đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà cho phép chương trình máy tính được truyền từ một địa điểm này đến địa điểm khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện sẵn có bất kỳ có thể truy cập được vào máy tính đa năng hoặc máy tính chuyên dụng.

Các mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các lợi ích của sáng chế còn được mô tả chi tiết theo các phương án cụ thể nêu trên. Cần được hiểu rằng các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ biến thể, sự thay thế tương đương hoặc sự cải tiến nào được thực hiện dựa vào các giải pháp kỹ thuật của sáng chế cũng sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý hình ảnh được thực hiện bởi máy chủ, phương pháp xử lý hình ảnh này bao gồm các bước:

xác định vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc sử dụng vĩ độ;

thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý để thu nhận các vùng con của bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu, trong đó vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều ngang là vĩ độ được thiết đặt trước, trong đó ít nhất hai loại của các khoảng phân chia theo chiều dọc trong vùng được tạo nên bởi các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều ngang, và trong đó khoảng phân chia theo chiều dọc là khoảng cách giữa các vị trí phân chia liên kề của việc phân chia theo chiều dọc;

lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất, trong đó vĩ độ cao hơn tương ứng với vùng con chỉ báo khoảng lấy mẫu thứ nhất lớn hơn:

mã hóa, các hình ảnh được lấy mẫu của các vùng con được lấy mẫu; và

mã hóa các hình ảnh của các vùng con sau khi lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất và sau khi mã hóa các hình ảnh được lấy mẫu của các vùng con được lấy mẫu.

2. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 1, trong đó vĩ độ cao hơn của vị trí phân chia của việc phân chia theo chiều dọc chỉ báo khoảng phân chia theo chiều dọc lớn hơn.

3. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 1, trong đó trước khi mã hóa các hình ảnh của các vùng con, phương pháp xử lý hình ảnh còn bao gồm bước lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều dọc ở khoảng lấy mẫu thứ hai.

4. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 1, còn bao gồm các bước:

thu nhận vùng con bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý;

ánh xạ hình ảnh của vùng con đến hình ảnh mặt phẳng hai chiều dựa vào kích cỡ được thiết đặt trước trước khi lấy mẫu hình ảnh của vùng con theo chiều ngang ở khoảng lấy mẫu thứ nhất; và

lấy mẫu, ở khoảng lấy mẫu thứ nhất theo chiều ngang, hình ảnh mặt phẳng hai chiều.

5. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 1, trong đó trước khi mã hóa các hình ảnh của các vùng con được lấy mẫu, phương pháp xử lý hình ảnh còn bao gồm bước điều chỉnh các vị trí của các vùng con được lấy mẫu sao cho mép ngang và mép dọc của hình ảnh được ghép được ghép bởi các hình ảnh của các vùng con được điều chỉnh được căn chỉnh một cách tương ứng.

6. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 5, còn bao gồm bước mã hóa ô gạch của hình ảnh được ghép.

7. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 1, trong đó sau khi mã hóa các hình ảnh của các vùng con, phương pháp xử lý hình ảnh còn bao gồm các bước:

đóng gói độc lập các dòng bit tương ứng với các hình ảnh của các vùng con; và

mã hóa thông tin vị trí của các vùng con để thu nhận thông tin vị trí được mã hóa của mỗi trong số các vùng con,

trong đó:

thông tin vị trí được mã hóa của mỗi trong số các vùng con và dòng bit của mỗi trong số các vùng con tồn tại trong cùng rãnh ghi;

thông tin vị trí được mã hóa của mỗi trong số các vùng con và dòng bit của mỗi trong số các vùng con tồn tại một cách tương ứng trong rãnh ghi của thông tin vị trí và rãnh ghi của dòng bit của mỗi trong số các vùng con;

thông tin vị trí được mã hóa của mỗi trong số các vùng con tồn tại trong mô tả trình diễn phương tiện (media presentation description, MPD);

thông tin vị trí được mã hóa của mỗi trong số các vùng con tồn tại trong tập tin riêng, trong đó địa chỉ của tập tin riêng tồn tại trong MPD; hoặc

thông tin vị trí được mã hóa của mỗi trong số các vùng con tồn tại trong thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, SEI) của dòng bit của mỗi trong số các vùng con.

8. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 7, còn bao gồm các bước:

tạo nên, bởi các vùng con được lấy mẫu, bản đồ kinh độ-vĩ độ được lấy mẫu khi các vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh cần được xử lý, trong đó thông tin vị trí bao gồm hoặc là:

vị trí và kích thước của mỗi trong số các vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ và vị trí và kích thước của mỗi trong số các vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ được lấy mẫu; hoặc

vị trí và kích thước của mỗi trong số các vùng con trong bản đồ kinh độ-vĩ độ và vị trí và kích thước của mỗi trong số các vùng con trong hình ảnh được ghép; và

tạo nên, bởi các vùng con được lấy mẫu, bản đồ cầu được lấy mẫu khi các vùng con được thu nhận bằng cách thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, trong đó thông tin vị trí bao gồm hoặc là:

vị trí và phạm vi vĩ độ-kinh độ của mỗi trong số các vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu và vị trí và kích thước của mỗi trong số các vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu được lấy mẫu; hoặc

vị trí và phạm vi vĩ độ-kinh độ của mỗi trong số các vùng con trong hình ảnh của bản đồ cầu và vị trí và kích thước của mỗi trong số các vùng con trong hình ảnh được ghép.

9. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 8, còn bao gồm các bước:

gửi, đến thiết bị đầu cuối, các dòng bit tương ứng với các hình ảnh của các vùng con;

thu thông tin góc ngắm từ thiết bị đầu cuối, thu nhận, dựa vào thông tin góc ngắm, vùng con tương ứng với thông tin góc ngắm, và gửi dòng bit của vùng con tương ứng với thông tin góc ngắm đến thiết bị đầu cuối; hoặc

thu số của vùng con từ thiết bị đầu cuối, và gửi dòng bit tương ứng với số của vùng con đến thiết bị đầu cuối.

10. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 7, trong đó tập tin riêng còn bao gồm thông tin biểu diễn sự tương ứng giữa điểm nhìn người dùng và số của vùng con được che bởi góc ngấm của điểm nhìn người dùng.

11. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 7, trong đó tập tin riêng còn bao gồm thông tin biểu diễn số lượng của các vùng con mà cần được hiển thị trong vùng con được che bởi góc ngấm của người dùng, thông tin về số của vùng con mà cần được hiển thị, và thông tin về số của vùng con mà được hiển thị thứ yếu.

12. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 1, trong đó bản đồ kinh độ-vĩ độ bao gồm bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái và bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải, và trong đó trước khi thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ hoặc bản đồ cầu của hình ảnh cần được xử lý, phương pháp xử lý hình ảnh còn bao gồm các bước:

tách bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái từ bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải;

thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt trái; và

thực hiện việc phân chia theo chiều ngang và việc phân chia theo chiều dọc trên bản đồ kinh độ-vĩ độ tương ứng với mắt phải.

13. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 1, trong đó bản đồ kinh độ-vĩ độ là bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ hoặc một phần của bản đồ kinh độ-vĩ độ của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ, và trong đó bản đồ cầu là bản đồ cầu của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ hoặc một phần của bản đồ cầu của hình ảnh video toàn cảnh 360 độ.

14. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 1, trong đó sau khi mã hóa các hình ảnh của các vùng con, phương pháp xử lý hình ảnh còn bao gồm các bước:

đóng gói độc lập các dòng bit tương ứng với các hình ảnh của các vùng con; và

mã hóa thông tin vị trí của các vùng con để thu nhận thông tin vị trí được mã hóa của mỗi trong số các vùng con, trong đó thông tin vị trí được mã hóa của mỗi trong số các vùng con và dòng bit của mỗi trong số các vùng con tồn tại trong cùng rãnh ghi.

15. Phương pháp xử lý hình ảnh được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối, phương pháp xử lý hình ảnh này bao gồm các bước:

xác định thông tin vị trí thứ nhất của mỗi trong số nhiều vùng con của hình ảnh toàn cảnh nhờ:

thu mô tả trình diễn phương tiện (media presentation description, MPD) từ máy chủ, trong đó MPD bao gồm hoặc là thông tin vị trí thứ nhất hoặc địa chỉ của tập tin riêng, và trong đó tập tin riêng bao gồm thông tin vị trí thứ nhất; và

phân tách, MPD để thu nhận thông tin vị trí thứ nhất;

xác định, dựa vào thông tin vị trí thứ nhất, thông tin vị trí thứ hai của vùng con thứ nhất trong số nhiều vùng con được che bởi góc ngấm hiện thời trong hình ảnh toàn cảnh;

xác định khoảng lấy mẫu thứ nhất của vùng con thứ nhất;

thu nhận, dòng bit tương ứng với vùng con thứ nhất dựa vào thông tin vị trí thứ hai;

giải mã dòng bit để thu nhận hình ảnh của vùng con thứ nhất;

lấy mẫu lại hình ảnh dựa vào thông tin vị trí thứ hai và khoảng lấy mẫu thứ nhất để thu nhận hình ảnh được lấy mẫu lại; và

phát hình ảnh được lấy mẫu lại.

16. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 15, còn bao gồm các bước:

thu thông tin thứ nhất từ máy chủ, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm rãnh ghi của mỗi trong số các vùng con của hình ảnh toàn cảnh và dòng bit của mỗi trong số các vùng con, và trong đó rãnh ghi của mỗi trong số các vùng con bao gồm thông tin vị trí thứ nhất; và

thu nhận thông tin vị trí thứ nhất dựa vào rãnh ghi của mỗi trong số các vùng con.

17. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 15, trong đó thông tin vị trí thứ nhất tồn tại trong thông tin tăng cường bổ sung (supplemental enhancement information, SEI) của dòng bit tương ứng với mỗi trong số các vùng con.

18. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 15, còn bao gồm bước xác định khoảng lấy mẫu được thiết đặt trước là khoảng lấy mẫu thứ nhất.

19. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 15, còn bao gồm bước thu nhận thông tin vị trí thứ nhất dựa vào rãnh ghi của mỗi trong số các vùng con.

20. Phương pháp xử lý hình ảnh theo điểm 15, trong đó MPD bao gồm địa chỉ của tập tin riêng, và trong đó tập tin riêng lưu trữ thông tin mô tả của việc phân chia vùng con.

1/18

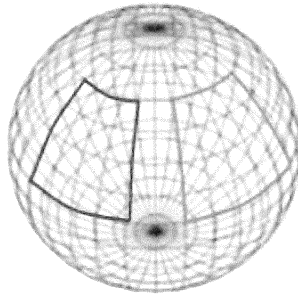


FIG. 1

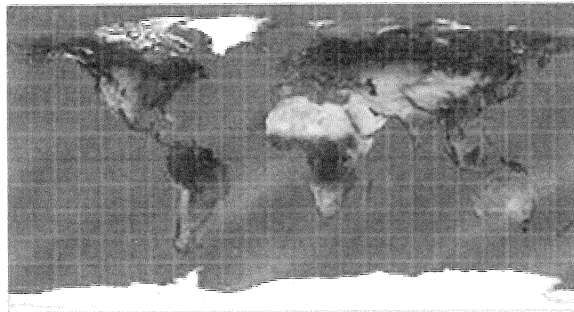


FIG. 2

2/18

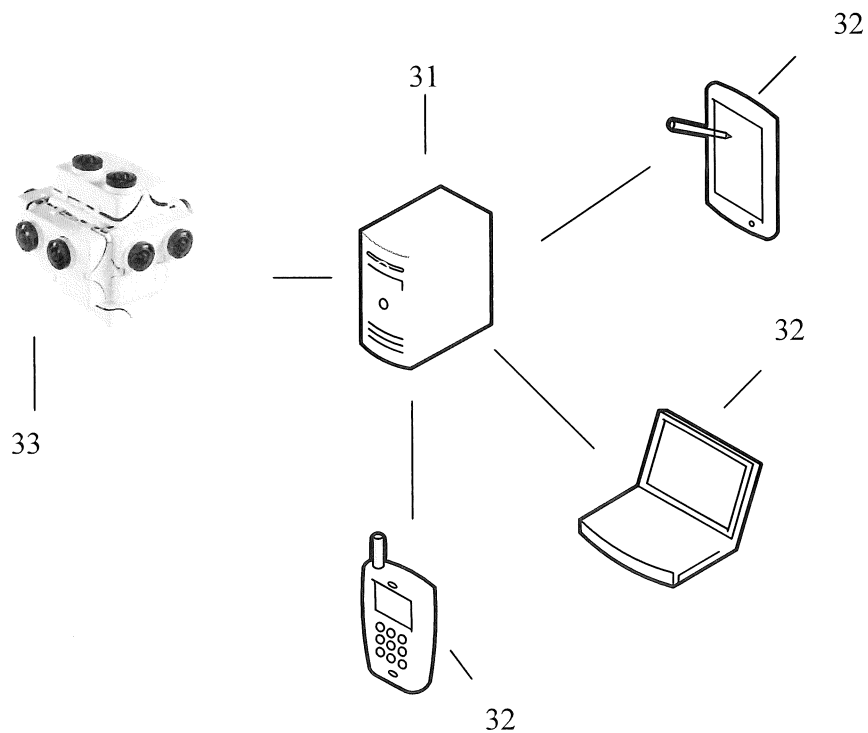


FIG. 3

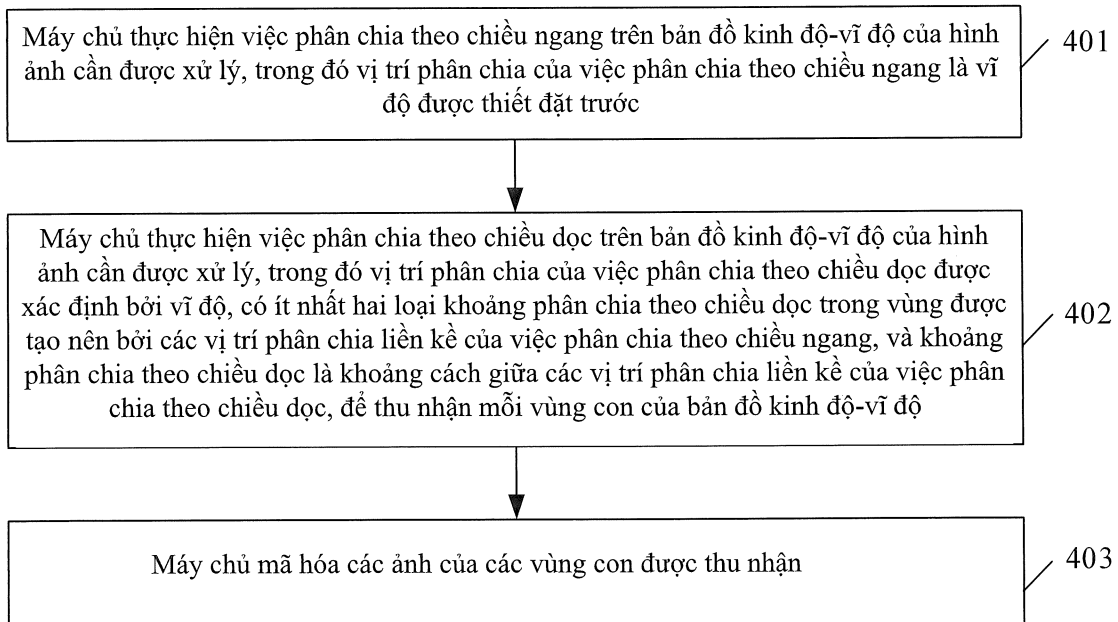


FIG. 4

3/18

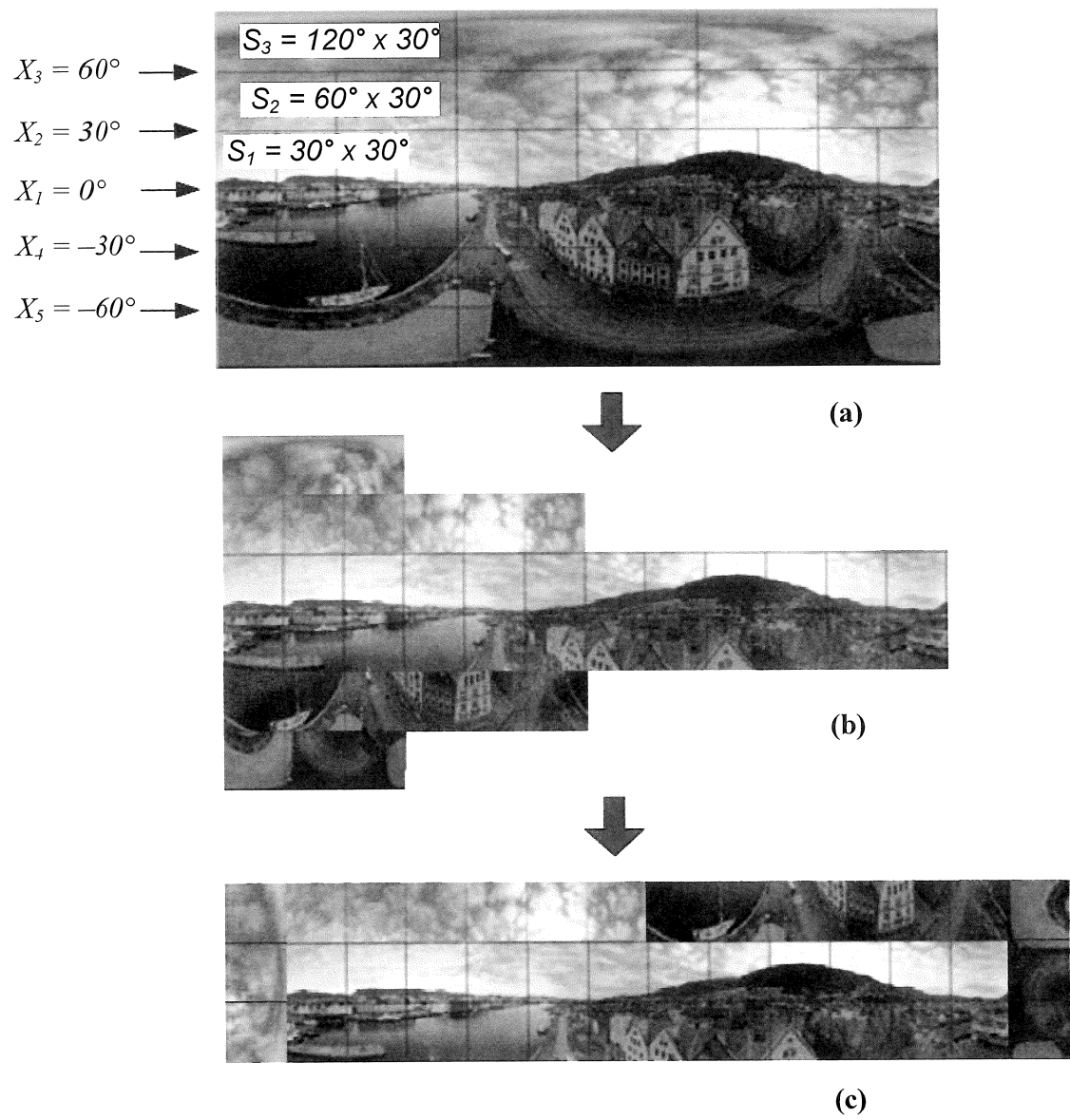


FIG. 5

4/18

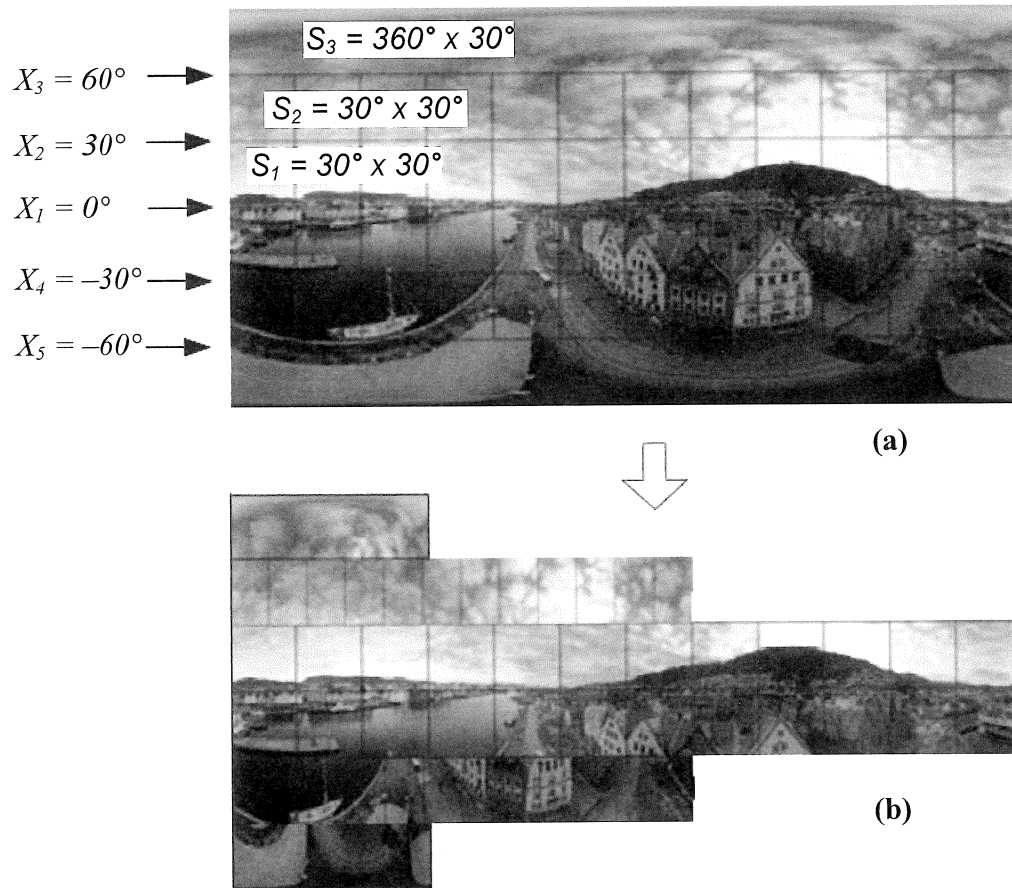


FIG. 6

5/18

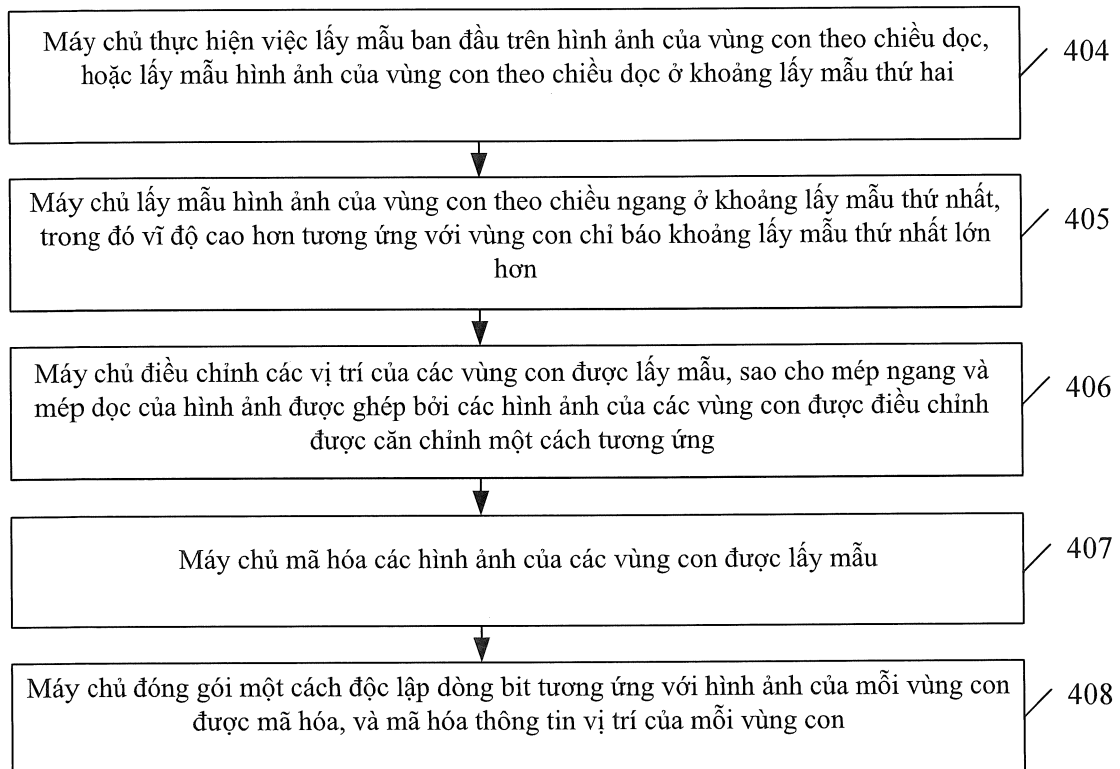


FIG. 7

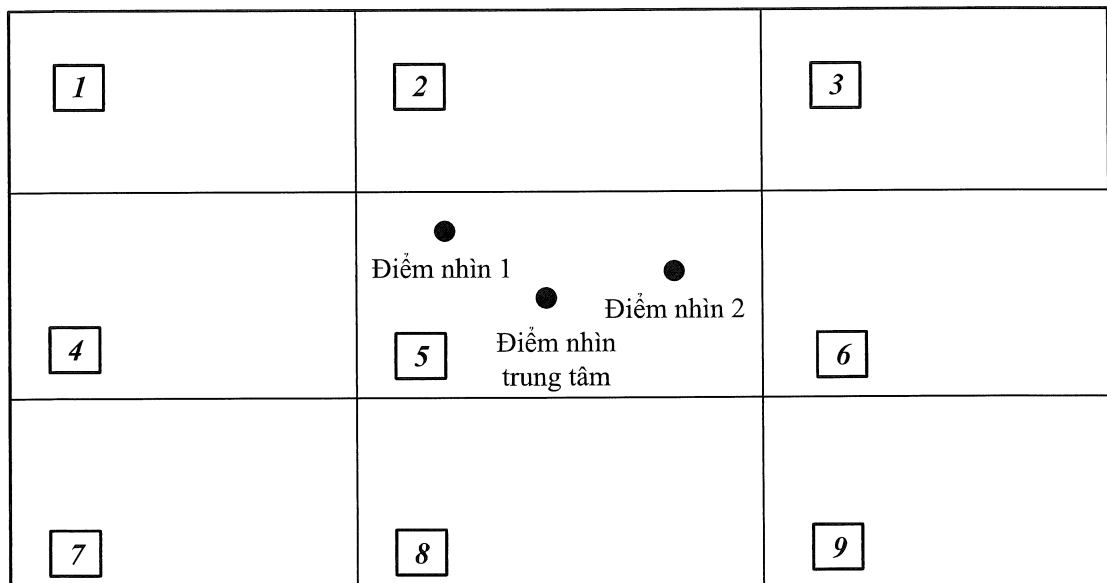


FIG. 8

6/18

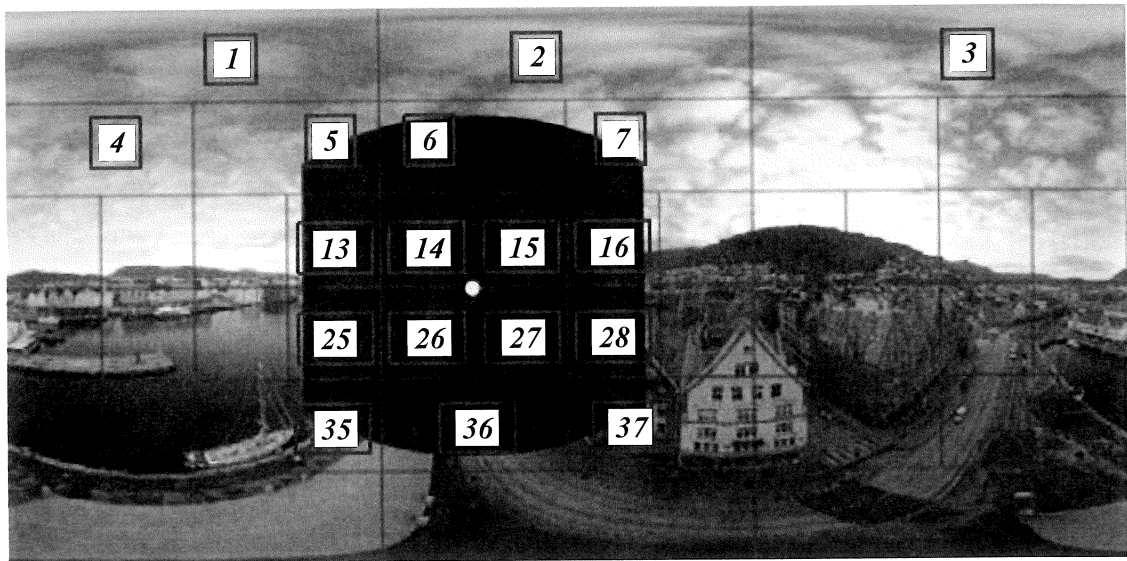


FIG. 9

7/18

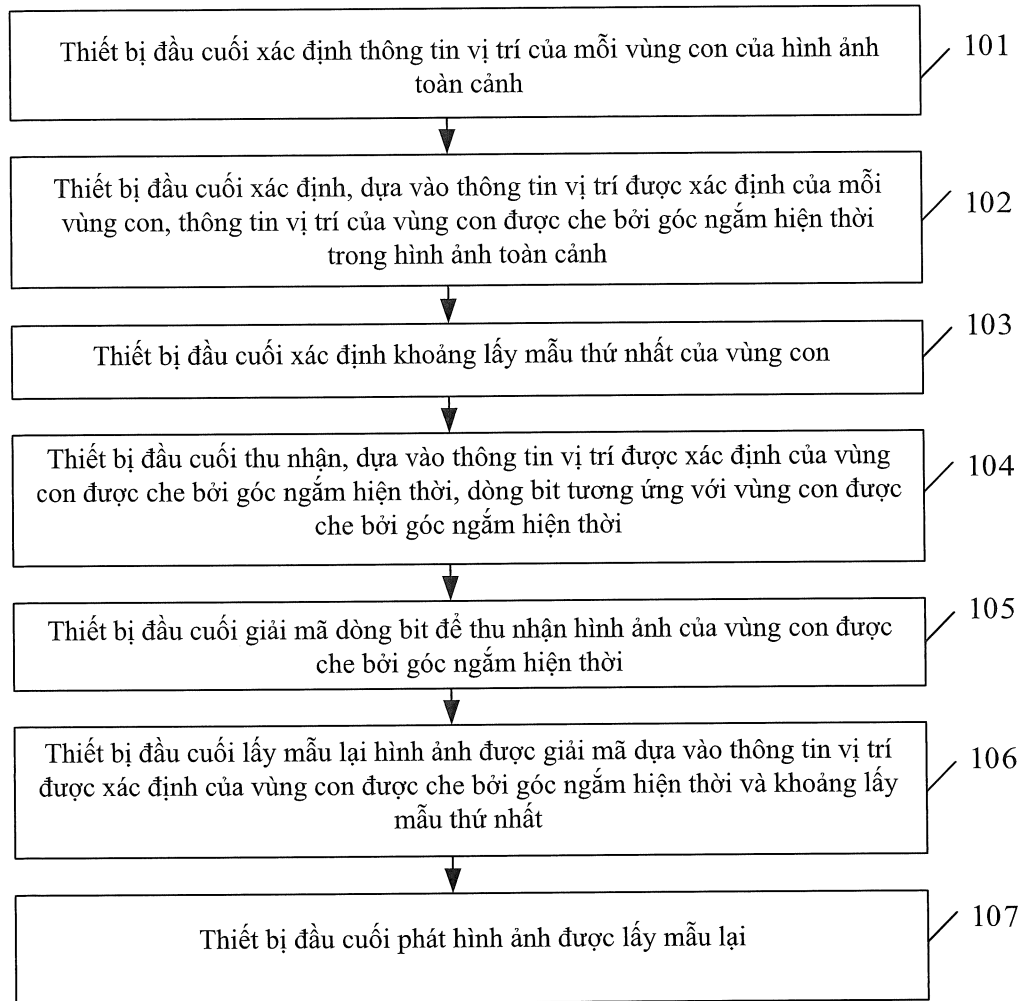


FIG. 10

8/18

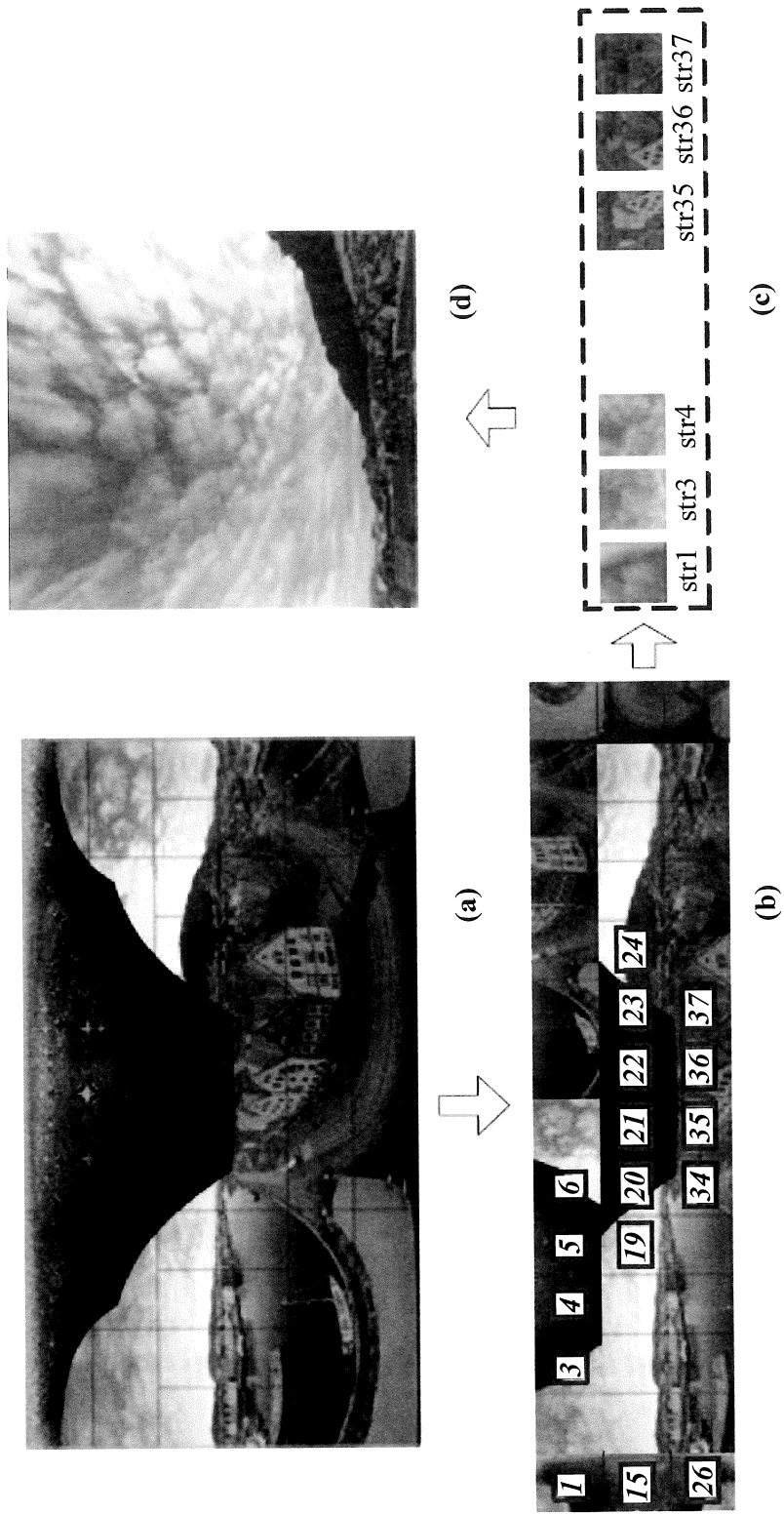


FIG. 11

9/18

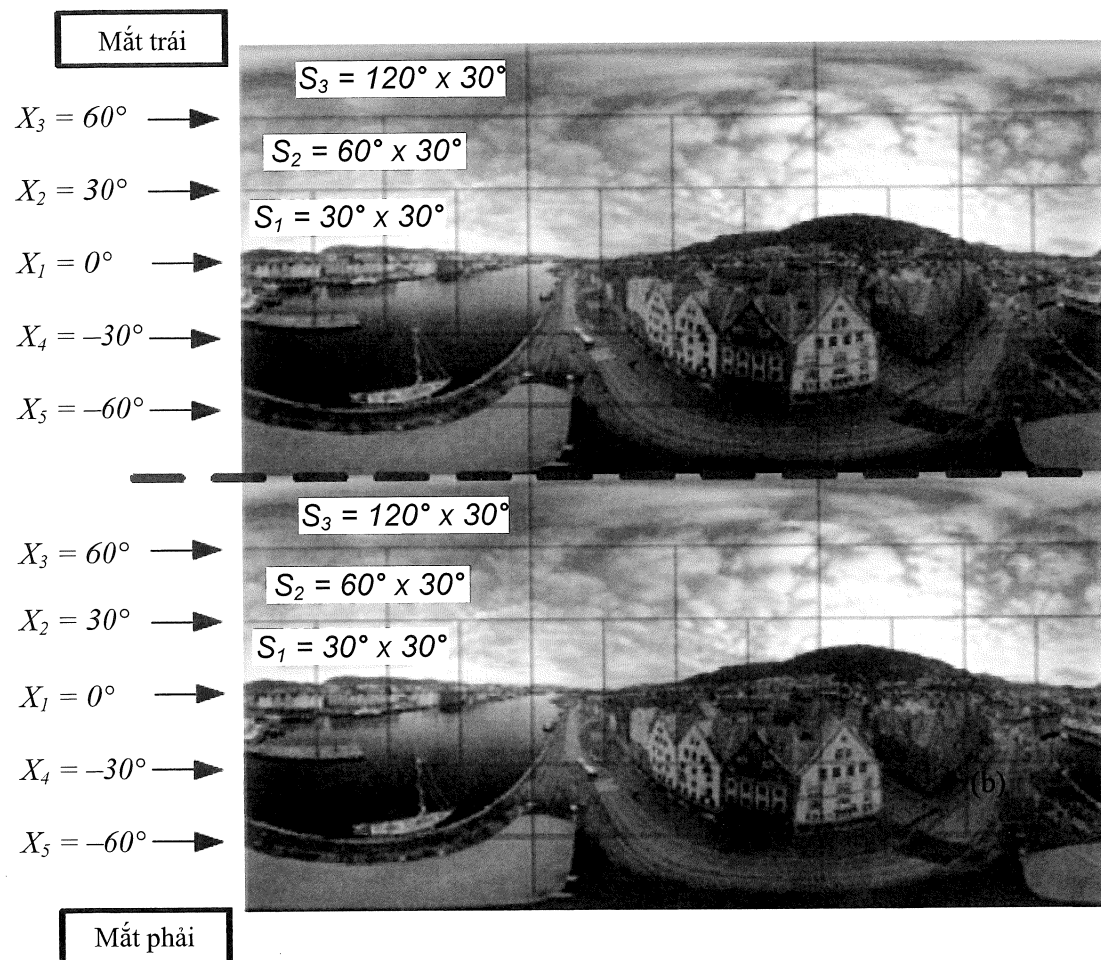


FIG. 12

10/18

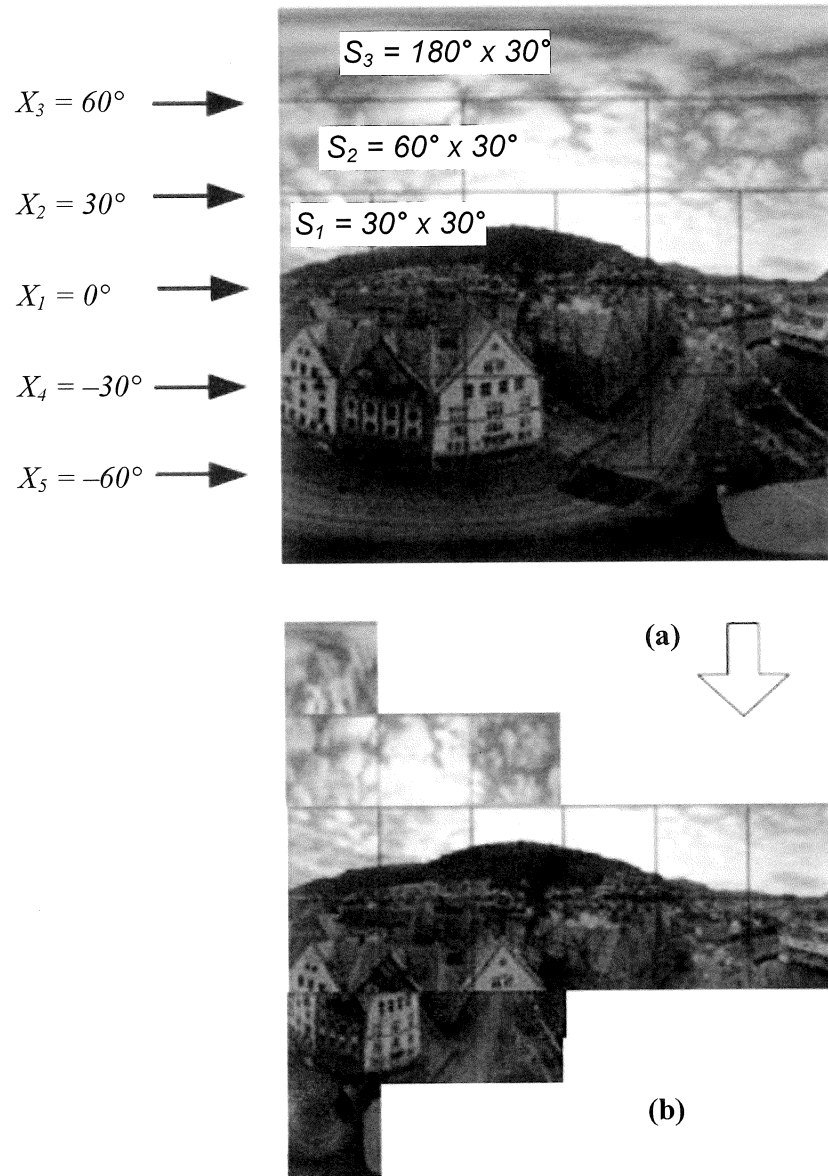


FIG. 13

11/18

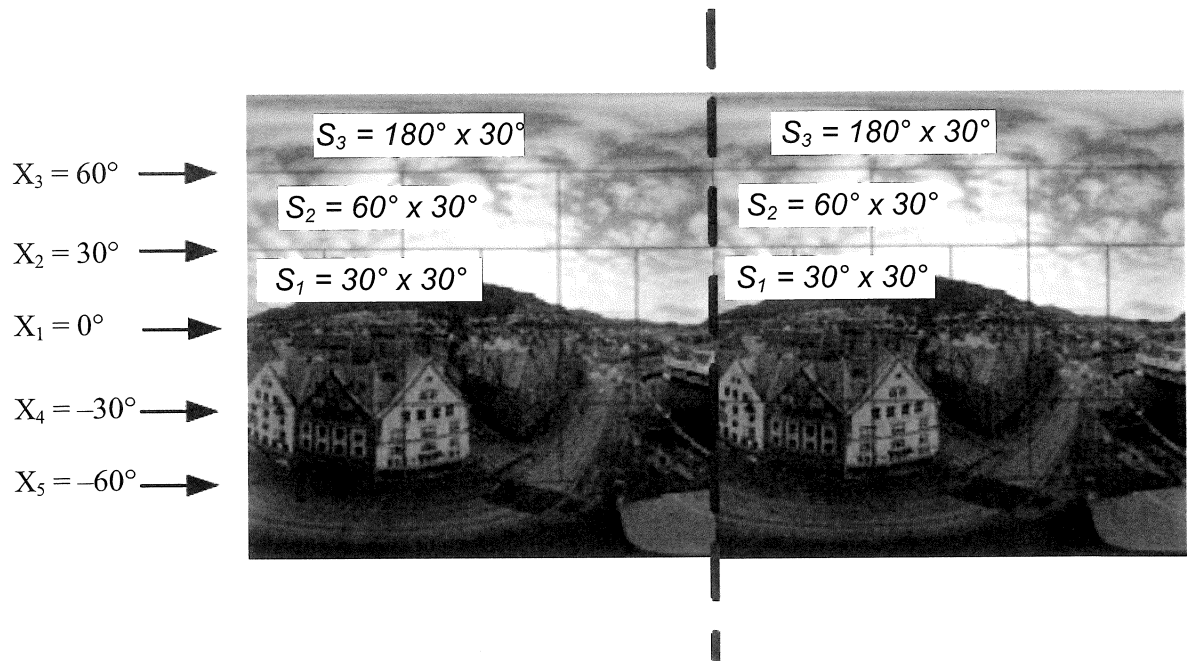


FIG. 14

12/18

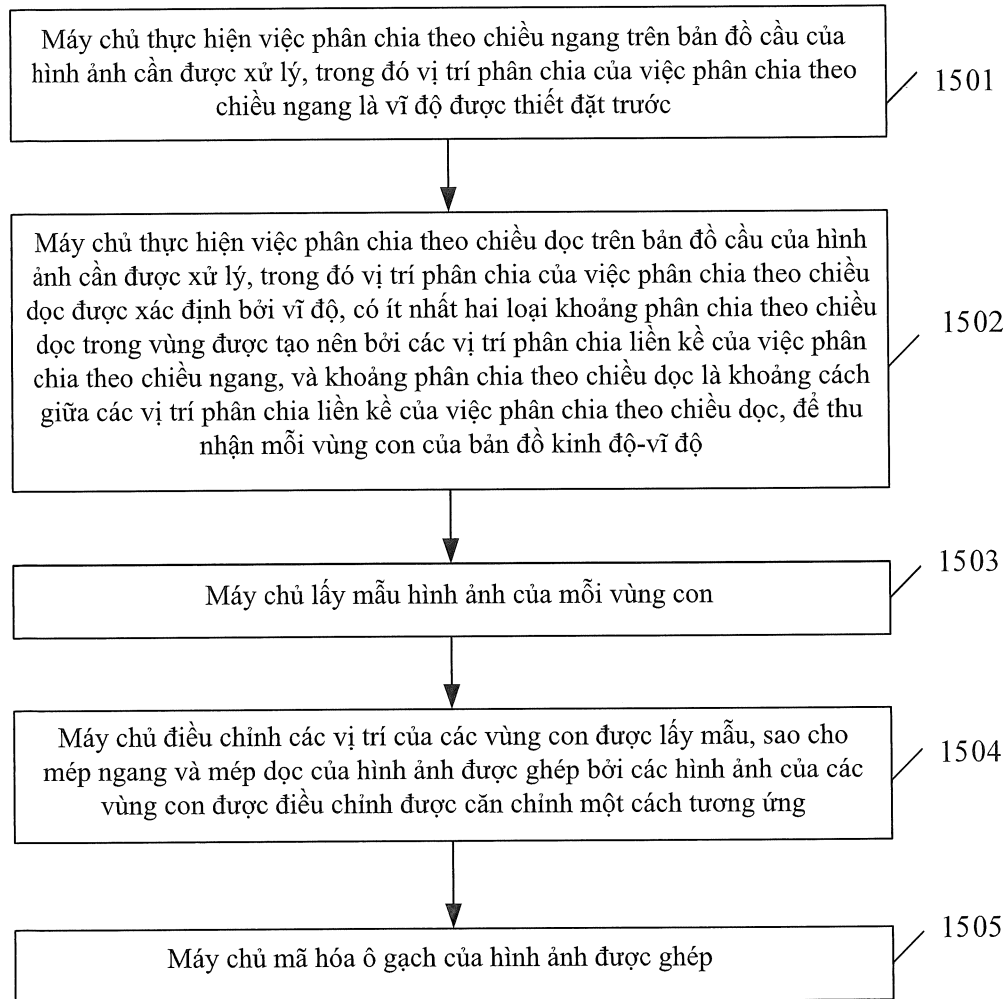


FIG. 15

13/18

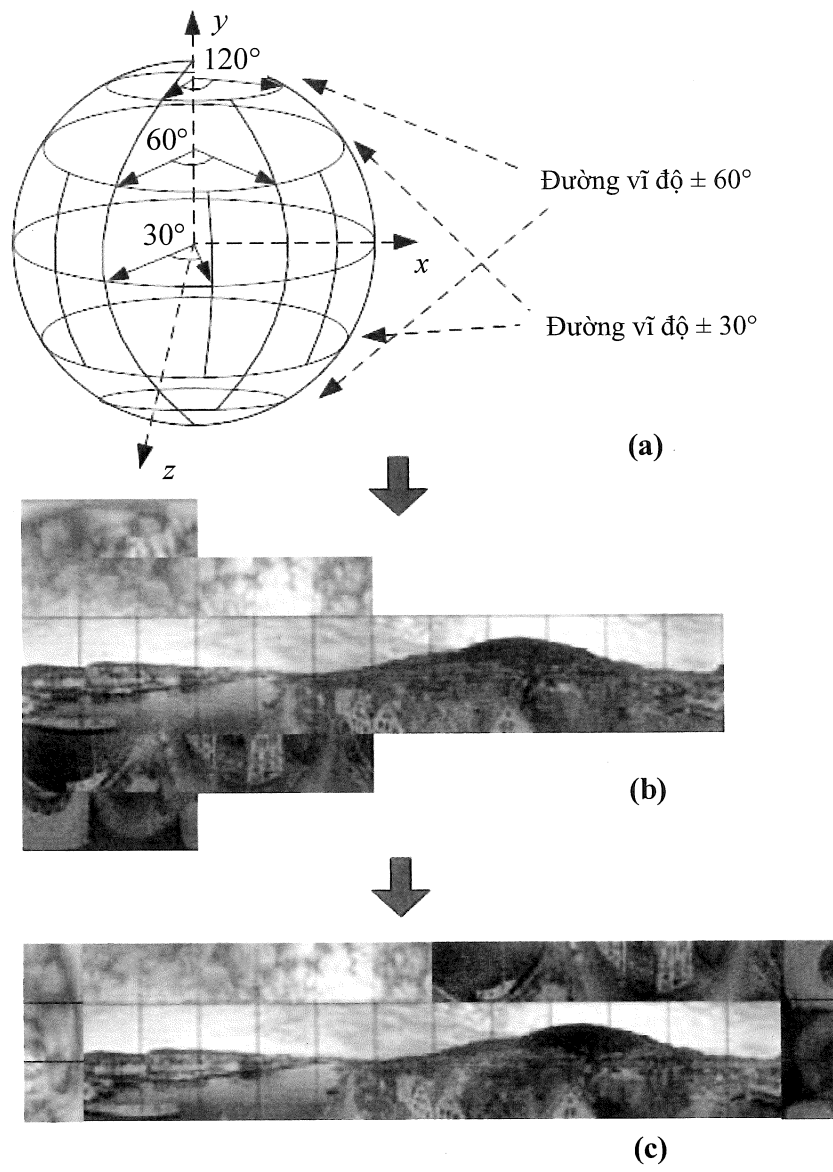


FIG. 16

14/18

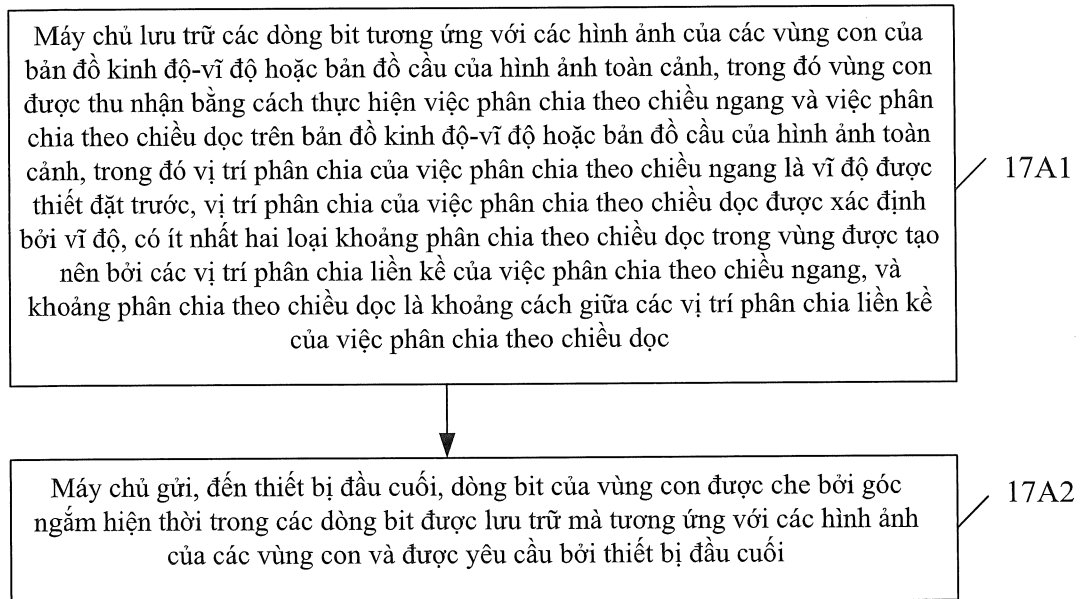


FIG. 17A

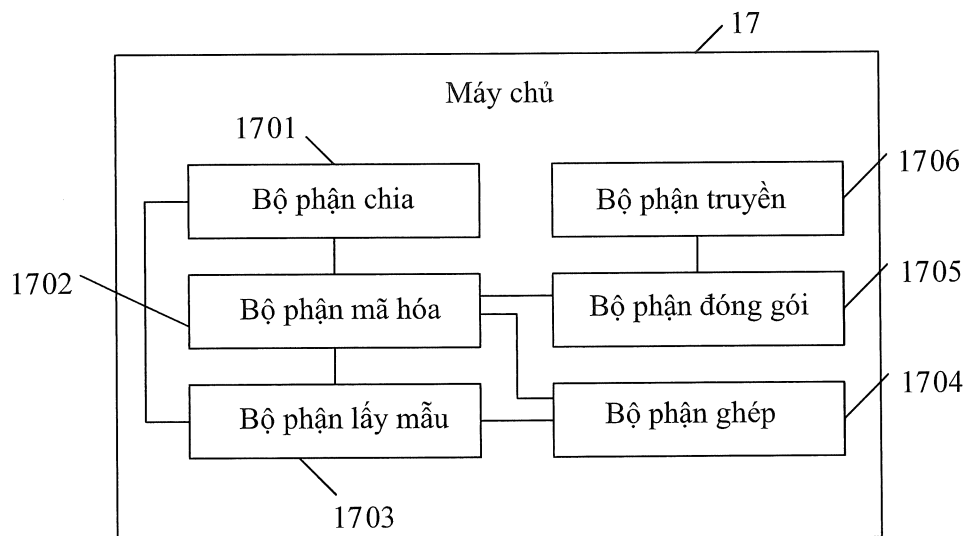


FIG. 17

15/18

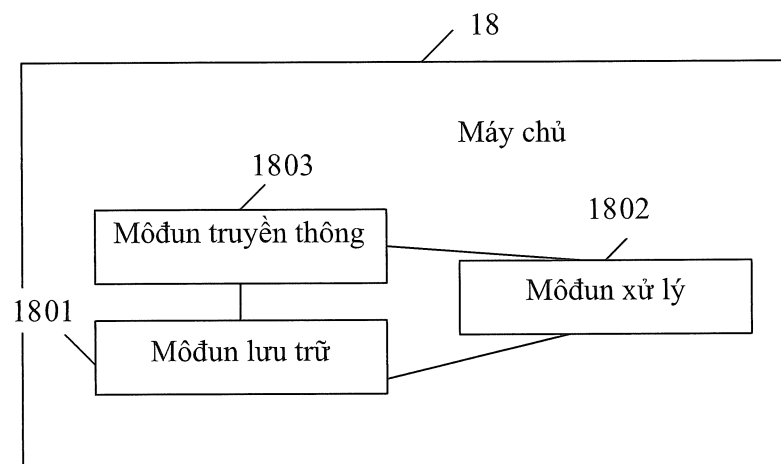


FIG. 18

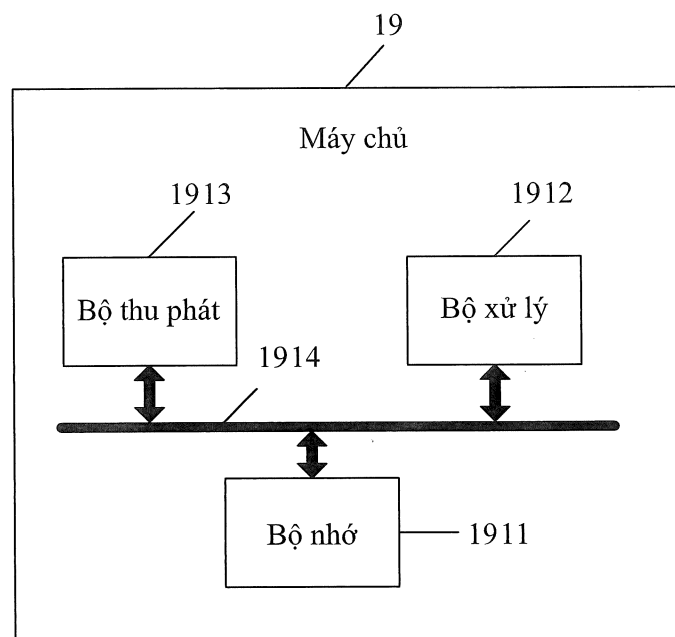


FIG. 19

16/18

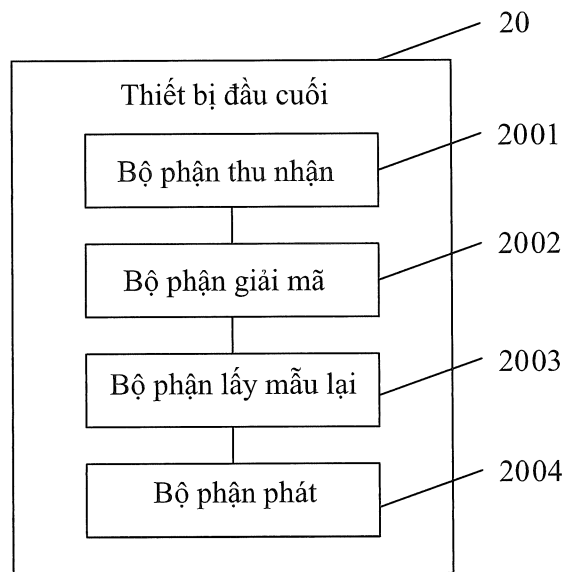


FIG. 20

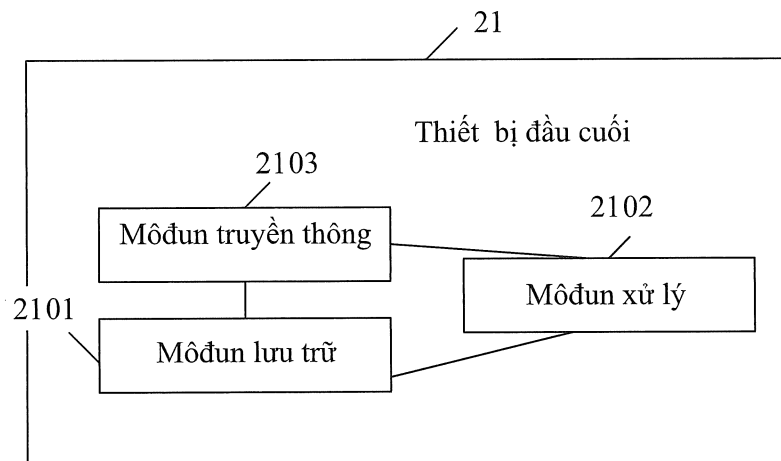


FIG. 21

17/18

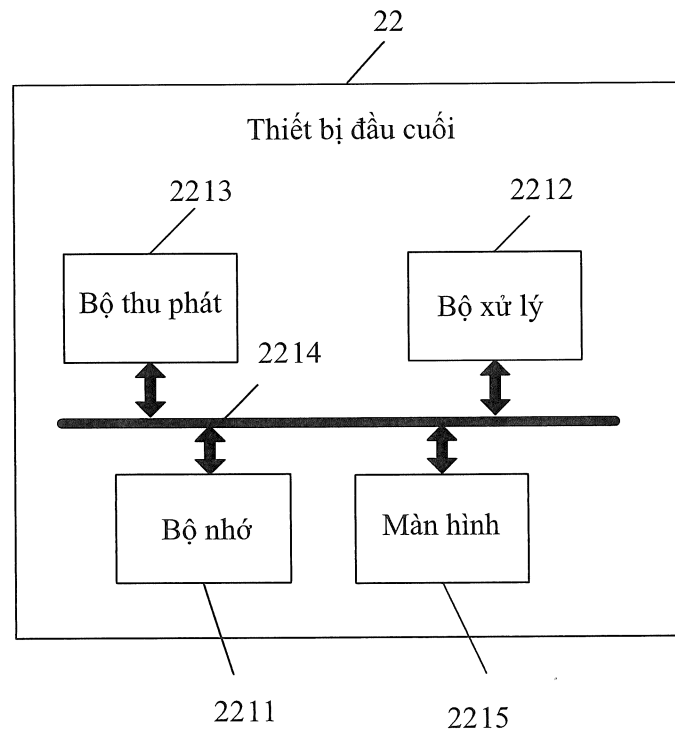


FIG. 22

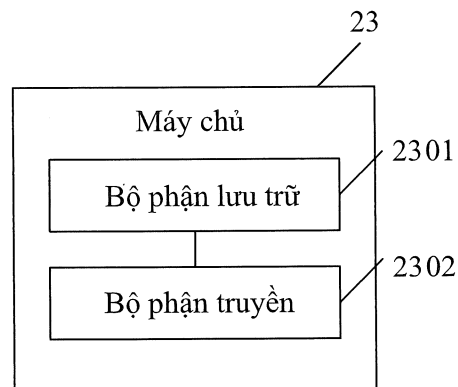


FIG. 23

18/18

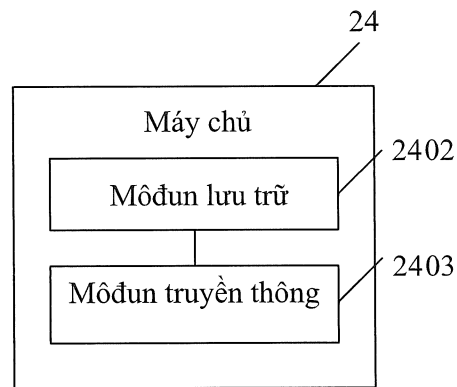


FIG. 24

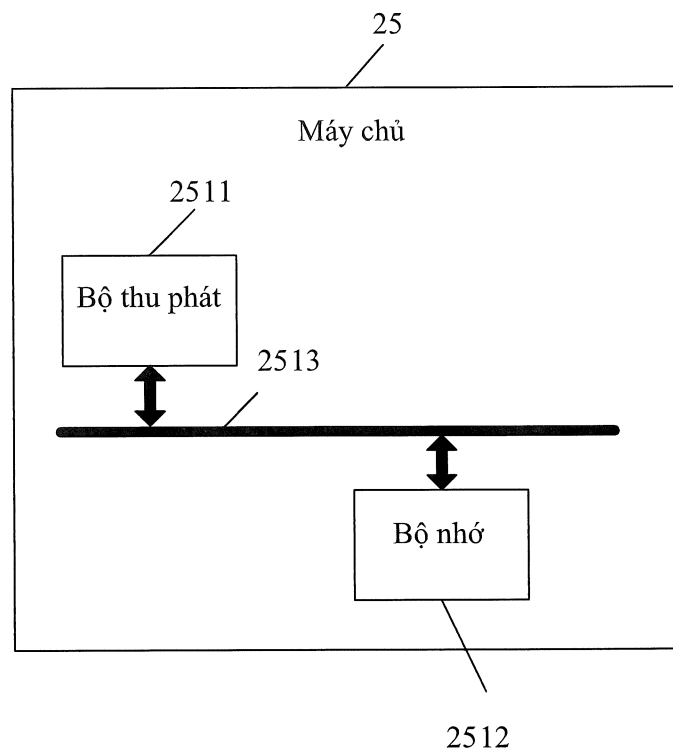


FIG. 25