



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

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

(11)



1-0048941

(51)^{2022.01} G06T 15/00; G09G 5/00; G06T 7/20;
G06T 1/20; G06T 19/00

(13) B

(21) 1-2022-07272

(22) 13/04/2021

(86) PCT/US2021/027137 13/04/2021

(87) WO 2021/231016 A1 18/11/2021

(30) 202041020333 14/05/2020 IN; 17/039,834 30/09/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/02/2023 419A

(73) Qualcomm Incorporated (US)

Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America

(72) MELKOTE KRISHNAPRASAD, Vinay (IN); LAKSHMIKANTHA, Sandeep Kanakapura (IN); BANERJEE, Sudipto (IN); KALBANDE, Sagar Ravindra (IN); DEB, Soumyajit Bijankumar (IN); SITARAM, Arjun (IN); RAO, Ajit Venkat (IN).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY ĐỂ XỬ LÝ NỘI DUNG THỰC TẾ TĂNG CƯỜNG

(21) 1-2022-07272

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp và máy để xử lý nội dung thực tế tăng cường. Máy có thể xác định bộ đệm mắt bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung. Máy cũng có thể tạo ra tập bản đồ dựa vào bộ đệm mắt, tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm có liên hệ với một hoặc nhiều hộp giới hạn. Ngoài ra, máy có thể truyền thông tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Máy cũng có thể tính lượng chuyển động người dùng có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung. Hơn nữa, máy có thể xác định kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn dựa vào lượng chuyển động người dùng tính được. Máy cũng có thể xác định kích thước và vị trí của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ.

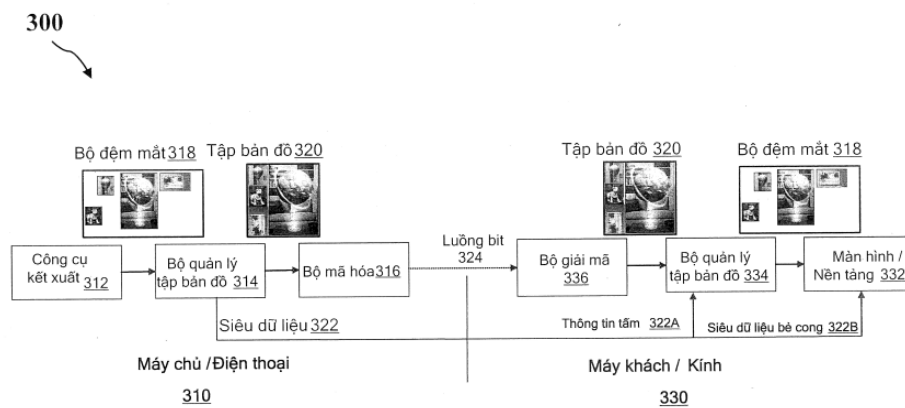


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nhìn chung đề cập đến hệ thống xử lý, và cụ thể hơn là một hoặc nhiều kỹ thuật xử lý đồ họa hoặc máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị điện toán thường sử dụng khối xử lý đồ họa (graphics processing unit - GPU) hoặc khối xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) để tăng tốc độ kết xuất dữ liệu đồ họa để hiển thị. Các thiết bị điện toán như vậy có thể bao gồm, chẳng hạn, máy tính trạm, điện thoại di động như điện thoại thông minh, hệ thống nhúng, máy tính cá nhân, máy tính bảng, và bảng điều khiển trò chơi điện tử. GPU thực thi đường ống xử lý đồ họa mà bao gồm một hoặc nhiều bước xử lý hoạt động cùng nhau để thực thi các lệnh xử lý đồ họa và xuất ra một khung. CPU có thể điều khiển hoạt động của GPU bằng cách phát một hoặc nhiều lệnh xử lý đồ họa cho GPU. CPU hiện đại thường có khả năng xử lý cùng lúc nhiều ứng dụng, mỗi ứng dụng có thể cần sử dụng GPU khi thực thi. Thiết bị cung cấp nội dung để trình bày trực quan trên màn hình thường bao gồm GPU.

Thông thường, CPU hoặc GPU của một thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các quy trình trong xử lý máy tính hoặc đồ họa. Tuy nhiên, với sự ra đời của truyền thông không dây và thiết bị cầm tay nhỏ hơn, nhu cầu cải thiện xử lý máy tính hoặc đồ họa đã tăng lên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần sau đây trình bày tóm tắt giản lược một hoặc nhiều khía cạnh để cung cấp hiểu biết cơ bản về những khía cạnh đó. Phần bản chất này không phải là tổng quan toàn diện về tất cả các khía cạnh được tính đến, và không nhằm xác định các yếu tố chính của mọi khía cạnh hay mô tả chi tiết phạm vi của bất kỳ hay tất cả các khía cạnh đó. Mục đích duy nhất của phần này là trình bày một số khái niệm của một hoặc nhiều khía cạnh theo hình thức giản lược làm phần mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính và máy. Máy có thể là thiết bị khách, khối xử lý trung tâm (CPU), khối xử lý đồ họa (GPU) hoặc bất kỳ máy nào có thể thực hiện xử lý đồ họa hoặc máy tính. Máy

có thể tạo ra nội dung được kết xuất trong khung. Máy có thể nhận tập bản đồ mà bao gồm một hoặc nhiều tấm (patch) có liên hệ với một hoặc nhiều hộp giới hạn mà xác định nội dung AR thừa thớt của khung; xác định vị trí của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm cho nội dung AR thừa thớt trong tập bản đồ nhận được; xác định bộ đệm mắt bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn có liên hệ với nội dung AR thừa thớt trong khung dựa vào vị trí đã xác định của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm; và kết xuất nội dung AR dựa vào bộ đệm mắt để bao gồm nội dung AR thừa thớt. Ngoài ra, kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn được xác định dựa vào lượng chuyển động người dùng tính được có liên hệ với nội dung AR được kết xuất trong khung. Máy cũng có thể xác định kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ tương ứng với kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn. Máy cũng có thể xác định vị trí của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm cho nội dung AR thừa thớt trong tập bản đồ nhận được dựa vào siêu dữ liệu tấm nhận được từ máy chủ mà tạo ra tập bản đồ. Máy cũng có thể nhận siêu dữ liệu bẻ cong (warping) có liên hệ với một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ và để kết xuất nội dung AR dựa vào siêu dữ liệu bẻ cong. Máy cũng có thể truyền, đến máy chủ, ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng của thiết bị khách mà chỉ ra ít nhất một trong vị trí và chuyển động của người dùng; và nhận, từ máy chủ, tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm có liên hệ với một hoặc nhiều hộp giới hạn mà mỗi hộp có kích thước tương ứng được xác định dựa vào ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng. Và hơn nữa, máy còn có thể xác định sự tương ứng tấm giữa khung và khung trước đó của nội dung AR; giấu đi ít nhất một tấm trong tập bản đồ nhận được dựa vào sự tương ứng tấm được xác định; và kết xuất nội dung AR dựa vào bộ đệm mắt để bao gồm nội dung AR thừa thớt để bao gồm ít nhất một tấm bị giấu đi. Ngoài ra, máy cũng có thể bao gồm bộ giải mã được tạo cấu hình để nhận tập bản đồ ở định dạng nén và giải mã tập bản đồ để xác định một hoặc nhiều tấm có liên hệ với một hoặc nhiều hộp giới hạn mà xác định nội dung AR thừa thớt của khung.

Ngoài ra, theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp, phương tiện đọc được bằng máy tính và máy. Máy có thể là máy chủ, khối xử lý trung tâm (CPU), khối xử lý đồ họa (GPU) hoặc bất kỳ máy nào có thể thực hiện xử lý đồ họa hoặc máy tính. Máy có thể xác định bộ đệm mắt mà bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn có liên hệ với nội dung AR thừa thớt trong khung; tạo ra tập bản đồ mà bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn có liên hệ với nội dung AR thừa thớt trong khung; xác định vị trí của một hoặc

nhiều tấm cho nội dung AR thừa thớt trong tập bản đồ mà tương ứng với một hoặc nhiều hộp giới hạn; và truyền tập bản đồ đến thiết bị khách để kết xuất nội dung AR ở đó, dựa vào vị trí được xác định của một hoặc nhiều tấm của nội dung AR thừa thớt của khung. Ngoài ra, máy có thể xác định kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ mà tương ứng với kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn. Máy cũng có thể xác định kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm dựa vào tốc độ bit mục tiêu để truyền tập bản đồ đến thiết bị khách. Máy cũng có thể xác định lượng chuyển động người dùng có liên hệ với nội dung AR được kết xuất trong khung; và xác định kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn dựa vào lượng chuyển động người dùng tính được. Máy cũng có thể tạo ra siêu dữ liệu bẻ cong có liên hệ với một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ, sao cho thiết bị khách được tạo cấu hình để kết xuất nội dung AR dựa vào siêu dữ liệu bẻ cong. Máy cũng có thể nhận, từ thiết bị khách, ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng của thiết bị khách mà chỉ ra ít nhất một trong vị trí và chuyển động của người dùng; và xác định kích thước tương ứng của một hoặc nhiều hộp giới hạn có liên hệ với một hoặc nhiều tấm của tập bản đồ dựa vào ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng. Máy cũng có thể bao gồm bộ mã hóa mà có thể mã hóa tập bản đồ ở định dạng nén, và truyền tập bản đồ được mã hóa đến thiết bị khách.

Chi tiết về một hoặc nhiều ví dụ của sáng chế được đưa ra trong hình vẽ đi kèm và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, mục đích và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi xem phần mô tả chi tiết sáng chế và hình vẽ, cùng với các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về một hệ thống tạo nội dung theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về GPU theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về sơ đồ bao gồm sự truyền thông giữa thiết bị khách và máy chủ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về sơ đồ bao gồm sự truyền thông giữa thiết bị khách và máy chủ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

Fig.5 minh họa ví dụ về sơ đồ quản lý tập bản đồ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

Fig.6 minh họa ví dụ về sơ đồ quản lý tập bản đồ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

Fig.7 minh họa ví dụ về sơ đồ quản lý tập bản đồ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

Fig.8 minh họa ví dụ về lưu đồ của phương pháp ví dụ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhìn chung, nội dung được kết xuất cho thực tế tăng cường (AR) có thể thừa thớt do nội dung ảo có thể được xem trong bối cảnh thế giới thực. Theo một số khía cạnh về AR, một phần của khung, ví dụ 50% trở lên, ở ngoài một hoặc nhiều hộp giới hạn của trường nhìn được kết xuất có thể trong suốt mà qua đó ta xem được thế giới thực. Trong một số trường hợp sử dụng AR, sự kết xuất có thể được phân tách giữa máy chủ, ví dụ như điện thoại hay máy chủ biên, và thiết bị AR khách, ví dụ như tai nghe. Các thiết bị này có thể được kết nối bằng kết nối có dây hoặc không dây. Trong một số trường hợp, nội dung có thể được kết xuất trên máy chủ, sau đó được mã hóa và truyền đến thiết bị khách. Thiết bị khách sau đó có thể giải mã nội dung và bẻ cong nó theo tư thế người dùng mới nhất, cũng như hiển thị nội dung. Sự mã hóa và giải mã một đệm mắt tương ứng với độ phân giải màn hình đầy đủ, ví dụ như bao gồm vùng trong suốt, có thể dẫn đến độ trễ và công suất đáng kể mà không có đầu ra tương xứng. Theo đó, các khía cạnh ví dụ của sáng chế có thể bao gồm tập bản đồ và bộ đệm mắt trong kết xuất phân tách mà tương ứng với độ phân giải màn hình đầy đủ mà dẫn đến lượng độ trễ và công suất sử dụng được tối ưu hóa. Như được thảo luận chi tiết dưới đây, các phương pháp, máy và hệ thống làm ví dụ trong sáng chế có thể bao gồm việc quản lý tập bản đồ. Ví dụ, việc quản lý tập bản đồ có thể thu gọn nội dung AR thừa thớt và giảm độ trễ giải mã, cũng như giảm lượng công suất sử dụng. Ngoài ra, các khía cạnh của sáng chế cũng có thể giảm lượng băng thông tốc độ dữ liệu gấp đôi (double data rate - DDR) ở phía máy khách.

Nhiều khía cạnh của các hệ thống, máy, sản phẩm chương trình máy tính và phương pháp được mô tả đầy đủ hơn sau đây với tham chiếu đến hình vẽ đi kèm. Tuy nhiên, sáng chế này có thể được thể hiện theo nhiều hình thức khác nhau và không nên

được hiểu là chỉ giới hạn ở bất kỳ cấu trúc hay chức năng cụ thể nào trình bày trong sáng chế. Thay vào đó, các khía cạnh này được đưa ra để sáng chế trở nên toàn diện và hoàn chỉnh, và sẽ truyền tải đầy đủ phạm vi của sáng chế cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa vào các hướng dẫn ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng phạm vi của sáng chế nhằm bao trùm mọi khía cạnh của hệ thống, máy, sản phẩm chương trình máy tính, và phương pháp được mô tả ở đây, bất kể được triển khai độc lập hay kết hợp với các khía cạnh khác của sáng chế. Ví dụ, máy có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hành bằng cách sử dụng số khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được trình bày ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế dự định bao gồm máy hoặc phương pháp được thực hành bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung cho hoặc nằm ngoài các khía cạnh khác nhau của sáng chế được trình bày ở đây. Bất kỳ khía cạnh nào được bộc lộ ở đây có thể được thể hiện qua một hoặc nhiều phần tử của yêu cầu bảo hộ.

Mặc dù các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây, nhưng nhiều biến thể và hoán vị của các khía cạnh này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế. Mặc dù một số lợi ích và ưu điểm tiềm năng của các khía cạnh của sáng chế được đề cập, nhưng phạm vi của sáng chế không dự định bị giới hạn ở các lợi ích, cách sử dụng hay mục tiêu cụ thể. Thay vào đó, các khía cạnh của sáng chế dự định có thể áp dụng rộng rãi cho các công nghệ không đây, cấu hình hệ thống, mạng và giao thức truyền dẫn khác nhau, một số trong đó được minh họa làm ví dụ trên các hình vẽ và trong phần mô tả sau đây. Phần mô tả chi tiết và các hình vẽ chỉ mang tính chất minh họa cho sáng chế chứ không phải làm giới hạn phạm vi của sáng chế, phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các nội dung tương đương của chúng.

Một số khía cạnh được trình bày có tham chiếu đến các máy và phương pháp khác nhau. Các máy và phương pháp này được mô tả trong phần mô tả chi tiết sau đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo bằng các khối, thành phần, mạch, quy trình, thuật toán, v.v. khác nhau (được gọi chung là “các phần tử”). Các phần tử này có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Việc các phần tử đó được triển khai dưới dạng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ràng buộc cụ thể về ứng dụng và thiết kế áp dụng cho hệ thống chung.

Ví dụ, một phần tử, hoặc bất kỳ phần nào của phần tử, hoặc bất kỳ kết hợp nào của các phần tử được mô tả sau đây liên quan đến các khía cạnh ví dụ có thể được triển khai dưới dạng “hệ thống xử lý” mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý (cũng có thể gọi là các khối xử lý). Ví dụ về bộ xử lý bao gồm bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, khối xử lý đồ họa (graphics processing unit - GPU), GPU đa năng (general purpose GPU - GPGPU), khối xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ xử lý ứng dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), bộ xử lý điện toán tập lệnh rút gọn (reduced instruction set computing - RISC), hệ thống trên chip (systems-on-chip - SOC), bộ xử lý băng tần cơ sở, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), máy trạng thái, logic cổng, mạch phần cứng rời rạc, và phần cứng phù hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trong sáng chế. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm có thể được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, thành phần phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, đoạn chương trình, đoạn chương trình con, đối tượng, tệp thực thi, chuỗi thực thi, thủ tục, chức năng, v.v., cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần mềm trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hay cách khác. Thuật ngữ ứng dụng có thể chỉ phần mềm. Như mô tả ở đây, một hoặc nhiều kỹ thuật có thể chỉ một ứng dụng, tức phần mềm được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. Trong những ví dụ đó, ứng dụng có thể được lưu trữ trên bộ nhớ, ví dụ như trên bộ nhớ trên chip của bộ xử lý, bộ nhớ hệ thống, hoặc bất kỳ bộ nhớ nào khác. Phần cứng được mô tả ở đây, ví dụ như bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng. Ví dụ, ứng dụng có thể được mô tả là bao gồm mã mà, khi được thực thi bởi phần cứng, khiến phần cứng thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây. Ví dụ, phần cứng có thể truy cập mã từ bộ nhớ và thực thi mã được truy cập từ bộ nhớ để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các thành phần được xác định trong sáng chế. Trong các ví dụ đó, thành phần có thể là phần cứng, phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng. Các thành phần có thể là thành phần riêng biệt hoặc thành phần phụ của một thành phần.

Theo đó, trong một hoặc nhiều ví dụ được mô tả ở đây, các chức năng được mô tả có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của

chúng. Nếu được triển khai trong phần mềm, các chức năng có thể được được lưu trữ hoặc mã hóa thành một hoặc nhiều lệnh hay mã trong phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể là bất kỳ phương tiện có sẵn nào mà có thể được truy cập bằng máy tính. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), ROM lập trình xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), ổ đĩa quang, ổ đĩa từ, thiết bị lưu trữ từ khác, tổ hợp các loại phương tiện đọc được bằng máy tính nêu trên, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được dùng để lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu mà máy tính có thể truy cập được.

Nhìn chung, sáng chế mô tả các kỹ thuật để có đường ống xử lý đồ họa trong một hoặc nhiều thiết bị, cải thiện khả năng kết xuất nội dung đồ họa, và/hoặc giảm tải cho một bộ xử lý, tức là bất kỳ bộ xử lý nào được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây, ví dụ như GPU. Ví dụ, sáng chế mô tả các kỹ thuật xử lý đồ họa trong bất kỳ thiết bị nào sử dụng xử lý đồ họa. Các lợi ích ví dụ khác được mô tả xuyên suốt sáng chế.

Khi được sử dụng ở đây, các trường hợp của thuật ngữ “nội dung” có thể chỉ “nội dung đồ họa”, “ảnh” và ngược lại. Điều này vẫn đúng bất kể các thuật ngữ được dùng dưới dạng tính từ, danh từ hay từ loại khác. Trong một số ví dụ, khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nội dung đồ họa” có thể chỉ nội dung được tạo ra bởi một hoặc nhiều quy trình của đường ống xử lý đồ họa. Trong một số ví dụ, khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nội dung đồ họa” có thể chỉ nội dung được tạo ra bởi khối xử lý được tạo cấu hình để thực hiện xử lý đồ họa. Trong một số ví dụ, khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nội dung đồ họa” có thể chỉ nội dung được tạo ra bởi khối xử lý đồ họa.

Trong một số ví dụ, khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nội dung hiển thị” có thể chỉ nội dung được tạo ra bởi khối xử lý được tạo cấu hình để thực hiện xử lý hiển thị. Trong một số ví dụ, khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nội dung hiển thị” có thể chỉ nội dung được tạo ra bởi khối xử lý hiển thị. Nội dung đồ họa có thể được xử lý để trở thành nội dung hiển thị. Ví dụ, khối xử lý đồ họa có thể xuất nội dung đồ họa, ví dụ như khung, đến bộ đệm (có thể gọi là bộ đệm khung). Khối xử lý hiển thị có thể đọc nội dung đồ

họa, ví dụ như một hoặc nhiều khung từ bộ đệm, và thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật xử lý hiển thị ở đó để tạo ra nội dung hiển thị. Ví dụ, khối xử lý hiển thị có thể được tạo cấu hình để thực hiện tổng hợp trên một hoặc nhiều lớp được kết xuất để tạo ra khung. Theo ví dụ khác, khối xử lý hiển thị có thể được tạo cấu hình để tổng hợp, trộn, hoặc theo cách khác kết hợp hai hoặc nhiều lớp với nhau thành một khung. Khối xử lý hiển thị có thể được tạo cấu hình để thực hiện chỉnh tỉ lệ, ví dụ tăng tỉ lệ hoặc giảm tỉ lệ trên khung. Trong một số ví dụ, khung có thể chỉ lớp. Trong các ví dụ khác, khung có thể chỉ hai hoặc nhiều lớp vốn đã trộn vào nhau để tạo thành khung, tức là khung bao gồm hai hoặc nhiều lớp, và khung mà bao gồm hai hoặc nhiều lớp sau đó có thể được trộn.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về hệ thống tạo nội dung 100 được tạo cấu hình để triển khai một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Hệ thống tạo nội dung 100 bao gồm thiết bị 104. Thiết bị 104 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần hoặc mạch để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều thành phần của thiết bị 104 có thể là các thành phần của SOC. Thiết bị 104 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Trong ví dụ được thể hiện, thiết bị 104 có thể bao gồm khối xử lý 120, bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122, và bộ nhớ hệ thống 124. Theo một số khía cạnh, thiết bị 104 có thể bao gồm một số thành phần tùy chọn, ví dụ như giao diện truyền thông 126, bộ thu phát 132, bộ thu 128, bộ phát 130, bộ xử lý hiển thị 127, và một hoặc nhiều màn hình 131. Việc đề cập đến màn hình 131 có thể chỉ một hoặc nhiều màn hình 131. Ví dụ, màn hình 131 có thể bao gồm một hoặc nhiều màn hình và theo các khía cạnh nhất định có thể được tạo cấu hình để hiển thị nội dung thực tế tăng cường như được thảo luận dưới đây. Màn hình 131 có thể bao gồm màn hình thứ nhất và màn hình thứ hai. Màn hình thứ nhất có thể là màn hình mắt trái và màn hình thứ hai có thể là màn hình mắt phải. Trong một số ví dụ, màn hình thứ nhất và thứ hai có thể nhận các khung khác nhau để trình bày trên đó. Trong các ví dụ khác, màn hình thứ nhất và thứ hai có thể nhận các khung giống nhau để trình bày trên đó. Trong các ví dụ khác nữa, kết quả xử lý đồ họa có thể không được hiển thị trên thiết bị, ví dụ màn hình thứ nhất và thứ hai có thể không nhận được khung nào để trình bày trên đó. Thay vào đó, khung hoặc kết quả xử lý đồ họa có thể được chuyển đến thiết bị khác. Theo một số khía cạnh, việc này có thể được gọi là kết xuất phân tách.

Khối xử lý 120 có thể bao gồm bộ nhớ trong 121. Khối xử lý 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện xử lý đồ họa, ví dụ như trong đường ống xử lý đồ họa 107. Bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể bao gồm bộ nhớ trong 123. Trong một số ví dụ, thiết bị 104 có thể bao gồm bộ xử lý hiển thị, ví dụ như bộ xử lý hiển thị 127, để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật xử lý hiển thị trên một hoặc nhiều khung được tạo ra bởi khối xử lý 120 trước khi trình bày bởi một hoặc nhiều màn hình 131. Bộ xử lý hiển thị 127 có thể được tạo cấu hình để thực hiện xử lý hiển thị. Ví dụ, bộ xử lý hiển thị 127 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật xử lý hiển thị trên một hoặc nhiều khung được tạo ra bởi khối xử lý 120. Một hoặc nhiều màn hình 131 có thể được tạo cấu hình để hiển thị hoặc trình bày các khung được xử lý bởi bộ xử lý hiển thị 127. Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều màn hình 131 có thể bao gồm một hoặc nhiều màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), màn hình plasma, màn hình điốt phát sáng hữu cơ (organic light emitting diode - OLED), thiết bị hiển thị trình chiếu, thiết bị hiển thị thực tế tăng cường, thiết bị hiển thị thực tế ảo, màn hình gắn trên đầu, hoặc bất kỳ loại thiết bị hiển thị nào khác.

Bộ nhớ bên ngoài khối xử lý 120 và bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122, ví dụ như bộ nhớ hệ thống 124, có thể truy cập được vào khối xử lý 120 và bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122. Ví dụ, khối xử lý 120 và bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể được tạo cấu hình để đọc từ và/hoặc ghi vào bộ nhớ ngoài, ví dụ như bộ nhớ hệ thống 124. Khối xử lý 120 và bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể được ghép nối truyền thông với bộ nhớ hệ thống 124 qua bus. Trong một số ví dụ, khối xử lý 120 và bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể được ghép nối truyền thông với nhau qua bus hoặc qua kết nối khác.

Bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể được tạo cấu hình để nhận nội dung đồ họa từ bất kỳ nguồn nào, ví dụ như bộ nhớ hệ thống 124 và/hoặc giao diện truyền thông 126. Bộ nhớ hệ thống 124 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ nội dung đồ họa được mã hóa hoặc giải mã. Bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể được tạo cấu hình để nhận nội dung đồ họa được mã hóa hoặc giải mã, ví dụ như từ bộ nhớ hệ thống 124 và/hoặc giao diện truyền thông 126, dưới dạng dữ liệu pixel được mã hóa. Bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể được tạo cấu hình để mã hóa hoặc giải mã bất kỳ nội dung đồ họa nào.

Bộ nhớ trong 121 hoặc bộ nhớ hệ thống 124 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ hoặc thiết bị lưu trữ khả biến hoặc bất biến. Trong một số ví dụ, bộ nhớ trong 121 hoặc bộ nhớ hệ thống 124 có thể bao gồm RAM, SRAM, DRAM, ROM lập trình xóa được (EPROM), ROM lập trình xóa được bằng điện (EEPROM), bộ nhớ flash, phương tiện dữ liệu từ tính hoặc phương tiện lưu trữ quang học, hay bất kỳ loại bộ nhớ nào khác.

Bộ nhớ trong 121 hoặc bộ nhớ hệ thống 124 có thể là phương tiện lưu trữ bất biến theo một số ví dụ. Thuật ngữ “bất biến” có thể chỉ ra rằng phương tiện lưu trữ không được thể hiện trong sóng mang hay tín hiệu lan truyền. Tuy nhiên, thuật ngữ “bất biến” không nên được hiểu là bộ nhớ trong 121 hoặc bộ nhớ hệ thống 124 là không di chuyển được hay nội dung của nó là tĩnh. Trong một ví dụ, bộ nhớ hệ thống 124 có thể được tháo rời khỏi thiết bị 104 và chuyển sang thiết bị khác. Trong một ví dụ khác, bộ nhớ hệ thống 124 có thể không tháo rời được khỏi thiết bị 104.

Khối xử lý 120 có thể là khối xử lý trung tâm (CPU), khối xử lý đồ họa (GPU), GPU đa dụng (GPGPU), hoặc bất kỳ khối xử lý nào khác mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện xử lý đồ họa theo các kỹ thuật làm ví dụ để nén và kết xuất nội dung AR như được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, khối xử lý 120 có thể được tích hợp vào bo mạch chủ của thiết bị 104. Trong một số ví dụ, khối xử lý 120 có thể có trên card đồ họa được lắp trong một cổng trong bo mạch chủ của thiết bị 104, hoặc theo cách khác có thể được tích hợp trong thiết bị ngoại vi được tạo cấu hình để tương tác với thiết bị 104. Khối xử lý 120 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, ví dụ như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, GPU, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (FPGA), khối logic số học (ALU), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, firmware, mạch logic rời rạc hoặc tích hợp tương đương khác, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Nếu các kỹ thuật được triển khai một phần trong phần mềm, thì khối xử lý 120 có thể lưu trữ các lệnh cho phần mềm trong phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính phù hợp, ví dụ như bộ nhớ trong 121, và có thể thực thi các lệnh trong phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Bất kỳ thiết bị nào vừa đề cập, bao gồm phần cứng, phần mềm, sự kết hợp phần cứng và phần mềm, v.v. có thể được coi là một hoặc nhiều bộ xử lý.

Bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể là bất kỳ khối xử lý nào được tạo cấu hình để thực hiện mã hóa/giải mã nội dung cho nội dung số. Trong một số ví dụ, bộ mã

hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể được tích hợp vào bo mạch chủ của thiết bị 104. Bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, ví dụ như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (FPGA), khối logic số học (ALU), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), bộ xử lý video, logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, firmware, mạch logic rời rạc hoặc tích hợp trong đường khác, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Nếu các kỹ thuật được triển khai một phần trong phần mềm, thì bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 có thể lưu trữ các lệnh cho phần mềm trong phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính phù hợp, ví dụ như bộ nhớ trong 123, và có thể thực thi các lệnh trong phần cứng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Bất kỳ thiết bị nào vừa đề cập, bao gồm phần cứng, phần mềm, sự kết hợp phần cứng và phần mềm, v.v. có thể được coi là một hoặc nhiều bộ xử lý.

Theo một số khía cạnh, hệ thống tạo nội dung 100 có thể bao gồm giao diện truyền thông tùy chọn 126. Giao diện truyền thông 126 có thể bao gồm bộ thu 128 và bộ phát 130. Bộ thu 128 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bất kỳ chức năng thu nào được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị 104. Ngoài ra, bộ thu 128 có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin, ví dụ như thông tin về vị trí của mắt hay đầu, lệnh kết xuất, hoặc thông tin về vị trí từ thiết bị khác. Bộ phát 130 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bất kỳ chức năng phát nào được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị 104. Ví dụ, bộ phát 130 có thể được tạo cấu hình để truyền thông tin đến thiết bị khác mà có thể bao gồm yêu cầu nội dung. Bộ thu 128 và bộ phát 130 có thể được kết hợp thành bộ thu phát 132. Trong các ví dụ đó, bộ thu phát 132 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bất kỳ chức năng thu và/hoặc chức năng phát nào được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị 104.

Quay trở lại Fig.1, theo một số khía cạnh, đường ống xử lý đồ họa 107 có thể bao gồm thành phần xác định 198 được tạo cấu hình để tạo ra nội dung được kết xuất trong khung. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định bộ đệm mắt bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung theo các khía cạnh ví dụ được mô tả sau đây. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để tính toán lượng chuyển động người dùng có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn dựa vào lượng chuyển động người dùng tính được. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình làm

bộ quản lý tập bản đồ để tạo ra tập bản đồ dựa vào bộ đệm mắt, trong đó tập bản đồ có thể bao gồm một hoặc nhiều tấm có liên hệ với một hoặc nhiều hộp giới hạn. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định kích thước và vị trí của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để mã hóa tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để truyền thông tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm với thiết bị khách chẳng hạn. Cụ thể hơn, thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để gửi, tới thiết bị khách, tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để nhận, từ máy chủ, tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để giải mã tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm và bề cong một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ được giải mã dựa vào một hoặc nhiều hộp giới hạn trong bộ đệm mắt máy khách. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định bộ đệm mắt máy khách bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn dựa vào tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Thành phần xác định 198 cũng có thể được tạo cấu hình để hiển thị một hoặc nhiều hộp giới hạn trong bộ đệm mắt máy khách ở màn hình, trong đó một hoặc nhiều hộp giới hạn có thể có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung.

Khi được mô tả ở đây, thiết bị, ví dụ như thiết bị 104, có thể chỉ bất kỳ thiết bị, máy, hay hệ thống nào được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây. Ví dụ, thiết bị có thể là máy chủ, trạm gốc, thiết bị người dùng, thiết bị khách, trạm, điểm truy cập, máy tính, ví dụ như máy tính cá nhân, máy tính để bàn, máy tính xách tay, máy tính bảng, máy trạm, hay máy tính lớn, sản phẩm cuối, máy, điện thoại, điện thoại thông minh, máy chủ, nền tảng hoặc máy chơi trò chơi điện tử, thiết bị cầm tay, ví dụ như thiết bị trò chơi cầm tay hoặc thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị điện toán đeo được, ví dụ như đồng hồ thông minh, thiết bị thực tế tăng cường, hoặc thiết bị thực tế ảo, thiết bị không đeo được, màn hình hoặc thiết bị hiển thị, tivi, đầu thu giải mã tín hiệu truyền hình, thiết bị mạng trung gian, trình phát phương tiện kỹ thuật số, thiết bị phát trực tuyến video, thiết bị phát trực tuyến nội dung, máy tính trong xe hơi, bất kỳ thiết bị di động nào, bất kỳ thiết bị nào được tạo cấu hình để tạo ra nội dung đồ họa, hay bất kỳ thiết bị nào được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây. Các quy trình ở đây có thể được mô tả là được thực hiện bởi một thành phần cụ thể, ví dụ GPU, nhưng theo các phương án khác,

chúng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các thành phần khác, ví dụ như CPU, phù hợp với các phương án được bộc lộ.

GPU có thể xử lý nhiều loại dữ liệu hoặc gói dữ liệu trong đường ống GPU. Ví dụ, theo một số khía cạnh, GPU có thể xử lý hai loại dữ liệu hoặc gói dữ liệu, ví dụ như gói thanh ghi ngữ cảnh và dữ liệu lệnh vẽ (draw call). Gói thanh ghi ngữ cảnh có thể là tập hợp thông tin trạng thái chung, ví dụ như thông tin về thanh ghi chung, chương trình tô bóng, hay dữ liệu không đổi mà có thể điều chỉnh cách xử lý ngữ cảnh đồ họa. Ví dụ, gói thanh ghi ngữ cảnh có thể bao gồm thông tin về định dạng màu. Theo một số khía cạnh của gói thanh ghi ngữ cảnh, có thể có một bit chỉ ra tải công việc nào thuộc về một thanh ghi ngữ cảnh. Ngoài ra, có thể có nhiều chức năng hoặc chương trình chạy cùng lúc và/hoặc song song. Ví dụ, các chức năng hoặc chương trình có thể mô tả một hoạt động nhất định, ví dụ như chế độ màu hoặc định dạng màu. Theo đó, thanh ghi ngữ cảnh có thể định nghĩa nhiều trạng thái của GPU.

Trạng thái ngữ cảnh có thể được sử dụng để xác định cách một khối xử lý đơn lẻ hoạt động, ví dụ như trình tìm nạp đỉnh (vertex fetcher - VFD), trình đồ bóng đỉnh (vertex shader - VS), bộ xử lý trình đồ bóng, hoặc bộ xử lý hình học, và/hoặc khối xử lý hoạt động ở chế độ nào. Để làm vậy, GPU có thể sử dụng thanh ghi ngữ cảnh và dữ liệu lập trình. Theo một số khía cạnh, GPU có thể tạo ra tải công việc, ví dụ như tải công việc đỉnh hoặc pixel, trong đường ống dựa vào định nghĩa thanh ghi ngữ cảnh của chế độ hoặc trạng thái. Các khối xử lý nhất định, ví dụ như VFD, có thể sử dụng các trạng thái này để xác định các chức năng nhất định, ví dụ cách tập hợp một đỉnh. Do các chế độ hay trạng thái này có thể thay đổi, GPU có thể cần thay đổi ngữ cảnh tương ứng. Ngoài ra, tải công việc tương ứng với chế độ hay trạng thái có thể tuân theo chế độ hay trạng thái thay đổi.

Fig.2 minh họa ví dụ về GPU 200 theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, GPU 200 bao gồm bộ xử lý lệnh (command processor - CP) 210, gói lệnh vẽ (draw call packets) 212, VFD 220, VS 222, cache đỉnh (vertex cache - VPC) 224, công cụ thiết lập tam giác (triangle setup engine - TSE) 226, bộ tạo raster (rasterizer - RAS) 228, công cụ xử lý Z (Z process engine - ZPE) 230, bộ nội suy pixel (pixel interpolator - PI) 232, bộ đồ bóng mảnh (fragment shader - FS) 234, backend kết xuất (render backend - RB) 236, bộ nhớ cache L2 (UCHE) 238, và bộ nhớ hệ thống

240. Mặc dù Fig.2 thể hiện rằng GPU 200 bao gồm các khối xử lý 220-238, GPU 200 có thể bao gồm một số khối xử lý bổ sung. Ngoài ra, các khối xử lý 220-238 chỉ là một ví dụ và bất kỳ sự kết hợp hay thứ tự nào của các khối xử lý đều có thể được sử dụng bởi GPU theo sáng chế. GPU 200 cũng bao gồm bộ đệm lệnh 250, gói thanh ghi ngữ cảnh 260, và trạng thái ngữ cảnh 261.

Như được thể hiện trên Fig.2, GPU có thể sử dụng CP, ví dụ như CP 210, hoặc bộ tăng tốc phần cứng để phân tích cú pháp bộ đệm lệnh thành các gói thanh ghi ngữ cảnh, ví dụ gói thanh ghi ngữ cảnh 260, và/hoặc gói dữ liệu lệnh vẽ, ví dụ gói lệnh vẽ 212. CP 210 sau đó có thể gửi các gói thanh ghi ngữ cảnh 260 hoặc gói dữ liệu lệnh vẽ 212 qua các đường riêng biệt đến các khối xử lý hoặc khối trong GPU. Hơn nữa, bộ đệm lệnh 250 có thể thay đổi các trạng thái khác nhau của các thanh ghi ngữ cảnh và các lệnh vẽ. Ví dụ, bộ đệm lệnh có thể được tạo cấu trúc theo cách sau: thanh ghi ngữ cảnh của ngữ cảnh N, (các) lệnh vẽ của ngữ cảnh N, thanh ghi ngữ cảnh của ngữ cảnh N+1, và (các) lệnh vẽ của ngữ cảnh N+1.

Theo một số khía cạnh, sự kết xuất ảnh hoặc khung có thể được thực hiện ở nhiều vị trí và/hoặc trên nhiều thiết bị chẳng hạn, để chia tải công việc kết xuất giữa các thiết bị khác nhau. Ví dụ, tải công việc kết xuất có thể được phân tách giữa máy chủ và thiết bị khách. Theo một số khía cạnh, quá trình này có thể gọi là “kết xuất phân tách”. Trong một số trường hợp, kết xuất phân tách có thể là phương pháp đưa nội dung đến thiết bị khách hoặc màn hình gắn trên đầu (head mounted display - HMD), ở đó một phần của máy tính hoặc quá trình xử lý đồ họa có thể được thực hiện bên ngoài thiết bị khách hoặc HMD, ví dụ như ở máy chủ.

Kết xuất phân tách có thể được thực hiện cho một số loại ứng dụng khác nhau, ví dụ như ứng dụng thực tế ảo (VR), ứng dụng thực tế tăng cường (AR), và/hoặc ứng dụng thực tế mở rộng (extended reality - XR). Trong ứng dụng VR, nội dung được hiển thị ở thiết bị khách có thể tương ứng với nội dung được kết xuất hoặc hoạt hình, ví dụ như nội dung được kết xuất ở máy chủ hoặc thiết bị khách. Trong ứng dụng AR hoặc XR, một phần nội dung được hiển thị ở thiết bị khách có thể tương ứng với nội dung thế giới thực, ví dụ như đối tượng ở thế giới thực, và một phần nội dung có thể là nội dung được kết xuất hoặc hoạt hình. Ngoài ra, nội dung được kết xuất hoặc hoạt hình và nội dung thế giới thực có thể được hiển thị trên thiết bị nhìn xuyên quang học hoặc thiết bị nhìn xuyên

video, sao cho người dùng có thể nhìn thấy đối tượng ở thế giới thực và nội dung được kết xuất cùng lúc. Theo một số khía cạnh, nội dung XR có thể chỉ cả nội dung VR và AR. Các ứng dụng XR, VR, và AR đều có thể cần người dùng xem nội dung được kết xuất thông qua tai nghe.

Kết xuất phân tách có thể đem lại trải nghiệm người dùng chất lượng cao trong các ứng dụng XR, AR hoặc VR bằng cách phân tách tải công việc tính toán giữa thiết bị khách hoặc người dùng, ví dụ như màn hình gắn trên đầu (HMD) hoặc tai nghe và máy chủ. Theo một số khía cạnh, thiết bị khách và máy chủ có thể được kết nối với nhau qua liên kết truyền thông có độ trễ thấp, ví dụ như 5G hoặc Wi-Fi. Ngoài ra, máy chủ có thể được đặt gần liên kết truyền thông có độ trễ thấp để giảm độ trễ. Theo một số khía cạnh, máy chủ có thể chỉ máy chủ biên hoặc máy chủ đám mây.

Trong một số trường hợp ở ứng dụng XR, VR, và AR, thiết bị khách hoặc tai nghe có thể bao gồm GPU hoặc thiết bị xử lý đồ họa mà có thể thực hiện tính toán hoặc xử lý đồ họa cần thiết cho nội dung được kết xuất. Việc sử dụng kết xuất phân tách có thể giảm tải một phần đáng kể phép tính toán hoặc xử lý đồ họa tới máy chủ. Trong các trường hợp này, máy chủ có thể là bất kỳ thiết bị nào có thể thực hiện một số phép tính toán hoặc xử lý đồ họa được giảm tải từ thiết bị khách. Ví dụ, máy chủ có thể là máy chủ đám mây, máy chủ biên, máy tính cá nhân, điện thoại thông minh, hoặc bất kỳ thiết bị nào phù hợp.

Kết xuất phân tách có thể phân phối các phép tính kết xuất giữa máy chủ và thiết bị khách theo các cách khác nhau. Ví dụ, toàn bộ việc kết xuất có thể được thực hiện trên thiết bị khách, nghĩa là trong đó toàn bộ các phép tính được thực hiện trên máy khách, và máy khách chia sẻ trạng thái tính toán với máy chủ. Ngoài ra, toàn bộ việc kết xuất có thể được thực hiện trên máy chủ, nghĩa là trong đó toàn bộ các phép tính được thực hiện trên máy chủ, kể cả các ảnh sẽ được hiển thị trên máy khách. Theo một số khía cạnh, để giảm độ trễ trong kết xuất phân tách, một số thiết bị khách có thể phát trực tuyến video chưa nén tới máy chủ. Tuy nhiên, việc phát trực tuyến video chưa nén có thể cần một mức thông lượng có sẵn với các loại máy chủ nhất định.

Như mô tả ở trên, nội dung được kết xuất cho thực tế tăng cường (AR) có thể thừa thớt do nội dung ảo có thể được xem trong bối cảnh thế giới thực. Ví dụ, theo một số khía cạnh về AR, một phần của khung, ví dụ 50% trở lên, ở ngoài một hoặc nhiều hộp

giới hạn của trường nhìn được kết xuất có thể trong suốt mà qua đó ta xem được thế giới thực.

Trong một số trường hợp sử dụng AR, sự kết xuất có thể được phân tách giữa máy chủ, ví dụ như điện thoại hay máy chủ biên, và thiết bị AR khách, ví dụ như tai nghe. Các thiết bị này có thể được kết nối bằng kết nối có dây hoặc không dây. Trong các trường hợp đó, nội dung có thể được kết xuất trên máy chủ, sau đó được mã hóa và truyền đến thiết bị khách. Thiết bị khách sau đó có thể giải mã nội dung và bẻ cong nó theo tư thế người dùng mới nhất, cũng như hiển thị nội dung. Ngoài ra, sự mã hóa và giải mã một bộ đệm mắt tương ứng với độ phân giải màn hình đầy đủ, ví dụ như bao gồm vùng trong suốt, thường có thể dẫn đến độ trễ và công suất đáng kể mà không có đầu ra tương xứng. Do đó, hiện có nhu cầu về tập bản đồ và bộ đệm mắt trong kết xuất phân tách tương ứng với độ phân giải màn hình đầy đủ mà dẫn đến lượng độ trễ và công suất sử dụng được tối ưu hóa.

Các khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm tập bản đồ và bộ đệm mắt trong kết xuất phân tách mà tương ứng với độ phân giải màn hình đầy đủ mà dẫn đến lượng độ trễ và công suất sử dụng được tối ưu hóa. Theo một số khía cạnh, sáng chế có thể bao gồm việc quản lý tập bản đồ. Ví dụ, việc quản lý tập bản đồ trong sáng chế có thể thu gọn nội dung AR thừa thớt và giảm độ trễ giải mã, cũng như giảm lượng công suất sử dụng. Các khía cạnh của sáng chế cũng có thể giảm lượng băng thông tốc độ dữ liệu gấp đôi (DDR) ở phía máy khách.

Fig.3 minh họa sơ đồ 300 bao gồm sự truyền thông giữa thiết bị khách và máy chủ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, sơ đồ 300 bao gồm máy chủ hoặc điện thoại 310 và thiết bị khách hoặc kính 330. Nhìn chung, hệ thống kết hợp 300 bao gồm máy chủ 310 và thiết bị khách 330 phối hợp kết xuất phân tách nội dung AR như được mô tả ở trên. Cả phía máy chủ 310 và phía máy khách 330 có thể được tạo cấu hình để tạo ra / xử lý bộ đệm mắt 318 và tập bản đồ 320. Khái quát hơn, máy chủ 310 có thể thực hiện một số chức năng khác nhau, ví dụ như kết xuất, quản lý tập bản đồ và mã hóa. Máy khách 330 cũng có thể thực hiện một số chức năng khác nhau, ví dụ như giải mã, quản lý tập bản đồ, và thời gian chạy hoặc màn hình XR. Ngoài ra, cần lưu ý rằng mỗi máy chủ 310 và thiết bị khách 330 có thể bao gồm một hoặc nhiều

hệ thống tạo nội dung 100 và/hoặc GPU 200 để thực hiện các kỹ thuật và chức năng được mô tả ở đây.

Theo khía cạnh ví dụ, máy chủ 310 bao gồm công cụ kết xuất 312 được tạo cấu hình để tạo bộ đệm mắt thừa thớt 318 mà bao gồm các bộ phận hoặc thành phần hoạt động của nội dung AR, nói cách khác là bộ đệm mắt 318 không bao gồm các pixel trong khung mà tương ứng với nền trong suốt của nội dung được kết xuất chẳng hạn. Theo một khía cạnh, bộ đệm mắt 318 được tạo ra bằng cách chạm (ví dụ thông qua giao diện người dùng) vào các pixel được kết xuất để lựa chọn các phần hoạt động của nội dung AR. Theo một khía cạnh khác, bộ đệm mắt được tạo 318 bao gồm các phần này của nội dung AR được kết xuất mà người dùng thấy được ngoại trừ trường nhìn trong suốt mà xem được thế giới thực qua đó. Máy chủ 310 còn bao gồm bộ quản lý tập bản đồ 314 được tạo cấu hình để đối chiếu cùng bộ đệm mắt 318 để tạo ra tập bản đồ thu gọn 320. Điều đó nghĩa là tập bản đồ thu gọn được tạo ra chỉ bao gồm các phần này của nội dung AR được yêu cầu bởi thiết bị khách 330 để tái tạo và hiển thị nội dung AR. Các phần còn lại của các pixel của từng khung của nội dung AR mà không được thiết bị khách 330 cần đến sẽ bị loại bỏ khỏi tập bản đồ thu gọn 320 theo một khía cạnh.

Như được thể hiện thêm, máy chủ 310 bao gồm bộ mã hóa 316 mà được tạo cấu hình để mã hóa nội dung phương tiện trước khi truyền nội dung được mã hóa đến thiết bị khách 330. Theo một khía cạnh, bộ mã hóa 316 có thể là bộ mã hóa H.264 hoặc HEVC chẳng hạn. Do đó, theo khía cạnh ví dụ, bộ mã hóa 316 nhận tập bản đồ thu gọn 320 được tạo ra bởi bộ quản lý tập bản đồ 314 và mã hóa và phát trực tuyến (ví dụ dưới dạng luồng bit 324) nội dung được mã hóa cho máy khách 330. Nhìn chung, cần lưu ý rằng bộ mã hóa 316 có thể được triển khai dưới dạng bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.1 chẳng hạn. Ngoài ra, theo một khía cạnh, luồng bit 324 có thể được truyền đến thiết bị khách 330 bằng cách sử dụng giao diện truyền thông 126 như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.1 chẳng hạn.

Ngoài ra, bộ quản lý tập bản đồ 314 còn được tạo cấu hình để tạo ra siêu dữ liệu 322 mà thông báo cho máy khách 330 về sự ánh xạ vị trí giữa bộ đệm mắt được kết xuất 318 và tập bản đồ 320 có cùng nội dung, siêu dữ liệu này có thể bao gồm chẳng hạn thông tin tâm của nội dung AR thừa thớt. Nói cách khác, siêu dữ liệu 322 sẽ bao gồm thông tin tâm 322A mà có thể được xử lý bởi thiết bị khách 330 để xác định các vị trí

tương ứng của từng phần hoạt động của bộ đệm mất 318 được dùng để tạo ra tập bản đồ 320. Siêu dữ liệu bổ sung có thể bao gồm siêu dữ liệu bẻ cong 322B, ví dụ như tư thế đầu, độ sâu của mỗi bộ phận hoạt động, hoặc vị trí ba chiều của phần hoạt động, cũng có thể được gửi dưới dạng là một phần của luồng. Nhìn chung, siêu dữ liệu 322 có thể được truyền cùng luồng bit 324 của tập bản đồ được mã hóa 320 hoặc là một luồng riêng biệt đến máy khách 330.

Trong trường hợp nào thì máy khách 330 cũng nhận nội dung được mã hóa (ví dụ luồng bit 324) và siêu dữ liệu 322. Theo một khía cạnh, luồng bit 324 có thể được thu bằng cách sử dụng giao diện truyền thông 126 như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.1 chẳng hạn.

Về cơ bản, máy khách 330 bao gồm các thành phần tương tự như máy chủ 310, nhưng được tạo cấu hình để thực hiện việc ngược lại với máy chủ, ví dụ như giải ghép kênh tập bản đồ được giải mã 320 vào bộ đệm mất 318 dựa vào siêu dữ liệu nhận được. Cụ thể hơn, máy khách 330 bao gồm bộ giải mã 336, có thể tương tự như bộ mã hóa H.264 hoặc HEVC, được tạo cấu hình để giải mã luồng bit thu được 324. Nhìn chung, cần lưu ý rằng bộ giải mã 336 có thể được triển khai dưới dạng bộ mã hóa/bộ giải mã nội dung 122 như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.1 chẳng hạn.

Ngoài ra, bộ quản lý tập bản đồ 334 được tạo cấu hình để thu và xử lý tập bản đồ 320 để thu được riêng rẽ bộ đệm mất 318. Ví dụ, bộ quản lý tập bản đồ 334 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thông tin tâm 322A để xác định các vị trí tương ứng của từng phần của nội dung bên trong tập bản đồ 320 và sau đó tái tạo bộ đệm mất 318. Bộ đệm mất 318 này sau đó có thể được đưa ra màn hình / nền tảng 332 (ví dụ như thời gian chạy XR trên thiết bị hiển thị AR, ví dụ như kính hoặc thiết bị tương tự) mà cũng sử dụng siêu dữ liệu bẻ cong 322B để tạo ra/hiển thị nội dung AR, chi tiết về nó sẽ được trình bày dưới đây.

Fig.4 minh họa sơ đồ 400 bao gồm sự truyền thông giữa thiết bị khách và máy chủ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Nhìn chung, cần lưu ý rằng sơ đồ hoặc hệ thống 400 như được thể hiện bao gồm nhiều thành phần giống nhau với số giống nhau như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.3, chi tiết về chúng sẽ không được nhắc lại.

Tuy nhiên, theo khía cạnh ví dụ này, thiết bị khách 430 bao gồm màn hình / nền tảng 432 (ví dụ như ứng dụng thời gian chạy XR) mà có thể được thiết kế sao cho nó có

thể trực tiếp chấp nhận tập bản đồ 320 và siêu dữ liệu thông tin tấm 322A cùng với siêu dữ liệu bề cong thông thường 322B. Là một phần của quá trình bề cong thời gian, các phần phù hợp của tập bản đồ 320 có thể được bề cong khác nhau và đặt vào đúng vùng của màn hình. Tiếp đó, việc này có thể được chỉ dẫn bởi cả siêu dữ liệu thông tin tấm 322A cũng như siêu dữ liệu bề cong 322B để tái tạo nội dung AR trên thiết bị khách 430. Do đó, theo khía cạnh này, cấu hình của bộ quản lý tập bản đồ 334 như được mô tả ở trên liên quan đến Fig.3 được trực tiếp đưa vào làm một phần của màn hình / nền tảng 432 (ví dụ ứng dụng thời gian chạy XR) để tái tạo nội dung AR.

Fig.5 minh họa sơ đồ 500 về việc quản lý tập bản đồ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Nhìn chung, sơ đồ 500 minh họa các thành phần của máy chủ 310 như được mô tả ở trên liên quan đến các Fig.3 và Fig.4 và cụ thể hơn, bao gồm các thành phần của bộ quản lý tập bản đồ 314 mà có thể bao gồm các hộp nét đứt như được thể hiện theo một khía cạnh.

Theo một khía cạnh, ứng dụng AR 502 có thể bao gồm nội dung đã kết xuất được tạo ra bởi công cụ kết xuất 312. Ngoài ra, bộ đệm mắt 504 (tương ứng với bộ đệm mắt 318 chẳng hạn) và bộ đệm độ sâu 506 được cung cấp bởi ứng dụng AR 502 đến plugin công cụ trò chơi tùy chỉnh 510. Nhìn chung, cần lưu ý rằng plugin công cụ trò chơi tùy chỉnh 510 có thể là ứng dụng được thực thi bởi hệ thống 100, và cụ thể là thiết bị 104 như được mô tả ở trên có liên hệ với Fig.1 chẳng hạn để hiển thị nội dung AR thừa thớt. Ngoài ra, plugin công cụ trò chơi tùy chỉnh 510 có thể được tạo cấu hình để thực thi các chức năng của bộ quản lý tập bản đồ 314 như được mô tả ở trên.

Theo một khía cạnh ví dụ, plugin công cụ trò chơi tùy chỉnh 510 bao gồm bộ tách hộp giới hạn 512, bộ ánh xạ hộp giới hạn 514, công cụ tính hệ số mặt phẳng APR 516 và bộ tạo tập bản đồ 518. Theo một khía cạnh, mỗi bộ tách hộp giới hạn 512, bộ ánh xạ hộp giới hạn 514 và bộ tạo tập bản đồ 518 có thể được tạo cấu hình để thực thi chung các chức năng của bộ quản lý tập bản đồ 314 như được mô tả ở trên. Theo một khía cạnh, các thành phần này có thể được thực thi bởi khối xử lý 120.

Như được thể hiện, bộ đệm mắt được kết xuất 504 được đưa vào bộ tách hộp giới hạn 512 mà có thể được tạo cấu hình để phân tích bộ đệm mắt 504 để tạo các hộp giới hạn chứa nội dung ảo được kết xuất trong cảnh. Việc này có thể dựa vào phân tích thành phần được kết nối để xác định các đường viền khép kín trong bộ đệm mắt 504 mà chứa

đầy đủ đối tượng được kết xuất. Mỗi hộp giới hạn 540 nhìn chung có thể được coi là đường bao giới hạn cho mỗi tấm nội dung hoạt động trong nội dung AR được kết xuất. Cần lưu ý rằng thuật ngữ “hộp giới hạn” không nhất thiết có nghĩa là hộp hình vuông hoặc hình chữ nhật và có thể khái quát hơn được coi là bất kỳ loại đường bao nào xác định nội dung AR thừa thớt cần được truyền đến thiết bị khách 330.

Trong một số trường hợp, cả tính đồng nhất và tính không thực có thể cung cấp các giao diện chương trình ứng dụng (API) để truy vấn các hộp giới hạn cho các tác nhân trong cảnh. Do đó, các đường viền khép kín có thể được xác định bằng cách hợp nhất các hộp giới hạn với các đối tượng trùng nhau. Các hộp giới hạn được tạo ra 540 có thể được ánh xạ lên các tấm trên phần bất động của tập bản đồ 320 sao cho có thể đạt được một sự đóng gói chặt chẽ vào phần bất động tập bản đồ. Việc này có thể bao gồm sự chỉnh tỉ lệ nội dung bên trong các hộp giới hạn để đạt được sự đóng gói hiệu quả. Ngoài ra, nội dung trong bộ đệm mắt 504 có thể được tách ra dựa vào thông tin hộp giới hạn và được ghi vào tập bản đồ 320 dựa vào thông tin tấm hoặc siêu dữ liệu được xác định trước đó.

Do đó, như được thể hiện thêm, các hộp giới hạn 540 được đưa vào bộ ánh xạ hộp giới hạn 514 và công cụ tính hệ số mặt phẳng APR 516. Bộ ánh xạ hộp giới hạn 514 được tạo cấu hình để tạo ra thông tin tấm 322A như được mô tả ở trên, cung cấp thông tin về vị trí và/hoặc kích thước của nội dung được kết xuất được giới hạn trong mỗi hộp. Thông tin tấm 322A được cung cấp đến thiết bị khách 330 dưới dạng siêu dữ liệu như được mô tả ở trên. Ngoài ra, bộ tạo tập bản đồ 518 được tạo cấu hình để tạo ra tập bản đồ thu gọn 320 như được mô tả ở trên sử dụng cả hộp giới hạn 540 và thông tin tấm 322A dựa vào bộ đệm mắt nhận được 504. Hơn nữa, công cụ tính hệ số mặt phẳng APR 516 được tạo cấu hình để xác định siêu dữ liệu bề cong 322B (ví dụ như tư thế đầu, độ sâu của từng bộ phận hoạt động, và/hoặc vị trí ba chiều của phần hoạt động) của nội dung AR được kết xuất trong từng khung dựa vào bộ đệm độ sâu 506 và cho từng hộp giới hạn 540. Công cụ tính hệ số mặt phẳng APR 516 sau đó xuất thông tin này dưới dạng siêu dữ liệu bề cong 322B mà được truyền đến thiết bị khách 330 như được mô tả ở trên.

Fig.6 minh họa sơ đồ 600 về việc quản lý tập bản đồ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Nhìn chung, cần lưu ý rằng sơ đồ hoặc hệ thống 600 như được thể hiện bao gồm nhiều thành phần giống nhau được xác định bởi các số giống nhau như được mô tả ở trên liên quan đến hệ thống 500 của Fig.5, chi tiết về chúng sẽ không được nhắc lại.

Theo một khía cạnh, hệ thống 600 là cấu hình của máy chủ 310 mà được tạo cấu hình để tạo ra và gói tập bản đồ thu gọn 320 mang dự đoán tư thế của các phần hoạt động của nội dung.

Cụ thể hơn, theo một số khía cạnh, sự thay đổi các kích thước của tập bản đồ thường xuyên có thể tác động tiêu cực đến việc mã hóa tập bản đồ bởi bộ codec video sau đó. Mặt khác, khi người dùng di chuyển, nội dung được neo có thể phóng to hoặc thu nhỏ trong bộ đệm mắt, tiếp đó có thể sử dụng một tập bản đồ được đặt cỡ khác nhau, giả định rằng không có thay đổi gì về chất lượng. Dựa vào chuyển động người dùng trong quá khứ, vị trí trong tương lai của người dùng có thể được dự đoán trong khoảng thời gian ngắn, ví dụ 10 khung hình hoặc 160ms ở 60 fps. Ngoài ra, khi đã biết vị trí neo của đối tượng trong cảnh, sự thay đổi kích thước trong hộp giới hạn 540 của các đối tượng có thể được dự đoán dựa vào dự đoán chuyển động người dùng. Kích thước tập bản đồ 320 trong khoảng thời gian ngắn sau đó có thể được cố định dựa vào các dự đoán này.

Như được thể hiện trên Fig.6, plugin công cụ trò chơi tùy chỉnh 510 còn có thể bao gồm bộ dự đoán tư thế 630 được tạo cấu hình để nhận nhiều mẫu tư thế đầu 632 từ ứng dụng AR 502 dưới dạng siêu dữ liệu chỉ ra vị trí và/hoặc chuyển động của người dùng, chẳng hạn của thiết bị AR (ví dụ như thiết bị khách hoặc kính 330). Nói cách khác, bộ dự đoán tư thế được tạo cấu hình để nhận từ thiết bị khách 330 và dựa vào các mẫu tư thế trong quá khứ này, bộ dự đoán tư thế 630 có thể được tạo cấu hình để dự đoán vị trí và sự dịch chuyển/chuyển động trong tương lai của người dùng (ví dụ như tư thế) cho các khung tiếp theo cho ứng dụng AR 502 chẳng hạn. Ngoài ra, khi đã biết vị trí neo 634 của các đối tượng trong cảnh AR được kết xuất (ví dụ như một đối tượng ảo nhìn thấy trong bộ đệm mắt đã được neo vào đâu trong thế giới vật lý hoặc khoảng cách của đối tượng từ người dùng), sự thay đổi kích thước trong hộp giới hạn 540 của các đối tượng có thể được dự đoán dựa vào dự đoán chuyển động người dùng từ bộ dự đoán tư thế 130 và vị trí của đối tượng từ vị trí neo đã biết. Theo đó, khi phân bổ phần bất động trong tập bản đồ 320 cho đối tượng đó của bộ đệm mắt 504, plugin công cụ trò chơi tùy chỉnh 510 được tạo cấu hình để sử dụng kích thước tối đa của đối tượng trong góc nhìn của người dùng được ước tính qua một số khung tiếp theo. Theo một khía cạnh, sự phân bổ phần bất động này được giữ không đổi qua một số khung tiếp theo đó. Hơn nữa, trong một số các khung đó, toàn bộ phần bất động được phân bổ cho đối tượng có thể không được sử

dụng (ví dụ, đối tượng nhỏ hơn theo góc nhìn), và trong một số khung nó lại được sử dụng đầy đủ chẳng hạn.

Theo một số khía cạnh bổ sung, trọng tâm của hệ thống ở đó dữ liệu video được gửi qua một liên kết không dây được chia sẻ, ví dụ như liên kết không dây 5G, có thể là sự cân bằng giữa người dùng và tốc độ hoặc chất lượng bit. Tùy thuộc vào thông lượng người dùng có sẵn, ví dụ do nghẽn hoặc vị trí của người dùng và ảnh hưởng của nó đối với liên kết mà có thể đặt ra tốc độ bit mã hóa.

Trong một số trường hợp, tốc độ bit mục tiêu có thể được cung cấp làm đầu vào bổ sung khi xác định siêu dữ liệu tằm 322A, sao cho nội dung trong bộ đệm mắt 318 có thể được định tỉ lệ để hỗ trợ bộ mã hóa 316 trong việc kiểm soát tốc độ. Các khía cạnh của sáng chế có thể chỉ định một hệ số tỉ lệ chung α và cho từng hộp giới hạn k và hệ số tỉ lệ từng lớp s_k . Hệ số tỉ lệ từng hộp có thể phụ thuộc vào khoảng cách của nội dung trong hộp từ vị trí người dùng, sự quan trọng của góc nhìn, hoặc vị trí trong bộ đệm mắt 318, ở đó giá trị có thể là tương đối với hồ thị giác, hoặc độ phức tạp nội dung. Cho trước phương sai σ_k^2 của lớp, sáng chế có thể giả định tỉ lệ từng lớp là $R = \beta \log(\sigma_k^2/D)$, trong đó β là hằng số điều chỉnh được. Các khía cạnh của sáng chế cũng có thể giải α , sao cho $\sum(\alpha^2 s_k^2 h_k w_k R_k) \leq R_{target}$, sao cho D là nhỏ nhất. Ngoài ra, sáng chế có thể giữ αs_k không đổi trong một chuỗi thời gian ngắn các khung, ví dụ nhóm các ảnh (group of pictures - GOP). Dựa vào phạm vi các vị trí được dự đoán cho người dùng, sáng chế có thể xác định s_k trung bình cho khoảng thời gian đó.

Fig.7 minh họa sơ đồ 700 về việc quản lý tập bản đồ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Nhìn chung, sơ đồ 700 minh họa thành phần của thiết bị khách 330 như được mô tả ở trên liên quan đến các Fig.3 và Fig.4 và cụ thể hơn, bao gồm các thành phần của bộ quản lý tập bản đồ 334 mà có thể bao gồm các hộp nét đứt như được thể hiện theo một khía cạnh.

Như được mô tả ở trên, ở phía máy khách 330, bộ giải mã 336 có thể nhận luồng bit tập bản đồ 324 và giải mã nó vào bộ đệm pixel tập bản đồ. Nếu có tồn thất gói, điều này có thể bao gồm việc che giấu các tằm trong tập bản đồ được giải mã hiện tại 320 bằng cách sử dụng thông tin từ các tằm tương ứng trong khung tập bản đồ trước đó. Theo một khía cạnh, sự tương ứng tằm giữa các khung tập bản đồ liên tiếp có thể được duy trì. Các tằm hoặc hộp giới hạn mới có thể được đánh dấu rõ ràng trong siêu dữ liệu. Ngoài

ra, việc che giấu có thể giải thích cho ảnh hưởng của sự thay đổi định hướng người dùng đối với bề ngoài đối tượng trong bộ đệm mắt. Khung được giấu đi sau đó có thể được dùng làm tham chiếu để giải mã tập bản đồ tiếp theo 320 nhận được từ máy chủ 310. Thông tin tâm hiện tại (ví dụ như siêu dữ liệu tấm 322A) sau đó có thể được sử dụng để giải ghép kênh tập bản đồ 320 vào bộ đệm mắt 318.

Do đó, như thể hiện trên Fig.7, sơ đồ 700 đưa ra sự quản lý tập bản đồ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Cụ thể, sơ đồ 700 bao gồm một số thành phần khác nhau, ví dụ như bộ quản lý tập bản đồ 334 ở máy khách 330, mà có thể bao gồm bộ giải mã 336, thành phần che giấu 752, và bộ giải ghép kênh tập bản đồ 756. Bộ quản lý tập bản đồ 334 nhận thông tin tấm 322A, siêu dữ liệu bề cong 322B và luồng bit 324 của tập bản đồ được nén từ máy chủ 310 như được mô tả ở trên. Bộ giải mã 336 giải mã luồng bit 324 như được mô tả ở trên và cung cấp tập bản đồ thu gọn 320 của nội dung AR cho thành phần che giấu 752 mà cũng nhận siêu dữ liệu tấm 322A và siêu dữ liệu bề cong 322B.

Như lưu ý ở trên, khi có tồn thất gói trong luồng bit 324 chẳng hạn, thành phần che giấu 752 được tạo cấu hình để giấu đi các tấm này trong tập bản đồ được giải mã hiện tại 320 bằng cách sử dụng thông tin từ các tấm tương ứng trong khung tập bản đồ trước đó chẳng hạn. Do đó, theo một khía cạnh, sự tương ứng tấm giữa các khung tập bản đồ liên tiếp có thể được duy trì. Tập bản đồ được giấu đi 754 sau đó được cung cấp cho bộ giải ghép kênh 756 mà được tạo cấu hình để tái tạo bộ đệm mắt 318 bằng cách sử dụng các hộp giới hạn 540 như được mô tả ở trên. Điều đó nghĩa là bộ giải ghép kênh 756 nhận thông tin về vị trí và kích thước (ví dụ từ siêu dữ liệu tấm 322A) cho từng tấm trong tập bản đồ 320 và được tạo cấu hình để tái tạo bộ đệm mắt 318 có các tấm được đặt và định cỡ chính xác bằng cách sử dụng siêu dữ liệu tấm 322A này.

Theo một số khía cạnh, việc ghi vào tập bản đồ 320 có thể bao gồm việc chạm vào các pixel được kết xuất, và có thể là một điểm ở đó các thay đổi pixel khác có thể bị ảnh hưởng. Ngoài ra, sự thay đổi không gian màu có thể được thực hiện như là một phần của hoạt động ghi tập bản đồ bởi bộ quản lý tập bản đồ 314 chẳng hạn. Sự nén nội dung theo hố thị giác (foveated) có thể là một hoạt động khác mà có thể được nhét vào hoạt động ghi tập bản đồ. Siêu dữ liệu bổ sung có thể được tạo ra để chỉ ra cách giải nén theo hố thị giác được áp dụng trên từng hộp giới hạn ở phía máy khách. Hoạt động quản lý

tập bản đồ ở máy chủ 310 và máy khách 330 có thể được gộp vào bộ mã hóa hoặc bộ giải mã AR theo khía cạnh ví dụ.

Ngoài ra, có thể có nhiều tập bản đồ 320 được gửi từ máy chủ 310 đến máy khách 330 theo thời gian thực hoặc theo chu kỳ chẳng hạn. Ví dụ, mỗi tập bản đồ 320 có thể chứa dữ liệu được cập nhật ở tốc độ khung cụ thể. Ví dụ, nếu cảnh AR nền được cập nhật ở tốc độ thấp hơn so với tiền cảnh, các đối tượng tiền cảnh có thể được gửi dưới dạng tập bản đồ riêng biệt 320. Ngoài ra, khi một số tấm trong cùng tập bản đồ được cập nhật ít thường xuyên hơn so với các tấm khác, bộ codec có khả năng xử lý dư thừa thời gian trong các tấm mà không được cập nhật.

Các khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm phương pháp đóng gói không gian đối với nội dung thừa thớt trong bộ đệm mắt AR 318 vào tập bản đồ 320 bằng cách sử dụng siêu dữ liệu hộp giới hạn như được mô tả ở trên. Sáng chế cũng có thể bỏ đóng gói nội dung này ở thiết bị AR khách 330 trước khi hiển thị bởi màn hình / nền tảng 322. Trong một số trường hợp, khi không có sự bỏ đóng gói rõ ràng tập bản đồ và ẩn hoạt động bề cong thời gian ở máy khách, hoạt động này có thể được dẫn dắt bởi thông tin tấm và siêu dữ liệu bề cong. Ngoài ra, sáng chế có thể xác định siêu dữ liệu thông tin tấm 322A sao cho kích thước của mỗi tấm nhất quán qua một khoảng thời gian mà không có thay đổi đáng kể trong chất lượng của nội dung, ví dụ như bằng cách sử dụng dự đoán tư thế người dùng.

Sáng chế cũng có thể xác định siêu dữ liệu thông tin tấm 322A sao cho đạt được tốc độ bit mục tiêu, việc này có thể được hỗ trợ bởi dự đoán tư thế cho người dùng và vị trí đối tượng bên trong cảnh. Sáng chế cũng có thể kết hợp sự biến đổi không gian màu và sự nén theo hồ thị giác bằng bộ quản lý tập bản đồ. Ngoài ra, sáng chế có thể bao gồm mô đun bộ mã hóa hoặc bộ giải mã phần cứng mà kết hợp sự nén truyền thống và quản lý tập bản đồ trong một hoạt động. Ngoài ra, các khía cạnh của sáng chế có thể tạo ra bộ đệm mắt phía máy khách có sự giấu đi tổn thất gói do siêu dữ liệu tấm.

Fig.8 minh họa lưu đồ ví dụ 800 về phương pháp ví dụ theo một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế. Phương pháp có thể được thực hiện bởi máy ví dụ như máy chủ, thiết bị khách, CPU, GPU, hoặc máy cho xử lý đồ họa hoặc máy tính. Theo một khía cạnh, phương pháp có thể được thực hiện bởi máy chủ / điện thoại 310 và máy khách / kính 330, bao gồm một hoặc nhiều thành phần như được mô tả ở trên.

Ở 802, máy có thể tạo ra nội dung được kết xuất trong khung, ví dụ như bằng công cụ được kết xuất 312. Ở 804, máy có thể xác định bộ đệm mất 318 bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn 540 có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung, như được mô tả ở trên. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều hộp giới hạn 540 có thể bao gồm thông tin về nội dung được kết xuất trong khung.

Ở 806, máy có thể tính lượng chuyển động người dùng có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung. Ở 808, máy có thể xác định kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn dựa vào lượng chuyển động người dùng tính được. Theo một số khía cạnh, kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm có thể tương ứng với kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn 540. Ngoài ra, kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm có thể được xác định dựa vào tốc độ bit mục tiêu theo một khía cạnh.

Ở 810, máy có thể tạo ra tập bản đồ 320 dựa vào bộ đệm mất 318, trong đó tập bản đồ 320 có thể bao gồm một hoặc nhiều tấm có liên hệ với một hoặc nhiều hộp giới hạn 540. Theo một số khía cạnh, mỗi trong số một hoặc nhiều tấm có thể có liên hệ với siêu dữ liệu tấm 322A.

Ở 812, máy có thể xác định kích thước và vị trí của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ 320. Ở 814, máy có thể mã hóa (ví dụ sử dụng bộ mã hóa 316) tập bản đồ 320 bao gồm một hoặc nhiều tấm. Ở 816, máy có thể truyền thông tập bản đồ 320 (ví dụ dưới dạng luồng bit 324) bao gồm một hoặc nhiều tấm.

Ở 816, máy cũng có thể truyền, đến thiết bị khách 330, tập bản đồ 320. Ở 816, máy (ví dụ như thiết bị khách 330) có thể nhận, từ máy chủ (ví dụ như thiết bị khách 310), tập bản đồ 320 bao gồm một hoặc nhiều tấm. Ở 818, máy có thể giải mã (ví dụ bằng bộ giải mã 336) tập bản đồ 320 bao gồm một hoặc nhiều tấm.

Ở 820, máy có thể bẻ cong một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ được giải mã 320 dựa vào một hoặc nhiều hộp giới hạn 540 để tái tạo bộ đệm mất máy khách 318. Ở 822, máy (ví dụ như thiết bị khách 330) có thể xác định bộ đệm mất máy khách 318 bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn 540 dựa vào tập bản đồ 320 bao gồm một hoặc nhiều tấm. Ở 824, máy có thể hiển thị (ví dụ trên màn hình / nền tảng 332) một hoặc nhiều hộp giới hạn trong bộ đệm mất máy khách 318, trong đó một hoặc nhiều hộp giới hạn có thể có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung.

Trong một cấu hình, phương pháp hoặc máy để xử lý đồ họa được đề xuất. Như được mô tả ở trên, máy có thể là máy chủ, thiết bị khách, CPU, GPU, hoặc bộ xử lý khác có thể thực hiện xử lý máy tính hoặc đồ họa. Theo một khía cạnh, máy có thể là khối xử lý 120 bên trong thiết bị 104, hoặc có thể là phần cứng khác bên trong thiết bị 104 hoặc thiết bị khác. Máy có thể bao gồm phương tiện xác định bộ đệm mắt bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện tạo ra tập bản đồ dựa vào bộ đệm mắt, tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm có liên hệ với một hoặc nhiều hộp giới hạn. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện truyền thông tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện tính toán lượng chuyển động người dùng có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện xác định kích thước của mỗi trong số một hoặc nhiều hộp giới hạn dựa vào lượng chuyển động người dùng tính được. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện xác định kích thước và vị trí của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện mã hóa tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện gửi, tới thiết bị khách, tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện nhận, từ máy chủ, tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện giải mã tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện bẻ cong một hoặc nhiều tấm trong tập bản đồ được giải mã dựa vào một hoặc nhiều hộp giới hạn trong bộ đệm mắt máy khách. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện xác định bộ đệm mắt máy khách bao gồm một hoặc nhiều hộp giới hạn dựa vào tập bản đồ bao gồm một hoặc nhiều tấm. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện hiển thị một hoặc nhiều hộp giới hạn trong bộ đệm mắt máy khách ở màn hình, trong đó một hoặc nhiều hộp giới hạn có liên hệ với nội dung được kết xuất trong khung. Máy cũng có thể bao gồm phương tiện tạo ra nội dung được kết xuất trong khung.

Đối tượng được mô tả ở đây có thể được triển khai để hiện thực hóa một hoặc nhiều lợi ích hoặc ưu điểm. Ví dụ, các kỹ thuật xử lý đồ họa được mô tả có thể được sử dụng bởi máy chủ, máy khách, GPU, CPU, hoặc bộ xử lý khác nào đó mà có thể thực hiện xử lý máy tính hoặc đồ họa để triển khai các kỹ thuật kết xuất phân tách được mô tả ở đây. Cũng có thể đạt được điều này với chi phí thấp so với các kỹ thuật xử lý máy tính hoặc đồ họa khác. Ngoài ra, các kỹ thuật xử lý máy tính hoặc đồ họa ở đây có thể cải thiện hoặc tăng tốc độ xử lý hoặc thực thi dữ liệu. Hơn nữa, các kỹ thuật xử lý máy tính

hoặc đồ họa ở đây có thể cải thiện việc sử dụng tài nguyên hoặc dữ liệu và/hoặc hiệu quả tài nguyên. Ngoài ra, các khía cạnh của sáng chế có thể sử dụng quy trình kết xuất phân tách mà có thể giảm lượng độ trễ và/hoặc công suất sử dụng và duy trì mức chất lượng cao.

Theo sáng chế, khái niệm “hoặc” có thể hiểu là “và/hoặc” khi ngữ cảnh không chỉ điều khác. Ngoài ra, mặc dù các cụm từ như “một hoặc nhiều” hoặc “ít nhất một” hoặc tương tự có thể đã được sử dụng cho một số dấu hiệu đã được bộc lộ ở đây mà không phải cho các dấu hiệu khác, các dấu hiệu mà cụm từ này đó không được sử dụng có thể được hiểu là có nghĩa như vậy mà ở đó bối cảnh không ra chỉ ra theo cách khác.

Trong một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng được mô tả ở đây có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm, firmware, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Ví dụ, mặc dù thuật ngữ “khối xử lý” đã được dùng trong suốt sáng chế, nhưng khối xử lý như vậy có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm, firmware, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Nếu bất kỳ chức năng, khối xử lý, kỹ thuật nào được mô tả ở đây, hoặc module khác được triển khai trong phần mềm, thì chức năng, khối xử lý, kỹ thuật được mô tả ở đây, hoặc module khác có thể được lưu trữ trên hoặc truyền qua dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ dữ liệu trên máy tính hoặc phương tiện truyền thông bao gồm bất kỳ phương tiện nào hỗ trợ truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Bằng cách này, phương tiện đọc được bằng máy tính nhìn chung có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ hữu hình đọc được bằng máy tính mà bất biến hoặc (2) phương tiện truyền thông ví dụ như tín hiệu hay sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là bất kỳ phương tiện có sẵn nào có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hay một hoặc nhiều bộ xử lý để truy hồi lệnh, mã và/hoặc cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật mô tả trong sáng chế. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc ổ đĩa quang, ổ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác. Đĩa từ và đĩa quang, như được dùng ở đây, bao gồm đĩa compac (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (Digital Versatile Disc - DVD), đĩa mềm và đĩa bluray, trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng phương pháp từ tính, còn đĩa quang thì tái tạo dữ liệu bằng phương pháp quang học sử dụng laze. Sự kết hợp của các yếu tố trên cũng nên được bao gồm

trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính.

Mã có thể được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, ví dụ như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), bộ vi xử lý đa dụng, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuits -ASIC), khối logic số học (arithmetic logic units - ALU), mảng công lập trình được theo trường (field programmable logic arrays - FPGA), hay mạch logic rời rạc hoặc tích hợp tương đương khác. Theo đó, thuật ngữ “bộ xử lý” được dùng ở đây có thể chỉ bất kỳ cấu trúc nào đã nêu hoặc bất kỳ cấu trúc nào khác phù hợp cho việc thực hiện các kỹ thuật mô tả ở đây. Ngoài ra, các kỹ thuật cũng có thể được triển khai đầy đủ ở một hoặc nhiều mạch hay phần tử logic.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể được triển khai trên nhiều loại thiết bị hoặc máy khác nhau, bao gồm thiết bị cầm tay không dây, mạch tích hợp (integrated circuit - IC) hoặc bộ IC, ví dụ như bộ chip. Các thành phần, modul hoặc khối khác nhau được mô tả trong sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được bộc lộ, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện bởi các khối phần cứng khác nhau. Thay vào đó, như mô tả ở trên, các khối khác nhau có thể được kết hợp trong khối phần cứng bất kỳ hoặc được cung cấp bởi tập hợp các khối phần cứng tương tác, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như mô tả ở trên, kết hợp với phần mềm và/hoặc firmware phù hợp.

Các ví dụ khác nhau của sáng chế đã được mô tả. Các ví dụ này và các ví dụ khác đều nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý nội dung thực tế tăng cường (augmented reality - AR), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị khách, tập bản đồ nội dung AR gồm các tấm (patch) nội dung AR, các tấm có liên hệ với hộp giới hạn mà xác định nội dung AR thừa thớt của khung;

xác định vị trí giữa các hộp giới hạn của từng tấm trong tập bản đồ nhận được;

xác định bộ đệm mắt mà bao gồm hộp giới hạn có liên hệ với nội dung AR thừa thớt dựa vào các tấm và vị trí được xác định của từng tấm; và

kết xuất, bởi thiết bị khách, nội dung AR dựa vào bộ đệm mắt nội dung AR thừa thớt.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước của từng hộp giới hạn được xác định dựa vào lượng chuyển động người dùng tính được có liên hệ với nội dung AR kết xuất được trong khung.

3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước xác định kích thước của từng tấm trong tập bản đồ mà tương ứng với kích thước của từng hộp giới hạn.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định vị trí của từng tấm trong tập bản đồ nhận được dựa vào siêu dữ liệu tấm nhận được từ máy chủ mà tạo ra tập bản đồ.

5. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận siêu dữ liệu bẻ cong (warping) có liên hệ với các tấm trong tập bản đồ;

trong đó việc kết xuất nội dung AR bởi thiết bị khách còn dựa vào siêu dữ liệu bẻ cong.

6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền, đến máy chủ, ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng của thiết bị khách mà chỉ ra ít nhất một trong vị trí và chuyển động của người dùng; và

nhận, từ máy chủ, tập bản đồ mà bao gồm các tấm có liên hệ với các hộp giới hạn mà mỗi hộp có kích thước tương ứng được xác định dựa vào ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng.

7. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị khách, sự tương ứng tấm giữa khung và khung trước đó của nội dung AR;

giấu đi ít nhất một tấm của tập bản đồ nhận được dựa vào sự tương ứng tấm xác định được; và

kết xuất, bởi thiết bị khách, nội dung AR dựa vào bộ đệm mắt để bao gồm nội dung AR thừa thớt để bao gồm ít nhất một tấm bị giấu đi.

8. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị khách, tập bản đồ ở định dạng nén; và

giải mã, bằng bộ giải mã của thiết bị khách, tập bản đồ để xác định các tấm có liên hệ với hộp giới hạn mà xác định nội dung AR thừa thớt của khung.

9. Máy thiết bị khách để xử lý nội dung thực tế tăng cường (AR), máy bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

nhận tập bản đồ nội dung AR gồm các tấm nội dung AR, các tấm có liên hệ với hộp giới hạn mà xác định nội dung AR thừa thớt của khung;

xác định vị trí giữa các hộp giới hạn của từng tấm trong tập bản đồ nhận được;

xác định bộ đệm mắt mà bao gồm hộp giới hạn có liên hệ với nội dung AR thừa thớt dựa vào các tấm và vị trí được xác định của từng tấm; và

kết xuất nội dung AR dựa vào bộ đệm mắt nội dung AR thừa thớt.

10. Máy theo điểm 9, trong đó kích thước của từng hộp giới hạn được xác định dựa vào lượng chuyển động người dùng tính được có liên hệ với nội dung AR kết xuất được trong khung.

11. Máy theo điểm 9, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định kích thước của từng tấm trong tập bản đồ mà tương ứng với kích thước của từng hộp giới hạn.

12. Máy theo điểm 9, trong đó việc xác định vị trí của từng tấm trong tập bản đồ nhận được dựa vào siêu dữ liệu tấm nhận được từ máy chủ mà tạo ra tập bản đồ.

13. Máy theo điểm 9, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn tạo cấu hình để nhận siêu dữ liệu bề cong có liên hệ với các tấm trong tập bản đồ và để kết xuất nội dung AR dựa vào siêu dữ liệu bề cong.

14. Máy theo điểm 9, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: truyền, đến máy chủ, ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng của thiết bị khách mà chỉ ra ít nhất một trong vị trí và chuyển động của người dùng; và

nhận, từ máy chủ, tập bản đồ mà bao gồm các tấm có liên hệ với các hộp giới hạn mà mỗi hộp có kích thước tương ứng được xác định dựa vào ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng.

15. Máy theo điểm 9, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: xác định sự tương ứng tấm giữa khung và khung trước đó của nội dung AR; giấu đi ít nhất một tấm của tập bản đồ nhận được dựa vào sự tương ứng tấm xác định được; và

kết xuất nội dung AR dựa vào bộ đệm mắt để bao gồm nội dung AR thừa thớt để bao gồm ít nhất một tấm bị giấu đi.

16. Máy theo điểm 9, máy này còn bao gồm bộ giải mã được tạo cấu hình để nhận tập bản đồ ở định dạng nén và giải mã tập bản đồ để xác định các tấm có liên hệ với một hoặc nhiều hộp giới hạn mà xác định nội dung AR thừa thớt của khung.

17. Phương pháp xử lý nội dung thực tế tăng cường (AR), phương pháp bao gồm: xác định bộ đệm mắt nội dung AR thừa thớt mà bao gồm hộp giới hạn có nội dung AR thừa thớt của khung;

tạo ra tập bản đồ nội dung AR thừa thớt của nội dung AR thừa thớt, tập bản đồ nội dung AR thừa thớt bao gồm các tấm nội dung AR có liên hệ với hộp giới hạn;

xác định vị trí giữa các hộp giới hạn của từng tấm trong tập bản đồ; và

truyền tập bản đồ và các vị trí xác định được đến thiết bị khách để kết xuất nội dung AR ở đó dựa vào tập bản đồ và vị trí xác định được.

18. Phương pháp theo điểm 17, phương pháp này còn bao gồm bước xác định kích thước của từng tấm trong tập bản đồ mà tương ứng với kích thước của từng hộp giới hạn.

19. Phương pháp theo điểm 18, phương pháp này còn bao gồm bước xác định kích thước của từng tấm dựa vào tốc độ bit mục tiêu để truyền tập bản đồ đến thiết bị khách.

20. Phương pháp theo điểm 17, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định lượng chuyển động người dùng có liên hệ với nội dung AR kết xuất được trong khung; và

xác định kích thước của từng hộp giới hạn dựa vào lượng chuyển động người dùng xác định được.

21. Phương pháp theo điểm 17, phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra siêu dữ liệu bề cong có liên hệ với các tấm trong tập bản đồ, sao cho thiết bị khách được tạo cấu hình để kết xuất nội dung AR dựa vào siêu dữ liệu bề cong.

22. Phương pháp theo điểm 17, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận, từ thiết bị khách, ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng của thiết bị khách mà chỉ ra ít nhất một trong vị trí và chuyển động của người dùng; và

xác định, dựa vào ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng, kích thước tương ứng của hộp giới hạn có liên hệ với một hoặc nhiều tấm của tập bản đồ.

23. Phương pháp theo điểm 17, phương pháp này còn bao gồm các bước:

mã hóa tập bản đồ ở định dạng nén; và

truyền tập bản đồ được mã hóa đến thiết bị khách.

24. Máy để xử lý nội dung thực tế tăng cường (AR), máy bao gồm:

bộ nhớ; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để:

xác định bộ đệm mắt nội dung AR thừa thớt mà bao gồm hộp giới hạn có nội dung AR thừa thớt của khung;

tạo ra tập bản đồ nội dung AR thừa thớt của nội dung AR thừa thớt, tập bản đồ nội dung AR thừa thớt bao gồm các tấm nội dung AR có liên hệ với hộp giới hạn;

xác định vị trí giữa các hộp giới hạn của từng tấm trong tập bản đồ; và

truyền tập bản đồ và các vị trí xác định được đến thiết bị khách để kết xuất nội dung AR ở đó dựa vào tập bản đồ và vị trí xác định được.

25. Máy theo điểm 24, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định kích thước của từng tấm trong tập bản đồ mà tương ứng với kích thước của từng hộp giới hạn.

26. Máy theo điểm 25, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định kích thước của từng tấm dựa vào tốc độ bit mục tiêu để truyền tập bản đồ đến thiết bị khách.

27. Máy theo điểm 24, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định lượng chuyển động người dùng có liên hệ với nội dung AR kết xuất được trong khung; và

xác định kích thước của từng hộp giới hạn dựa vào lượng chuyển động người dùng xác định được.

28. Máy theo điểm 24, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn tạo được cấu hình để tạo ra siêu dữ liệu bẻ cong có liên hệ với các tấm trong tập bản đồ, sao cho thiết bị khách được tạo cấu hình để kết xuất nội dung AR dựa vào siêu dữ liệu bẻ cong.

29. Máy theo điểm 24, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

nhận, từ thiết bị khách, ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng của thiết bị khách mà chỉ ra ít nhất một trong vị trí và chuyển động của người dùng; và

xác định, dựa vào ít nhất một mẫu tư thế đầu của người dùng, kích thước tương ứng của hộp giới hạn có liên hệ với một hoặc nhiều tấm của tập bản đồ.

30. Máy theo điểm 24, máy này còn bao gồm bộ mã hóa được tạo cấu hình để mã hóa tập bản đồ ở định dạng nén, và truyền tập bản đồ được mã hóa đến thiết bị khách.

1/8

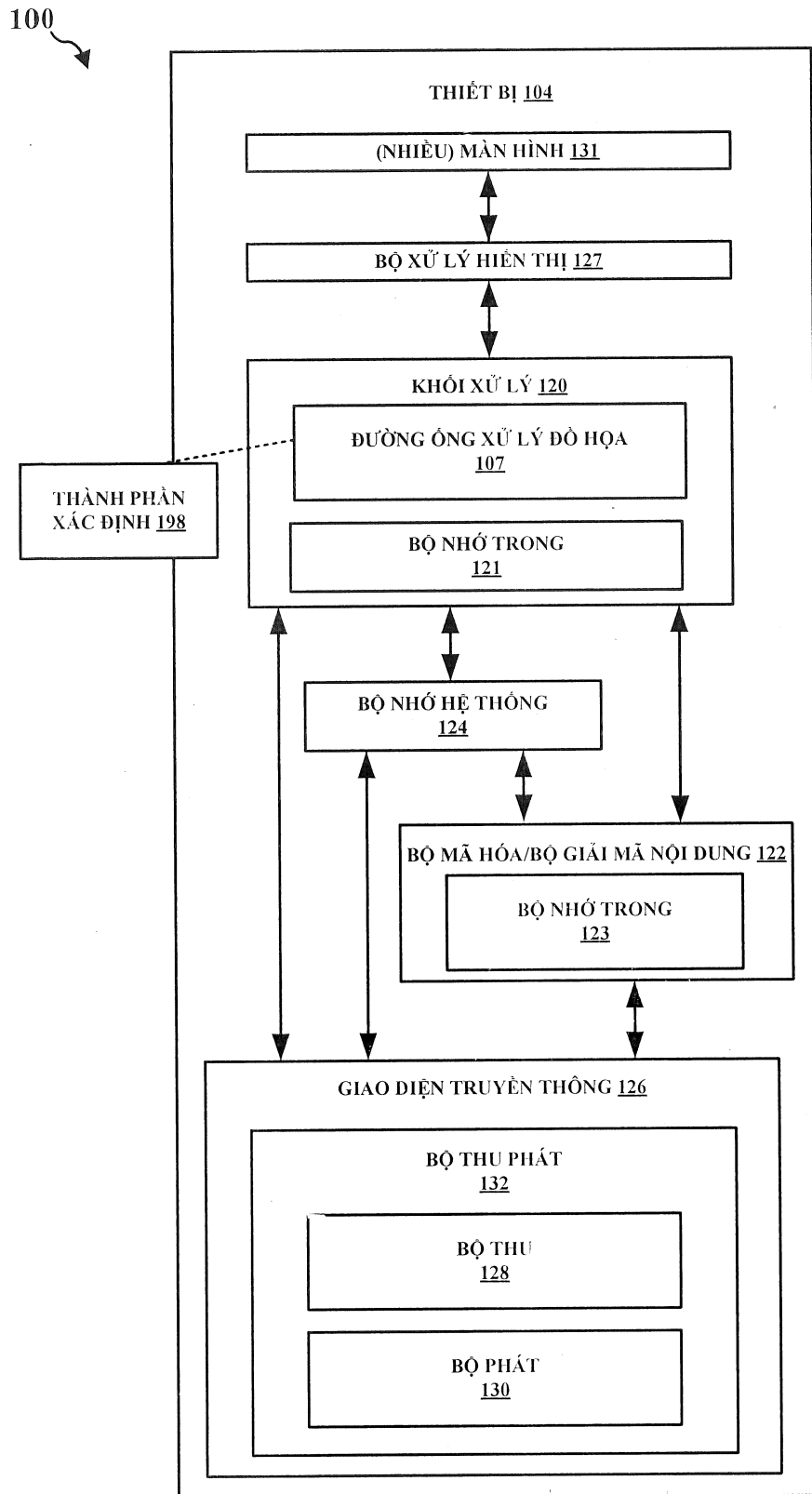
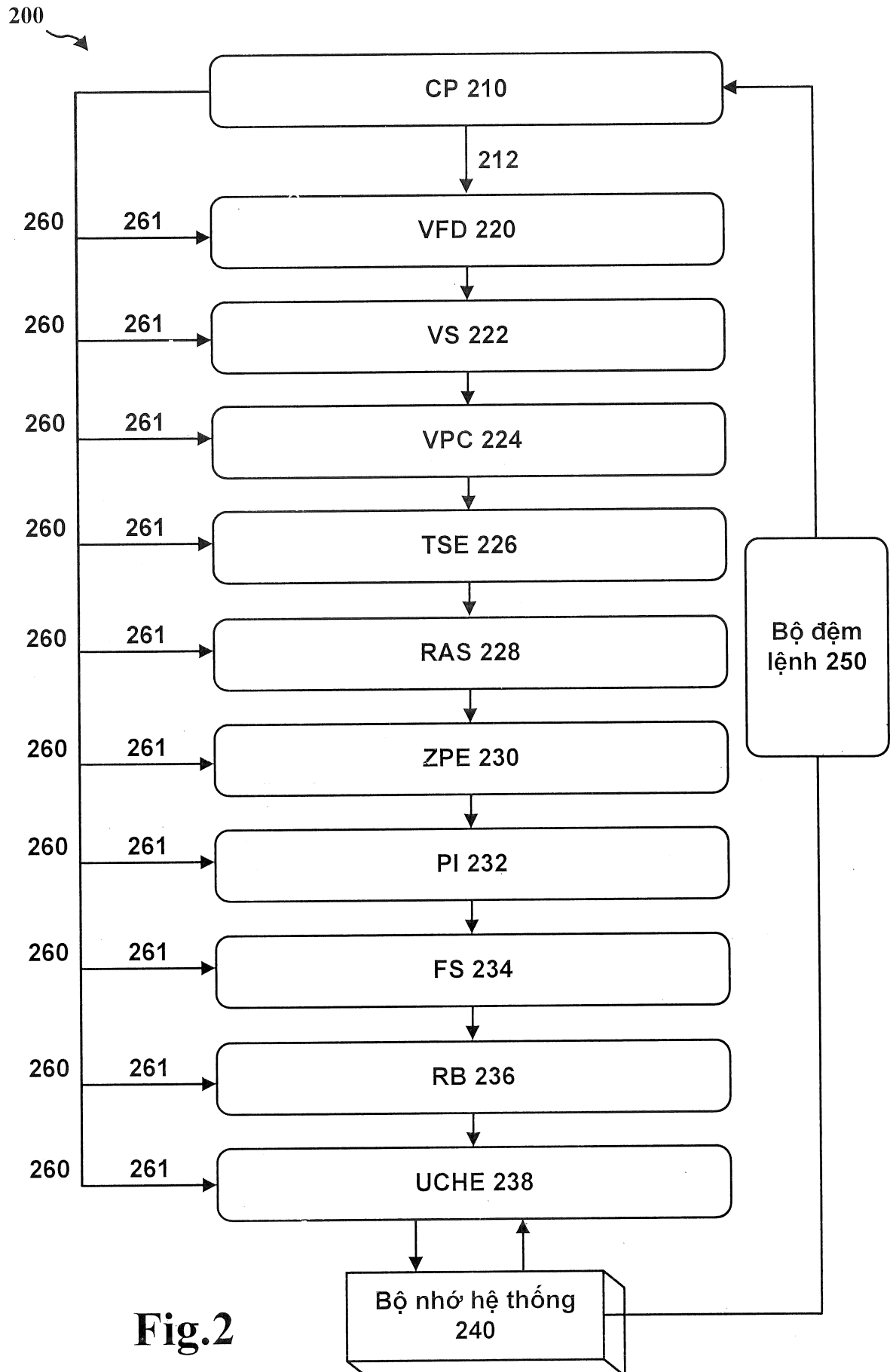


Fig.1

2/8



3/8

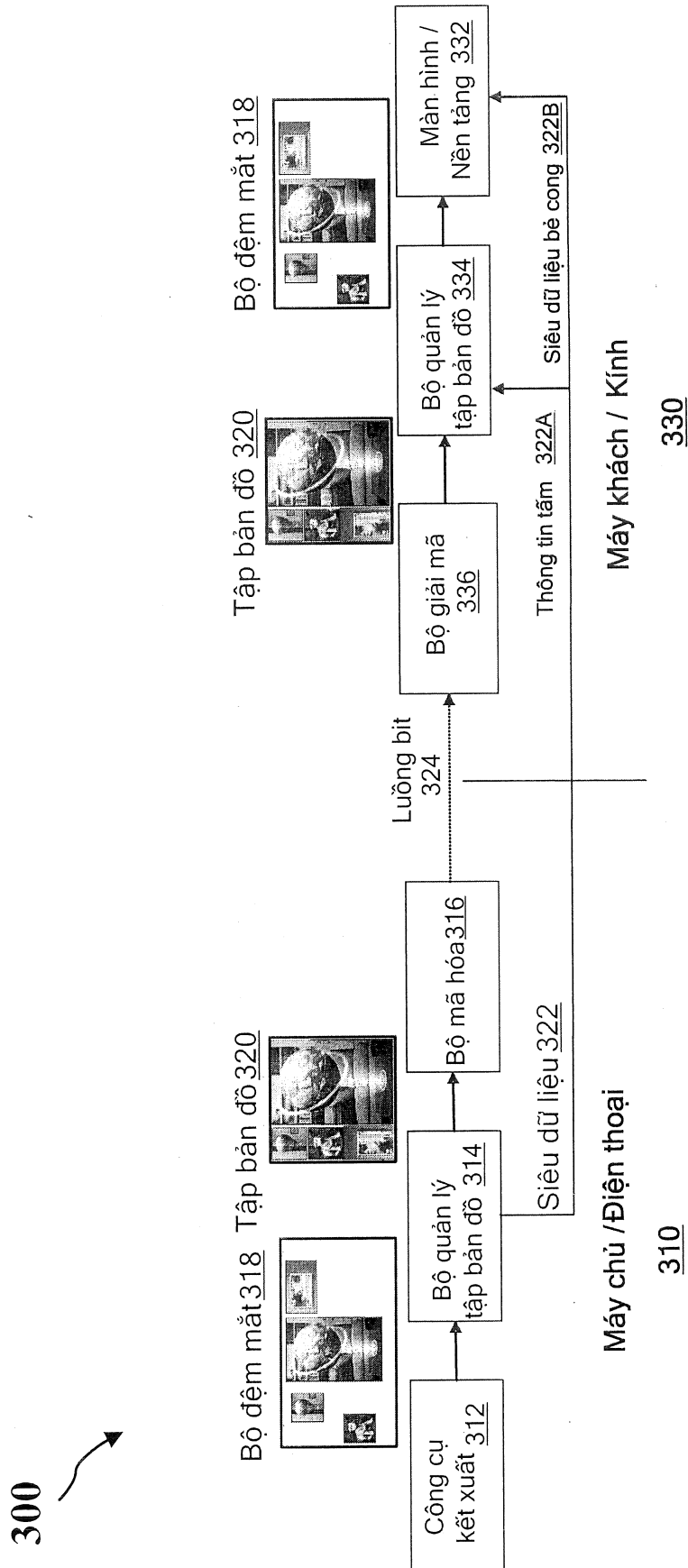


Fig.3

4/8

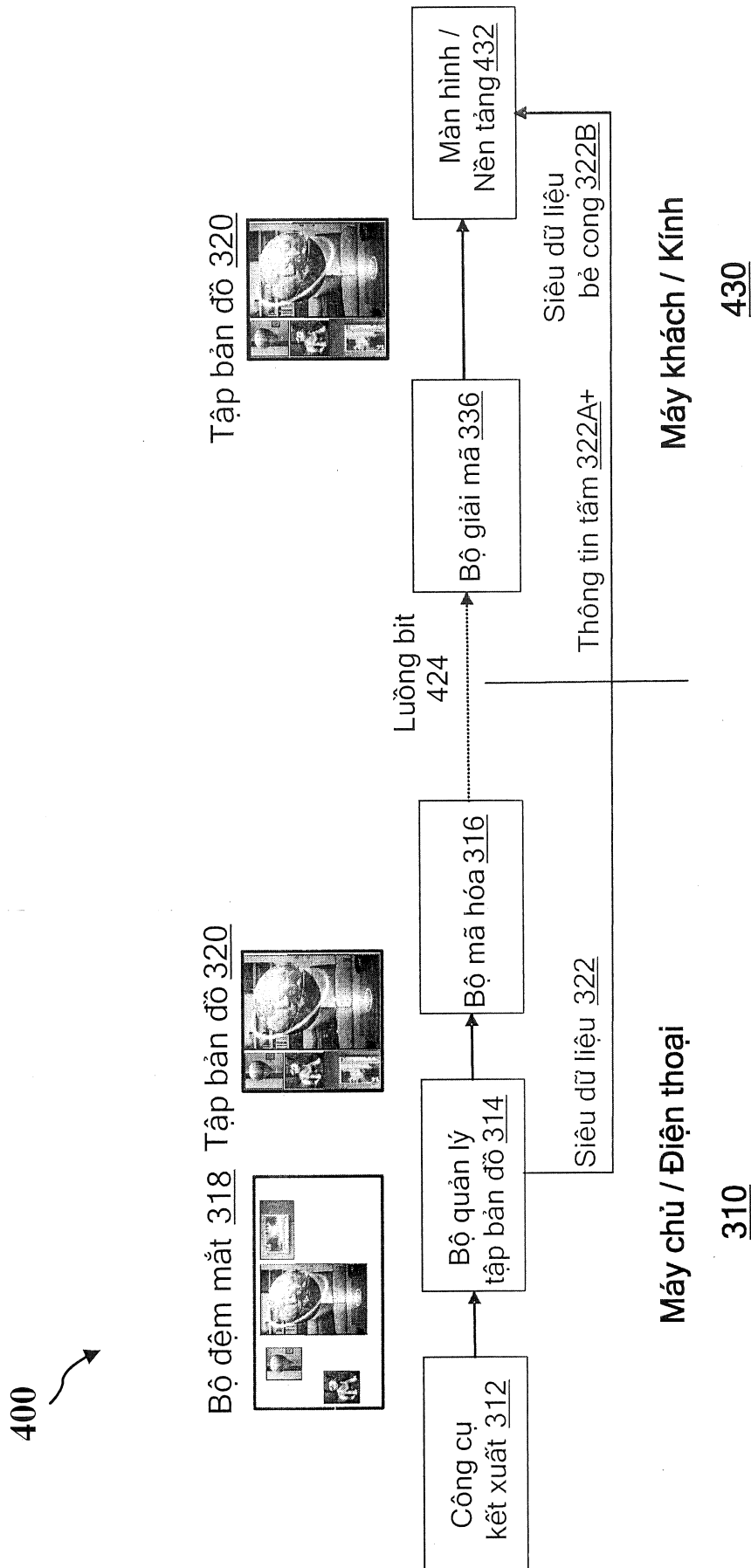
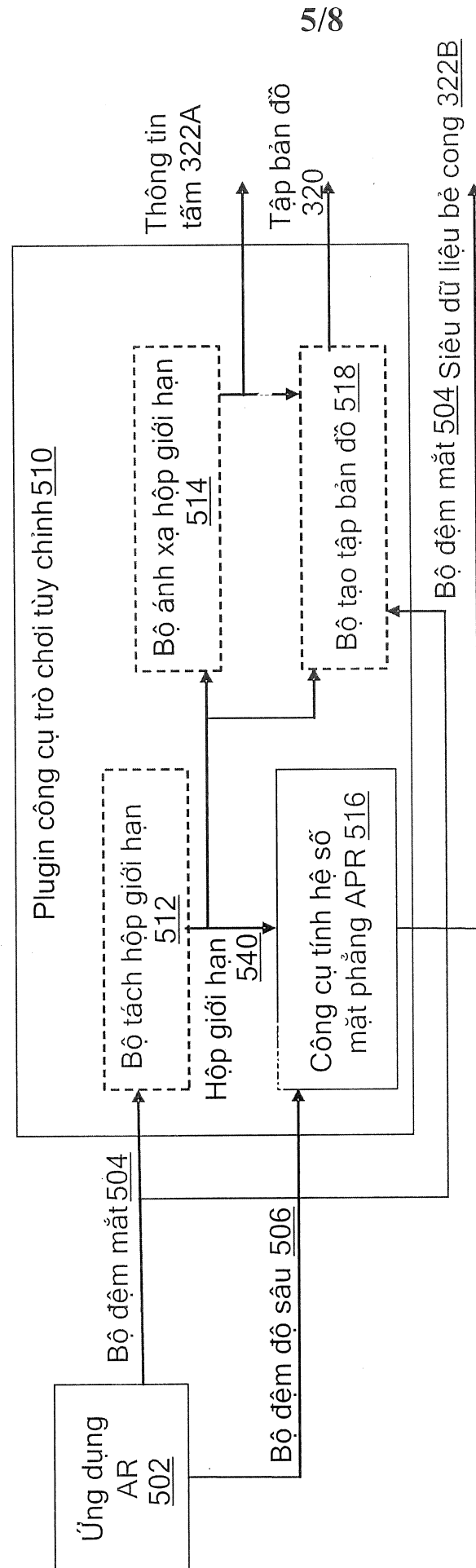


Fig.4

500 ↗



5/8

Fig.5

6/8

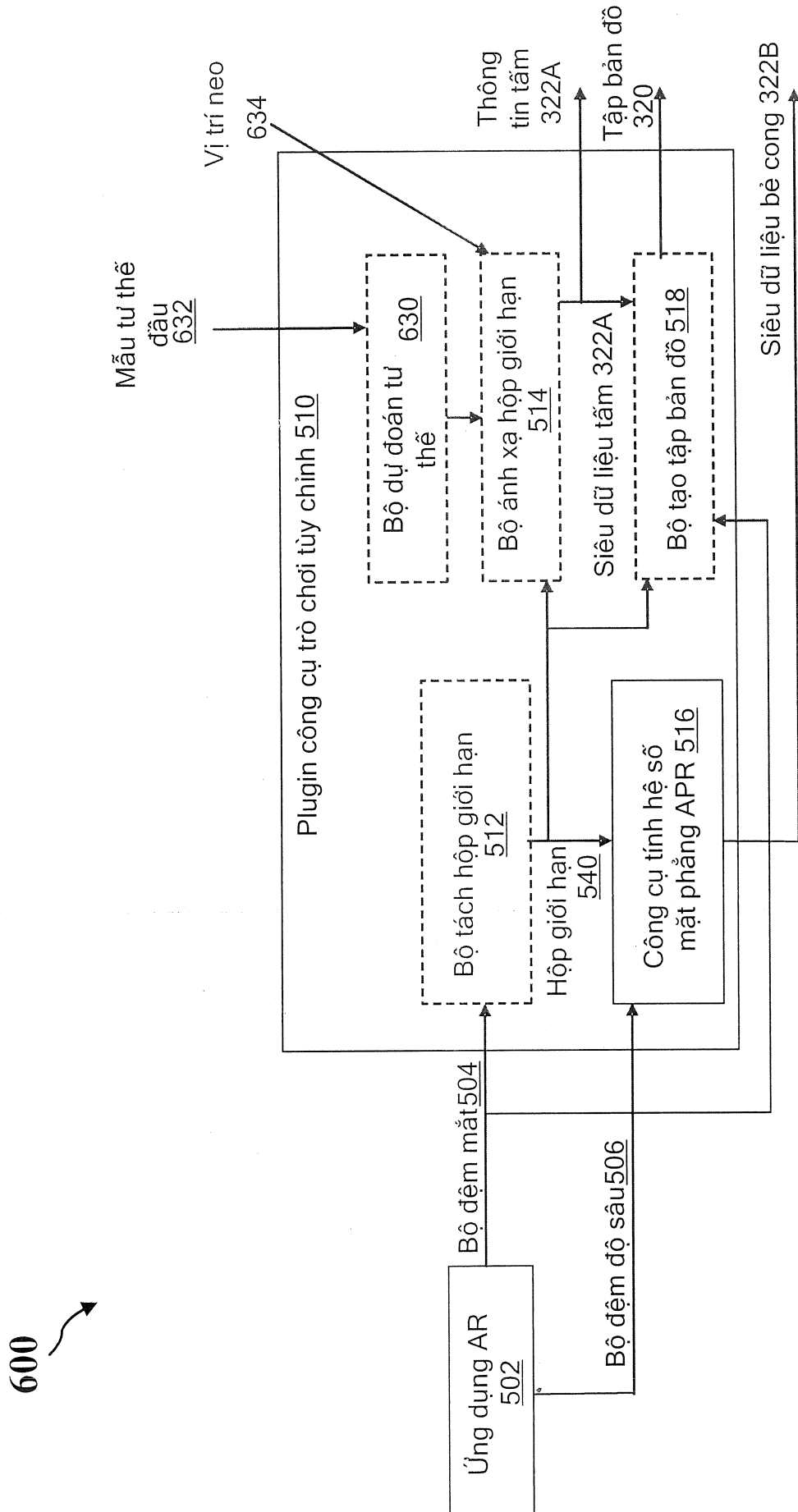


Fig.6

7/8

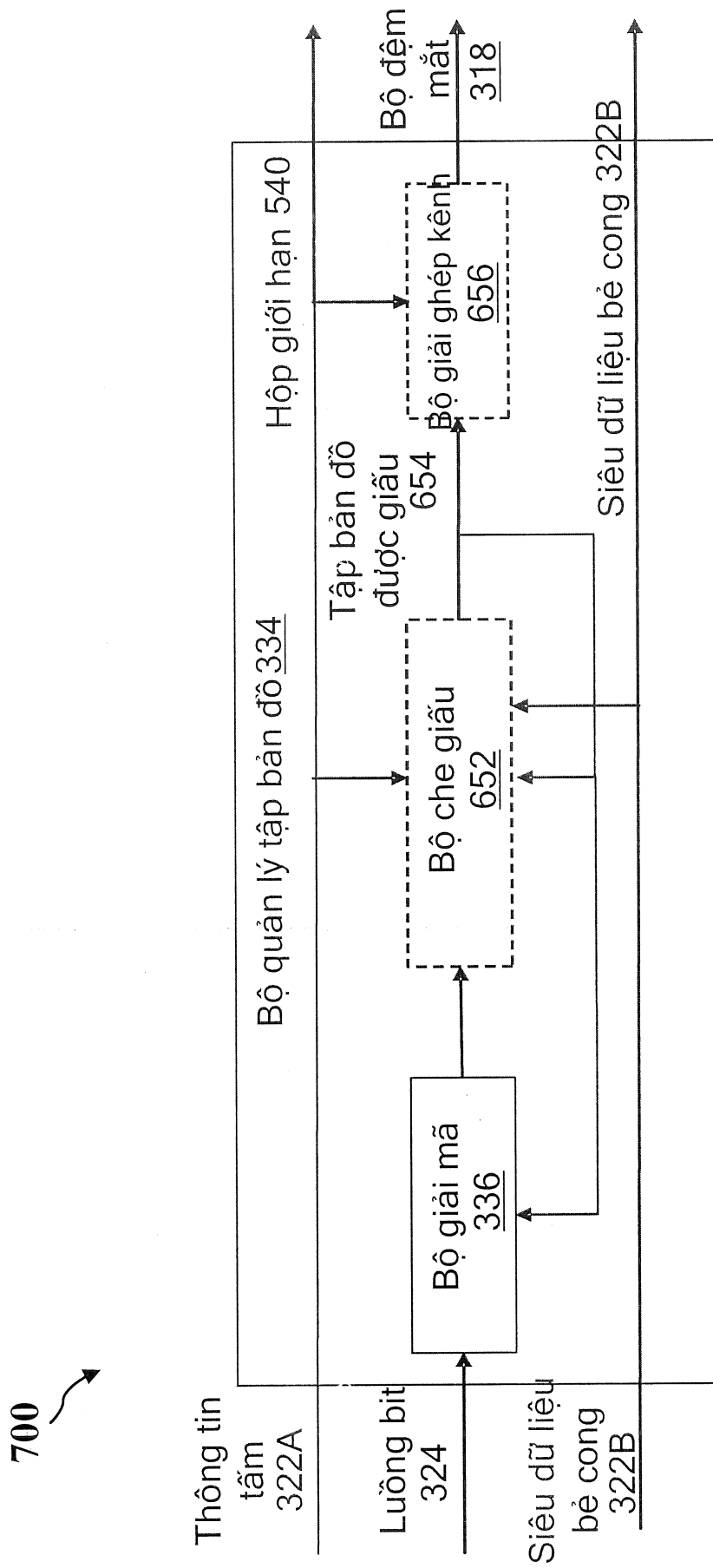


Fig.7

8/8

