



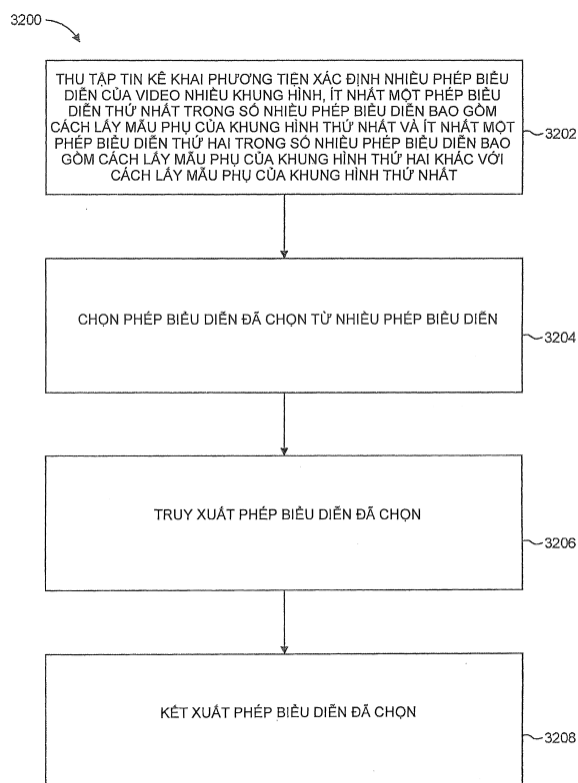
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0053396
(51)^{2020.01} H04N 19/597; H04N 21/2343; H04N (13) B
13/282

(21) 1-2021-06625 (22) 23/03/2020
(86) PCT/US2020/024299 23/03/2020 (87) WO2020/198164 01/10/2020
(30) 62/823,714 26/03/2019 US
(45) 25/11/2025 452 (43) 27/06/2022 411A
(73) PCMS Holdings, Inc. (US)
200 Bellevue Parkway, Suite 300, Wilmington, Delaware 19809, United States of
America
(72) Tatu V. J. HARVIAINEN (FI).
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP KẾT XUẤT TRƯỜNG ÁNH SÁNG ĐA HỢP

(21) 1-2021-06625

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện xác định nhiều phép biểu diễn của video nhiều khung hình, ít nhất một phép biểu diễn thứ nhất trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm cách lấy mẫu phụ của khung hình thứ nhất và ít nhất một phép biểu diễn thứ hai trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm cách lấy mẫu phụ của khung hình thứ hai khác với cách lấy mẫu phụ của khung hình thứ nhất; bước chọn phép biểu diễn đã chọn từ nhiều phép biểu diễn; bước truy xuất phép biểu diễn đã chọn; và bước kết xuất phép biểu diễn đã chọn.



HÌNH 32

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị kết xuất trường ảnh sáng đa hợp và phương pháp được thực hiện bởi thiết bị này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều công nghệ màn hình cho phép điều chỉnh điểm nhìn nội dung video đang nổi lên. Trường ảnh sáng được sử dụng bởi màn hình điểm nhìn điều chỉnh được này có thể bao gồm lượng dữ liệu lớn. Việc xử lý dữ liệu trường ảnh sáng có thể trở thành điểm nghẽn cho mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện xác định nhiều phép biểu diễn của video nhiều khung hình, ít nhất một phép biểu diễn thứ nhất trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm cách lấy mẫu phụ khung hình thứ nhất và ít nhất một phép biểu diễn thứ hai trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm cách lấy mẫu phụ khung hình thứ hai khác với cách lấy mẫu phụ khung hình thứ nhất, bước chọn phép biểu diễn đã chọn từ nhiều phép biểu diễn; bước truy xuất phép biểu diễn đã chọn; và bước kết xuất phép biểu diễn đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, mỗi phép biểu diễn trong số nhiều phép biểu diễn có thể có mật độ khung hình tương ứng về phía một hướng tương ứng cụ thể.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, tập tin kê khai phương tiện có thể xác định, đối với một hoặc nhiều phép biểu diễn trong số nhiều phép biểu diễn, mật độ khung hình tương ứng và hướng tương ứng cụ thể.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, hai hoặc nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình khác nhau có thể khác nhau ít nhất về mật độ khung hình của cách lấy mẫu phụ khung hình về phía các hướng cụ thể.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước theo dõi hướng

nhìn của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước chọn cách lấy mẫu phụ khung hình trong số hai hoặc nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình, cách lấy mẫu phụ khung hình đã chọn có mật độ khung hình cao về phía hướng nhìn được theo dõi của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước theo dõi hướng nhìn của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên hướng nhìn được theo dõi của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước thu hướng nhìn của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn bao gồm bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên hướng nhìn thu được của người dùng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể dựa trên vị trí của người dùng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể dựa trên hạn chế băng thông.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, ít nhất một trong số nhiều phép biểu diễn có thể bao gồm mật độ khung hình cao hơn cho hướng nhìn thứ nhất so với hướng nhìn thứ hai.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước tạo tín hiệu cho màn hình bằng cách sử dụng phép biểu diễn được kết xuất.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi vị trí đầu của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể dựa trên vị trí đầu của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi hướng nhìn chăm chú của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể dựa trên hướng nhìn chăm chú của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng bằng cách dùng hướng nhìn chăm chú của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên điểm nhìn của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng bằng cách dùng hướng nhìn chăm chú của người dùng; và bước chọn ít nhất một cách lấy mẫu phụ khung hình của video nhiều khung hình, trong đó bước chọn ít nhất một cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm bước chọn ít nhất một cách lấy mẫu phụ khung hình trong góc điểm nhìn ngưỡng thuộc điểm nhìn của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước nội suy ít nhất một khung hình, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể chọn phép biểu diễn đã chọn từ nhiều phép biểu diễn và ít nhất một khung hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, trong đó tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên cho một hoặc nhiều khung hình, và trong đó bước nội suy ít nhất một khung hình sử dụng dữ liệu ưu tiên.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, trong đó tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên cho một hoặc nhiều khung hình, và trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn sử dụng dữ liệu ưu tiên.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến phép biểu diễn đã chọn; bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp; và bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, khung có thể bao gồm phép biểu diễn nén trong khung của hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với phép biểu diễn đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, đối với ít nhất một trong số nhiều phép biểu diễn, tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình của nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể chọn phép biểu diễn dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: vị trí đầu của người dùng, theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm: bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến phép biểu diễn đã chọn; bước tạo khung hình đã tạo của nội dung trường ánh sáng từ nội dung trường ánh sáng thu được; và bước kết xuất khung hình đã tạo ra màn hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước tạo khung hình đã tạo của nội dung trường ánh sáng có thể bao gồm: bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; và bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo khung hình đã tạo, trong đó nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; và bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp, trong đó nhiều phép biểu diễn của video nhiều khung hình có thể bao gồm nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của nội dung trường ánh sáng, và trong đó bước kết xuất phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước yêu cầu tập tin kê khai phương tiện từ máy chủ; và bước yêu cầu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn, trong đó bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn có thể bao gồm bước thực thi quy trình được chọn từ nhóm bao gồm: bước truy xuất nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, bước yêu cầu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, và bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung có thể bao gồm bước sử dụng kỹ thuật tổng hợp khung hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể chọn tập hợp con khung hình dựa trên ít

nhất một trong các tiêu chí sau: vị trí đầu của người dùng, theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ảnh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm: bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và bước chọn tập hợp con khung hình dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ảnh sáng; bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ; bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn; bước nội suy một hoặc nhiều khung hình phụ từ phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn bằng cách dùng thông tin trong tập tin kê khai lần lượt tương ứng với một hoặc nhiều khung hình; bước tổng hợp một hoặc nhiều khung hình tổng hợp từ một hoặc nhiều khung hình phụ; và bước hiển thị một hoặc nhiều khung hình tổng hợp.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước ước tính băng thông khả dụng để truyền phát nội dung video trường ảnh sáng, sao cho bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ được dựa trên băng thông ước tính.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi vị trí của người dùng, sao cho bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ được dựa trên vị trí của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước yêu cầu nội dung video trường ảnh sáng từ máy chủ, trong đó bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn có thể bao gồm bước thực thi quy trình được chọn từ nhóm bao gồm: bước truy xuất phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn từ máy chủ, bước yêu cầu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn từ máy chủ, và bước thu phép biểu diễn

được lấy mẫu phụ đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, thông tin trong tập tin kê khai có thể bao gồm dữ liệu vị trí của hai hoặc nhiều khung hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, thông tin trong tập tin kê khai có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên nội suy cho một hoặc nhiều trong số nhiều khung hình, và bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể dựa trên dữ liệu ưu tiên nội suy cho một hoặc nhiều trong số nhiều khung hình.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi vị trí đầu của người dùng, trong đó bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ dựa trên vị trí đầu của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi hướng nhìn chăm chú của người dùng, trong đó bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể dựa trên hướng nhìn chăm chú của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng; và bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng từ nhóm bao gồm một hoặc nhiều khung hình được nội suy và phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn, trong đó bước tổng hợp một hoặc nhiều khung hình tổng hợp từ một hoặc nhiều khung hình phụ nội suy có thể bao gồm bước tổng hợp một hoặc nhiều khung hình tổng hợp của trường ánh sáng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung hình phụ được chọn và điểm nhìn của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước hiển thị khung hình tổng hợp của trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ của trường ánh sáng có thể bao gồm bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ trong góc điểm nhìn ngưỡng thuộc điểm nhìn của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng, trong đó bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể bao gồm bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ dựa trên điểm nhìn của người dùng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của nội dung trường ánh sáng; bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình; bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến cách lấy mẫu phụ khung hình đã chọn; bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp; và bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình, trong đó nội dung trường ánh sáng thu được bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước yêu cầu tập tin kê khai phương tiện từ máy chủ; và bước yêu cầu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn, trong đó bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn có thể bao gồm bước thực thi quy trình được chọn từ nhóm bao gồm: bước truy xuất nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, bước yêu cầu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, và bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, khung có thể bao gồm phép biểu diễn nén trong khung của hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với tập hợp con khung hình đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với tập hợp con khung hình đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, đối với ít nhất một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình, tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình của nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm bước phân tách thông tin trong tập tin kê khai

phương tiện cho nhiều lấy mẫu phụ khung hình của nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung có thể bao gồm bước sử dụng kỹ thuật tổng hợp khung hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể chọn tập hợp con khung hình dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm: bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và bước chọn tập hợp con khung hình dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của nội dung trường ánh sáng; bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình; bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn; bước tạo khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được; và bước kết xuất khung hình đã tạo ra màn hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước tạo khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm bước nội suy khung hình từ nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn bằng cách dùng thông tin trong tập tin kê khai lần lượt tương ứng với khung hình để tạo khung hình đã tạo.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước tạo một hoặc nhiều khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm: bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; và bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo khung hình đã tạo, trong đó nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện xác định nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của video nhiều khung hình, nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình bao gồm hai hoặc nhiều mật độ khung hình khác nhau; bước chọn cách lấy mẫu phụ đã chọn từ nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình; bước truy xuất cách lấy mẫu phụ đã chọn; và bước kết xuất cách lấy mẫu phụ đã chọn.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước kết xuất phép biểu diễn khung hình bao gồm toàn bộ mảng nội dung video trường ánh sáng; bước gửi phép biểu diễn toàn bộ mảng được kết xuất của khung hình; bước thu điểm nhìn hiện tại của khách; bước dự đoán điểm nhìn tương lai bằng cách dùng điểm nhìn hiện tại và mô hình chuyển động điểm nhìn; bước ưu tiên nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng; bước kết xuất nhiều phép biểu diễn khung hình đã lấy mẫu phụ ưu tiên của nội dung video trường ánh sáng; và bước gửi nhiều phép biểu diễn khung hình đã lấy mẫu phụ ưu tiên.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước chọn nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng; bước tạo dữ liệu truyền phát cho mỗi trong số nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng; và bước tạo tập tin kê khai phương tiện bao gồm dữ liệu truyền phát cho mỗi trong số nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu yêu cầu thông tin cho nội dung video trường ánh sáng; bước gửi tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng khi yêu cầu là yêu cầu phiên mới; và bước gửi đoạn dữ liệu bao gồm tập hợp con của nội dung video trường ánh sáng khi yêu cầu là yêu cầu đoạn dữ liệu tập hợp con.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang phép biểu diễn khung hình bao gồm toàn bộ mảng của nội dung video trường ánh sáng và nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang dữ liệu truyền phát cho mỗi trong số nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang đoạn dữ liệu bao gồm tập hợp con của nội dung video trường ánh sáng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

HÌNH 1A là sơ đồ hệ thống của một hệ thống ví dụ minh họa một hệ thống truyền thông ví dụ theo một số phương án.

HÌNH 1B là sơ đồ hệ thống của một hệ thống ví dụ minh họa thiết bị thu/phát không dây (WTRU) ví dụ, có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trong HÌNH 1A theo một số phương án.

HÌNH 2 là giản đồ minh họa thể hiện trường ánh sáng đầy đủ ví dụ được kết xuất với các khung hình phụ 5x5 theo một số phương án.

HÌNH 3 là giản đồ minh họa thể hiện cách lấy mẫu phụ ví dụ bằng cách dùng các khung hình phụ 3x3 theo một số phương án.

HÌNH 4 là giản đồ minh họa thể hiện các khung hình phụ 5x5 ví dụ được chỉ định với các mức độ ưu tiên dựa trên điểm nhìn ước tính theo một số phương án.

HÌNH 5 là giản đồ minh họa thể hiện các mức độ ưu tiên khung hình phụ đã điều chỉnh ví dụ dựa trên mô hình chuyển động điểm nhìn cập nhật theo một số phương án.

HÌNH 6A là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 5x5 hình ảnh đầy đủ tương ứng với HÌNH 2 theo một số phương án.

HÌNH 6B là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 3x3 được lấy mẫu phụ đồng nhất ví dụ tương ứng với HÌNH 3 theo một số phương án.

HÌNH 6C là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 3x3 được lấy mẫu phụ hướng về trung tâm ví dụ tương ứng với HÌNH 4 theo một số phương án.

HÌNH 6D là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 3x3 được lấy mẫu phụ hướng về bên trái ví dụ tương ứng với HÌNH 5 theo một số phương án.

HÌNH 7 là giản đồ thể hiện cấu hình đánh số ví dụ của khung hình phụ trường ánh sáng theo một số phương án.

HÌNH 8 là sơ đồ thể hiện tập tin Mô tả biểu diễn phương tiện MPEG-DASH (MPD) ví dụ theo một số phương án.

HÌNH 9 là sơ đồ thể hiện tập tin MPD ví dụ với các phần tử cấu hình trường ánh sáng theo một số phương án.

HÌNH 10 là sơ đồ hệ thống minh họa tập hợp giao diện ví dụ để kết xuất trường ánh sáng đa hợp theo một số phương án.

HÌNH 11 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình kết xuất trường

ánh sáng đa hợp ví dụ với mô hình kéo máy khách ví dụ theo một số phương án.

HÌNH 12 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình kết xuất trường ánh sáng đa hợp ví dụ với mô hình đẩy máy chủ ví dụ theo một số phương án.

HÌNH 13 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình kết xuất trường ánh sáng đa hợp ví dụ với mô hình kéo máy khách ví dụ theo một số phương án.

HÌNH 14 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy chủ nội dung theo một số phương án.

HÌNH 15 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án.

HÌNH 16 là giản đồ minh họa thể hiện trường ánh sáng ví dụ được kết xuất với các khung hình phụ 5x5 theo một số phương án.

HÌNH 17 là giản đồ minh họa thể hiện trường ánh sáng ví dụ được kết xuất với các khung hình phụ 3x3 theo một số phương án.

HÌNH 18 là giản đồ minh họa thể hiện trường ánh sáng ví dụ được kết xuất với các khung hình phụ 2x3 theo một số phương án.

HÌNH 19A là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 5x5 ví dụ tương ứng với HÌNH 16 theo một số phương án.

HÌNH 19B là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 3x3 ví dụ tương ứng với HÌNH 17 theo một số phương án.

HÌNH 19C là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 2x3 ví dụ tương ứng với HÌNH 18 theo một số phương án.

HÌNH 20 là giản đồ minh họa thể hiện cách lấy mẫu phụ ví dụ bằng cách dùng các khung hình phụ 3x3 theo một số phương án.

HÌNH 21 là giản đồ minh họa thể hiện cấu hình đánh số ví dụ của các khung hình phụ trường ánh sáng theo một số phương án.

HÌNH 22 là sơ đồ thể hiện tập tin Mô tả biểu diễn phương tiện MPEG-DASH (MPD) ví dụ theo một số phương án.

HÌNH 23 là sơ đồ thể hiện tập tin MPD ví dụ với các phân tử cấu hình trường ánh sáng theo một số phương án.

HÌNH 24 là sơ đồ hệ thống minh họa tập hợp giao diện ví dụ để truyền phát trường ánh sáng thích ứng theo một số phương án.

HÌNH 25 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình ví dụ truyền phát trường ánh sáng thích ứng bằng cách sử dụng băng thông ước tính và nội suy khung hình theo một số phương án.

HÌNH 26 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình ví dụ truyền phát trường ánh sáng thích ứng bằng cách sử dụng vị trí khung hình dự đoán theo một số phương án.

HÌNH 27 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ xử lý trước của máy chủ nội dung theo một số phương án.

HÌNH 28 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ xử lý thời gian chạy của máy chủ nội dung theo một số phương án.

HÌNH 29 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án.

HÌNH 30 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án.

HÌNH 31 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án.

HÌNH 32 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án.

Các thực thể, kết nối, sắp xếp, và dạng tương tự được minh họa trong—và được mô tả theo—các hình vẽ khác nhau được trình bày chỉ có mục đích làm ví dụ mà không để giới hạn. Như vậy, bất kỳ và tất cả tuyên bố hoặc chỉ báo khác về những gì mà hình vẽ cụ thể “mô tả”, những gì mà phần tử hoặc thực thể cụ thể trong hình cụ thể “là” hoặc “có” trong hình vẽ cụ thể, và bất kỳ và tất cả tuyên bố tương tự—có thể tách biệt và nằm ngoài ngữ cảnh được hiểu là tuyệt đối và do đó giới hạn—chỉ có thể được hiểu đúng khi cấu trúc có mệnh đề đứng trước như “Trong ít nhất một phương án...”. Và để phần trình bày được ngắn gọn và rõ ràng, mệnh đề đứng trước ngụ ý này không được lặp lại một cách nhàm chán trong phần mô tả chi tiết.

Các mạng ví dụ để triển khai các phương án

Có thể sử dụng thiết bị thu/phát không dây (WTRU), ví dụ, làm máy khách xem theo một số phương án được mô tả trong bản mô tả này.

HÌNH 1A là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông ví dụ 100, trong đó một hoặc nhiều phương án được bộc lộ có thể được triển khai. Hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy cập cung cấp nội dung, như thoại, dữ liệu, video, tin nhắn, phát rộng, v.v. cho nhiều người dùng thiết bị không dây. Hệ thống truyền thông 100 có thể cho phép nhiều người dùng thiết bị không dây truy cập các nội dung đó bằng việc chia sẻ các tài nguyên hệ thống, bao gồm băng thông không dây. Ví dụ, hệ thống truyền thông 100 có thể sử dụng một hoặc nhiều phương pháp truy cập kênh, như đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA), FDMA trực giao (OFDMA), FDMA đơn sóng mang (SC-FDMA), OFDM trải rộng DFT từ duy nhất đuôi không (ZT UW DTS-s OFDM), OFDM từ duy nhất (UW-OFDM), OFDM được lọc bằng khối tài nguyên, đa sóng mang băng lọc (FBMC), v.v..

Như được minh họa trong HÌNH 1A, hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các thiết bị thu/phát không dây (WTRU) 102a, 102b, 102c, 102d, RAN 104/113, CN 106, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN) 108, Internet 110 và các mạng khác 112, mặc dù sẽ tốt hơn khi các phương án được công bố dự kiến số lượng bất kỳ các WTRU, trạm gốc, mạng và/hoặc các phần tử mạng. Mỗi WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể là loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để hoạt động và/hoặc truyền thông trong môi trường không dây. Thông qua ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d, WTRU bất kỳ có thể gọi là “trạm” và/hoặc “STA”, có thể được tạo cấu hình để thu và/hoặc phát tín hiệu không dây và có thể bao gồm thiết bị người dùng (UE), trạm di động, thiết bị thuê bao cố định hoặc di động, thiết bị dựa trên thuê bao, máy nhắn tin, điện thoại di động, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (PDA), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính xách tay mini, máy tính cá nhân, bộ cảm biến không dây, thiết bị hotspot hoặc Mi-Fi, thiết bị Internet vạn vật (IoT), đồng hồ hoặc thiết bị đeo được khác, màn hình hiển thị gắn trên đầu (HMD), phương tiện, máy bay không người lái, thiết bị và ứng dụng y tế (ví dụ, phẫu thuật từ xa), thiết bị và ứng dụng công nghiệp (ví dụ robot và/hoặc các thiết bị không dây khác vận hành trong công nghiệp và/hoặc trong trường hợp chuỗi xử lý tự động), thiết bị điện tử gia dụng, thiết bị vận hành trong thương mại và/hoặc mạng không dây trong công nghiệp, và thiết bị tương tự. Bất kỳ WTRU nào

trong các WTRU 102a, 102b, 102c và 102d đều có thể được gọi thay thế cho nhau là UE.

Hệ thống truyền thông 100 có thể còn bao gồm trạm gốc 114a và/hoặc trạm gốc 114b. Mỗi trong số các trạm gốc 114a, 114b có thể là loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để tương tác không dây với ít nhất một trong các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d để tạo điều kiện thuận lợi truy cập vào một hoặc nhiều mạng truyền thông, chẳng hạn như CN 106, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. Ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b có thể là trạm thu phát gốc (BTS), nút Node-B, nút eNode B, nút Node B chủ, nút eNode B chủ, gNB, NR NodeB, bộ điều khiển vị trí, điểm truy cập (AP), bộ định tuyến không dây, v.v.. Mặc dù mỗi trạm gốc 114a, 114b được mô tả là một phần tử đơn, được đánh giá cao là các trạm gốc 114a, 114b có thể bao gồm số lượng bất kỳ các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng kết nối liền với nhau.

Trạm gốc 114a có thể là một phần của RAN 104/113, có thể còn bao gồm các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng (không được thể hiện) khác, như bộ điều khiển trạm gốc (BSC), bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), các nút chuyển tiếp v.v.. Trạm gốc 114a và/hoặc trạm gốc 114b có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu không dây trên một hoặc nhiều tần số sóng mang mà có thể được gọi là ô (không được thể hiện). Các tần số này có thể nằm trong phổ tần được cấp phép, phổ tần không được cấp phép, hoặc tổ hợp phổ tần được cấp phép và không được cấp phép. Ô có thể cung cấp phạm vi phủ sóng cho dịch vụ không dây đến khu vực địa lý cụ thể có thể tương đối cố định hoặc có thể thay đổi theo thời gian. Ô có thể được phân chia tiếp thành các khu vực ô. Ví dụ, ô được liên kết với trạm gốc 114a có thể được phân chia thành ba khu vực. Theo đó, theo một phương án, trạm gốc 114a có thể bao gồm ba bộ thu phát, tức là, một cho mỗi khu vực của ô. Theo phương án khác, trạm gốc 114a có thể sử dụng công nghệ nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) và có thể sử dụng nhiều bộ thu phát cho mỗi khu vực ô. Ví dụ, có thể sử dụng định dạng chùm để phát và/hoặc thu các tín hiệu theo hướng không gian mong muốn.

Các trạm gốc 114a, 114b có thể truyền thông với một hoặc nhiều trong số WTRU 102a, 102b, 102c, 102d qua giao diện vô tuyến 116 mà có thể là liên kết truyền thông không dây thích hợp bất kỳ (ví dụ, tần số vô tuyến (RF), vi sóng, sóng xentimét, sóng micromét, hồng ngoại (IR), tia cực tím (UV), ánh sáng khả kiến, v.v.). Giao diện không gian 116 có thể được thiết lập bằng cách sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) phù hợp bất kỳ.

Cụ thể hơn, như đã lưu ý ở trên, hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy cập và có thể sử dụng một hoặc nhiều sơ đồ truy cập kênh, như CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA và dạng tương tự. Ví dụ, trạm gốc 114a trong RAN 104/113 và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể triển khai công nghệ vô tuyến như truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA) hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS), mà có thể thiết lập giao diện vô tuyến 116 sử dụng băng thông rộng CDMA (WCDMA). WCDMA có thể bao gồm các giao thức truyền thông như truy cập gói tốc độ cao (High-Speed Packet Access, HSPA) và/hoặc HSPA nâng cao (HSPA+). HSPA có thể bao gồm truy cập gói đường xuống (DL) tốc độ cao (High-Speed Downlink Packet Access, HSDPA) và/hoặc truy cập gói UL tốc độ cao (High-Speed UL Packet Access, HSUPA).

Theo một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể triển khai công nghệ vô tuyến như công nghệ truy cập vô tuyến mặt đất UMTS tiến hóa (E-UTRA), mà có thể thiết lập giao diện vô tuyến 116 sử dụng công nghệ tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) và/hoặc LTE nâng cao (LTE-A) và/hoặc Pro LTE nâng cao (LTE-A Pro).

Theo một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể triển khai công nghệ vô tuyến như truy cập vô tuyến NR mà có thể thiết lập giao diện vô tuyến 116 sử dụng vô tuyến mới (NR).

Theo một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể triển khai nhiều công nghệ truy cập vô tuyến. Ví dụ, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể triển khai truy cập vô tuyến LTE và truy cập vô tuyến NR cùng với nhau, ví dụ, sử dụng các nguyên lý kết nối kép (DC). Vì vậy, giao diện vô tuyến được sử dụng bởi các WTRU 102a, 102b, 102c có thể được đặc trưng hóa bởi nhiều loại công nghệ truy cập vô tuyến và/hoặc các quá trình truyền được gửi đến/đi khỏi nhiều loại trạm gốc (ví dụ, eNB và gNB).

Theo các phương án khác, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể triển khai các công nghệ vô tuyến như IEEE 802.11 (tức là, độ chính xác không dây (Wireless Fidelity, WiFi), IEEE 802.16 (tức là, khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi sóng (WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, tiêu chuẩn tạm thời

2000 (Interim Standard 2000, IS-2000), Tiêu chuẩn tạm thời 95 (Interim Standard 95, IS-95), tiêu chuẩn tạm thời 856 (Interim Standard 856, IS-856), hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM), tốc độ dữ liệu nâng cao cho Tiến hóa GSM (EDGE), GSM EDGE (GERAN), và tương tự.

Trạm gốc 114b trong HÌNH 1A có thể là bộ định tuyến không dây, nút Node B chủ, eNode B chủ hoặc điểm truy cập, và có thể sử dụng RAT thích hợp bất kỳ để tạo điều kiện thuận lợi kết nối không dây trong một khu vực được định vị, chẳng hạn như địa điểm kinh doanh, nhà, phương tiện, khuôn viên, cơ sở công nghiệp, hành lang hàng không (ví dụ, sử dụng cho máy bay không người lái), lòng đường, và dạng tương tự. Theo một phương án, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể triển khai công nghệ vô tuyến như IEEE 802.11 để thiết lập mạng khu vực cá nhân không dây (WLAN). Theo một phương án, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể triển khai công nghệ vô tuyến như IEEE 802.15 để thiết lập mạng cá nhân không dây (WPAN). Tuy nhiên theo phương án khác, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng RAT nền tảng tế bào (ví dụ, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, v.v.) để thiết lập các trạm phát sóng quy mô nhỏ (picocell hoặc femtocell). Như được minh họa trong HÌNH 1A, trạm gốc 114b có thể kết nối trực tiếp với Internet 110. Theo đó, có thể không yêu cầu trạm gốc 114b truy cập Internet 110 thông qua CN 106.

RAN 104/113 có thể truyền thông với mạng lõi CN 106, mà có thể là loại mạng bất kỳ được tạo cấu hình để cung cấp các dịch vụ thoại, dữ liệu, ứng dụng và/hoặc thoại qua giao thức internet (VoIP) đến một hoặc nhiều trong số WTRU 102a, 102b, 102c, 102d. Dữ liệu có thể có các yêu cầu chất lượng dịch vụ (QoS) khác nhau, như các yêu cầu thông lượng, yêu cầu độ trễ, yêu cầu dung sai lỗi, yêu cầu độ tin cậy, yêu cầu thông lượng dữ liệu, yêu cầu tính di động khác nhau và dạng tương tự. CN 106 có thể cung cấp điều khiển cuộc gọi, dịch vụ thanh toán, dịch vụ dựa trên vị trí di động, cuộc gọi trả trước, kết nối Internet, phân phát video, v.v., và/hoặc thực hiện các chức năng bảo mật cấp cao, chẳng hạn như xác thực người dùng. Mặc dù không được thể hiện trong HÌNH 1A, sẽ đánh giá cao rằng RAN 104/113 và/hoặc CN 106 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với các RAN khác mà sử dụng cùng một RAT như RAN 104/113 hoặc RAT khác. Ví dụ, ngoài việc được kết nối với RAN 104/113 mà có thể sử dụng công nghệ vô tuyến NR, CN 106 còn có thể truyền thông với RAN khác (không được thể

hiện) sử dụng công nghệ vô tuyến GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA hoặc WiFi.

CN 106 cũng có thể đóng vai trò như cổng vào cho các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d để truy cập PSTN 108, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. PSTN 108 có thể bao gồm các mạng điện thoại chuyển mạch cung cấp dịch vụ điện thoại cũ đơn giản (POTS). Internet 110 có thể bao gồm hệ thống toàn cầu gồm các mạng máy tính liên kết và các thiết bị sử dụng các giao thức truyền thông chung, như giao thức điều khiển truyền dẫn (TCP), giao thức gói dữ liệu người dùng (UDP) và/hoặc giao thức Internet (IP) trong bộ giao thức Internet TCP/IP. Các mạng 112 có thể bao gồm mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây do các nhà cung cấp dịch vụ khác sở hữu và/hoặc vận hành. Ví dụ, các mạng 112 có thể bao gồm CN khác được kết nối với một hoặc nhiều RAN mà có thể sử dụng cùng RAT như RAN 104/113 hoặc RAT khác.

Một số hoặc tất cả trong số các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d trong hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các khả năng đa chế độ (ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để truyền thông với các mạng không dây khác nhau qua các liên kết không dây khác nhau). Ví dụ, WTRU 102c được thể hiện trong HÌNH 1A có thể được tạo cấu hình để truyền thông với trạm gốc 114a, mà có thể sử dụng công nghệ vô tuyến dựa trên di động, và truyền thông với trạm gốc 114b, mà có thể sử dụng công nghệ vô tuyến IEEE 802.

HÌNH 1B là sơ đồ hệ thống minh họa WTRU 102 ví dụ. Như được thể hiện trong HÌNH 1B, WTRU 102 có thể bao gồm bộ xử lý 118, bộ thu phát 120, phần tử thu/phát 122, loa/micro 124, bàn phím 126, màn hình/chuột cảm ứng 128, bộ nhớ gắn liền 130, bộ nhớ có thể tháo rời 132, nguồn điện 134, hệ thống định vị toàn cầu (GPS) 136, và/hoặc các thiết bị ngoại vi khác 138 trong số các thiết bị khác. Được đánh giá cao là WTRU 102 có thể bao gồm tổ hợp con bất kỳ của các phần tử nêu trên trong khi vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý chuyên dụng, bộ xử lý thông thường, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mạch mảng cổng lập trình trường (FPGA), bất cứ loại mạch tích hợp (IC) nào khác, máy trạng thái, v.v.. Bộ xử lý 118 có thể thực hiện mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều

khiến công suất, xử lý đầu vào/đầu ra, và/hoặc bất kỳ chức năng nào khác cho phép WTRU 102 hoạt động trong môi trường không dây. Bộ xử lý 118 có thể được ghép nối với bộ thu phát 120, thiết bị này có thể được ghép nối với phần tử thu/phát 122. Mặc dù HÌNH 1B mô tả bộ xử lý 118 và bộ thu phát 120 dưới dạng các thành phần riêng biệt, sẽ đánh giá cao rằng bộ xử lý 118 và bộ thu phát 120 có thể được tích hợp với nhau trong một nén hoặc chip điện tử.

Phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát tín hiệu đến hoặc thu tín hiệu từ, một trạm gốc (ví dụ trạm gốc 114a) qua giao diện vô tuyến 116. Ví dụ, theo một phương án, phần tử thu/phát 122 có thể là ăng ten được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu RF. Theo một phương án, phần tử thu/phát 122 có thể là bộ phát/bộ dò được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu, ví dụ, tín hiệu IR, UV, hoặc ánh sáng nhìn thấy. Theo phương án khác nữa, phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu cả tín hiệu RF và ánh sáng nhìn thấy. Sẽ đánh giá cao rằng phần tử thu/phát 122 được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tổ hợp tín hiệu không dây bất kỳ.

Mặc dù phần tử thu/phát 122 được mô tả trong HÌNH 1B là một phần tử đơn, WTRU 102 có thể bao gồm số lượng phần tử thu/phát 122 bất kỳ. Cụ thể hơn, WTRU 102 có thể sử dụng công nghệ MIMO. Theo đó, theo một phương án, WTRU 102 có thể bao gồm hai hoặc nhiều phần tử thu/phát 122 (ví dụ, nhiều ăng ten) để phát và thu các tín hiệu không dây qua giao diện vô tuyến 116.

Bộ thu phát 120 có thể được tạo cấu hình để điều chế các tín hiệu sẽ được phát bởi phần tử thu/phát 122 và để giải điều chế các tín hiệu thu được bởi phần tử thu/phát 122. Như được lưu ý ở phần trên, WTRU 102 có thể có khả năng đa chế độ. Theo đó, bộ thu phát 120 có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để cho phép WTRU 102 truyền thông qua nhiều RAT, ví dụ như NR và IEEE 802.11.

Bộ xử lý 118 của WTRU 102 có thể được ghép nối với và có thể nhận dữ liệu đầu vào người dùng từ, loa/micro 124, bàn phím 126, và/hoặc màn hình/chuột cảm ứng 128 (ví dụ, bộ hiển thị màn hình tinh thể lỏng (LCD) hoặc bộ hiển thị điốt phát quang hữu cơ (OLED)). Bộ xử lý 118 cũng có thể xuất dữ liệu người dùng đến loa/micro 124, bàn phím 126 và/hoặc màn hình/bàn di chuột cảm ứng 128. Ngoài ra, bộ xử lý 118 có thể truy cập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, loại bộ nhớ phù hợp bất kỳ, như bộ nhớ gắn liền 130

và/hoặc bộ nhớ có thể tháo rời 132. Bộ nhớ gắn liền 130 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), đĩa cứng hoặc bất kỳ loại thiết bị lưu trữ bộ nhớ nào khác. Bộ nhớ có thể tháo rời 132 có thể bao gồm thẻ môđun nhận dạng thuê bao (SIM), thẻ nhớ, thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật (SD), và dạng tương tự. Theo các phương án khác, bộ xử lý 118 có thể truy cập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, bộ nhớ không hiện diện vật lý tại WTRU 102, như trên máy chủ hoặc máy tính tại nhà (không được thể hiện).

Bộ xử lý 118 có thể nhận điện từ nguồn điện 134, và có thể được tạo cấu hình để phân phối và/hoặc điều khiển điện đến các thành phần khác trong WTRU 102. Nguồn điện 134 có thể là thiết bị phù hợp bất kỳ dùng để cấp điện cho WTRU 102. Ví dụ, nguồn điện 134 có thể bao gồm một hoặc nhiều pin khô (ví dụ, niken-cadimi (NiCd), niken-kẽm (NiZn), niken hiđrua kim loại (NiMH), ion lithi (Li-ion), v.v.), pin năng lượng mặt trời, pin nhiên liệu, và dạng tương tự.

Bộ xử lý 118 cũng có thể được ghép nối với bộ chip GPS 136 mà có thể được tạo cấu hình để cung cấp thông tin vị trí (ví dụ, kinh độ và vĩ độ) về vị trí hiện tại của WTRU 102. Ngoài, hoặc thay vì, thông tin từ bộ chip GPS 136, WTRU 102 có thể nhận thông tin vị trí qua giao diện vô tuyến 116 từ trạm gốc (ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b) và/hoặc xác định vị trí của nó dựa trên việc xác định thời gian của các tín hiệu được nhận từ hai hoặc nhiều trạm gốc gần đó. Sẽ đánh giá cao rằng WTRU 102 có thể thu được thông tin vị trí bằng phương pháp xác định vị trí phù hợp bất kỳ trong khi vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể còn được ghép nối với các thiết bị ngoại vi khác 138, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun phần mềm và/hoặc phần cứng cung cấp các tính năng, chức năng bổ sung và/hoặc kết nối có dây hoặc không dây. Ví dụ, các thiết bị ngoại vi 138 có thể bao gồm gia tốc kế, compa điện tử, bộ thu phát vệ tinh, camera kỹ thuật số (cho các ảnh chụp và/hoặc video), cổng buýt tuần tự đa năng (USB), thiết bị rung, bộ thu phát truyền hình, tai nghe rảnh tay, môđun Bluetooth®, khối vô tuyến điều biến tần số (FM), máy phát nhạc kỹ thuật số, trình phát đa phương tiện, môđun máy chơi trò chơi video, trình duyệt Internet, thiết bị thực tế ảo và/hoặc thực tế tăng cường (VR/AR), thiết bị theo dõi hoạt động và dạng tương tự. Các thiết bị ngoại vi 138 có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến, các cảm biến có thể là một hoặc nhiều con quay hồi chuyển, gia tốc kế, cảm biến hiệu ứng Hall, từ kế, cảm biến phương hướng, cảm biến tiệm cận, cảm biến nhiệt độ, cảm biến thời gian; cảm biến vị trí địa

lý; cao độ kế, cảm biến ánh sáng, cảm biến tiếp xúc, từ kế, khí áp kế, cảm biến cử chỉ, cảm biến sinh trắc và/hoặc cảm biến độ ẩm.

WTRU 102 có thể bao gồm vô tuyến song công toàn phần mà sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, kết hợp với các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) và đường xuống (ví dụ, để thu) có thể là đồng thời và/hoặc cùng lúc. Vô tuyến song công toàn phần có thể bao gồm thiết bị quản lý nhiễu làm giảm và hoặc loại bỏ đáng kể nhiễu nội qua phần cứng (ví dụ, cuộn cảm kháng) hoặc xử lý tín hiệu thông qua bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý riêng biệt (không được thể hiện) hoặc qua bộ xử lý 118). Theo một phương án, WTRU 102 có thể bao gồm vô tuyến bán song công mà sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, kết hợp với các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) hoặc đường xuống (ví dụ, để thu)).

Theo các Hình 1A-1B và mô tả tương ứng của các Hình 1A-1B, một hoặc nhiều hoặc tất cả các chức năng được mô tả trong bản mô tả này liên kết với một hoặc nhiều trong số: WTRU 102a-d, trạm gốc 114a-b và/hoặc (các) thiết bị khác bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này, có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng (không được thể hiện). Thiết bị mô phỏng có thể là một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để mô phỏng một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng được mô tả trong bản mô tả này. Ví dụ, các thiết bị mô phỏng có thể được sử dụng để thử nghiệm các thiết bị khác và/hoặc để mô phỏng mạng và/hoặc chức năng WTRU.

Các thiết bị mô phỏng có thể được thiết kế để triển khai một hoặc nhiều thử nghiệm của các thiết bị khác trong môi trường phòng thí nghiệm và/hoặc trong môi trường mạng của nhà khai thác. Ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng khi được thực hiện và/hoặc triển khai toàn bộ hoặc một phần dưới dạng một phần mạng truyền thông không dây và/hoặc có dây để thử nghiệm các thiết bị khác trong mạng truyền thông. Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng khi được thực hiện/triển khai tạm thời dưới dạng một phần mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây. Thiết bị mô phỏng có thể được ghép nối trực tiếp với thiết bị khác vì mục đích thử nghiệm và/hoặc có thể thực hiện thử nghiệm bằng cách sử dụng truyền thông không dây qua vô tuyến.

Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, bao gồm tất cả chức năng khi không được thực hiện/triển khai dưới dạng một phần của mạng truyền

thông có dây và/hoặc không dây. Ví dụ, có thể sử dụng thiết bị mô phỏng trong trường hợp thử nghiệm trong phòng thử nghiệm và/hoặc mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây không được triển khai (ví dụ, thử nghiệm) để triển khai thử nghiệm một hoặc nhiều thành phần. Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể là trang thiết bị thử nghiệm. Các thiết bị mô phỏng có thể sử dụng việc ghép nối RF trực tiếp và/hoặc truyền thông không dây qua hệ mạch RF (ví dụ, có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten) để phát và/hoặc thu dữ liệu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trường ánh sáng tạo ra lượng lớn dữ liệu mà có thể bao gồm mô tả về lượng ánh sáng đi theo tập hợp hướng phát ra từ một điểm trong không gian. Trường ánh sáng có độ chính xác cao, là phép biểu diễn của cảnh 3D có thể chứa một lượng lớn dữ liệu. Để hỗ trợ quá trình truyền và ảo hóa theo thời gian thực thì có thể cần các phương pháp tối ưu hóa phân phối dữ liệu hiệu quả, và có thể làm giảm lượng dữ liệu trường ánh sáng được kết xuất và phát.

Để nén video 2D truyền thống, nhiều phương pháp nén và giảm tốc độ bit không làm tổn hao và hao hụt đã được phát triển. Ngoài các phương pháp nén thời gian theo không gian hiện tại, một lớp các phương pháp giảm tốc độ bit sẽ gửi trọn vẹn các phân thông tin và đa hợp theo thời gian. Với màn hình CRT, phương pháp đa hợp được sử dụng rộng rãi ở định dạng là các dòng hình ảnh đan xen trong quá trình truyền TV tương tự.

Một lớp thuật toán nén khác là các phương pháp dự đoán khác nhau, thường có thể được sử dụng tương tự ở cả phía truyền dẫn (bộ mã hóa hoặc máy chủ) và phía thu (bộ giải mã). Những dự đoán này có thể là cả không gian (nội khung) hoặc thời gian (liên khung). Một số phương pháp tiếp cận nêu trên cũng đã được sử dụng với trường ánh sáng. Ví dụ, bài báo trên tạp chí, Kara, Peter A., và cộng sự, *Evaluation of the Concept of Dynamic Adaptive Streaming of Light Field Video (Đánh giá khái niệm về truyền video trường ánh sáng thích ứng động)*, IEEE TRANSACTIONS ON BROADCASTING (Giao tác IEEE khi truyền phát) (2018), mô tả chất lượng chủ quan của việc kết xuất trường ánh sáng bị ảnh hưởng bởi các phương pháp chuyển đổi và dừng (kết khung hình) chất lượng đơn giản và cân bằng giữa các cân bằng liên quan giữa tốc độ bit truyền, độ phân giải góc trường ánh sáng và độ phân giải không gian.

Nhìn chung, các phương pháp áp dụng phương thức mã hóa dự đoán cho quá trình truyền trường ánh sáng theo thời gian thực vẫn còn hiếm. Ví dụ về nén trường ánh sáng được thảo luận trong bài báo trên tạp chí Ebrahimi, Touradj và cộng sự, *JPEG Pleno: Toward an Efficient Representation of Visual Reality (Hướng đến phép biểu diễn thực tế trực quan hiệu quả)*, 23:4 IEEE MULTIMEDIA 14-20 (tháng 10 - tháng 12 năm 2016). Bài viết này mô tả cách các phương pháp mã hóa nhiều khung hình hiện có (ví dụ, MPEG HEVC hoặc 3D HEVC) có thể được sử dụng để nén trường ánh sáng. 3D HEVC là phần mở rộng của HEVC để hỗ trợ hình ảnh có độ sâu.

H.264 MVC và sau đó là MFPEG HEVC (H.265) và các dẫn xuất của nó, hỗ trợ một số chức năng 3D quan trọng. Các chức năng này bao gồm xem nội dung trên màn hình 3D ngoài mà chiếu tập hợp điểm nhìn vào các hướng góc khác nhau trong không gian. Với mục đích này, toàn bộ thông tin 3D thường có thể được phát và giải mã. Các tiêu chuẩn trên cũng hỗ trợ điểm nhìn động và thị sai chuyển động bằng cách sử dụng màn hình 2D thông thường bao gồm HMD. Tuy nhiên, trong các ứng dụng này, việc thu tập hợp khung hình không gian hoàn chỉnh cho một hoặc một vài điểm nhìn của người dùng thay đổi theo thời gian có thể không phải là tối ưu.

Các tiêu chuẩn H.264 MVC, HEVC và 3D HEVC có thể được sử dụng để mã hóa dữ liệu trường ánh sáng. Định dạng được sử dụng truyền thống và phổ biến cho trường ánh sáng là ma trận của khung hình (định dạng nguyên), biểu diễn các điểm nhìn khác nhau đối với cảnh dưới dạng ma trận/khảm của khung hình 2D từ các điểm nhìn liền kề. Ví dụ, tiêu chuẩn HEVC hỗ trợ lên đến 1024 khung hình, có thể được áp dụng cho trường ánh sáng được biểu diễn bằng nhiều khung hình phụ.

Các bộ mã hóa/giải mã video MPEG có thể được sử dụng để nén trường ánh sáng ở định dạng nhiều khung hình. Trong các bộ mã hóa/giải mã này, lớp trừu tượng hóa mạng (Network Abstraction Layer - NAL) xác định cấu trúc dữ liệu cấp trên nhưng cũng gây ra những hạn chế khi khai thác phần dư khung hình phụ theo thời gian. Cụ thể, theo bài báo trên tạp chí Vetro, Anthony và cộng sự, *Overview of the Stereo and Multiview Video Coding Extensions of the H.264/MPEG-4 AVC Standard (Tổng quan về phần mở rộng mã hóa video nhiều khung hình và stereo của tiêu chuẩn H.264/MPEG-4 AVC)*, 99: 4 Proc. IEEE 1-15 (tháng 4 năm 2011) ("*Vetro*"), cấu trúc NAL này không cho phép dự đoán ảnh khung hình phụ tại một thời điểm nhất định ngay từ một ảnh khung hình phụ khác vào một thời điểm khác. Ngoài ra, vì lý do tương thích ngược, *Vetro* được hiểu là trạng thái mà nhiều

khung hình MVC nén phải bao gồm luồng bit khung hình gốc. Trong các trường hợp sử dụng mà khung hình gốc không được sử dụng hoặc chỉ được sử dụng theo thời gian, điều kiện này dẫn đến việc sử dụng quá mức băng thông trong quá trình truyền.

Theo các tiêu chuẩn mã hóa nhiều khung hình hiện có, như được thảo luận trong Sullivan, Gary J. và cộng sự, *Standardized Extensions of High Efficiency Video Coding (Phần mở rộng chuẩn hóa của quy trình mã hóa video hiệu quả cao)* (HEVC), 7:6 IEEE J. SELECTED TOPICS IN SIGNAL PROC (Các chủ đề đã chọn trong bộ xử lý tín hiệu). 1001-16 (tháng 12 năm 2013), tất cả các khung hình thường có thể cần được giải mã ngay cả khi một khung hình phụ cụ thể đang được xem. Do đó, việc giải mã chỉ một khung hình phụ tại một thời điểm có thể không khả thi, trừ khi khung hình phụ này là khung hình gốc bắt buộc.

Bài báo trên tạp chí Kurutepe, Engin và cộng sự, *Client-Driven Selective Streaming of Multiview Video for Interactive 3DTV (Truyền video nhiều khung hình có chọn lọc theo hướng khách để tương tác 3DTV)* 17:11 TRANS. ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY IEEE (truyền dẫn trên Hệ mạch và Hệ thống cho Công nghệ Video 1558-65 (2007) (“Kurutepe”) đề xuất cải biến cấu trúc MVC để cho phép các khung hình đơn lẻ của video nhiều khung hình được phân phối dưới dạng các lớp nâng cao. Các lớp nâng cao được liên kết với lớp gốc MVC có các khung được lấy mẫu xuống theo không gian tốc độ bit thấp cho tất cả khung hình của video nhiều khung hình. Do đó, cấu trúc MVC thay thế đề xuất được hiểu là phân phối tất cả khung hình, nhưng chỉ là các phiên bản chất lượng thấp trong khi trái với MVC tiêu chuẩn, các phiên bản có độ phân giải cao của một khung hình hoặc cặp khung hình có thể được tải xuống có chọn lọc dưới dạng lớp nâng cao. Ngoài việc đề xuất cải biến cấu trúc MVC, Kurutepe mô tả việc lấy về trước các khung hình theo vị trí đầu của người dùng dự đoán trong tương lai được suy ra từ dữ liệu theo dõi đầu đã thu thập.

Với sự phân phối tập tin dữ liệu lớn, mô hình phân phối ngang hàng (P2P) cung cấp giải pháp thay thế mạnh mẽ cho mô hình máy khách-máy chủ nghiêm ngặt làm giảm bớt yêu cầu kết nối máy chủ và băng thông khi máy khách chia sẻ các phần dữ liệu mà chúng đã tải xuống giữa tất cả các máy khách khác. Phân phối P2P cũng đã được xem xét để phân phối nội dung trực quan. Các bài viết của Ozcinar và cộng sự, *Adaptive 3D Multi-View Video Streaming Over P2P Networks (Truyền video nhiều khung hình 3D thích ứng qua mạng P2P)*, Kỷ yếu hội thảo của Hội nghị quốc tế IEEE 2014 về xử lý

hình ảnh (ICIP) 2462-66 (2014) (“Ozcinar”) và Gürler, C. Goktug & Tekalp, Murat, *Peer-to-Peer System Design for Adaptive 3D Video Streaming (Thiết kế hệ thống ngang hàng để truyền video 3D thích ứng)*, 51:5 IEEE COMM. 108-114 (2013) (“Gürler”) đề xuất giải pháp phân phối nội dung nhiều khung hình P2P thích ứng. Theo các phương pháp đề xuất, tất cả máy khách kết nối với phiên truyền phát được kết nối thành mạng kiểu lưới, trong đó mỗi máy khách tải xuống các đoạn nội dung bị thiếu từ máy chủ hoặc máy khách bất kỳ trong mạng kiểu lưới đó trong khi cũng cho phép các máy khách khác tải xuống các đoạn mà chúng đã tải xuống. Thiết bị theo dõi đang được sử dụng để thu thập và chia sẻ thông tin về các đoạn nội dung có sẵn trên mỗi máy khách. Gürler đề xuất hai biến thể phương pháp thích ứng nhiều khung hình, cả hai biến thể đều thực hiện sự điều chỉnh bằng cách giảm chất lượng hình ảnh giữa các khung hình phụ đơn lẻ của nội dung nhiều khung hình bất đối xứng, sau khi quan sát từ nghiên cứu chất lượng hình ảnh bất đối xứng trước đây được thực hiện trên khung hình lập thể. Cả Ozcinar và Gürler đều thảo luận việc phân phối thông tin về độ sâu cùng hình ảnh màu của nội dung nhiều khung hình. Ozcinar đề xuất phân phối siêu dữ liệu bổ sung mô tả bản tải xuống hình ảnh nhiều khung hình nào được chọn trước để được loại bỏ trong trường hợp tắc nghẽn mạng là công cụ thiết thực để xử lý sự thích ứng ở phía máy khách. Kết quả thử nghiệm cho thấy mức độ mạnh mẽ truyền phát nhiều khung hình P2P bằng sơ đồ thích ứng được đề xuất được tăng lên đáng kể trong tình trạng tắc nghẽn.

Ngoài mảng camera tạo ra các khung hình phụ có độ phân giải cao, quang học mảng ống kính có thể được sử dụng để chụp ảnh mà tạo ra hình ảnh trường ánh sáng ở định dạng thấu kính vi mô. Nếu sử dụng định dạng thấu kính vi mô cho trường ánh sáng, nội dung có thể được chuyển đổi thành trường ánh sáng nhiều khung hình trước khi nén (JPEG Pleno) và trở về định dạng thấu kính vi mô để người nhận sử dụng.

Độ phân giải và tốc độ khung của chuỗi video có thể được làm thích ứng để cho phép truyền phát nội dung qua giao thức DASH. Nhiều thiết bị khác không sử dụng khía cạnh nội dung trường ánh sáng có góc khi truyền phát video thích ứng. Nhiều thiết bị khác cũng không thay đổi số lượng khung hình được gộp thành một phép biểu diễn nhiều khung hình nén trong khung.

Kết xuất trường ánh sáng đa hợp

Sự hỗ trợ điểm nhìn của người dùng động và thị sai chuyển động với nhiều tiêu chuẩn mã hóa nhiều khung hình hiện có thường có thể dẫn đến việc sử dụng băng

thông quá mức, đặc biệt là trong các ứng dụng chỉ tạo ra hình ảnh 2D khung hình đơn hoặc khung hình lập thể cho màn hình trong một bước thời gian duy nhất. Ví dụ về các ứng dụng đó bao gồm ứng dụng 3DoF+ hoặc 6DoF dựa trên việc xem nội dung trên HMD hoặc các màn hình 2D khác.

Để tối ưu hóa việc kết xuất và phân phối dữ liệu, tập hợp con dữ liệu trường ánh sáng tích hợp đầy đủ có thể được tạo ra và phát, và bộ thu có thể tổng hợp các khung hình bổ sung từ khung hình được phát. Ngoài ra, tác động của chất lượng hình ảnh cảm nhận được từ việc chọn các khung hình phụ được kết xuất và phát có thể hướng dẫn quá trình kết xuất khung hình phụ ở phía máy chủ hoặc phía máy khách để đảm bảo chất lượng trải nghiệm.

Đối với một số phương án, quá trình truyền dữ liệu có thể được tối ưu hóa với kết xuất trường ánh sáng đa hợp (có thể ở máy chủ nội dung) và tổng hợp khung hình (có thể ở máy khách xem), điều này có thể giảm thiểu phương sai thời gian trong dữ liệu trường ánh sáng do đa hợp gây ra.

Máy khách xem có thể gửi điểm nhìn hiện tại đến máy chủ nội dung hoặc phân tích nội dung cục bộ và yêu cầu khung hình phụ trường ánh sáng cụ thể. Mô hình ước tính chuyển động theo điểm nhìn có thể được sử dụng để dự đoán điểm nhìn máy khách cho bước thời gian trong tương lai. Dựa trên dự đoán điểm nhìn, khung hình phụ của trường ánh sáng tích hợp có thể được ưu tiên. Mức độ ưu tiên có thể kiểm soát việc kết xuất và truyền các khung hình phụ đơn lẻ của trường ánh sáng nguyên.

Theo một số phương án, quá trình đa hợp dữ liệu trường ánh sáng có thể không phát tất cả hình ảnh trường ánh sáng nguyên trong mỗi bước thời gian mà thay vào đó phát tập hợp con của khung hình phụ. Do đó, băng thông phân phối nội dung được sử dụng có thể bị giảm. Việc đa hợp khung hình phụ theo thời gian có thể được phát hiện trong quá trình truyền dữ liệu và siêu dữ liệu liên quan (ví dụ, khung hình phụ được truyền phát và các đặc tả camera ảo và dấu thời gian), cũng như truyền tín hiệu điểm nhìn hiện tại bởi máy khách.

Theo một số phương án, quá trình xử lý phía máy chủ có thể bị giảm và các yêu cầu băng thông phân phối nội dung có thể được giảm bằng cách giới hạn động số lượng khung hình phụ trường ánh sáng được kết xuất và phân phối. Máy chủ nội dung có thể liên tục kết xuất các khung hình phụ trường ánh sáng đơn lẻ thay vì kết xuất các hình

ảnh tích hợp đầy đủ cho mỗi bước thời gian theo cách tuần tự, sử dụng phân tích nội dung để ưu tiên kết xuất khung hình phụ nhằm duy trì chất lượng hình ảnh mà người xem ở phía máy khách cảm nhận được.

Theo một số phương án, người xem sử dụng HMD hoặc thiết bị di động tương tự cung cấp các khung hình dùng cho một mắt/lập thể bằng cách tổng hợp các khung hình mới với dữ liệu trường ánh sáng theo đầu vào theo dõi và người dùng.

Một số phương án sử dụng, ví dụ, mô hình đẩy máy chủ ví dụ hoặc mô hình kéo máy khách ví dụ để truyền phát. Theo mô hình đẩy máy chủ, ví dụ như quy trình máy chủ ví dụ có thể ưu tiên kết xuất và truyền phát khung hình phụ theo điểm nhìn do máy khách phát tín hiệu, và quy trình máy khách ví dụ có thể tổng hợp các điểm nhìn từ dữ liệu trường ánh sáng nếu khung hình phụ của trường ánh sáng tích hợp có tính thay đổi theo thời gian. Theo mô hình kéo máy khách, ví dụ như hoạt động, ví dụ, tương tự như mô hình MPEG-Dash, máy chủ có thể cung cấp tập tin kê khai cho máy khách biểu thị các phiên bản của hình ảnh mảng cho vị trí xem khác nhau và máy khách có thể, theo một số phương án: xác định số lượng khung hình phụ dựa trên băng thông và vị trí người xem cho tập hợp khung hình phụ được mô tả trong tập tin kê khai; ưu tiên các khung hình phụ; và kéo dữ liệu từ máy chủ nội dung theo mức độ ưu tiên.

Nhìn chung, sự hỗ trợ điểm nhìn động và thị sai chuyển động với các tiêu chuẩn mã hóa nhiều khung hình hiện tại có thể dẫn đến việc sử dụng băng thông quá mức cụ thể trong các ứng dụng chỉ yêu cầu một điểm nhìn tại một thời điểm. Các ứng dụng này có thể bao gồm một số ứng dụng 3DoF+ hoặc 6DoF ví dụ, ví dụ như dựa trên việc xem nội dung theo thời gian thực hoặc được lưu trữ bằng HMD hoặc các màn hình 2D khác. Các hệ thống và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này theo một số phương án có thể tránh các hạn chế hiện có bằng cách tính đến điểm nhìn hiện tại và người dùng dự đoán và tác động của các khung hình phụ được kết xuất và phát đã chọn đến chất lượng hình ảnh cảm nhận được.

Nhìn chung, việc theo dõi người dùng và dự đoán các chuyển động và điểm nhìn của họ tiết kiệm đáng kể tốc độ bit có thể đạt được. Theo Yang, Zhengyu và các cộng sự, *Enabling Multi-party 3D Tele-immersive Environments with ViewCast* (Kích hoạt môi trường nhập vai từ xa 3D đa đảng với ViewCast), 6:2 ACM TRANS. ON MULTIMEDIA COMPUTING, COMM'S, AND APPL'S (truyền dẫn trên xử lý đa phương tiện, Comm's và Appl's 111-139 (tháng 3 năm 2010) ("Yang"), dự đoán thời gian về điểm nhìn của người

dùng đối với cảnh được chụp 3D theo thời gian thực giúp tiết kiệm tốc độ bit khoảng 70% (nếu sử dụng dự đoán điểm nhìn, thay vì tám lần chụp 3D cho mỗi cảnh, trung bình 2-3 lần chụp đồng thời được mã hóa và phát). Yang trình bày một số ví dụ về kỹ thuật dự đoán điểm nhìn của người dùng. Các phương pháp và hệ thống ví dụ được bộc lộ trong bản mô tả này theo một số phương án áp dụng, ví dụ như dự đoán điểm nhìn của người dùng để, ví dụ như kết xuất trường ánh sáng. Yang không được hiểu là áp dụng dự đoán điểm nhìn của người dùng để kết xuất trường ánh sáng.

Một số phương án làm giảm số lượng khung hình phụ được kết xuất và phát qua phân tích nội dung và kết xuất trường ánh sáng đa hợp. Theo một số phương án, bằng cách phân tích nội dung dựa trên các đặc điểm nội dung, vị trí điểm nhìn của người dùng ước tính và độ chính xác dự đoán về vị trí điểm nhìn ước tính, máy chủ nội dung sẽ gán trọng số mức độ ưu tiên cho khung hình phụ trường ánh sáng đầy đủ, từ đó có thể xác định thứ tự và tần số mà các khung hình phụ được kết xuất và gửi. Lựa chọn động của tập hợp vị trí lấy mẫu phụ khung hình có thể phân bổ mật độ xem lớn hơn gần điểm nhìn được dự đoán, cho phép cải thiện nội suy khung hình gần điểm nhìn được dự đoán nếu các khung được kết xuất đạt đến máy khách xem và được hiển thị. Lấy mẫu khung hình thô hơn có thể được sử dụng cách xa điểm nhìn được phát tín hiệu cho phép dữ liệu được hiển thị cho các vùng không phải là tiêu điểm hoặc là tiêu điểm thay vì điểm nhìn dự đoán do ước tính chuyển động điểm nhìn không chính xác. HÌNH 2 đến 5 minh họa mức độ ưu tiên ví dụ được chỉ định cho các hình ảnh phụ trường ánh sáng.

HÌNH 2 là giản đồ minh họa thể hiện trường ánh sáng đầy đủ ví dụ được kết xuất với các khung hình phụ 5x5 theo một số phương án. Theo HÌNH 2, trường ánh sáng đầy đủ ví dụ 200 được kết xuất với mảng camera ảo 5 x 5 của các khung hình phụ 202. HÌNH 2 thể hiện trường ánh sáng đầy đủ ví dụ 200 mà các ví dụ lấy mẫu phụ trong HÌNH 3-5 được dựa trên đó.

HÌNH 3 là giản đồ minh họa thể hiện cách lấy mẫu phụ ví dụ bằng cách dùng các khung hình phụ 3x3 theo một số phương án. Để giảm băng thông, mảng hình ảnh 3x3 có thể được chọn từ trường ánh sáng đầy đủ ví dụ 300 để truyền đến máy khách. Đối với một số phương án, máy chủ có thể sử dụng các vị trí điểm nhìn ước tính được dự đoán bằng mô hình chuyển động điểm nhìn để ưu tiên các khung hình phụ. HÌNH 3 thể hiện mảng 3x3 ví dụ bao gồm các khung hình phụ 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318 được chọn ở dạng mẫu bàn cờ với các khung hình phụ đã chọn được hiển thị

với hình ô van màu đen đặc.

Theo một số phương án, các khung hình lấy mẫu phụ thường có thể làm giảm bằng thông truyền với phép nội suy khung hình được sử dụng tại bộ thu để tạo các khung hình bổ sung. Theo một số phương án, vị trí của khung hình đã lấy mẫu phụ được chỉ định liên quan đến lưới đầy đủ. Mức độ ưu tiên lấy mẫu phụ khác nhau có thể được chỉ định dựa trên hướng nhìn chăm chú của người dùng. Các mức độ ưu tiên khung hình phụ trường ánh sáng đơn lẻ có thể được xác định dựa trên phân tích nội dung và thông tin ngữ cảnh (ví dụ, vị trí người dùng/ánh nhìn chăm chú và khả năng hiển thị). Các tập hợp tập hợp khung hình phụ đơn lẻ có thể được tạo và/hoặc phát theo kiểu tuần tự dựa trên các mức độ ưu tiên. Về phía máy khách, bộ nhớ đệm có thể nhận các khung hình phụ và máy khách có thể sử dụng sự nội suy khung hình phụ nhất quán về mặt thời gian để tổng hợp các điểm nhìn, ví dụ như điểm nhìn mới.

HÌNH 4 là giản đồ minh họa thể hiện các khung hình phụ 5x5 ví dụ được chỉ định với mức độ ưu tiên dựa trên điểm nhìn ước tính theo một số phương án. HÌNH 5 là giản đồ minh họa thể hiện mức độ ưu tiên khung hình phụ đã điều chỉnh ví dụ dựa trên mô hình chuyển động điểm nhìn cập nhật theo một số phương án. Đối với một số phương án, khung hình phụ 418, 518 gần nhất với điểm nhìn ước tính được chỉ định với mức độ ưu tiên cao nhất (được đánh dấu bằng hình ô van màu trắng đặc) trong các HÌNH 4 và 5.

Sử dụng tốc độ hiện tại của chuyển động điểm nhìn, độ chính xác của ước tính vị trí điểm nhìn được xác định và mức độ ưu tiên khung hình phụ được đặt. Theo một số phương án, mức độ ưu tiên khung hình phụ có thể là chỉ báo độ lớn của phạm vi các khung hình phụ cận kề để kết xuất. Đối với một số phương án, các khác biệt trực quan giữa các khung hình phụ được kết xuất trước đó có thể được sử dụng để gán trọng số mức độ ưu tiên. Vì các dịch chuyển nhỏ về vị trí điểm nhìn có thể gây ra khác biệt trực quan (chẳng hạn như phản chiếu như gương hoặc các thay đổi về độ sâu lớn trong nội dung), nên việc lấy mẫu dày hơn xung quanh vị trí điểm nhìn thích hợp nhất ước tính có thể được sử dụng và các mức độ ưu tiên khung hình phụ có thể được chỉ định theo đó. Theo một số phương án, quy trình phân tích có thể dùng các số liệu này và chỉ định mức độ ưu tiên cao thứ hai cho vùng xung quanh điểm nhìn thích hợp nhất ở mật độ lấy mẫu thích hợp. Đối với ví dụ được thể hiện trong các HÌNH 4 và 5, các khung được chỉ định với mức độ ưu tiên cao thứ hai được đánh dấu bằng các hình ô

van gạch ngang màu đen 410, 412, 414, 416, 510, 512, 514, 516.

Theo các ví dụ, đối với điểm nhìn thích hợp, các vùng bên ngoài vùng tiêu điểm (vùng có mức độ ưu tiên cao nhất và cao thứ hai trong ví dụ này) được chỉ định mức độ ưu tiên cao thứ ba và được kết xuất với mật độ lấy mẫu thấp hơn. Kết quả là, phần lớn trường ánh sáng đầy đủ có thể được kết xuất với mật độ lấy mẫu thấp hơn. Đối với ví dụ được thể hiện trong các HÌNH 4 và 5, các khung hình phụ được chỉ định mức độ ưu tiên cao thứ ba được đánh dấu bằng các hình ô van màu đen đặc 402, 404, 406, 408, 502, 504, 506, 508.

HÌNH 5 biểu thị rằng điểm nhìn của người dùng được ước tính dịch chuyển sang trái so với HÌNH 4. Các khung hình phụ 510, 512, 514, 516 trực tiếp liền kề với điểm nhìn của người dùng ước tính được chỉ định mức độ ưu tiên cao thứ hai. So sánh các HÌNH 4 và 5, tập hợp khung hình phụ có mức độ ưu tiên cao thứ hai 410, 412, 414, 416, 510, 512, 514, 516 cũng di chuyển sang trái tương ứng với sự dịch chuyển sang trái bởi điểm nhìn của người dùng ước tính.

Theo một số phương án, quy trình kết xuất ví dụ có thể sử dụng các mức độ ưu tiên được chỉ định để xác định tần suất kết xuất (hoặc, ví dụ, cập nhật việc kết xuất) một khung hình phụ. Ví dụ, quá trình kết xuất có thể gửi khung hình được kết xuất cho máy khách cùng với dấu thời gian. Dấu thời gian có thể biểu thị thời gian được đồng bộ hóa được đồng bộ giữa máy khách xem và camera ảo được khung hình phụ sử dụng. Đối với một số phương án, tập hợp con khung hình ưu tiên (ví dụ, mảng 3x3) có thể được sử dụng bởi quá trình hoặc thiết bị nén và phân phối trường ánh sáng, cùng với các vị trí ban đầu (hoặc, ví dụ như vị trí tương đối đối với một số phương án) của mỗi khung hình phụ trong mảng lớn hơn (ví dụ, mảng 5x5).

Theo một số phương án, quy trình máy khách xem ví dụ có thể bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng và bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ của nội dung trường ánh sáng dựa trên điểm nhìn của người dùng. Theo một số phương án, quy trình máy khách xem ví dụ có thể bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng, sao cho bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể bao gồm bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ dựa trên điểm nhìn của người dùng. Ví dụ, điểm trung tâm của phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể được chọn nằm trong góc

ngưỡng hoặc khoảng cách điểm nhìn của người dùng.

HÌNH 6A là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 5x5 hình ảnh đầy đủ ví dụ tương ứng với HÌNH 2 theo một số phương án. Đối với một số phương án, tập tin kê khai (ví dụ, tập tin kê khai phương tiện), ví dụ như mô tả biểu diễn phương tiện (MPD) có thể bao gồm các chi tiết của mảng trường ánh sáng đầy đủ (hoặc toàn bộ), chẳng hạn như số lượng khung hình, chỉ số cho các khung hình đó và vị trí lấy mẫu khung hình trong các tập hợp thích ứng. Ví dụ, mảng trường ánh sáng đầy đủ có thể có $N \times M$ vị trí khung hình. HÌNH 6A thể hiện quy ước đặt tên ví dụ cho mảng 5x5 trường ánh sáng đầy đủ 600. Số thứ nhất ở mỗi vị trí tọa độ biểu thị hàng, và số thứ hai biểu thị cột. Vị trí (1, 1) ở góc trên bên trái và vị trí (5, 5) là góc dưới bên phải. Tất nhiên, đây chỉ là ví dụ và, ví dụ như các phương án khác có thể sử dụng quy ước đặt tên khác, chẳng hạn như ví dụ được minh họa trong HÌNH 7.

HÌNH 6B là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 3x3 được lấy mẫu phụ đồng nhất ví dụ tương ứng với HÌNH 3 theo một số phương án. Mảng 3x3 620 được thể hiện trong HÌNH 6B tương ứng với các hình ô van màu đen đặc trong HÌNH 3. Ví dụ, mảng 3x3 được lấy mẫu phụ đồng nhất trong HÌNH 6B biểu thị khung hình phụ (5, 3) ở vị trí trung tâm thấp hơn. Khung hình phụ này tương ứng với hình ô van màu đen trong HÌNH 3 ở hàng thứ năm (dưới cùng) và cột thứ ba (giữa).

HÌNH 6C là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 3x3 được lấy mẫu phụ hướng về trung tâm ví dụ tương ứng với HÌNH 4 theo một số phương án. Mảng 3x3 640 được thể hiện trong HÌNH 6C tương ứng với hình ô van trong HÌNH 4. Ví dụ, mảng 3x3 được lấy mẫu phụ hướng về trung tâm trong HÌNH 6C biểu thị khung hình phụ (3, 4) ở vị trí giữa bên phải. Khung hình phụ này tương ứng với hình ô van gạch ngang màu đen trong HÌNH 4 ở hàng thứ ba (giữa) và cột thứ tư (giữa bên phải).

HÌNH 6D là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 3x3 được lấy mẫu phụ hướng về bên trái ví dụ tương ứng với HÌNH 5 theo một số phương án. Mảng 3x3 660 được thể hiện trong HÌNH 6D tương ứng với hình ô van trong HÌNH 5. Ví dụ, mảng 3x3 được lấy mẫu phụ hướng về bên trái trong HÌNH 6D biểu thị khung hình phụ (2, 2) ở vị trí trung tâm trên cùng. Khung hình phụ này tương ứng với hình ô van gạch ngang màu đen trong HÌNH 5 ở hàng thứ hai (ở giữa phía trên) và cột thứ hai (ở giữa bên trái).

Đối với một số phương án, một phép biểu diễn có thể bao gồm mảng trường ánh

sáng đầy đủ. Đối với một số phương án, một phép biểu diễn có thể bao gồm tập hợp khung hình của mảng trường ánh sáng. Đối với một số phương án, một phép biểu diễn có thể bao gồm cách lấy mẫu phụ khung hình của mảng trường ánh sáng. Đối với một số phương án, một phép biểu diễn có thể bao gồm tập hợp con khung hình được chọn từ mảng trường ánh sáng đầy đủ hoặc tập hợp con khung hình của mảng trường ánh sáng. Đối với một số phương án, một phép biểu diễn (có thể được chỉ định là phép biểu diễn được lấy mẫu phụ) có thể bao gồm cách lấy mẫu phụ một phép biểu diễn khác của mảng trường ánh sáng. Đối với một số phương án, cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm các khung hình tương ứng với một hướng cụ thể, chẳng hạn như ví dụ được thể hiện trong các HÌNH 6B, 6C và 6D, cũng như các hướng khác, và có thể bao gồm một hoặc nhiều cách lấy mẫu phụ đồng nhất. Đối với một số phương án, tập hợp khung hình của nội dung trường ánh sáng có thể bao gồm một hoặc nhiều khung hình với các tốc độ lấy mẫu khác nhau sao cho tập hợp khung hình có thể tương ứng với nhiều tốc độ lấy mẫu.

HÌNH 7 là giản đồ minh họa thể hiện cấu hình đánh số ví dụ của khung hình phụ trường ánh sáng theo một số phương án. Cấu hình đánh số khung hình phụ ví dụ được thể hiện trong HÌNH 7 được sử dụng trong MPD ví dụ được thể hiện dưới đây trong Bảng 1. HÌNH 7 thể hiện cấu hình số khung hình phụ ví dụ cho mảng 5x5 trường ánh sáng đầy đủ 700. Cấu hình đánh số khung hình phụ trong HÌNH 7 có thể được so sánh với cấu hình đánh số khung hình phụ trong HÌNH 6A. Trong khi HÌNH 6A thể hiện cấu hình đánh số khung hình phụ theo tọa độ ví dụ, còn HÌNH 7 thể hiện cấu hình đánh số khung hình phụ tuần tự ví dụ. Hàng trên cùng của mảng 5x5 700 trong HÌNH 7 đánh số các khung hình phụ từ 1 đến 5, từ trái sang phải. Hàng thứ hai đánh số khung hình phụ từ 6 đến 10 từ trái sang phải xuống đến hàng cuối cùng, đánh số các khung hình phụ từ 21 đến 25 từ trái sang phải. HÌNH 7 đến 9 và Bảng 1 cùng thể hiện MPD ví dụ cho mô hình kéo máy khách ví dụ.

HÌNH 8 là sơ đồ thể hiện tập tin mô tả biểu diễn phương tiện MPEG-DASH (MPD) ví dụ theo một số phương án. Mô hình kéo máy khách ví dụ (ví dụ, sử dụng MPEG-DASH) có thể sử dụng cấu trúc tiêu chuẩn của mô tả biểu diễn phương tiện MPEG-DASH (MPD) 802 được minh họa trong HÌNH 8. Định dạng tập tin MPD 800 được thể hiện trong HÌNH 8 có thể được dùng để phát mô tả phương tiện tổng thể được tải xuống bởi máy khách xem dưới dạng một phần của quá trình khởi tạo phiên truyền

phát. Cấu trúc tổ chức của MPEG-DASH MPD được thể hiện trong HÌNH 8.

Các trường chu kỳ cấp cao 804, 806 có thể biểu thị thời gian bắt đầu và thời lượng. MPD 802 có thể bao gồm một hoặc nhiều trường chu kỳ 804, 806. Trường chu kỳ 804, 806 có thể bao gồm một hoặc nhiều tập hợp thích ứng 808, 810. Tập hợp thích ứng 808, 810 có thể bao gồm một hoặc nhiều trường biểu diễn 812, 814. Mỗi phép biểu diễn 812, 814 trong tập hợp thích ứng 808, 810 có thể bao gồm cùng một nội dung được mã hóa với các thông số khác nhau. Trường biểu diễn 812, 814 có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn 816, 818. Đoạn 816, 818 có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn phụ 824, 826 bao gồm tập tin phương tiện DASH. Trường biểu diễn 812, 814 có thể được chia thành một hoặc nhiều trường biểu diễn phụ 820, 822. Trường biểu diễn phụ 820, 822 có thể bao gồm thông tin chỉ áp dụng cho một luồng phương tiện.

Đối với một số phương án, một hoặc nhiều trường biểu diễn của MPD có thể bao gồm mật độ khung hình cao hơn đối với hướng nhìn thứ nhất so với hướng nhìn thứ hai. Theo một số phương án, tập tin kê khai phương tiện (ví dụ, MPD) có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên cho một hoặc nhiều khung hình, và quy trình nội suy khung hình có thể sử dụng dữ liệu ưu tiên (chẳng hạn như để chọn khung hình nào có thể được nội suy). Với một số phương án, tập tin kê khai phương tiện (ví dụ, MPD) có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên cho một hoặc nhiều khung hình, và quy trình chọn một phép biểu diễn có thể sử dụng dữ liệu ưu tiên (chẳng hạn như để chọn phép biểu diễn có mức độ ưu tiên cao hơn). Đối với một số phương án, tập tin kê khai phương tiện (ví dụ, MPD) có thể bao gồm ít nhất một phép biểu diễn có thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình của nội dung trường ánh sáng. Theo một số phương án, thông tin trong tập tin kê khai có thể bao gồm dữ liệu vị trí cho hai hoặc nhiều khung hình. Theo một số phương án, thông tin trong tập tin kê khai có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên nội suy cho một hoặc nhiều trong số nhiều khung hình, và trong đó bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ dựa trên dữ liệu ưu tiên nội suy cho một hoặc nhiều trong số nhiều khung hình. Đối với một số phương án, quy trình có thể bao gồm bước theo dõi hướng nhìn của người dùng, sao cho bước chọn phép biểu diễn chọn một phép biểu diễn có mật độ khung hình tương quan với hướng nhìn của người dùng. Đối với một số phương án, phép biểu diễn có thể bao gồm hai hoặc nhiều khung hình với mật độ của hai hoặc nhiều khung hình tương quan với hướng nhìn của người dùng, chẳng hạn như mật độ khung hình tương quan với hướng nhìn bên trái hoặc mật độ khung

hình tương quan với hướng nhìn bên phải.

HÌNH 9 là sơ đồ thể hiện tập tin MPD ví dụ với các phần tử cấu hình trường ánh sáng theo một số phương án. HÌNH 9 minh họa cách dữ liệu MPD 902 cho phép mô hình kéo máy khách ví dụ truyền phát trường ánh sáng đa hợp có thể được sắp xếp theo cấu trúc giao thức MPEG-DASH.

Theo một số phương án, cấu trúc MPD 900 sử dụng chu kỳ 904, 906 làm thực thể phân cấp trên cùng. Mỗi chu kỳ 904, 906 có thể cung cấp thông tin cho một cảnh trường ánh sáng duy nhất. Một cảnh duy nhất có thể, ví dụ, là trường ánh sáng liên tục kết xuất mà mảng camera ảo được sử dụng bên trong để kết xuất duy trì không đổi. Toàn bộ trải nghiệm có thể bao gồm một số cảnh mà mỗi cảnh được chỉ định trong một khối chu kỳ riêng biệt. Mỗi khối chu kỳ có thể bao gồm thiết lập kết xuất trường ánh sáng mà được gắn nhãn là mô tả trường ánh sáng 908 trong HÌNH 9 và tương quan với tập hợp thích ứng thứ nhất. Khối thiết lập kết xuất trường ánh sáng 908 có thể bao gồm số lượng khung hình phụ, vị trí của các camera ảo được sử dụng bởi các khung hình phụ, và tổng quan về bố cục cảnh như kích thước khung hình, và kích thước và vị trí của các phần tử trong khung hình. Mỗi khối chu kỳ 904, 906 có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tập hợp con 910, 912, 914, trong đó mỗi khối tập hợp con tương quan với một tập hợp thích ứng. Mỗi tập hợp thích ứng tập hợp con 910, 912, 914 có thể bao gồm một hoặc nhiều phiên bản khác nhau của nội dung được mã hóa với các thông số cấu hình khác nhau. Ví dụ, nội dung có thể được mã hóa với các độ phân giải khác nhau, tốc độ nén khác nhau, tốc độ bit khác nhau và/hoặc các bộ mã hóa/giải mã được hỗ trợ khác nhau. Mỗi tập hợp con 910, 912, 914 có thể bao gồm một số tập hợp khung hình phụ tùy vào tập hợp thích ứng, với độ phân giải tùy vào khối biểu diễn, được mã hóa bằng một bộ mã hóa/giải mã cụ thể ở tốc độ bit cụ thể cho khối đoạn. Mỗi tập hợp con 910, 912, 914 có thể được chia thành các đoạn phim ngắn có trong các khối đoạn phụ có liên kết đến dữ liệu video thực tế.

Tập hợp thích ứng trong chu kỳ 904, 906 của MPD 902 có thể bao gồm các tập hợp con 910, 912, 914 của mảng khung hình đầy đủ, thay đổi số lượng khung hình và vị trí lấy mẫu khung hình giữa tập hợp thích ứng. Tập hợp thích ứng có thể bao gồm số khung hình hiện có và chỉ số khung hình có sẵn. Tập hợp thích ứng có thể biểu thị mức độ ưu tiên của khung hình phụ. Tập hợp thích ứng (hoặc tập hợp con 910, 912, 914 đối với một số phương án) có thể bao gồm một hoặc nhiều độ phân giải 918, 920

mà mỗi độ phân giải bao gồm một hoặc nhiều tốc độ bit 922, 924, 926. Đối với mỗi độ phân giải 918, 920, có thể có một loạt các bước thời gian 1, 2, ..., N (928, 930, 932). Mỗi bước thời gian 928, 930, 932 có thể có URL riêng 934, 936, 938, 940, 942, 944 cho mỗi tốc độ bit được hỗ trợ. Đối với ví dụ được thể hiện trong HÌNH 9, có N độ phân giải mà mỗi độ phân giải hỗ trợ N tốc độ bit. Ngoài ra, tập hợp thích ứng trong chu kỳ 904, 906 của MPD 902 có thể được dùng cho âm thanh, như được thể hiện là khối âm thanh 916 trong ví dụ của HÌNH 9.

Đối với một số phương án, tập tin kê khai (chẳng hạn như tập tin kê khai phương tiện hoặc MPD) có thể được sử dụng. Thông tin trong tập tin kê khai có thể bao gồm dữ liệu vị trí của hai hoặc nhiều khung hình. Đối với một số phương án, thông tin trong tập tin kê khai có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên nội suy cho một hoặc nhiều trong số nhiều khung hình. Đối với một số phương án, bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể dựa trên dữ liệu ưu tiên nội suy cho một hoặc nhiều trong số nhiều khung hình. Ví dụ, dữ liệu ưu tiên nội suy có thể được sử dụng để xác định tần suất khung hình phụ được nội suy hoặc cập nhật.

Bảng 1 thể hiện phiên bản giả mã của MPD ví dụ với các trường như được thể hiện trong HÌNH 9 và cấu trúc khung hình phụ cho trường ánh sáng mảng 5 x 5 như được thể hiện trong HÌNH 7. Ví dụ được thể hiện trong Bảng 1 minh họa ba tập hợp thích ứng khung hình trường ánh sáng khác nhau: Toàn bộ, Trung tâm và Bên trái. Số lượng khung hình được lấy mẫu và các vị trí khung hình được lấy mẫu khác nhau giữa các tập hợp thích ứng. Đối với độ phân giải cụ thể, ít khung hình hơn sẽ dẫn đến nhiều pixel hơn trên mỗi khung hình. Các thích ứng độ phân giải và tốc độ DASH truyền thống có thể được sử dụng trong mỗi loại khung hình. Ví dụ về UHD/HD được thể hiện trong tập hợp thích ứng khung hình trường ánh sáng “Trung tâm”.

Chu kỳ

Tập hợp thích ứng 1: Mô tả cảnh trường ánh sáng:

Mảng khung hình thừa thớt. Số lượng khung hình phụ 5 x 5. Vị trí của camera ảo.

Tập hợp thích ứng 2: Tập hợp con 1 (trường ánh sáng đầy đủ): số khung hình phụ 5 x 5 (khung hình phụ 1 - 25)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 35 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 31 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 22 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 19 Mbps

Tập hợp thích ứng 3: Tập hợp con 2. (Lấy mẫu thừa thớt): số khung hình phụ 2 x 2 (khung hình phụ 1, 5, 21, 25)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 9 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 8 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 6 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 5 Mbps

Tập hợp thích ứng 4: Tập hợp con 3 (Lấy mẫu từng phần bán dày đặc): số khung hình phụ 2 x 2 (khung hình phụ 2, 6, 8, 12)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 9 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 8 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 6 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 5 Mbps

Tập hợp thích ứng 5: Tập hợp con 4 (Lấy mẫu từng phần bán dày đặc): số khung hình phụ 2 x 2 (khung hình phụ 2, 8, 10, 14)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 9 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 8 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 6 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 5 Mbps

Tập hợp thích ứng 6: Tập hợp con 5 (Lấy mẫu từng phần bán dày đặc): số khung hình phụ 2 x 2 (khung hình phụ 12, 16, 18, 22)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 9 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 8 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 6 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 5 Mbps

Tập hợp thích ứng 7: Tập hợp con 6 (Lấy mẫu từng phần bán dày đặc): số khung hình phụ 2 x 2 (khung hình phụ 14, 18, 20, 24)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 9 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 8 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 6 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 5 Mbps

Tập hợp thích ứng 8: Tập hợp con 7 (Khung hình phụ đơn): số 1 khung hình phụ 1 x 1 (khung hình phụ 1)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 3 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 2,5 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 2 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 1,8 Mbps

•
•
•

Tập hợp thích ứng 32: Tập hợp con 31 (Khung hình phụ đơn): số khung hình phụ 1 x 1 (khung hình phụ 25)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 3 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 2,5 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 2 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 1,8 Mbps

Bảng 1.

HÌNH 10 là sơ đồ hệ thống minh họa tập hợp giao diện ví dụ để kết xuất trường ánh sáng đa hợp theo một số phương án. Theo một số phương án, hệ thống ví dụ 1000 có máy chủ (ví dụ, máy chủ nội dung 1002) có thể bao gồm cơ sở dữ liệu 1010 của nội dung theo không gian. Máy chủ nội dung 1002 có thể chạy quy trình ví dụ 1012 để phân tích nội dung và thực hiện kết xuất trường ánh sáng đa hợp. Một hoặc nhiều máy chủ nội dung 1002 có thể được kết nối qua mạng 1018 với máy khách (ví dụ, máy khách xem 1004). Theo một số phương án, máy khách xem 1004 có thể bao gồm bộ nhớ đệm cục bộ 1016. Máy khách xem 1004 có thể được cho phép để thực thi quy trình ví dụ 1014 để tổng hợp các khung hình (hoặc khung hình phụ đối với một số phương án) cho nội dung. Máy khách xem 1004 có thể được kết nối với màn hình 1006 để sử dụng cho việc hiển thị nội dung (bao gồm các khung hình nội dung được tổng hợp). Máy khách xem 1004, theo một số phương án, có thể bao gồm đầu vào 1008 để thu dữ liệu theo dõi (như dữ liệu theo dõi ánh nhìn của người dùng hoặc, ví dụ, dữ liệu vị trí của người dùng, như dữ liệu vị trí đầu của người dùng, ví dụ, từ tai nghe hoặc thiết bị gắn trên đầu (HMD)) và dữ liệu đầu vào. Đối với một số phương án, máy khách xem 1004 (hoặc cảm biến đối với một số phương án) có thể được sử dụng để theo dõi hướng nhìn chăm chú của người dùng. Hướng nhìn chăm chú của người dùng có thể được sử dụng để chọn phép biểu diễn nội dung được lấy mẫu phụ. Ví dụ, hướng nhìn chăm chú của người dùng có thể được sử dụng để xác định điểm nhìn của người dùng (và khung hình phụ được liên kết), như các khung hình phụ ví dụ được biểu thị bằng hình ô van màu trắng trong các HÌNH 4 và 5. Đối với một số phương án, khoảng cách giữa điểm nhìn chăm chú của người dùng và tâm của mỗi khung hình phụ trong mảng trường ánh sáng đầy đủ có thể được giảm thiểu để xác định khung hình phụ gần với ánh nhìn chăm chú của người dùng nhất. Khung hình phụ được liên kết với khoảng cách tối thiểu đó có thể được chọn làm khung hình phụ của điểm nhìn.

Đối với một số phương án, bước chọn phép biểu diễn (chẳng hạn như khung hình lấy mẫu phụ của mảng trường ánh sáng) có thể dựa trên vị trí của người dùng. Theo một số phương án, máy khách xem có thể theo dõi vị trí đầu của người dùng và việc chọn phép biểu diễn có thể dựa trên vị trí đầu của người dùng được theo dõi. Với một số phương án, hướng nhìn chăm chú của người dùng có thể được theo dõi, và việc chọn phép biểu diễn có thể dựa trên hướng nhìn chăm chú được theo dõi của người dùng.

HÌNH 11 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình kết xuất trường ánh sáng đa hợp ví dụ với mô hình kéo máy khách ví dụ theo một số phương án. Đối với một số phương án của quy trình tạo trường ánh sáng (LF) ví dụ 1100, máy chủ 1102 có thể tạo ra 1106 trường ánh sáng được lấy mẫu phụ và mô tả cho MPD, chẳng hạn như được mô tả cho một vài ví dụ liên quan đến các HÌNH 2-9. Theo một số phương án, máy khách 1104 (hoặc máy khách xem) có thể theo dõi 1108 ánh nhìn chăm chú của người xem và sử dụng ánh nhìn chăm chú của người xem để chọn nội dung. Yêu cầu nội dung có thể được gửi 1110 từ máy khách 1104 đến máy chủ 1102 (hoặc máy chủ nội dung) và MPD có thể được gửi 1112 để phản hồi lại máy khách 1104. Đối với một số phương án, máy chủ 1102 có thể gửi 1112 MPD đến máy khách mà không cần yêu cầu. Theo một số phương án, máy khách 1104 có thể ước tính 1114 băng thông khả dụng cho mạng giữa máy chủ 1102 và máy khách 1104 và/hoặc ước tính băng thông được sử dụng trong một hoặc nhiều trường hợp lấy mẫu phụ. Máy khách 1104 có thể chọn 1116 lấy mẫu trường ánh sáng một phần dựa trên (các) băng thông ước tính. Ví dụ, cách lấy mẫu phụ LF có thể được chọn 1116 từ tập hợp mẫu giảm thiểu băng thông được sử dụng trong khi duy trì một hoặc nhiều thông số trường ánh sáng trên ngưỡng (như sử dụng độ phân giải và tốc độ bit trên ngưỡng cụ thể cho hai khung hình phụ ưu tiên trên cùng). Máy khách 1104 có thể gửi 1118 yêu cầu phép biểu diễn trường ánh sáng đến máy chủ 1102. Máy chủ 1102 có thể truy xuất phép biểu diễn LF được yêu cầu và phát 1120 phép biểu diễn được yêu cầu đến máy khách. Máy khách 1104 có thể thu phép biểu diễn được yêu cầu dưới dạng một hoặc nhiều đoạn nội dung. Máy khách 1104 có thể thu phép biểu diễn được yêu cầu dưới dạng một hoặc nhiều đoạn nội dung. Máy khách 1104, đối với một số phương án, có thể nội suy 1124 một hoặc nhiều khung hình phụ được nội suy bằng cách sử dụng các đoạn nội dung thu được. Máy khách xem 1104 có thể hiển thị 1126 dữ liệu nội dung trường ánh sáng khung hình phụ đã thu và nội suy. Theo một số phương án, một hoặc nhiều khung hình được tổng hợp (ví dụ, các khung hình đã tổng hợp được nội suy) có thể được tổng hợp từ một hoặc nhiều khung hình phụ được nội suy mà máy khách xem 1104 có thể hiển thị 1126 một hoặc nhiều khung hình được tổng hợp (ví dụ, các khung hình đã tổng hợp được nội suy).

Ví dụ, máy khách có thể thu các đoạn nội dung cho các khung hình phụ có mức ưu tiên cao nhất, cao nhất thứ hai và cao nhất thứ ba được minh họa ở HÌNH 4 và máy khách có thể nội suy dữ liệu nội dung cho một hoặc nhiều khung hình phụ bổ sung. Ví

dụ, đối với một số phương án, các đoạn nội dung có thể được máy khách yêu cầu cho các khung hình phụ có mức ưu tiên cao nhất với tỷ lệ yêu cầu được thể hiện trong Phương trình 1:

$$\text{Tần suất cập nhật khung nhìn phụ có mức ưu tiên cao nhất} = \frac{1}{x} \quad \text{Phương trình 1}$$

cho biến x bằng đơn vị thời gian. Các đoạn nội dung có thể được máy khách yêu cầu cho các khung hình phụ có mức ưu tiên cao thứ hai với tỷ lệ yêu cầu được minh họa trong Phương trình 2:

$$\text{Tần suất cập nhật khung nhìn phụ có mức ưu tiên cao thứ hai} = \frac{1}{2x} \quad \text{Phương trình 2}$$

Các đoạn nội dung có thể được máy khách yêu cầu cho các khung hình phụ có mức ưu tiên cao thứ ba với tỷ lệ yêu cầu được thể hiện trong Phương trình 3:

$$\text{Tần suất cập nhật khung nhìn phụ có mức ưu tiên cao thứ ba} = \frac{1}{3x} \quad \text{Phương trình 3}$$

Một số phương án có thể nội suy dữ liệu nội dung khung hình phụ cho các khung hình phụ mà dữ liệu nội dung không được thu trong một bước thời gian cụ thể. Một số phương án có thể lưu trữ dữ liệu nội dung khung hình phụ và có thể sử dụng dữ liệu nội dung khung hình phụ được lưu trữ cho các bước thời gian xảy ra giữa tỷ lệ yêu cầu khung hình phụ cho mức độ ưu tiên cụ thể. Tỷ lệ yêu cầu được thể hiện trong các Phương trình 1 đến 3 là các ví dụ và tỷ lệ yêu cầu có thể được chỉ định khác nhau cho một số phương án.

Đối với một số phương án, bước chọn phép biểu diễn trường ánh sáng (có thể là cách lấy mẫu phụ trường ánh sáng cho một số phương án) có thể dựa trên hạn chế băng thông. Ví dụ, phép biểu diễn có thể được chọn nằm dưới sự hạn chế băng thông. Đối với một số phương án, có thể theo dõi vị trí đầu của người dùng và có thể chọn phép biểu diễn dựa trên vị trí đầu của người dùng. Đối với một số phương án, hướng nhìn chăm chú của người dùng có thể được theo dõi và phép biểu diễn có thể được chọn dựa trên hướng nhìn chăm chú của người dùng. Đối với một số phương án, quy trình máy khách có thể bao gồm nội suy ít nhất một khung hình, sao cho việc chọn phép biểu diễn sẽ chọn phép biểu diễn từ một nhóm bao gồm cả khung hình được nội suy. Đối với một số phương án, quy trình máy khách có thể bao gồm bước yêu cầu nội dung video trường ánh sáng từ máy chủ, sao cho bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn bao gồm bước thực thi quy trình được chọn từ một nhóm bao gồm

bước: truy xuất phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn từ máy chủ, yêu cầu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn từ máy chủ và thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn. Đối với một số phương án, quy trình máy khách có thể bao gồm bước yêu cầu tập tin kê khai phương tiện từ máy chủ; và yêu cầu nội dung trường ánh sáng được liên kết với tập hợp con khung hình đã chọn, sao cho bước thu nội dung trường ánh sáng được liên kết với tập hợp con khung hình đã chọn có thể bao gồm bước thực thi quy trình được chọn từ một nhóm bao gồm bước: truy xuất nội dung trường ánh sáng được liên kết với tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, yêu cầu nội dung trường ánh sáng được liên kết với tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ và thu nội dung trường ánh sáng được liên kết với tập hợp con khung hình đã chọn.

HÌNH 12 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình kết xuất trường ánh sáng đa hợp ví dụ với mô hình đẩy máy chủ ví dụ theo một số phương án. Quá trình xử lý máy khách và máy chủ được mô tả chi tiết hơn bên dưới trong đơn xin cấp bằng sáng chế.

Đối với một số phương án, quy trình đẩy máy chủ ví dụ 1200 có thể bao gồm, ví dụ, quy trình xử lý trước và quy trình thời gian chạy 1222. Với một số phương án của quy trình xử lý trước ví dụ, máy khách xem 1202 có thể gửi 1206 yêu cầu nội dung đến máy chủ nội dung 1204 và máy chủ nội dung 1204 có thể phản hồi 1208 với các khung trường ánh sáng đầy đủ thứ nhất. Máy khách xem 1202 có thể cập nhật 1210 điểm nhìn và tổng hợp khung hình, có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các khung trường ánh sáng đầy đủ thứ nhất.

Với một số phương án của quy trình thời gian chạy ví dụ 1222, máy khách xem 1202 có thể gửi 1212 điểm nhìn được cập nhật đến máy chủ nội dung. Máy chủ nội dung 1204 có thể sử dụng mô hình chuyển động của chuyển động điểm nhìn để dự đoán vị trí điểm nhìn ở bước thời gian tiếp theo. Đối với một số phương án, máy chủ nội dung 1204 có thể xây dựng 1214 mô hình chuyển động bằng cách sử dụng một phần chuyển động được theo dõi của người dùng. Máy chủ nội dung 1204 có thể phân tích 1216 nội dung và có thể ưu tiên các khung hình phụ trường ánh sáng được kết xuất cho bước thời gian tiếp theo dựa trên vị trí xem được dự đoán. Máy chủ nội dung 1204 có thể gửi 1218 đến máy khách xem 1202 khung hình phụ trường ánh sáng đã chọn, vị trí camera ảo được liên kết với khung hình phụ đã chọn và dấu thời gian của nội dung. Máy khách xem 1202 có thể cập nhật 1220 điểm nhìn và tổng hợp một hoặc nhiều khung hình phụ bằng cách sử dụng sự thay đổi theo

thời gian của dữ liệu trường ánh sáng. Đối với một số phương án, khung có thể bao gồm phép biểu diễn nén trong khung của hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với phép biểu diễn đã chọn. Đối với một số phương án, dữ liệu trường ánh sáng có thể bao gồm dữ liệu khung hình hình ảnh 2D được phát từ máy chủ nội dung đến thiết bị máy khách. Đối với một số phương án, nội dung trường ánh sáng có thể bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng (mà có thể được phát từ máy chủ nội dung đến thiết bị máy khách).

HÌNH 13 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình kết xuất trường ánh sáng đa hợp ví dụ với mô hình kéo máy khách ví dụ theo một số phương án. Đối với một số phương án của quy trình mô hình kéo máy khách ví dụ 1300, máy khách 1302 có thể thực thi dự đoán điểm nhìn tương lai và thực hiện phân tích nội dung để xác định khung hình phụ nào được ưu tiên. Đối với một số phương án, dựa trên mức độ ưu tiên được chỉ định đối với các khung hình phụ theo phân tích được thực hiện bởi máy khách xem 1302, máy khách 1302 có thể kéo các luồng khung hình phụ cụ thể từ máy chủ nội dung 1304. Trong mô hình này, máy khách 1302 có thể chọn cách lấy mẫu trường ánh sáng nào để sử dụng bằng cách chọn số lượng khung hình phụ để kéo và bằng cách chọn phân bố không gian nào sẽ sử dụng trên toàn bộ mảng trường ánh sáng. Máy khách xem 1302 có thể tự động thay đổi số khung hình phụ đơn lẻ được kéo và sự phân phối lấy mẫu theo chuyển động của điểm nhìn, độ phức tạp của nội dung và khả năng hiển thị. Các tập hợp con khung hình có thể được thu thập tại máy chủ và được cung cấp dưới dạng các cách lấy mẫu phụ trường ánh sáng luân phiên cho một số phương án. Máy khách có thể chọn một trong những tập hợp con này dựa trên các tiêu chí cục bộ, như bộ nhớ khả dụng, khả năng kết xuất màn hình và/hoặc công suất xử lý. Việc phân phối các tập hợp con khung hình có thể cho phép bộ mã hóa tận dụng sự dư thừa giữa các khung hình để nén nhiều hơn so với việc nén các khung hình đơn lẻ. HÌNH 13 minh họa tổng quan về trình tự xử lý và truyền thông giữa máy khách xem 1302 và máy chủ nội dung 1304 trong phiên kéo máy khách ví dụ 1300.

Đối với một số phương án, máy chủ nội dung 1304 có thể kết xuất 1306 tập hợp con trường ánh sáng theo thứ tự tuần tự. Máy khách xem 1302 có thể yêu cầu 1308 nội dung và máy chủ nội dung 1304 có thể gửi lại 1310 một tập tin MPD. Máy khách xem 1302 có thể chọn 1312 tập hợp con sẽ được kéo. Máy khách xem 1302 có thể yêu cầu 1314 tập hợp con và máy chủ nội dung 1304 có thể phản hồi 1316 với dữ liệu nội dung tập hợp con, vị trí camera ảo và dấu thời gian thu nạp dữ liệu nội dung. Máy khách xem 1302 có thể lưu trữ 1318 dữ liệu thu được vào bộ nhớ đệm cục bộ. Máy khách xem 1302 có thể cập nhật 1320

điểm nhìn của người dùng và tổng hợp khung hình bằng cách sử dụng sự thay đổi theo thời gian trong dữ liệu trường ánh sáng được lưu trữ trong bộ nhớ đệm cục bộ. Máy khách xem 1302 có thể sử dụng (hoặc xây dựng 1322 cho một số phương án) mô hình chuyển động của chuyển động điểm nhìn và dự đoán vị trí điểm nhìn trong bước thời gian tiếp theo. Máy khách xem 1302 có thể phân tích 1324 nội dung và ưu tiên các tập hợp con trường ánh sáng được kéo dựa trên vị trí điểm nhìn được dự đoán.

Đối với một số phương án của mô hình kéo máy khách ví dụ, máy khách thu mô tả biểu diễn phương tiện từ máy chủ nội dung. Mô tả biểu diễn phương tiện (MPD) có thể chỉ báo các tập hợp con có sẵn và có thể bao gồm các cách lấy mẫu phụ trường ánh sáng luân phiên do máy chủ nội dung biên dịch. Các tập hợp con có thể bao gồm các khung hình phụ đơn lẻ hoặc tập hợp khung hình phụ, và mật độ lấy mẫu, phân bố và số lượng khung hình phụ được bao gồm có thể thay đổi đối với từng tập hợp con. Bằng cách biên dịch một số khung hình phụ thành tập hợp con, máy chủ nội dung có thể cung cấp cách lấy mẫu phụ ứng viên tốt theo nội dung. Bộ mã hóa có thể tận dụng sự dư thừa giữa các khung hình để nén nhiều hơn nếu tập hợp con được phân phối dưới dạng một luồng duy nhất. Mỗi tập hợp con có thể có sẵn trong một hoặc nhiều phiên bản nén và độ phân giải theo không gian.

Đối với một số phương án của mô hình kéo máy khách, máy chủ nội dung có thể kết xuất và/hoặc cung cấp từng khung hình phụ trường ánh sáng đơn lẻ ở tốc độ khung cố định. Đối với một số phương án, máy chủ nội dung có thể phân tích nội dung để xác định tần suất cập nhật khung hình phụ. Đối với một số phương án, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và chọn phép biểu diễn đã chọn có thể được dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng.

HÌNH 14 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy chủ nội dung theo một số phương án. Đối với một số phương án, quy trình ví dụ 1400 được thực thi bởi máy chủ nội dung có thể bao gồm bước thu 1402 yêu cầu nội dung từ máy khách (ví dụ, “chờ yêu cầu nội dung từ máy khách”). Máy khách xem có thể sử dụng theo dõi (ví dụ, theo dõi vị trí của người dùng và/hoặc vị trí mắt) để xác định điểm nhìn của người dùng và gửi điểm nhìn của người dùng đến máy chủ nội dung khi hiển thị nội dung. Quy trình 1400 có thể còn bao gồm bước kết xuất 1404 hình ảnh tích hợp đầy đủ cho chuỗi khung thứ nhất của trường ánh sáng tích hợp. Dữ liệu không gian 1406 có thể được truy xuất từ bộ nhớ, như là bộ nhớ đệm cục bộ đến máy chủ. Dữ liệu trường ánh sáng được kết xuất có thể được gửi 1408 cho máy

khách. Điểm nhìn hiện tại của máy khách có thể được thu 1410 và được lưu trữ trong bộ nhớ dưới dạng dữ liệu điểm nhìn 1412. Mô hình ước tính chuyển động có thể được xây dựng và/hoặc cập nhật 1414 bằng cách sử dụng dữ liệu vị trí điểm nhìn được thu từ máy khách. Vị trí điểm nhìn được dự đoán cho bước thời gian tiếp theo (có thể bằng với thời gian đến ước tính của nội dung được kết xuất tại máy khách xem) có thể được ước tính bằng mô hình ước tính chuyển động. Đối với một số phương án, vị trí điểm nhìn được dự đoán có thể dựa trên độ trễ truyền thông mạng ước tính giữa máy chủ và máy khách và mô hình ước tính liên tục của chuyển động điểm nhìn. Để ước tính chuyển động, có thể sử dụng bộ lọc Kalman hoặc mô hình ước lượng chuyển động phù hợp khác bất kỳ. Nội dung có thể được phân tích 1416 bằng cách sử dụng điểm nhìn được dự đoán cho bước thời gian tiếp theo để xác định mức độ ưu tiên kết xuất cho các khung hình phụ trường ánh sáng. Sử dụng điểm nhìn dự đoán, máy chủ nội dung có thể thực hiện phân tích nội dung để xác định các khung hình phụ có mức độ ưu tiên cao nhất tại bước thời gian tiếp theo để kết xuất và phát đến máy khách xem. Các khung hình phụ có thể được kết xuất 1418 dựa trên mức độ ưu tiên kết xuất. Nội dung khung hình phụ trường ánh sáng được kết xuất, dấu thời gian và vị trí camera ảo có thể được truyền 1420 tới máy khách. Việc xác định xem liệu kết thúc phiên có được yêu cầu hay không có thể được thực hiện 1422. Nếu kết thúc phiên không được yêu cầu, quy trình 1400 có thể lặp lại, bắt đầu bằng bước thu 1410 điểm nhìn hiện tại của máy khách. Việc xác định xem liệu kết thúc xử lý có được yêu cầu hay không có thể được thực hiện 1424. Nếu kết thúc tín hiệu xử lý được thu, thì quy trình 1400 sẽ thoát ra khỏi 1426. Nếu không, quy trình 1400 có thể lặp lại, bắt đầu bằng việc chờ 1402 cho yêu cầu nội dung từ máy khách. Với một số phương án, trong suốt thời lượng của nội dung hoặc cho đến khi máy khách xem phát tín hiệu kết thúc phiên, máy chủ nội dung liên tục truyền dữ liệu trường ánh sáng đa hợp, ưu tiên bước kết xuất các khung hình phụ.

HÌNH 15 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án. Nếu người dùng khởi động ứng dụng máy khách xem, thì người dùng cũng chỉ báo nội dung sẽ được xem. Nội dung có thể là liên kết đến nội dung, ví dụ, nằm trên và/hoặc truyền phát từ máy chủ nội dung. Liên kết đến nội dung có thể là URL xác định máy chủ nội dung và nội dung cụ thể. Ứng dụng máy khách xem có thể được khởi chạy bởi lệnh rõ ràng của người dùng hoặc tự động bởi hệ điều hành dựa trên việc xác định yêu cầu loại nội dung và ứng dụng được liên kết với loại nội dung cụ thể. Ngoài việc là ứng dụng độc lập, máy khách xem có thể được tích hợp với trình duyệt web hoặc máy khách phương tiện

truyền thông xã hội hoặc máy khách xem có thể là một phần của hệ điều hành. Nếu ứng dụng máy khách xem được khởi chạy, máy khách xem có thể khởi tạo các cảm biến được sử dụng để theo dõi thiết bị, người dùng và/hoặc ánh nhìn chăm chú.

Một số phương án của quy trình ví dụ 1500 được thực thi bởi máy khách xem có thể bao gồm việc yêu cầu 1502 nội dung từ máy chủ nội dung và khởi tạo 1504 theo dõi ánh nhìn chăm chú của người dùng. Máy khách xem có thể thu 1506 các khung hình ảnh trường ánh sáng tích hợp đầy đủ thứ nhất từ máy chủ nội dung. Dữ liệu trường ánh sáng có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đệm cục bộ 1508 và được hiển thị bởi máy khách xem. Điểm nhìn ban đầu của người dùng có thể được thiết lập bằng cách sử dụng vị trí mặc định, vị trí này có thể được sử dụng để hiển thị các khung trường ánh sáng thứ nhất. Điểm nhìn có thể được cập nhật 1510 dựa trên theo dõi thiết bị và đầu vào người dùng. Điểm nhìn hiện tại có thể được gửi 1512 đến máy chủ nội dung. Máy chủ nội dung có thể sử dụng điểm nhìn đã thu để kết xuất một hoặc nhiều khung hình phụ của trường ánh sáng, có thể được truyền phát đến máy khách. Máy khách có thể thu được 1518 các khung hình phụ này, cùng với dấu thời gian cho biết bước thời gian được chia sẻ của bước kết xuất và vị trí của camera ảo liên quan đến toàn bộ mảng hình ảnh và thông số quang được sử dụng để kết xuất khung hình phụ.

Một hoặc nhiều khung hình về trường ánh sáng có thể được tổng hợp 1514 dựa trên điểm nhìn hiện tại. Các khung hình tổng hợp có thể là, ví dụ, các khung hình mới thiếu nội dung trường ánh sáng được kết hợp cụ thể với khung hình cụ thể đó. (Các) khung hình được tổng hợp có thể được hiển thị 1516 bởi máy khách xem. Máy khách xem có thể thu 1518 nội dung khung hình phụ trường ánh sáng do máy chủ nội dung kết xuất, nội dung này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ, như bộ đệm trường ánh sáng cục bộ 1508. Máy khách xem có thể tổng hợp các điểm nhìn cho một hoặc nhiều bước kết xuất bằng cách sử dụng điểm nhìn mới nhất được cập nhật 1510 bằng cách sử dụng theo dõi và đầu vào người dùng. Có thể thực hiện xác định 1520 để xác định xem có thu được kết thúc tín hiệu xử lý hay không. Nếu kết thúc tín hiệu xử lý được thu, thì quy trình 1500 có thể kết thúc 1522. Nếu không, quy trình 1500 có thể lặp lại, bằng cách cập nhật 1510 điểm nhìn của người dùng.

Đối với một số phương án, quy trình máy khách có thể bao gồm bước tạo tín hiệu cho màn hình bằng cách sử dụng phép biểu diễn được kết xuất. Theo một số phương án, quy trình máy khách có thể còn bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng bằng

cách dùng hướng nhìn chăm chú của người dùng, sao cho bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên điểm nhìn của người dùng. Với một số phương án, quy trình máy khách có thể còn bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng bằng cách dùng hướng nhìn chăm chú của người dùng; và bước chọn ít nhất một cách lấy mẫu phụ khung hình của video nhiều khung hình, sao cho bước chọn cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm bước chọn cách lấy mẫu phụ khung hình trong góc điểm nhìn ngưỡng thuộc điểm nhìn của người dùng.

Đối với một số phương án, máy khách xem kết xuất hình ảnh được hiển thị bằng cách tổng hợp các điểm nhìn phù hợp với điểm nhìn hiện tại bằng cách sử dụng dữ liệu trường ánh sáng được lưu trong bộ nhớ đệm cục bộ. Nếu tổng hợp điểm nhìn, máy khách xem có thể chọn các khung hình phụ để sử dụng trong việc tổng hợp. Theo một số phương án, để lựa chọn, máy khách xem có thể kiểm tra bộ nhớ đệm trường ánh sáng cục bộ để xác định các khung hình phụ, ví dụ, gần với điểm nhìn hiện tại, có sẵn dữ liệu mới nhất, có đủ dữ liệu từ các bước thời gian khác nhau để cho phép nội suy hoặc dự đoán để tạo ra ước tính chuẩn xác về sự xuất hiện của khung hình phụ tại một bước thời gian nhất định, v.v.. Để giảm thiểu phương sai theo thời gian giữa các khung hình phụ (có thể được thu trong các luồng tập hợp con riêng biệt), máy khách xem có thể sử dụng các kỹ thuật được phát triển cho nội suy khung video, như là các kỹ thuật được đề cập trong Nikilaus, S., và cộng sự, *Video Frame Interpolation via Adaptive Separable Convolution* (Nội suy khung video thông qua phương pháp tích chập có thể phân tách thích ứng), PROC. OF THE IEEE INT'L CONF. ON COMP. VISION 261-270 (2017) (Kỷ yếu của Hội nghị Quốc tế về tầm nhìn máy tính) ("*Nikilaus*") để tạo khung tương ứng với thời gian kết xuất nếu đã có sẵn các khung "tương lai" từ máy chủ nội dung hoặc dự đoán khung video như được mô tả trong Vukotić, Vedran, và cộng sự, *One-Step Time-Dependent Future Video Frame Prediction with a Convolutional Encoder-Decoder Neural Network* (Dự đoán khung video trong tương lai phụ thuộc vào thời gian một bước với Mạng nơ ron bộ mã hóa-bộ giải mã tích chập), PROC. OF INT'L CONF. ON IMAGE ANALYSIS AND PROCESSING 140-151 (2017) (Kỷ yếu của Hội nghị Quốc tế về phân tích và xử lý hình ảnh) nếu chỉ có các khung từ các bước thời gian trước đó cho khung hình phụ cụ thể. Đối với một số phương án, máy khách xem có thể sử dụng một trong hai phương pháp này để ước tính khung hình phụ cho bước thời gian cụ thể, có thể được sử dụng để kết xuất và hiển thị khung hình. Đối với một số phương án, máy khách xem sử dụng các hình ảnh khung hình phụ được lưu trữ trong bộ nhớ đệm cục bộ

trong một số bước thời gian. Theo một số phương án, nếu máy khách xem có tất cả các khung hình phụ được sử dụng để tổng hợp điểm nhìn tại một bước thời gian nhất định, thì máy khách xem có thể sử dụng quy trình được mô tả trong Kalantari, Nima Khademi, và cộng sự, *Learning-Based View Synthesis for Light Field Cameras (Tổng hợp khung hình Dựa trên quá trình lấy thông tin cho camera trường ánh sáng)*, 37.6 ACM TRANSACTIONS ON GRAPHICS (*GIAO DỊCH TRÊN ĐỒ HỌA*) (TOG) 193 (2016) (“*Kalantari*”) để tổng hợp, ví dụ, điểm nhìn mới từ trường ánh sáng toàn bộ thừa thớt được tạo ra bởi các điểm nhìn phụ đã chọn.

Với một số phương án, quy trình máy khách xem ví dụ có thể còn bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng. Quy trình này có thể bao gồm bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng từ một nhóm bao gồm một hoặc nhiều khung hình được nội suy và phép biểu diễn lấy mẫu phụ được truy xuất. Quy trình này có thể còn bao gồm bước tổng hợp khung hình của trường ánh sáng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung hình phụ đã chọn và điểm nhìn của người dùng. Đối với một số phương án, quy trình có thể bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng; và bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ dựa trên điểm nhìn của người dùng. Đối với một số phương án, quy trình máy khách xem ví dụ có thể còn bao gồm bước hiển thị khung hình tổng hợp của trường ánh sáng. Đối với một số phương án, bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ của trường ánh sáng có thể bao gồm bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ trong góc điểm nhìn ngưỡng thuộc điểm nhìn của người dùng.

Theo một số phương án, quy trình máy khách có thể bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng, sao cho bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể còn dựa trên điểm nhìn của người dùng. Theo một số phương án, quy trình máy khách có thể bao gồm bước hiển thị khung hình tổng hợp của trường ánh sáng. Với một số phương án, bước chọn một hoặc nhiều điểm nhìn phụ của trường ánh sáng có thể bao gồm bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ trong góc điểm nhìn ngưỡng thuộc điểm nhìn của người dùng.

Truyền phát trường ánh sáng thích ứng

Hỗ trợ điểm nhìn của người dùng động và thị sai chuyển động với nhiều tiêu

chuẩn mã hóa nhiều khung hình hiện có dẫn đến việc sử dụng băng thông quá mức, đặc biệt là trong các ứng dụng chỉ tạo ra hình ảnh 2D một khung hình duy nhất hoặc khung hình lập thể cho màn hình trong một bước thời gian duy nhất. Ví dụ về các ứng dụng đó bao gồm ứng dụng 3DoF+ hoặc 6DoF dựa trên việc xem nội dung trên HMD hoặc các màn hình 2D khác.

Theo một số phương án, để tối ưu hóa bước kết xuất và phân phối dữ liệu, tập hợp con dữ liệu trường ánh sáng tích hợp đầy đủ có thể được tạo và phát, và bộ thu có thể tổng hợp các khung hình bổ sung từ các khung hình được phát. Ngoài ra, tác động của chất lượng hình ảnh cảm nhận được từ việc chọn khung hình phụ được kết xuất và phát có thể hướng dẫn quá trình kết xuất khung hình phụ ở phía máy chủ hoặc phía máy khách để đảm bảo chất lượng trải nghiệm.

Đối với một số phương án, quá trình truyền dữ liệu có thể được tối ưu hóa bằng cách làm thích ứng truyền phát trường ánh sáng với các tài nguyên có sẵn bằng cách thay đổi số lượng khung hình phụ trường ánh sáng trong quá trình truyền phát.

Máy chủ nội dung có thể cung cấp nhiều phiên bản dữ liệu trường ánh sáng mô tả đặc điểm số lượng khung hình phụ của trường ánh sáng có thể thay đổi. Ngoài một số phiên bản của nội dung được truyền phát, máy chủ có thể cung cấp siêu dữ liệu mô tả các luồng hiện có dưới dạng kê khai truyền phát thích ứng. Khi bắt đầu phiên truyền phát nội dung, máy khách có thể tải xuống siêu dữ liệu kê khai và bắt đầu tải xuống các đoạn nội dung dựa trên siêu dữ liệu kê khai. Trong khi tải xuống các đoạn nội dung, máy khách có thể quan sát các đặc điểm của phiên, và mạng và hiệu suất xử lý, và có thể làm thích ứng chất lượng truyền phát bằng cách chuyển đổi giữa các luồng nội dung có sẵn.

Đối với một số phương án, máy khách có thể tối ưu hóa chất lượng trải nghiệm trong khi làm thích ứng động truyền phát ánh sáng với các điều kiện truyền mạng và hiệu suất thay đổi. Các yêu cầu băng thông phân phối nội dung có thể được giảm bớt bằng cách cho phép máy khách xem thích ứng động số lượng khung hình phụ trường ánh sáng được phát từ máy chủ nội dung đến máy khách xem.

Một số phương án có thể sử dụng mô hình kéo máy khách ví dụ để truyền phát, hoạt động tương tự như mô hình MPEG-Dash. Máy chủ có thể tạo ra một số phiên bản của nội dung trường ánh sáng bằng cách thay đổi số lượng khung hình phụ được bao

gồm trong mỗi phiên bản đơn lẻ của luồng. Máy chủ có thể cung cấp tập tin kê khai (ví dụ, MPD) cho máy khách cho biết số lượng và vị trí của các khung hình phụ được bao gồm với mỗi phiên bản có sẵn của luồng nội dung. Máy khách có thể liên tục phân tích các đặc điểm phiên và số liệu hiệu suất để xác định các luồng sẽ được tải xuống để cung cấp chất lượng trải nghiệm (QoE) với mạng và tài nguyên điện toán nhất định.

Hỗ trợ điểm nhìn động và thị sai chuyển động với các tiêu chuẩn mã hóa đa khung hình hiện có dẫn đến việc sử dụng băng thông quá mức cụ thể trong các ứng dụng chỉ yêu cầu số lượng điểm nhìn thấp hơn tại thời điểm đã cho bất kỳ. Các phương pháp và hệ thống ví dụ theo một số phương án có thể tránh sự hạn chế hiện tại bằng cách xem xét đến điểm nhìn hiện tại và người dùng được dự đoán và tác động của số lượng khung hình phụ đã chọn được nén vào khung để phân phối chất lượng hình ảnh cảm nhận được.

HÌNH 16 là giản đồ minh họa thể hiện trường ánh sáng ví dụ được kết xuất với các khung hình phụ 5x5 theo một số phương án. Đối với một số phương án, cách lấy mẫu phụ các khung hình có thể được sử dụng để giảm băng thông truyền với sự nội suy khung hình được sử dụng tại bộ thu để tạo ra các khung hình cần thiết. Với một số phương án, việc thay đổi số lượng khung hình được nén có thể được sử dụng để thích ứng với băng thông hoặc các hạn chế xử lý tại máy khách. HÌNH 16 thể hiện trường ánh sáng đầy đủ ví dụ 1600 được kết xuất với mảng camera ảo 5 x 5 của các khung hình phụ 1602.

HÌNH 17 là giản đồ minh họa thể hiện trường ánh sáng ví dụ được kết xuất với các khung hình phụ 3x3 theo một số phương án. Ưu tiên cho các khung hình phụ trường ánh sáng đơn lẻ có thể được xác định dựa trên phân tích nội dung và thông tin ngữ cảnh (ví dụ, vị trí của người dùng/ánh nhìn chăm chú và khả năng hiển thị). Các tập hợp khung hình phụ đơn lẻ có thể được tạo dựa trên thứ tự ưu tiên tuần tự. Máy khách có thể thu các khung hình phụ, lưu trữ các khung hình phụ trong bộ nhớ đệm và sử dụng sự nội suy nhất quán về mặt thời gian của các khung hình phụ để tổng hợp các điểm nhìn mới. HÌNH 17 biểu thị ví dụ về chín khung hình được nén trong lưới 3x3 1700. Các khung hình trong HÌNH 17 được chọn dưới dạng kiểu bàn cờ dam từ trường ánh sáng đầy đủ được thể hiện trong mảng 5x5 của HÌNH 16 sử dụng các mức độ ưu tiên như được mô tả ở trên cho một số phương án. HÌNH 19B (bên dưới) trình bày ví dụ trong đó các khung hình phụ cụ thể được chọn cho mảng 3x3 ví dụ.

HÌNH 18 là giản đồ minh họa thể hiện trường ánh sáng ví dụ được kết xuất với các khung hình phụ 2×3 theo một số phương án. HÌNH 18 biểu thị ví dụ về sáu khung hình được nén trong lưới 2×3 1800. Các khung hình trong HÌNH 18 được chọn dưới dạng kiểu hình chữ nhật từ trường ánh sáng đầy đủ được minh họa trong mảng 5×5 của HÌNH 16 sử dụng các mức độ ưu tiên như được mô tả ở trên cho một số phương án. HÌNH 19C (bên dưới) trình bày ví dụ trong đó các khung hình phụ cụ thể được chọn cho mảng 2×3 ví dụ.

HÌNH 19A là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 5×5 ví dụ tương ứng với HÌNH 16 theo một số phương án. Đối với một số phương án, mô tả biểu diễn phương tiện (MPD) có thể bao gồm các chi tiết của mảng trường ánh sáng đầy đủ (hoặc toàn bộ), như số lượng khung hình, chỉ số đối với các khung hình đó và vị trí lấy mẫu của các khung hình trong tập hợp thích ứng. Ví dụ, mảng trường ánh sáng đầy đủ 1900 có thể có $N \times M$ vị trí khung hình. HÌNH 19A thể hiện quy ước đặt tên ví dụ cho mảng 5×5 trường ánh sáng đầy đủ 1900. Số thứ nhất ở mỗi vị trí tọa độ biểu thị hàng, và số thứ hai biểu thị cột. Vị trí (1,1) ở góc trên bên trái và vị trí (5,5) là góc dưới bên phải. Các phương án khác có thể sử dụng quy ước đặt tên khác, như là ví dụ được thể hiện trong HÌNH 21.

HÌNH 19B là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 3×3 ví dụ tương ứng với HÌNH 17 theo một số phương án. Mảng 3×3 1920 được thể hiện trong HÌNH 19B tương ứng với các hình ô van màu đen tròn trong HÌNH 20. Ví dụ, mảng 3×3 được lấy mẫu phụ đồng nhất 1920 ở HÌNH 19B cho thấy một khung hình phụ (5,3) ở vị trí trung tâm bên dưới. Khung hình phụ này tương ứng với hình ô van màu đen ở HÌNH 20 ở hàng thứ năm (dưới cùng) và cột thứ ba (giữa).

HÌNH 19C là sơ đồ thể hiện cấu hình trường ánh sáng mảng 2×3 ví dụ tương ứng với HÌNH 18 theo một số phương án. Mảng 2×3 1940 được thể hiện trong HÌNH 19C tương ứng với kiểu khung hình chữ nhật được chọn từ phần giữa của trường ánh sáng đầy đủ của mảng 5×5 ở HÌNH 16. Ví dụ, mảng 2×3 1940 ở HÌNH 19C cho thấy một khung hình phụ (2,4) ở vị trí phía trên bên phải. Khung hình phụ này tương ứng với hàng thứ hai (giữa phía trên) và cột thứ tư (giữa bên phải) ở HÌNH 16. Ví dụ về mảng 2×3 1940 ở HÌNH 19C có thể được minh họa bằng hình ô van màu đen như trong HÌNH 20 (không được thể hiện).

HÌNH 20 là giản đồ minh họa thể hiện cách lấy mẫu phụ ví dụ bằng cách dùng các khung hình phụ 3×3 theo một số phương án. Máy chủ nội dung có thể tạo một số

phiên bản lấy mẫu phụ của dữ liệu trường ánh sáng gốc bằng cách sử dụng một số cấu hình lấy mẫu phụ. Ví dụ, máy chủ nội dung có thể giảm số lượng khung hình phụ của trường ánh sáng đầy đủ 2000 xuống cách lấy mẫu phụ của khung hình phụ 3 x 3 2002, 2004, 2206, 2208, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 theo minh họa trong các HÌNH 17 và 19B. Tương tự, máy chủ nội dung có thể tạo, ví dụ, các cách lấy mẫu phụ mảng 10 x 10, 5 x 5, 2 x 2 và 1 x 1.

Máy chủ nội dung có thể tạo ra siêu dữ liệu mô tả các luồng có sẵn trong tập tin MPD. Ví dụ, nếu MPD mô tả hai cấu hình lấy mẫu phụ (mảng 10x10 và mảng 5x5), thì mảng 10x10 có thể sử dụng luồng thứ nhất và mảng 5x5 có thể sử dụng luồng thứ hai. Đối với một số phương án, hỗ trợ cho mảng 10x10 của khung hình phụ có thể chỉ có một luồng (không phải 100 luồng đơn lẻ). Tương tự, đối với một số phương án, mảng 5x5 có thể chỉ có năm luồng (hoặc một số luồng khác nhỏ hơn 25).

HÌNH 21 là giản đồ minh họa thể hiện cấu hình đánh số ví dụ của các khung hình phụ trường ánh sáng theo một số phương án. Cấu hình đánh số khung hình phụ ví dụ 2100 được thể hiện trong HÌNH 21 được sử dụng trong ví dụ MPD được thể hiện trong Bảng 2. HÌNH 21 thể hiện cấu hình số khung hình phụ ví dụ cho mảng trường ánh sáng đầy đủ 5x5. Cấu hình đánh số khung hình phụ của HÌNH 21 có thể được so sánh với cấu hình đánh số khung hình phụ của HÌNH 19A. Trong khi HÌNH 19A thể hiện cấu hình đánh số khung hình phụ tọa độ ví dụ, HÌNH 21 thể hiện cấu hình đánh số khung hình phụ tuần tự ví dụ. Hàng trên cùng của mảng 5x5 ở HÌNH 21 đánh số các khung hình phụ từ 1 đến 5 từ trái sang phải. Hàng thứ hai đánh số khung hình phụ từ 6 đến 10 từ trái sang phải xuống đến hàng cuối cùng, đánh số các khung hình phụ từ 21 đến 25 từ trái sang phải. Các HÌNH 21-23 và Bảng 2 cùng thể hiện MPD ví dụ cho mô hình kéo máy khách ví dụ.

HÌNH 22 là sơ đồ thể hiện tập tin mô tả biểu diễn phương tiện MPEG-DASH (MPD) ví dụ theo một số phương án. Mô hình kéo máy khách ví dụ có thể sử dụng cấu trúc tiêu chuẩn của mô tả biểu diễn phương tiện MPEG-DASH (MPD) được minh họa trong HÌNH 22. Định dạng tập tin MPD được thể hiện trong HÌNH 22 có thể được sử dụng để phát mô tả phương tiện tổng thể được tải xuống bởi máy khách xem dưới dạng một phần của quá trình khởi tạo phiên truyền phát. Cấu trúc tổ chức của MPEG-DASH MPD được thể hiện trong HÌNH 22.

Các trường chu kỳ mức cao nhất 2204, 2206 có thể cho biết thời gian bắt đầu và thời lượng. MPD 2202 có thể bao gồm một hoặc nhiều trường chu kỳ 2204, 2206. Trường chu kỳ 2204, 2206 có thể bao gồm một hoặc nhiều tập hợp thích ứng 2208, 2210. Tập hợp thích ứng 2208, 2210 có thể bao gồm một hoặc nhiều trường biểu diễn 2212, 2214. Mỗi phép biểu diễn 2212, 2214 trong tập hợp thích ứng 2208, 2210 có thể bao gồm cùng một nội dung được mã hóa với các thông số khác nhau. Trường biểu diễn 2212, 2214 có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn 2216, 2218. Đoạn 2216, 2218 có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn phụ 2224, 2226 bao gồm tập tin phương tiện DASH. Trường biểu diễn 2212, 2214 có thể được chia thành một hoặc nhiều trường biểu diễn phụ 2220, 2222. Trường biểu diễn phụ 2220, 2222 có thể bao gồm thông tin chỉ áp dụng đối với một luồng phương tiện.

HÌNH 23 là sơ đồ thể hiện tập tin MPD ví dụ với các phần tử cấu hình trường ánh sáng theo một số phương án. HÌNH 23 minh họa cách dữ liệu MPD cho phép mô hình kéo máy khách ví dụ về truyền phát trường ánh sáng có thể được tổ chức theo cấu trúc giao thức MPEG-DASH.

Theo một số phương án, cấu trúc MPD 2300 sử dụng chu kỳ 2304, 2306 làm thực thể phân cấp trên cùng. Mỗi chu kỳ 2304, 2306 có thể cung cấp thông tin cho một cảnh trường ánh sáng đơn. Một cảnh có thể, ví dụ, là trường ánh sáng liên tục kết xuất bên trong mảng camera ảo được sử dụng để kết xuất duy trì không đổi. Toàn bộ trải nghiệm có thể bao gồm một số cảnh mà mỗi cảnh được chỉ định trong một khối chu kỳ riêng biệt. Mỗi khối chu kỳ có thể bao gồm thiết lập kết xuất trường ánh sáng, mà được gắn nhãn là mô tả trường ánh sáng 2308 trong HÌNH 23 và tương quan với tập hợp thích ứng thứ nhất. Khối thiết lập kết xuất trường ánh sáng 2308 có thể bao gồm số lượng khung hình phụ, vị trí của các camera ảo được sử dụng bởi các khung hình phụ và tổng quan về bố cục cảnh, như kích thước của khung hình, và kích thước và vị trí của các phần tử trong khung hình. Mỗi khối chu kỳ 2304, 2306 có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tập hợp con 2310, 2312, 2314, trong đó mỗi khối tập hợp con tương quan với tập hợp thích ứng. Mỗi tập hợp thích ứng tập hợp con 2310, 2312, 2314 có thể bao gồm một hoặc nhiều phiên bản khác nhau của nội dung được mã hóa với các thông số cấu hình khác nhau. Ví dụ, nội dung có thể được mã hóa với các độ phân giải khác nhau, tốc độ nén khác nhau, tốc độ bit khác nhau và/hoặc các bộ mã hóa/giải mã khác nhau được hỗ trợ. Mỗi tập hợp con 2310, 2312, 2314 có thể bao gồm một số khung hình phụ được

chọn nằm trong các tập hợp thích ứng khác nhau, với độ phân giải tùy thuộc vào khối biểu diễn, được mã hóa bằng bộ mã hóa/bộ giải mã cụ thể tốc độ bit cụ thể cho khối đoạn. Mỗi tập hợp con 2310, 2312, 2314 có thể được chia thành các đoạn phim ngắn được bao gồm trong các khối đoạn phụ có liên kết đến dữ liệu video thực tế.

Các tập hợp thích ứng trong chu kỳ 2304, 2306 của MPD 2302 có thể bao gồm các tập hợp con 2310, 2312, 2314 của nhiều mảng khung hình, thay đổi số lượng khung hình và vị trí lấy mẫu của các khung hình trong số tập hợp thích ứng. Tập hợp thích ứng có thể bao gồm số khung hình hiện có và chỉ số khung hình có sẵn. Tập hợp thích ứng có thể biểu thị mức độ ưu tiên của khung hình phụ. Tập hợp thích ứng (hoặc tập hợp con 2310, 2312, 2314 đối với một số phương án) có thể bao gồm một hoặc nhiều độ phân giải 2318, 2320 mà mỗi độ phân giải bao gồm một hoặc nhiều tốc độ bit 2322, 2324, 2326. Đối với mỗi độ phân giải 2318, 2320, có thể có chuỗi các bước thời gian 1, 2, ..., N (2328, 2330, 2332). Mỗi bước thời gian 2328, 2330, 2332 có thể có URL riêng 2334, 2336, 2338, 2340, 2342, 2344 cho mỗi tốc độ bit được hỗ trợ. Đối với ví dụ được thể hiện trong HÌNH 23, có N độ phân giải mà mỗi độ phân giải hỗ trợ tốc độ bit N. Ngoài ra, tập hợp thích ứng trong chu kỳ 2304, 2306 của MPD 2302 có thể được sử dụng cho âm thanh, như được thể hiện dưới dạng khối âm thanh 2316 trong ví dụ ở HÌNH 23.

Đối với một số phương án, MPD có thể bao gồm thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với tập hợp con khung hình đã chọn. Đối với một số phương án, đối với ít nhất một trong số các tập hợp con khung hình, tập tin kê khai phương tiện (ví dụ, MPD) có thể bao gồm thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình của nội dung trường ánh sáng.

Bảng 2 cho thấy mã giả cho MPD ví dụ với các trường như được thể hiện ở HÌNH 23 và cấu hình khung hình phụ cho trường sáng mảng 5 x 5 như được thể hiện trong HÌNH 21. Ví dụ được thể hiện trong Bảng 2 minh họa ba tập hợp thích ứng khung hình trường ánh sáng khác nhau với số lượng khung hình khác nhau được nén vào mỗi khung. Các thích ứng độ phân giải và tốc độ DASH truyền thống có thể được sử dụng trong mỗi loại khung hình.

Chu kỳ

Tập hợp thích ứng 1: Mô tả cảnh trường ánh sáng:

Mảng khung hình thừa thớt. Số lượng khung hình phụ 5 x 5. Vị trí của camera ảo.

Tập hợp thích ứng 2: Tập hợp con 1 (trường ánh sáng đầy đủ): số lượng khung hình phụ 5 x 5 (khung hình phụ 1- 25)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 35 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 31 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 22 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 19 Mbps

Tập hợp thích ứng 3: Tập hợp con 2: số khung hình phụ 3 x 3 (khung hình phụ chứa 1, 3, 5, 11, 13, 15, 21, 23, 25)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 10 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 9 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 7 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 6 Mbps

Tập hợp thích ứng 4: Tập hợp con 3: số khung hình phụ 2 x 2 (khung hình phụ chứa 1, 5, 21, 25)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 7 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 6 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 4 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 3 Mbps

Tập hợp thích ứng 5: Tập hợp con 4: số khung hình phụ 1 x 1 (khung hình phụ chứa 13)

Độ phân giải 1: 1920 x 1080 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 2 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 1,5 Mbps

Độ phân giải 2: 1280 x 720 px trên mỗi khung hình phụ

Tốc độ bit 1: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 1 Mbps

Tốc độ bit 2: Được mã hóa bằng bộ mã hóa/giải mã XX, dung lượng truyền yêu cầu 0,7 Mbps

Bảng 2.

HÌNH 24 là sơ đồ hệ thống minh họa tập hợp giao diện ví dụ để truyền phát trường ánh sáng thích ứng theo một số phương án. Theo một số phương án, hệ thống ví dụ 2400 có máy chủ (ví dụ, máy chủ nội dung 2402) có thể bao gồm cơ sở dữ liệu 2410 của nội dung trường ánh sáng và một hoặc nhiều MPD. Máy chủ nội dung 2402 có khả năng chạy quy trình ví dụ 2412 để xử lý trước nội dung. Một hoặc nhiều máy chủ nội dung 2402 có thể được kết nối qua mạng 2418 với máy khách (ví dụ, máy khách xem 2404). Theo một số phương án, máy khách xem 2404 có thể bao gồm bộ nhớ đệm cục bộ 2416. Máy khách xem 2404 có thể được cho phép để thực thi quy trình ví dụ 2414 để tổng hợp các khung hình (hoặc khung hình phụ đối với một số phương án) cho nội dung. Máy khách xem 2404 có thể được kết nối với màn hình 2406 để sử dụng cho việc hiển thị nội dung (bao gồm các khung hình nội dung được tổng hợp). Máy khách xem 2404, theo một số phương án, có thể bao gồm đầu vào 2408 để thu dữ liệu theo dõi (chẳng hạn như dữ liệu theo dõi ánh nhìn chăm chú của người dùng) và dữ liệu đầu vào. Máy chủ nội dung ví dụ 2402, ví dụ, ở HÌNH 24 có thể được tạo cấu hình tương tự hoặc được tạo cấu hình khác với, ví dụ,

máy chủ nội dung ví dụ, ví dụ, ở HÌNH 10.

HÌNH 25 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình ví dụ truyền phát trường ánh sáng thích ứng bằng cách sử dụng băng thông ước tính và nội suy khung hình theo một số phương án. Đối với một số phương án của quy trình truyền phát LF thích ứng ví dụ 2500, máy chủ 2502 có thể tạo ra 2506 trường ánh sáng được lấy mẫu phụ và mô tả cho MPD, chẳng hạn như được mô tả cho một vài ví dụ liên quan đến các HÌNH 16-23. Theo một số phương án, máy khách 2504 (hoặc máy khách xem) có thể theo dõi 2508 ví dụ, ánh nhìn chăm chú của người xem và sử dụng ánh nhìn chăm chú của người xem để chọn nội dung. Theo dõi, ví dụ, vị trí của người dùng (ví dụ, kết hợp với, hoặc thay vì, ánh nhìn chăm chú) có thể được sử dụng trong một số phương án. Yêu cầu nội dung có thể được gửi 2510 từ máy khách 2504 đến máy chủ (hoặc máy chủ nội dung 2502) và MPD có thể được gửi để phản hồi lại máy khách. Đối với một số phương án, máy chủ 2502 có thể gửi 2512 MPD đến máy khách mà không cần yêu cầu. Theo một số phương án, máy khách 2504 có thể ước tính 2514 băng thông khả dụng cho mạng giữa máy chủ 2502 và máy khách 2504 và/hoặc ước tính băng thông được sử dụng trong một hoặc nhiều trường hợp lấy mẫu phụ. Máy khách 2504 có thể chọn 2516 số lượng hoặc cấu hình mảng của các khung hình được đóng nén dựa trên một phần (các) băng thông ước tính. Ví dụ, số lượng hoặc cấu hình mảng của các khung hình được đóng nén có thể được chọn 2516 từ tập hợp mẫu giảm thiểu băng thông được sử dụng trong khi duy trì một hoặc nhiều thông số trường ánh sáng trên ngưỡng (như sử dụng độ phân giải và tốc độ bit trên ngưỡng cụ thể cho hai khung hình phụ ưu tiên trên cùng). Máy khách 2504 có thể gửi 1118 yêu cầu phép biểu diễn trường ánh sáng đến máy chủ 2502. Máy chủ 2502 có thể truy xuất 2520 phép biểu diễn LF được yêu cầu và phát 2522 phép biểu diễn được yêu cầu đến máy khách 2504. Máy khách 2504 có thể thu phép biểu diễn được yêu cầu dưới dạng một hoặc nhiều đoạn nội dung. Máy khách 2504 theo một số phương án, có thể nội suy một hoặc nhiều khung hình được nội suy bằng cách sử dụng nhiều đoạn nội dung đã thu. Máy khách xem 2504 có thể hiển thị 2526 dữ liệu nội dung trường ánh sáng khung hình phụ đã thu và nội suy.

Đối với một số phương án, quy trình máy khách có thể bao gồm: bước thu nội dung trường ánh sáng được liên kết với phép biểu diễn đã chọn; bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp; và bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết

hợp ra màn hình.

HÌNH 26 là sơ đồ sắp xếp thứ tự thông báo minh họa quy trình ví dụ truyền phát trường ánh sáng thích ứng bằng cách sử dụng vị trí khung hình dự đoán theo một số phương án. Đối với một số phương án, máy khách 2602 có thể thực thi dự đoán điểm nhìn tương lai và thực hiện phân tích nội dung để xác định khung hình phụ nào được ưu tiên. Theo một số phương án, mức độ ưu tiên có thể dựa trên, ví dụ, băng thông phân phối và các yêu cầu nội suy khung hình và tài nguyên. Đối với một số phương án, dựa trên mức độ ưu tiên được chỉ định đối với các khung hình phụ theo, ví dụ, phân tích được thực hiện bởi máy khách xem 2602, máy khách 2602 có thể kéo phép biểu diễn cụ thể mô tả đặc điểm số lượng khung hình phụ đã chọn từ máy chủ nội dung. Trong mô hình này, máy khách 2602 có thể chọn cách lấy mẫu trường ánh sáng nào để sử dụng bằng cách chọn số lượng khung hình phụ để kéo. Máy khách xem 2602 có thể thay đổi động số khung hình phụ đơn lẻ được kéo theo chuyển động của điểm nhìn, độ phức tạp của nội dung và khả năng hiển thị. Phép biểu diễn nội dung với số lượng khung hình khác nhau có thể được thu thập tại máy chủ và được cung cấp dưới dạng các cách lấy mẫu phụ trường ánh sáng luân phiên cho một số phương án. Máy khách 2602 có thể chọn một trong các tập hợp con này dựa trên các tiêu chí cục bộ, như bộ nhớ khả dụng, khả năng kết xuất màn hình và/hoặc công suất xử lý. HÌNH 26 minh họa tổng quan về trình tự xử lý và truyền thông giữa máy khách xem 2602 và máy chủ nội dung 2604 trong phiên kéo máy khách ví dụ 2600.

Đối với một số phương án, máy chủ nội dung 2604 có thể kết xuất 2606 tập hợp con trường ánh sáng theo thứ tự tuần tự. Máy khách xem 2602 có thể yêu cầu 2608 nội dung, và máy chủ nội dung 2604 có thể gửi lại 2610 tập tin MPD. Máy khách xem 2602 có thể chọn 2612 số lượng khung hình của phép biểu diễn nội dung được kéo. Máy khách xem 2602 có thể yêu cầu 2614 tập hợp con và máy chủ nội dung 2604 có thể phản hồi 2616 với dữ liệu nội dung tập hợp con, vị trí camera ảo và dấu thời gian thu thập dữ liệu nội dung. Máy khách xem 2602 có thể lưu trữ 2618 dữ liệu thu được vào bộ nhớ đệm cục bộ. Máy khách xem 2602 có thể cập nhật 2620 điểm nhìn của người dùng và tổng hợp khung hình bằng cách sử dụng sự thay đổi theo thời gian trong dữ liệu trường ánh sáng được lưu trữ trong bộ nhớ đệm cục bộ. Máy khách xem 2602 có thể sử dụng (hoặc xây dựng 2622 cho một số phương án) mô hình chuyển động của chuyển động điểm nhìn và dự đoán vị trí điểm nhìn trong bước thời gian tiếp theo.

Máy khách xem 2602 có thể phân tích 2624 nội dung và ưu tiên các tập hợp con trường ánh sáng được kéo dựa trên vị trí điểm nhìn được dự đoán.

Đối với một số phương án, bước chọn một trong số nhiều tập hợp khung hình có thể bao gồm bước phân tách thông tin trong tập tin kê khai phương tiện (ví dụ, MPD) cho nhiều tập hợp con khung hình của nội dung trường ánh sáng.

HÌNH 27 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ xử lý trước của máy chủ nội dung theo một số phương án. Theo một số phương án của giai đoạn xử lý trước, máy chủ có thể tạo nhiều tập hợp con dữ liệu trường ánh sáng và siêu dữ liệu mô tả các tập hợp con. Nhiều tập hợp con dữ liệu trường ánh sáng có thể được tạo cấu hình bằng cách chọn một số lượng khung hình phụ trong các cách lấy mẫu phụ khác nhau được sử dụng để làm giảm số lượng khung hình phụ có trong dữ liệu truyền.

Đối với một số phương án, máy chủ nội dung có thể thực thi phương pháp xử lý trước ví dụ nhiều lần cho các cấu hình lấy mẫu phụ khác nhau. Trong một số cấu hình của phương pháp xử lý trước ví dụ, dữ liệu trường ánh sáng gốc 2704 có thể được thu hoặc đọc từ bộ nhớ, như bộ nhớ đệm máy chủ nội dung cục bộ. Máy chủ nội dung có thể chọn 2702 sự biến thiên với số lượng khung hình khác nhau 2708 sẽ được tạo. Máy chủ nội dung có thể tạo ra 2706 dữ liệu truyền phát cho mỗi cấu hình khung hình phụ (hoặc cấu hình lấy mẫu phụ cho một số phương án). Máy chủ nội dung có thể tạo ra 2710 MPD (hoặc siêu dữ liệu trong MPD) cho mỗi phiên bản hoặc biến thể dữ liệu truyền phát. MPD 2712 có thể được máy chủ nội dung lưu trữ trong bộ nhớ đệm cục bộ.

HÌNH 28 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ xử lý thời gian chạy của máy chủ nội dung theo một số phương án. Đối với một số phương án, quy trình thời gian chạy phân phối nội dung thích ứng ví dụ 2800, như ví dụ được thể hiện trong HÌNH 28, có thể được thực thi sau khi thực hiện xử lý trước, như phương pháp xử lý trước ví dụ ở HÌNH 27. Theo một số phương án, máy chủ nội dung có thể thu 2802 yêu cầu nội dung từ máy khách xem. Quy trình thời gian chạy 2800 có thể xác định 2804 loại yêu cầu. Nếu yêu cầu nội dung chỉ báo phiên mới, máy chủ nội dung có thể truy xuất 2806 từ bộ nhớ (như bộ nhớ đệm cục bộ) MPD tương ứng với yêu cầu nội dung và gửi 2808 MPD đến máy khách xem. Đối với một số phương án, MPD có thể được tạo ra tại thời gian chạy, ví dụ, có thể tương tự như quy trình được mô tả liên quan đến HÌNH 27. Nếu yêu cầu nội dung cho biết yêu cầu đối với

đoạn dữ liệu tập hợp con, máy chủ nội dung có thể truy xuất 2812 luồng tập hợp con trường ánh sáng từ bộ nhớ và gửi 2810 đoạn dữ liệu đến máy khách xem. Quy trình thời gian chạy 2800 có thể xác định 2814 nếu kết thúc quá trình xử lý được yêu cầu. Nếu kết thúc tín hiệu xử lý được thu, thì quy trình có thể kết thúc 2816. Nếu không, quy trình có thể lặp lại bằng cách chờ 2802 thu yêu cầu về nội dung.

HÌNH 29 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án. Đối với một số phương án về quy trình máy khách xem ví dụ 2900, yêu cầu nội dung có thể được gửi 2902 đến máy chủ nội dung. Theo một số phương án, yêu cầu nội dung có thể được gửi nếu người dùng khởi chạy ứng dụng máy khách xem và biểu thị nội dung sẽ được xem. Theo một số phương án, ứng dụng máy khách xem có thể được khởi chạy bằng cách thực thi lệnh rõ ràng của người dùng hoặc tập lệnh hoặc tự động bởi hệ điều hành bằng cách xác định yêu cầu nội dung và ứng dụng liên quan đến loại nội dung trong yêu cầu nội dung. Theo một số phương án, máy khách xem có thể là, ví dụ như ứng dụng độc lập, trình duyệt web tích hợp hoặc máy khách phương tiện truyền thông mạng xã hội hoặc một phần của hệ điều hành. Đối với một số phương án, bước khởi chạy ứng dụng máy khách xem khiến khởi tạo các cảm biến, chẳng hạn như cảm biến do người dùng, thiết bị máy khách xem hoặc theo dõi ánh nhìn chăm chú sử dụng.

Máy khách xem có thể nhận 2904, ví dụ, tập tin kê khai (ví dụ, tập tin kê khai phương tiện) như MPD (hoặc tập tin kê khai thích ứng đối với một số phương án) tương ứng với nội dung được yêu cầu. Đối với một số phương án, máy khách xem khởi tạo 2906 theo dõi thiết bị. Máy khách xem có thể chọn 2908 số lượng khung hình phụ (hoặc các phép biểu diễn) ban đầu để yêu cầu từ máy chủ nội dung (hoặc để tải xuống từ máy chủ nội dung). Máy khách xem có thể tải xuống các đoạn phụ tuần tự từ máy chủ nội dung. Theo một số phương án, máy khách xem có thể xác định tập hợp thích ứng ban đầu (hoặc số lượng tập hợp con được nén đối với một số phương án) và một phép biểu diễn cụ thể dựa trên, ví dụ như cài đặt màn hình, cài đặt ứng dụng theo dõi, độ phân giải và tốc độ bit, để yêu cầu từ máy chủ nội dung.

Các khung hình phụ có thể được nén vào từng khung nội dung để được kéo bởi máy khách xem. Đối với một số phương án, máy khách xem có thể yêu cầu 2910 các luồng với số lượng khung hình phụ đã chọn. Đối với một số phương án, máy khách xem có thể tải xuống, từ máy chủ nội dung, các đoạn phương tiện cho tập hợp con đã chọn. Theo một số phương án, nội dung có thể là liên kết URL xác định dữ liệu nội dung

và/hoặc tập tin MPD. Máy khách xem nhận 2912 tập hợp khung hình phụ. Khi nhận được các đoạn thứ nhất của phép biểu diễn, máy khách có thể bắt đầu quy trình thời gian chạy liên tục theo một số phương án. Quy trình thời gian chạy này có thể bao gồm bước cập nhật 2914 điểm nhìn. Điểm nhìn có thể được cập nhật dựa trên theo dõi thiết bị và đầu vào người dùng. Các điểm nhìn có thể được tổng hợp 2916 bằng cách dùng dữ liệu trường ánh sáng nhận được và điểm nhìn hiện tại. Từ dữ liệu nhận được, máy khách sẽ kết xuất trường ánh sáng dưới dạng các định dạng dành riêng cho màn hình, nội suy các khung hình phụ bổ sung đối với một số điều kiện xem.

Số khung hình phụ được chọn có thể được cập nhật 2918 dựa trên, ví dụ như theo dõi người dùng (ví dụ, vị trí người dùng, hướng nhìn chăm chú của người dùng, điểm nhìn của người dùng, theo dõi khung hình người dùng), phân tích nội dung, số liệu về hiệu suất, chuyển động điểm nhìn, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị, mạng và hiệu suất xử lý hoặc bất kỳ tiêu chí phù hợp nào khác. Đối với một số phương án, số liệu về hiệu suất (ví dụ như băng thông được sử dụng, băng thông khả dụng và khả năng của máy khách) có thể được đo hoặc quan sát và số lượng khung hình phụ đã chọn có thể được cập nhật. Máy khách xem có thể cập nhật số lượng khung hình phụ được chọn dưới dạng một phần của quy trình thời gian chạy ví dụ. Quy trình thời gian chạy 2900 có thể bao gồm bước xác định 2920 nếu kết thúc xử lý được yêu cầu. Nếu nhận được kết thúc tín hiệu xử lý, quy trình 2900 có thể kết thúc 2922. Nếu không, quy trình 2900 có thể lặp lại bằng cách yêu cầu 2910 (hoặc tải xuống đối với một số phương án) các luồng khung hình phụ đã chọn.

Theo một số phương án, khung có thể bao gồm phép biểu diễn được nén trong khung của hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với tập hợp con khung hình đã chọn. Đối với một số phương án, bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong một khung có thể bao gồm bước sử dụng kỹ thuật tổng hợp khung hình. Theo một số phương án, bước chọn một trong số nhiều tập hợp con khung hình sẽ chọn tập hợp con khung hình dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng. Với một số phương án, bước chọn một trong số nhiều tập hợp con khung hình có thể bao gồm: bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và bước chọn tập hợp con khung hình dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng. Ví dụ, tập hợp con điểm nhìn có thể được chọn nằm trong ngưỡng góc điểm nhìn trong điểm nhìn của người dùng.

Đối với một số phương án, bước chọn phép biểu diễn có thể chọn phép biểu diễn dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: vị trí đầu người dùng, theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng. Đối với một số phương án, bước chọn tập hợp con khung hình có thể chọn tập hợp con khung hình dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: vị trí đầu người dùng, theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng.

Theo một số phương án, khung có thể bao gồm phép biểu diễn được nén trong khung của hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với tập hợp con khung hình đã chọn. Với một số phương án, bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong một khung có thể bao gồm bước sử dụng kỹ thuật tổng hợp khung hình. Đối với một số phương án, bước chọn tập hợp con khung hình có thể bao gồm: bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và bước chọn tập hợp con khung hình dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng. Theo một số phương án, bước tạo khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm bước nội suy khung hình từ nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn có thể bao gồm bước sử dụng thông tin trong tập tin kê khai lần lượt tương ứng với khung hình để tạo khung hình đã tạo.

HÌNH 30 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án. Một số phương án của phương pháp ví dụ 3000 về máy khách xem có thể bao gồm bước 3002 tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng. Theo một số phương án, tập tin kê khai phương tiện có thể là MPD. Phương pháp ví dụ 3000 có thể còn bao gồm bước ước tính 3004 băng thông khả dụng để truyền phát nội dung video trường ánh sáng, bước chọn 3006 một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ và thu được 3008 phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn. Một số phương án của phương pháp ví dụ 3000 có thể bao gồm bước nội suy 3010 một hoặc nhiều khung hình phụ nội suy từ phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn bằng cách sử dụng thông tin trong tập tin kê khai lần lượt tương ứng với một hoặc nhiều khung hình. Một số phương án của phương pháp ví dụ 3000 có thể còn bao gồm bước tổng hợp 3012 một hoặc nhiều khung hình tổng hợp từ một hoặc nhiều khung hình phụ được nội suy. Một số phương án của phương pháp ví dụ 3000 có thể còn bao gồm bước hiển thị 3014 một hoặc nhiều khung hình tổng hợp.

Đối với một số phương án, phương pháp ví dụ 3000 có thể còn bao gồm bước

yêu cầu nội dung video trường ánh sáng từ máy chủ. Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ 3000, bước truy xuất phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn từ máy chủ có thể bao gồm bước yêu cầu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn từ máy chủ và bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn. Theo một số phương án, thiết bị ví dụ có thể bao gồm bộ xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện các phương pháp được mô tả ở trên. Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể bao gồm: bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến phép biểu diễn đã chọn; bước tạo khung hình của nội dung trường ánh sáng từ nội dung trường ánh sáng thu được; và bước kết xuất khung hình đã tạo ra màn hình. Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng; bước ước tính băng thông khả dụng để truyền phát nội dung video trường ánh sáng; bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ; bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn; bước nội suy một hoặc nhiều khung hình phụ đã nội suy từ phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn bằng cách dùng thông tin trong tập tin kê khai lần lượt tương ứng với một hoặc nhiều khung hình; bước tổng hợp một hoặc nhiều khung hình tổng hợp từ một hoặc nhiều khung hình phụ đã nội suy; và bước hiển thị một hoặc nhiều khung hình tổng hợp. Một số phương án của thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện một trong các phương pháp ví dụ bất kỳ được liệt kê ở trên.

HÌNH 31 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án. Một số phương án của phương pháp ví dụ 3100 về máy khách xem có thể bao gồm bước thu 3102 tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều tập hợp con khung hình của nội dung trường ánh sáng. Phương pháp ví dụ 3100 có thể còn bao gồm bước chọn 3104 một trong số nhiều tập hợp con khung hình và bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn. Theo một số phương án, phương pháp ví dụ 3100 có thể bao gồm bước giải mã 3108 khung nội dung trường ánh sáng. Phương pháp ví dụ 3100 có thể bao gồm bước kết hợp 3110 hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp. Phương pháp ví dụ 3100 có thể còn bao gồm bước kết xuất 3112 kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình. Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ 3100, bước truy xuất MPD có

thể bao gồm bước yêu cầu và bước thu MPD. Đối với một số phương án, phương pháp ví dụ được mô tả liên quan đến các HÌNH 30 và 31 có thể được thực hiện bởi thiết bị máy khách. Đối với một số phương án, nội dung trường ánh sáng có thể là nội dung trường ánh sáng ba chiều. Theo một số phương án, thiết bị ví dụ có thể bao gồm bộ xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện các phương pháp được mô tả ở trên.

Đối với một số phương án, bước tạo khung hình của nội dung trường ánh sáng có thể bao gồm: bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; và bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo khung hình đã tạo, sao cho nội dung trường ánh sáng thu được (hoặc được truy xuất đối với một số phương án) bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng. Theo một số phương án, phương pháp ví dụ có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều tập hợp con khung hình của nội dung trường ánh sáng; bước chọn một trong số nhiều tập hợp con khung hình; bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn; bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp; và bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình. Với một số phương án, phương pháp mẫu có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều tập hợp con khung hình của nội dung trường ánh sáng; bước chọn một trong số nhiều tập hợp con khung hình; bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn; bước tạo khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được; và bước kết xuất khung hình đã tạo ra màn hình. Đối với một số phương án của phương pháp mẫu, bước tạo một hoặc nhiều khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm: bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; và bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo khung hình được tạo, sao cho nội dung trường ánh sáng thu được bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng. Một số phương án của thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện một trong các phương pháp ví dụ bất kỳ được liệt kê ở trên.

HÌNH 32 là lưu đồ minh họa quy trình ví dụ đối với máy khách xem theo một số phương án. Đối với một số phương án, quy trình ví dụ 3200 có thể bao gồm bước thu

3202 tập tin kê khai phương tiện xác định nhiều phép biểu diễn của video nhiều khung hình, sao cho ít nhất một phép biểu diễn thứ nhất trong số nhiều phép biểu diễn có thể bao gồm cách lấy mẫu phụ khung hình thứ nhất và ít nhất một phép biểu diễn thứ hai trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm cách lấy mẫu phụ khung hình thứ hai khác với cách lấy mẫu phụ khung hình thứ nhất. Đối với một số phương án, quy trình ví dụ 3200 có thể còn bao gồm bước chọn 3204 phép biểu diễn đã chọn từ nhiều phép biểu diễn. Đối với một số phương án, quy trình ví dụ 3200 có thể còn bao gồm bước truy xuất 3206 phép biểu diễn đã chọn. Đối với một số phương án, quy trình ví dụ 3200 có thể còn bao gồm bước kết xuất 3208 phép biểu diễn đã chọn. Đối với một số phương án, thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương án của quy trình ví dụ 3200.

Mặc dù các phương pháp và hệ thống theo một số phương án được trình bày trong trường hợp có màn hình, nhưng một số phương án cũng có thể được áp dụng cho trường hợp thực tế ảo (VR), thực tế hỗn hợp (MR) và thực tế tăng cường (AR). Ngoài ra, mặc dù thuật ngữ “màn hình hiển thị gắn trên đầu (HMD)” được sử dụng trong bản mô tả này theo một số phương án, nhưng một số phương án có thể được áp dụng cho thiết bị đeo được (có thể hoặc không được gắn vào đầu) có khả năng, ví dụ như VR, AR và/hoặc MR đối với một số phương án.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện xác định nhiều phép biểu diễn của video nhiều khung hình, ít nhất một phép biểu diễn thứ nhất trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm cách lấy mẫu phụ khung hình thứ nhất và ít nhất một phép biểu diễn thứ hai trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm cách lấy mẫu phụ khung hình thứ hai khác với cách lấy mẫu phụ khung hình thứ nhất; bước chọn phép biểu diễn đã chọn từ nhiều phép biểu diễn; bước truy xuất phép biểu diễn đã chọn; và bước kết xuất phép biểu diễn đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, mỗi phép biểu diễn trong số nhiều phép biểu diễn có thể có mật độ khung hình tương ứng về phía một hướng tương ứng cụ thể.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, tập tin kê khai phương tiện có thể xác định, đối với một hoặc nhiều phép biểu diễn trong số nhiều phép biểu diễn, mật độ khung hình tương ứng và hướng tương ứng cụ thể.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, hai hoặc nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình khác nhau có thể khác nhau ít nhất về mật độ khung hình của cách lấy mẫu phụ khung hình về phía các hướng cụ thể.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước theo dõi hướng nhìn của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước chọn cách lấy mẫu phụ khung hình trong số hai hoặc nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình, cách lấy mẫu phụ khung hình đã chọn có mật độ khung hình cao về phía hướng nhìn được theo dõi của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước theo dõi hướng nhìn của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên hướng nhìn được theo dõi của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước thu hướng nhìn của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn bao gồm bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên hướng nhìn thu được của người dùng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể dựa trên vị trí của người dùng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể dựa trên hạn chế băng thông.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, ít nhất một trong số nhiều phép biểu diễn có thể bao gồm mật độ khung hình cao hơn cho hướng nhìn thứ nhất so với hướng nhìn thứ hai.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước tạo tín hiệu cho màn hình bằng cách sử dụng phép biểu diễn được kết xuất.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi vị trí đầu của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể dựa trên vị trí đầu của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi hướng nhìn chăm chú của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể dựa trên hướng nhìn chăm chú của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng bằng cách dùng hướng nhìn chăm chú của người dùng, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên điểm nhìn của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước xác định điểm nhìn của người dùng bằng cách dùng hướng nhìn chăm chú của người dùng; và bước chọn ít nhất một cách lấy mẫu phụ khung hình của video nhiều khung hình, trong đó bước chọn ít nhất một cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm bước chọn ít nhất một cách lấy mẫu phụ khung hình trong góc điểm nhìn ngưỡng thuộc điểm nhìn của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước nội suy ít nhất một khung hình, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể chọn phép biểu diễn đã chọn từ nhiều phép biểu diễn và ít nhất một khung hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, trong đó tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên cho một hoặc nhiều khung hình và trong đó bước nội suy ít nhất một khung hình sử dụng dữ liệu ưu tiên.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, trong đó tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên cho một hoặc nhiều khung hình và trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn sử dụng dữ liệu ưu tiên.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến phép biểu diễn đã chọn; bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp; và bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, khung có thể bao gồm phép biểu diễn nén trong khung của hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với phép biểu diễn đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, đối với ít nhất một trong số nhiều phép biểu diễn, tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình của nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể chọn phép biểu diễn dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: vị trí đầu của người dùng, theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm: bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến phép biểu diễn đã chọn; bước tạo khung hình đã tạo của nội dung trường ánh sáng từ nội dung trường ánh sáng thu được; và bước kết xuất khung hình đã tạo ra màn hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước tạo khung hình đã tạo của nội dung trường ánh sáng có thể bao gồm: bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; và bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo khung hình đã tạo, trong đó nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; và bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp, trong đó nhiều phép biểu diễn của video nhiều khung hình có thể bao gồm nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của nội dung trường ánh sáng, và trong đó bước kết xuất phép biểu diễn đã chọn có thể bao gồm bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước yêu cầu tập tin kê khai phương tiện từ máy chủ; và bước yêu cầu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn, trong đó bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn có thể bao gồm bước thực thi quy trình được chọn từ nhóm bao gồm: bước truy xuất nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, bước yêu cầu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, và bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước kết hợp hai hoặc nhiều

khung hình được biểu diễn trong khung có thể bao gồm bước sử dụng kỹ thuật tổng hợp khung hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể chọn tập hợp con khung hình dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: vị trí đầu của người dùng, theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm: bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và bước chọn tập hợp con khung hình dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng; bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ; bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn; bước nội suy một hoặc nhiều khung hình phụ đã nội suy từ phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn bằng cách dùng thông tin trong tập tin kê khai lần lượt tương ứng với một hoặc nhiều khung hình; bước tổng hợp một hoặc nhiều khung hình tổng hợp từ một hoặc nhiều khung hình phụ đã nội suy; và bước hiển thị một hoặc nhiều khung hình tổng hợp.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước ước tính băng thông khả dụng để truyền phát nội dung video trường ánh sáng, sao cho bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ được dựa trên băng thông ước tính.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi vị trí của người dùng, sao cho bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ được dựa trên vị trí của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước yêu cầu nội dung video trường ánh sáng từ máy chủ, trong đó bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn có thể bao gồm bước thực thi quy trình được chọn từ nhóm bao gồm: bước truy xuất phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn từ máy chủ, bước yêu cầu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn từ máy chủ và bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, thông tin trong tập tin kê khai có thể bao gồm dữ liệu vị trí của hai hoặc nhiều khung hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, thông tin trong tập tin kê khai có thể bao gồm dữ liệu ưu tiên nội suy cho một hoặc nhiều trong số nhiều khung hình và bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể dựa trên dữ liệu ưu tiên nội suy cho một hoặc nhiều trong số nhiều khung hình.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi vị trí đầu của người dùng, trong đó bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ dựa trên vị trí đầu của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước theo dõi hướng nhìn chăm chú của người dùng, trong đó bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể dựa trên hướng nhìn chăm chú của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng; và bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng từ nhóm bao gồm một hoặc nhiều khung hình được nội suy và phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn, trong đó bước tổng hợp một hoặc nhiều khung hình tổng hợp từ một hoặc nhiều khung hình phụ nội suy có thể bao gồm bước tổng hợp một hoặc nhiều khung hình tổng hợp của trường ánh sáng bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung hình phụ được chọn và điểm nhìn của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm bước hiển thị khung hình tổng hợp của trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ của trường ánh sáng có thể bao gồm bước chọn một hoặc nhiều khung hình phụ trong góc điểm nhìn ngưỡng thuộc điểm nhìn của người dùng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước xác định điểm nhìn của người dùng từ hướng nhìn chăm chú của người dùng, trong đó bước chọn một trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ có thể bao gồm bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ dựa trên điểm nhìn của người dùng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của nội dung trường ánh sáng; bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình; bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến cách lấy mẫu phụ khung hình đã chọn; bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp; và bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình, trong đó nội dung trường ánh sáng thu được bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng.

Một số phương án của phương pháp ví dụ có thể còn bao gồm: bước yêu cầu tập tin kê khai phương tiện từ máy chủ; và bước yêu cầu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn, trong đó bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn có thể bao gồm bước thực thi quy trình được chọn từ nhóm bao gồm: bước truy xuất nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, bước yêu cầu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn từ máy chủ, và bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, khung có thể bao gồm phép biểu diễn nén trong khung của hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với tập hợp con khung hình đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với tập hợp con khung hình đã chọn.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, đối với ít nhất một trong số

nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình, tập tin kê khai phương tiện có thể bao gồm thông tin tương ứng với hai hoặc nhiều khung hình của nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm bước phân tách thông tin trong tập tin kê khai phương tiện cho nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung có thể bao gồm bước sử dụng kỹ thuật tổng hợp khung hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể chọn tập hợp con khung hình dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình có thể bao gồm: bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và bước chọn tập hợp con khung hình dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của nội dung trường ánh sáng; bước chọn một trong số nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình; bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn; bước tạo khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được; và bước kết xuất khung hình đã tạo ra màn hình.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước tạo khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm bước nội suy khung hình từ nội dung trường ánh sáng liên quan đến tập hợp con khung hình đã chọn bằng cách dùng thông tin trong tập tin kê khai lần lượt tương ứng với khung hình để tạo khung hình đã tạo.

Đối với một số phương án của phương pháp ví dụ, bước tạo một hoặc nhiều khung hình từ nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm: bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng; và bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo khung hình đã tạo, trong đó nội dung trường ánh sáng thu được có thể bao gồm khung của nội dung trường ánh sáng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu tập tin kê khai phương tiện xác định nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình của video nhiều khung hình, nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình bao gồm hai hoặc nhiều mật độ khung hình khác nhau; bước chọn cách lấy mẫu phụ đã chọn từ nhiều cách lấy mẫu phụ khung hình; bước truy xuất cách lấy mẫu phụ đã chọn; và bước kết xuất cách lấy mẫu phụ đã chọn.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước kết xuất phép biểu diễn khung hình bao gồm toàn bộ mảng nội dung video trường ánh sáng; bước gửi phép biểu diễn toàn bộ mảng được kết xuất của khung hình; bước thu điểm nhìn hiện tại của khách; bước dự đoán điểm nhìn tương lai bằng cách dùng điểm nhìn hiện tại và mô hình chuyển động điểm nhìn; bước ưu tiên nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng; bước kết xuất nhiều phép biểu diễn khung hình đã lấy mẫu phụ ưu tiên của nội dung video trường ánh sáng; và bước gửi nhiều phép biểu diễn khung hình đã lấy mẫu phụ ưu tiên.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước chọn nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng; bước tạo dữ liệu truyền phát cho mỗi trong số nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng; và bước tạo tập tin kê khai phương tiện bao gồm dữ liệu truyền phát cho mỗi trong số nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Phương pháp ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bước thu yêu cầu thông tin cho nội dung video trường ánh sáng; bước gửi tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng khi yêu cầu là yêu cầu phiên mới; và bước gửi đoạn dữ liệu bao gồm tập hợp con của nội dung video trường ánh sáng khi yêu cầu là yêu cầu đoạn dữ liệu tập hợp con.

Thiết bị ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm: bộ xử lý; và phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được liệt kê ở trên.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang phép biểu diễn khung hình bao gồm toàn bộ mảng của nội dung video trường ánh sáng và nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang dữ liệu truyền phát cho mỗi trong số nhiều khung hình phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng.

Tín hiệu ví dụ theo một số phương án có thể bao gồm tín hiệu mang đoạn dữ liệu bao gồm tập hợp con của nội dung video trường ánh sáng.

Lưu ý rằng các thành phần phần cứng khác nhau trong một hoặc nhiều phương án đã mô tả được gọi là “môđun” thực hiện (tức là, tiến hành, thực thi, và dạng tương tự) các chức năng khác nhau được mô tả trong bản mô tả này liên quan đến các môđun tương ứng. Như được sử dụng trong bản mô tả này, môđun bao gồm phần cứng (ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi điều khiển, một hoặc nhiều vi mạch, một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), một hoặc nhiều mảng cổng lập trình trường (FPGA), một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ) được những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan cho là phù hợp với quy trình triển khai đã cho. Mỗi môđun được mô tả có thể còn bao gồm các lệnh thực thi được để thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả khi được thực hiện bởi môđun tương ứng, và lưu ý rằng các lệnh đó có thể ở dạng của hoặc bao gồm các lệnh phần cứng (tức là, cài cứng), lệnh phần sụn, lệnh phần mềm và/hoặc dạng tương tự, và có thể được lưu trữ trong phương tiện hoặc các phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp phù hợp bất kỳ như thường gọi là RAM, ROM, v.v..

Mặc dù các tính năng và phần tử được mô tả ở trên theo các kết hợp cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng mỗi tính năng hoặc phần tử có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc ở dạng kết hợp bất kỳ với các tính năng và phần tử khác. Ngoài ra, các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được triển khai trong chương trình máy tính, phần mềm, hoặc phần sụn được hợp nhất vào phương tiện đọc được bằng máy tính để máy tính hoặc bộ xử lý thực thi. Các ví dụ về phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm, nhưng không giới hạn, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ ghi, bộ nhớ đệm, các thiết bị bộ nhớ bán dẫn, phương tiện từ tính như các đĩa cứng trong và đĩa tháo rời được, phương tiện quang từ, và phương tiện quang học như các đĩa CD-ROM, và các đĩa đa năng số (DVD). Bộ xử lý liên kết với phần mềm có thể được sử dụng để triển khai bộ thu phát tần số vô tuyến nhằm sử dụng trong WTRU, UE, thiết bị đầu cuối, trạm gốc, RNC, hoặc máy tính chủ bất kỳ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kết xuất trường ánh sáng đa hợp được triển khai bởi thiết bị kết xuất trường ánh sáng đa hợp, phương pháp này bao gồm:

bước thu tập tin kê khai phương tiện xác định nhiều phép biểu diễn của nội dung video trường ánh sáng bao gồm nhiều khung hình phụ của hình ảnh trường ánh sáng tích hợp, ít nhất một phép biểu diễn thứ nhất trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm tập hợp con khung hình phụ thứ nhất trong số nhiều khung hình phụ và ít nhất một phép biểu diễn thứ hai trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm tập hợp con khung hình phụ thứ hai trong số nhiều khung hình phụ,

trong đó mỗi tập hợp con khung hình phụ thứ nhất và thứ hai bao gồm đa khung hình phụ trong số nhiều khung hình phụ, và

trong đó tập hợp con khung hình phụ thứ hai khác với tập hợp con khung hình phụ thứ nhất;

bước chọn phép biểu diễn từ nhiều phép biểu diễn;

bước truy xuất phép biểu diễn đã chọn; và

bước kết xuất nội dung ra màn hình của thiết bị dựa trên phép biểu diễn đã chọn được truy xuất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi phép biểu diễn trong số nhiều phép biểu diễn có thể có mật độ khung hình tương ứng về phía một hướng tương ứng cụ thể.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó tập tin kê khai phương tiện xác định, đối với một hoặc nhiều phép biểu diễn trong số nhiều phép biểu diễn, mật độ khung hình tương ứng và hướng tương ứng cụ thể.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các tập hợp con khung hình phụ thứ nhất và thứ hai khác nhau ít nhất về mật độ khung hình của các tập hợp con khung hình phụ về phía các hướng cụ thể.

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

bước theo dõi hướng nhìn của người dùng,

trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn bao gồm bước chọn tập hợp con khung hình phụ trong số các tập hợp con khung hình phụ thứ nhất và thứ hai, tập hợp

con khung hình phụ đã chọn có mật độ khung hình cao về phía hướng nhìn được theo đối của người dùng.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên vị trí của người dùng.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm mật độ khung hình cao hơn cho hướng nhìn thứ nhất so với hướng nhìn thứ hai.

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

bước xác định điểm nhìn của người dùng bằng cách sử dụng hướng nhìn chăm chú của người dùng,

trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn bao gồm bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên điểm nhìn của người dùng.

9. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm:

bước nội suy ít nhất một khung hình,

trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn lựa chọn phép biểu diễn đã chọn từ nhiều phép biểu diễn và ít nhất một khung hình.

10. Phương pháp theo điểm 9,

trong đó tập tin kê khai phương tiện bao gồm dữ liệu ưu tiên cho một hoặc nhiều khung hình, và

trong đó bước nội suy ít nhất một khung hình sử dụng dữ liệu ưu tiên.

11. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó tập tin kê khai phương tiện bao gồm dữ liệu ưu tiên cho một hoặc nhiều khung hình, và

trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn sử dụng dữ liệu ưu tiên.

12. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm:

bước thu nội dung trường ánh sáng liên quan đến phép biểu diễn đã chọn;

bước giải mã khung của nội dung trường ánh sáng;

bước kết hợp hai hoặc nhiều khung hình được biểu diễn trong khung để tạo kết quả tổng hợp khung hình kết hợp; và

bước kết xuất kết quả tổng hợp khung hình kết hợp ra màn hình.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó khung bao gồm phép biểu diễn được nén trong khung của hai hoặc nhiều khung hình tương ứng với phép biểu diễn đã chọn.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn có thể chọn phép biểu diễn dựa trên ít nhất một trong các tiêu chí sau: vị trí đầu của người dùng, theo dõi hướng nhìn chăm chú, độ phức tạp của nội dung, khả năng hiển thị và băng thông khả dụng để truy xuất nội dung trường ánh sáng.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước chọn phép biểu diễn đã chọn bao gồm:

bước dự đoán điểm nhìn của người dùng; và

bước chọn phép biểu diễn đã chọn dựa trên điểm nhìn được dự đoán của người dùng.

16. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này bao gồm:

bước xác định vị trí điểm nhìn ở ngay lần đầu tiên;

bước thu dự đoán vị trí điểm nhìn ở ngay lần thứ hai, dựa trên mô hình ước tính chuyển động của thiết bị; và

trong đó bước chọn phép biểu diễn từ nhiều phép biểu diễn dựa trên dự đoán vị trí điểm nhìn.

17. Thiết bị kết xuất trường ánh sáng đa hợp bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp lưu trữ các lệnh điều hành, khi được bộ xử lý thực thi để khiến thiết bị:

thu tập tin kê khai phương tiện xác định nhiều phép biểu diễn của nội dung video trường ánh sáng bao gồm nhiều khung hình phụ của hình ảnh trường ánh sáng tích hợp, ít nhất một phép biểu diễn thứ nhất trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm tập hợp con khung hình phụ thứ nhất trong số nhiều khung hình phụ và ít nhất một phép biểu diễn thứ hai trong số nhiều phép biểu diễn bao gồm tập hợp con khung hình phụ thứ hai trong số nhiều khung hình phụ,

trong đó mỗi tập hợp con khung hình phụ thứ nhất và thứ hai bao gồm đa khung hình phụ trong số nhiều khung hình phụ, và

trong đó tập hợp con khung hình phụ thứ hai khác với tập hợp con khung hình phụ thứ nhất;

chọn phép biểu diễn từ nhiều phép biểu diễn;

truy xuất phép biểu diễn đã chọn; và

kết xuất nội dung ra màn hình của thiết bị dựa trên phép biểu diễn đã chọn được truy xuất.

18. Phương pháp hiển thị bao gồm:

bước thu tập tin kê khai phương tiện bao gồm thông tin cho nhiều phép biểu diễn khung hình được lấy mẫu phụ của nội dung video trường ánh sáng;

bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ;

bước thu phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn;

bước nội suy một hoặc nhiều khung hình phụ từ phép biểu diễn được lấy mẫu phụ đã chọn bằng cách dùng thông tin trong tập tin kê khai lần lượt tương ứng với một hoặc nhiều khung hình;

bước tổng hợp một hoặc nhiều khung hình tổng hợp từ một hoặc nhiều khung hình phụ; và

bước hiển thị một hoặc nhiều khung hình tổng hợp.

19. Phương pháp theo điểm 18, phương pháp này còn bao gồm:

bước ước tính băng thông khả dụng để truyền phát nội dung video trường ánh sáng,

trong đó bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ trong số nhiều phép biểu diễn được lấy mẫu phụ được dựa trên băng thông ước tính.

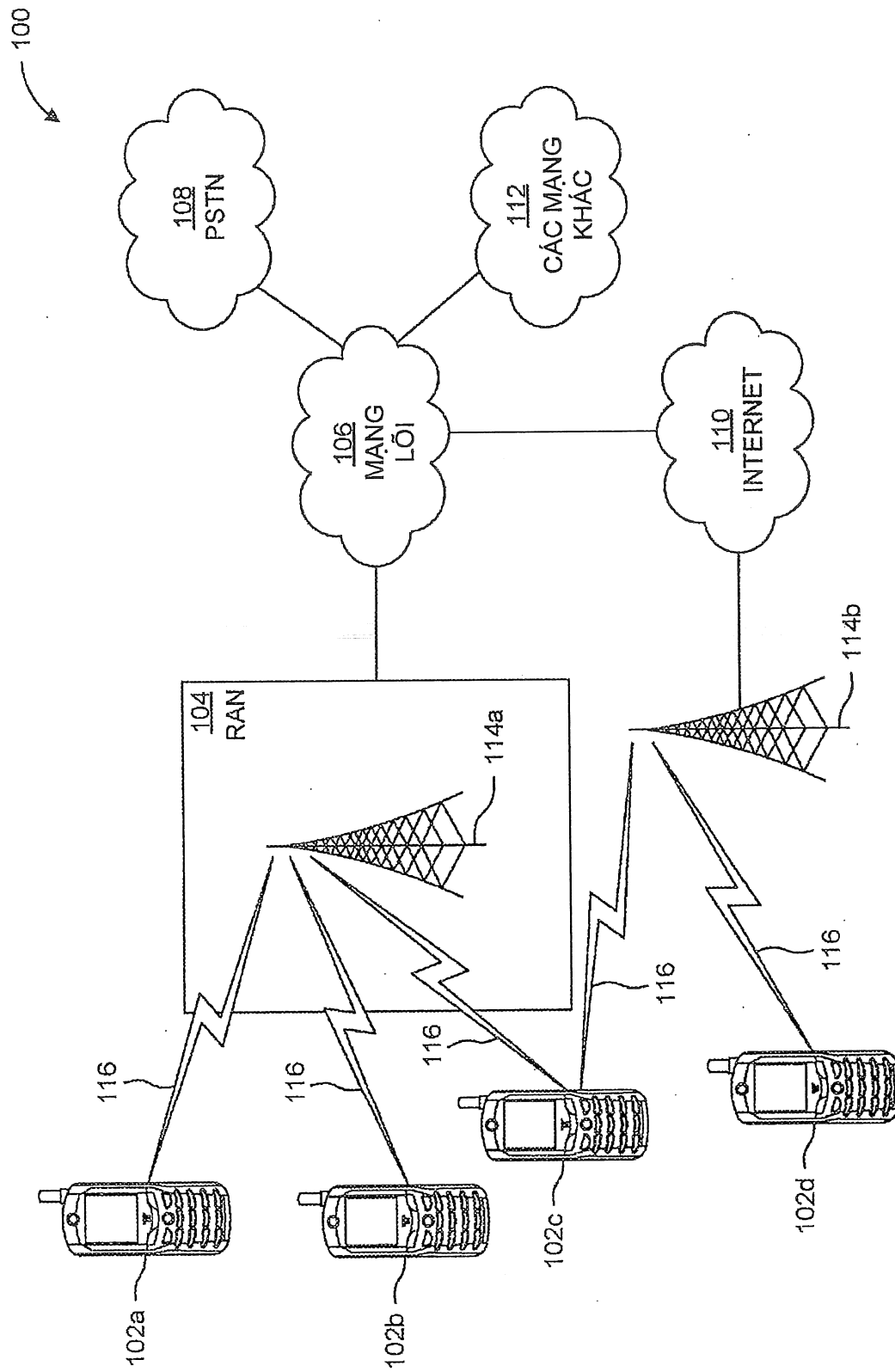
20. Phương pháp theo điểm 18, phương pháp này còn bao gồm:

bước theo dõi vị trí của người dùng,

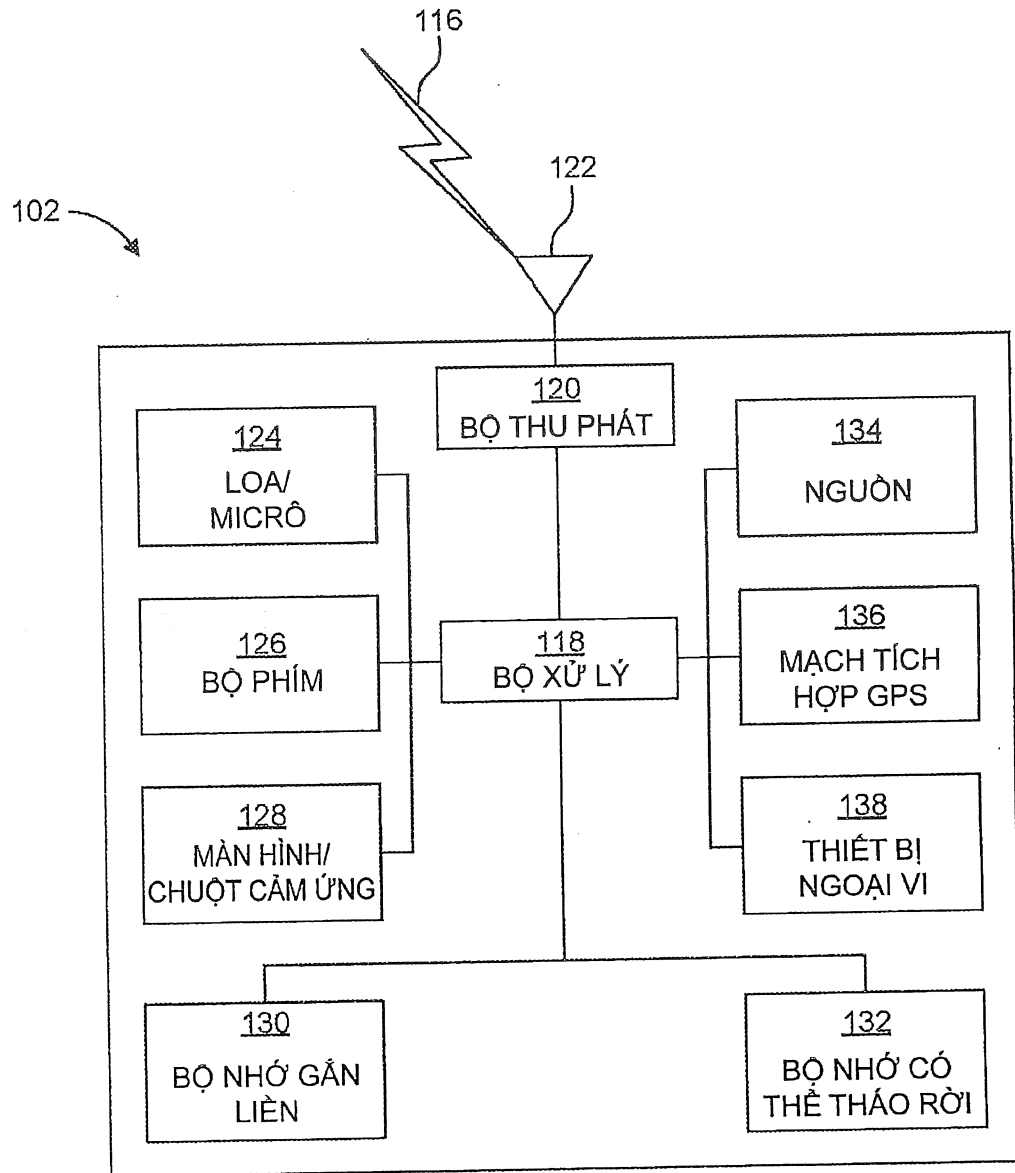
trong đó bước chọn phép biểu diễn được lấy mẫu phụ trong số nhiều phép biểu

diễn được lấy mẫu phụ được dựa trên vị trí của người dùng.

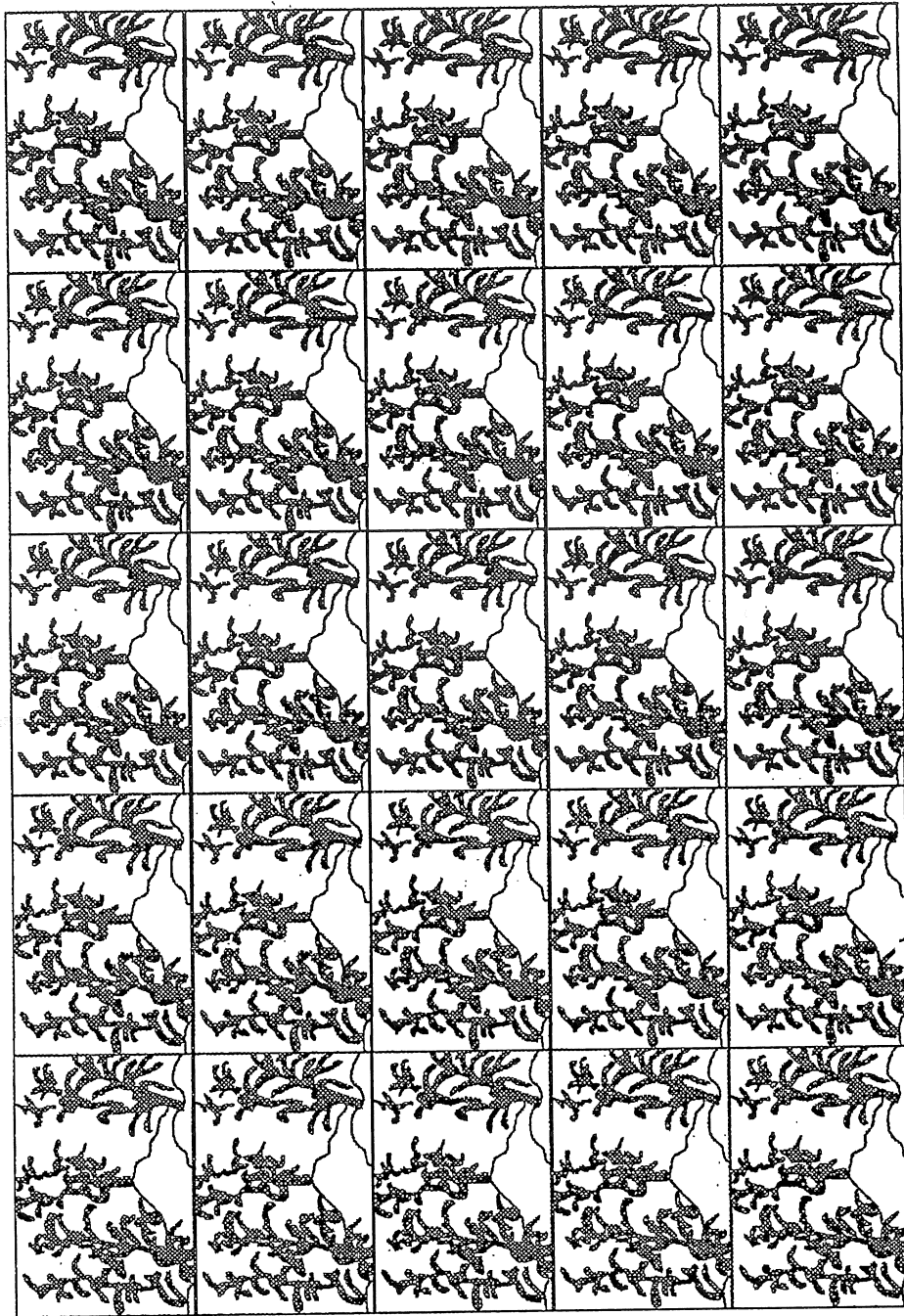
21. Phương pháp theo điểm 18, trong đó thông tin trong tập tin kê khai bao gồm dữ liệu vị trí của hai hoặc nhiều khung hình.



HÌNH 1A



HÌNH 1B

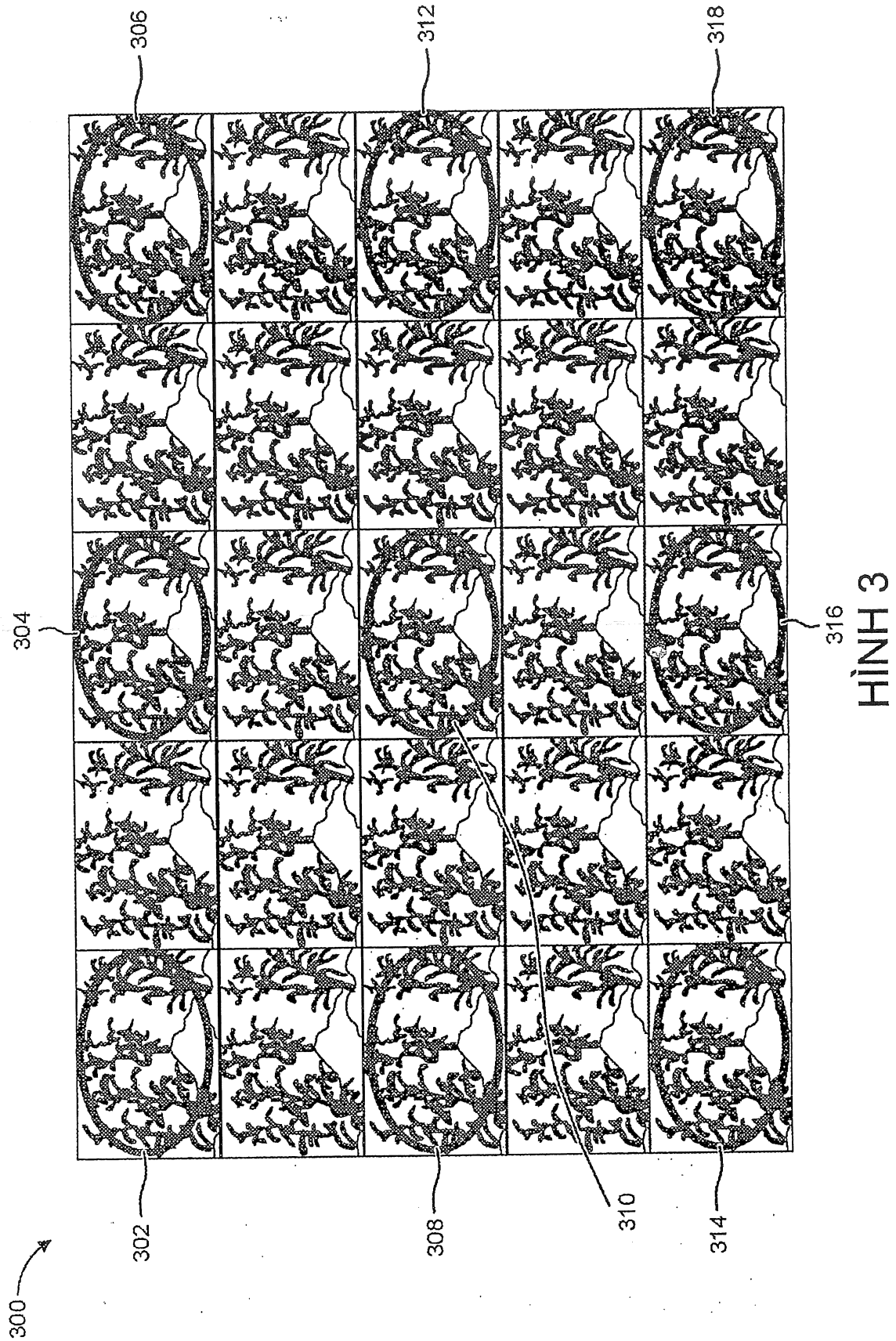


200 →

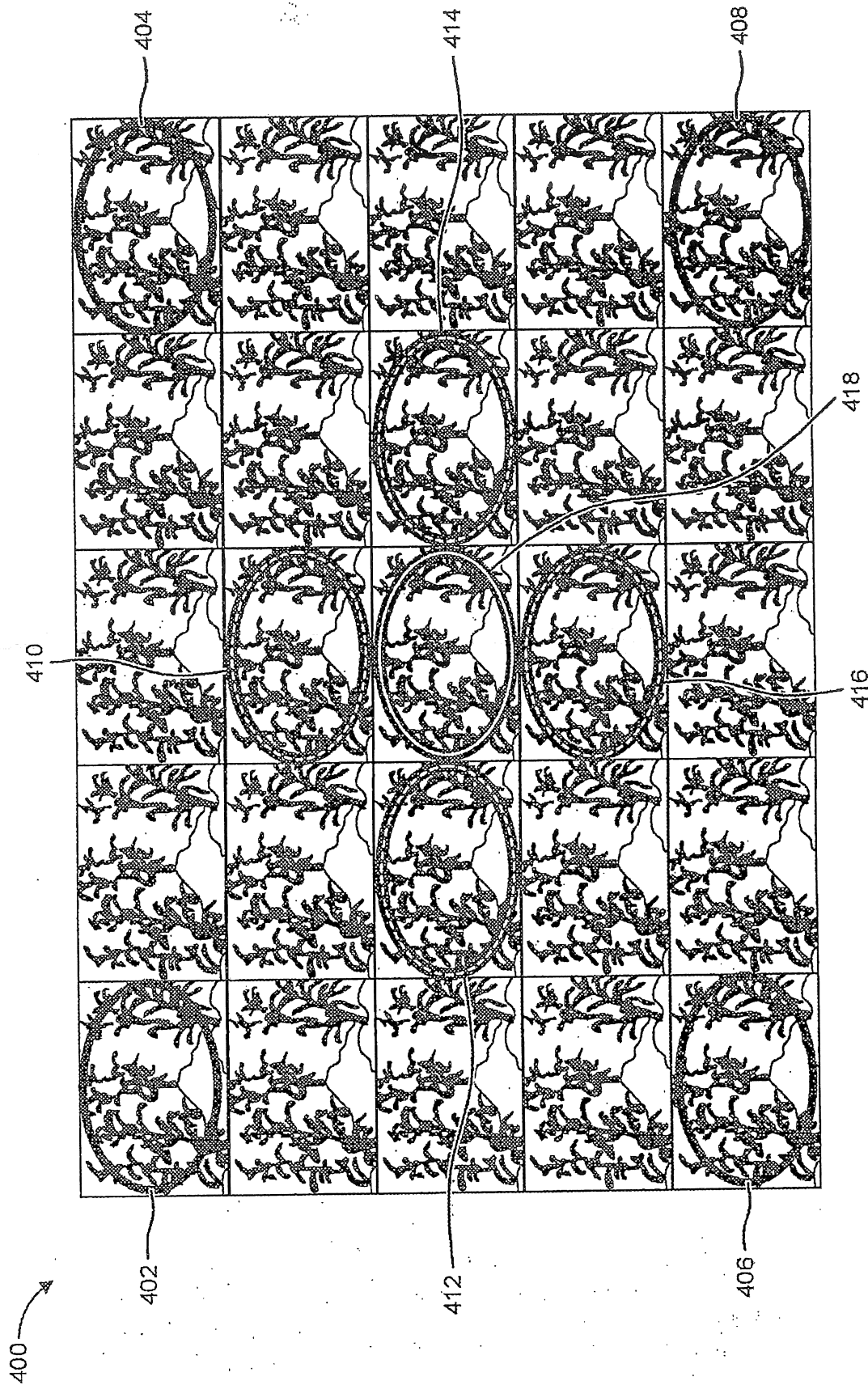
202

HÌNH 2

4/33

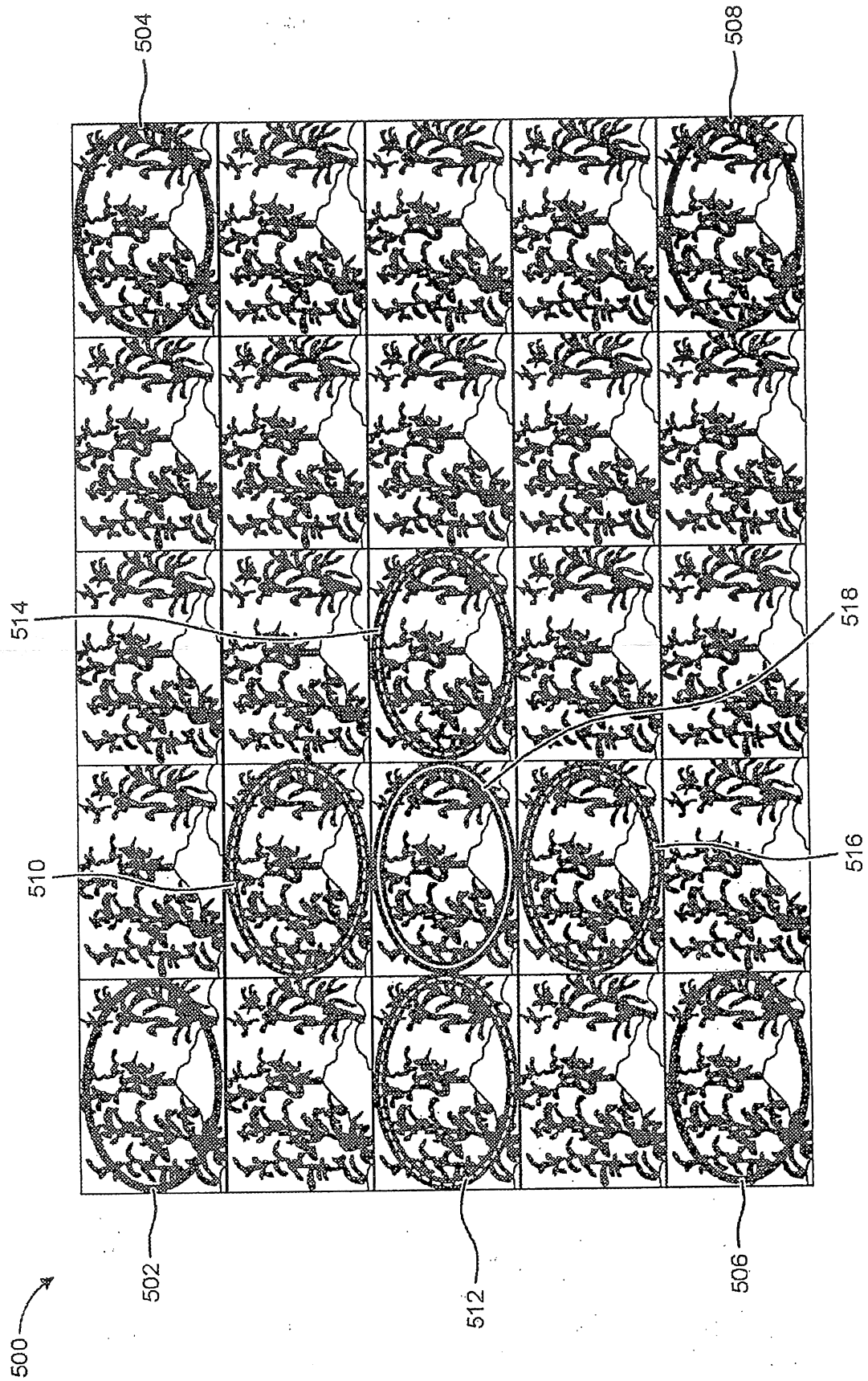


5/33

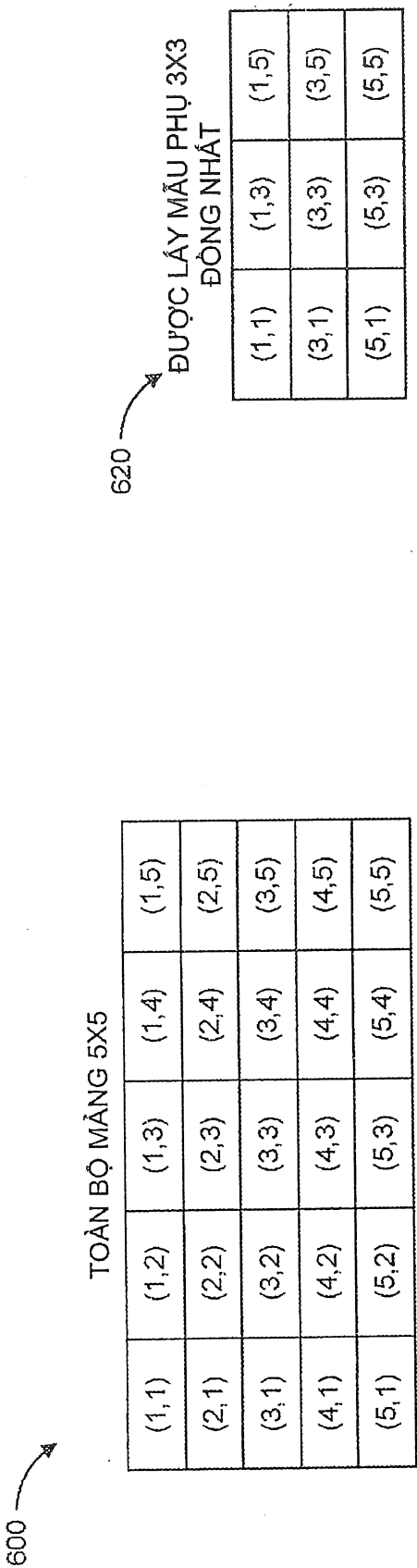


HÌNH 4

6/33



HÌNH 5



HÌNH 6B

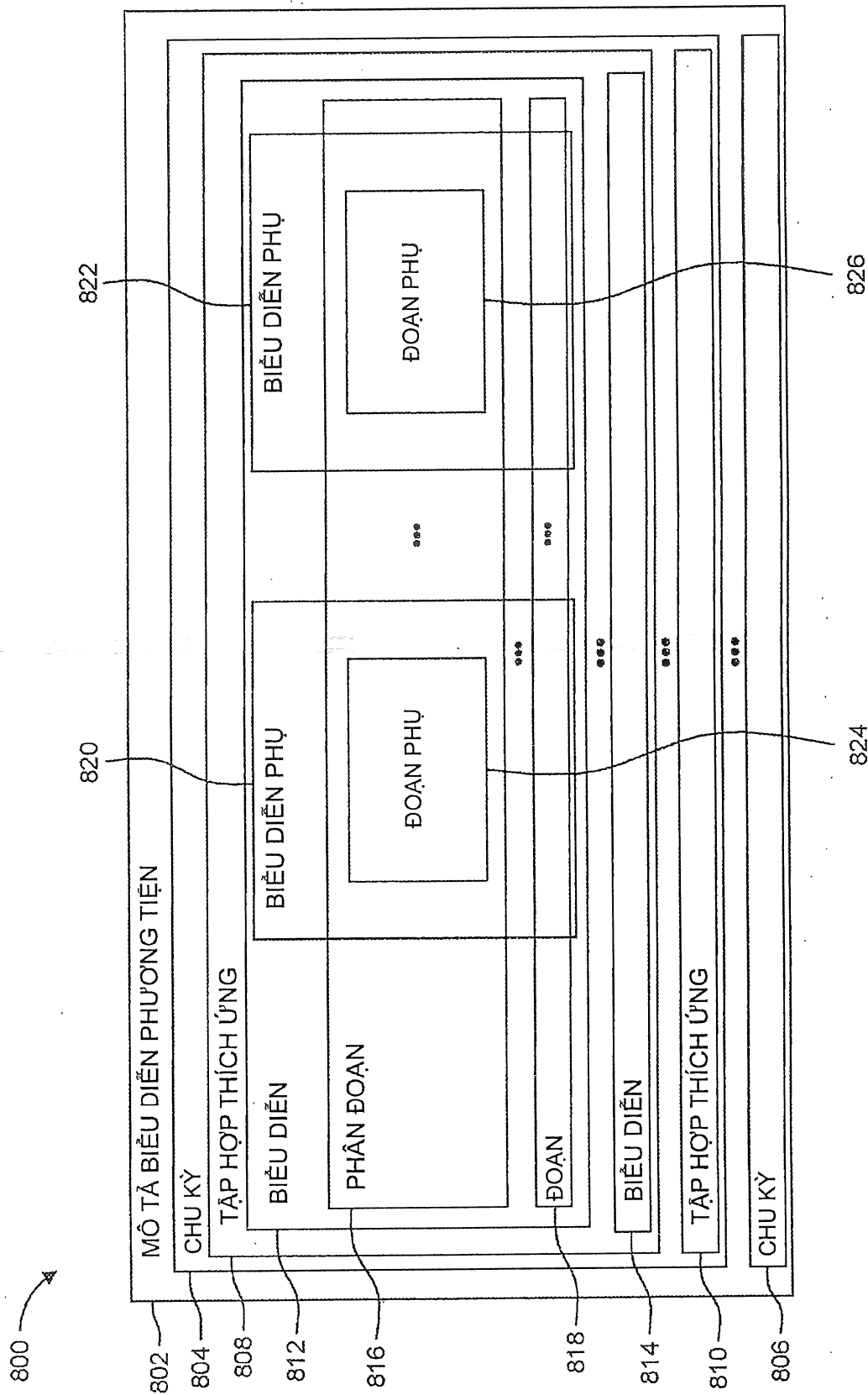


HÌNH 6C

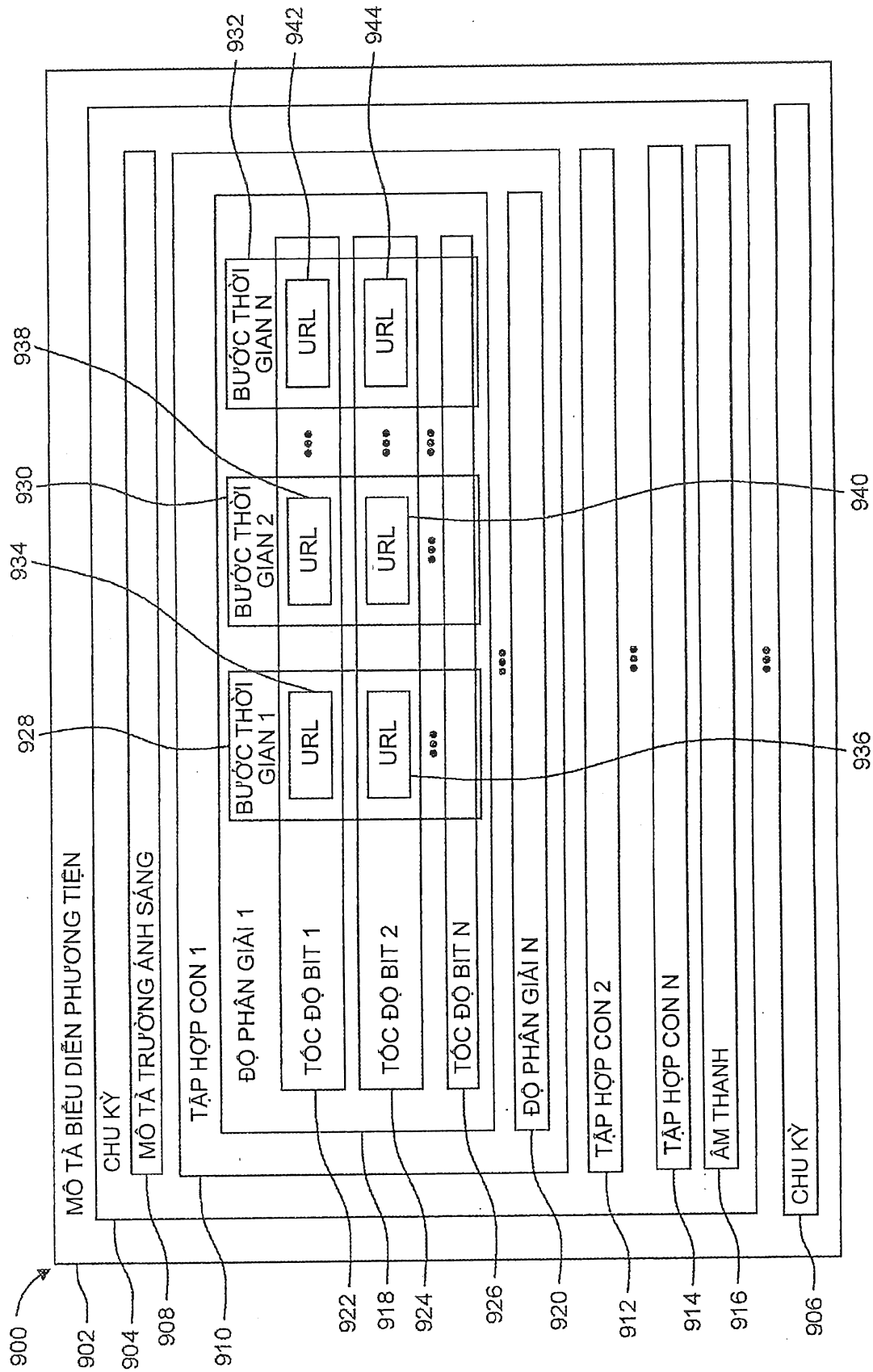
HÌNH 6D



HÌNH 7

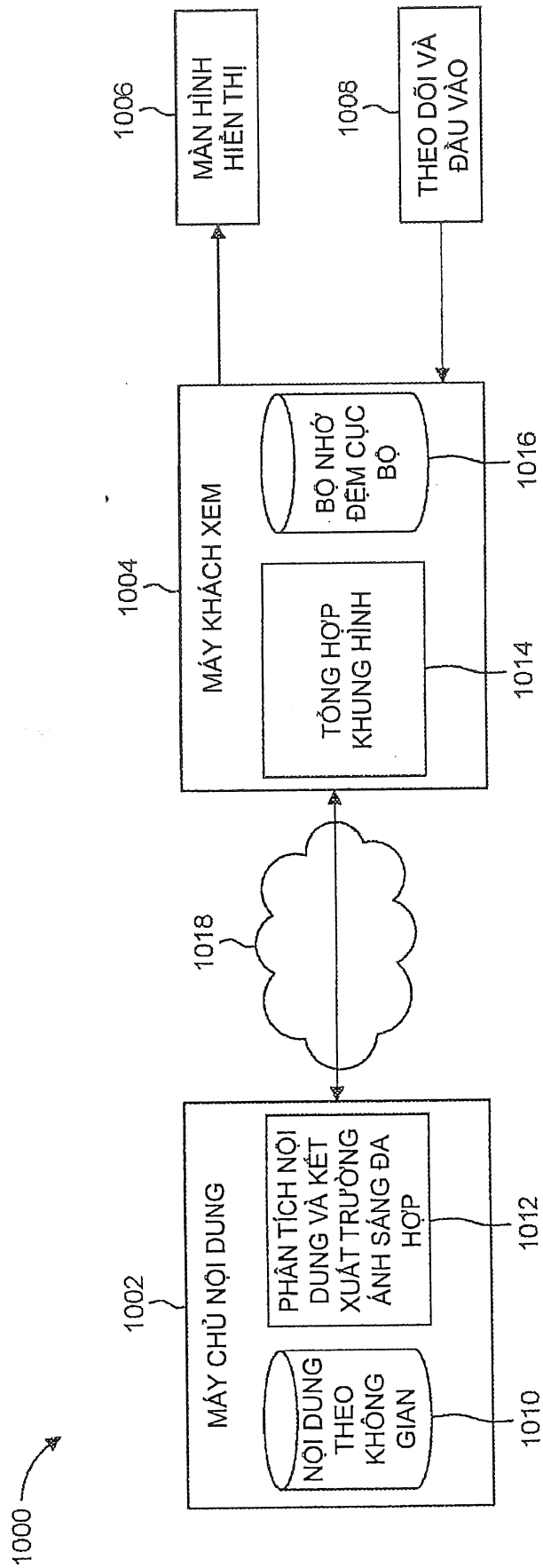


HÌNH 8



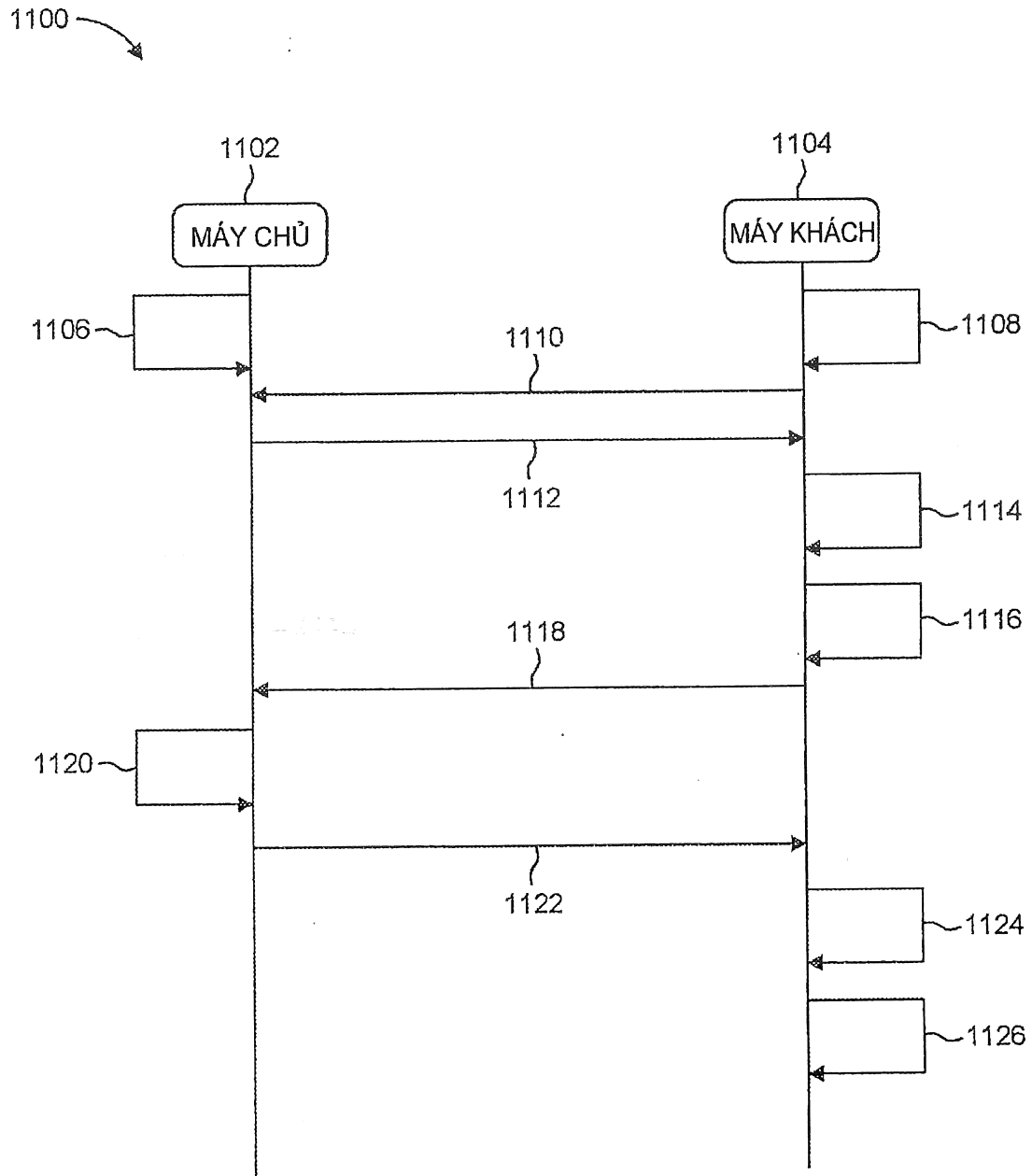
HÌNH 9

11/33



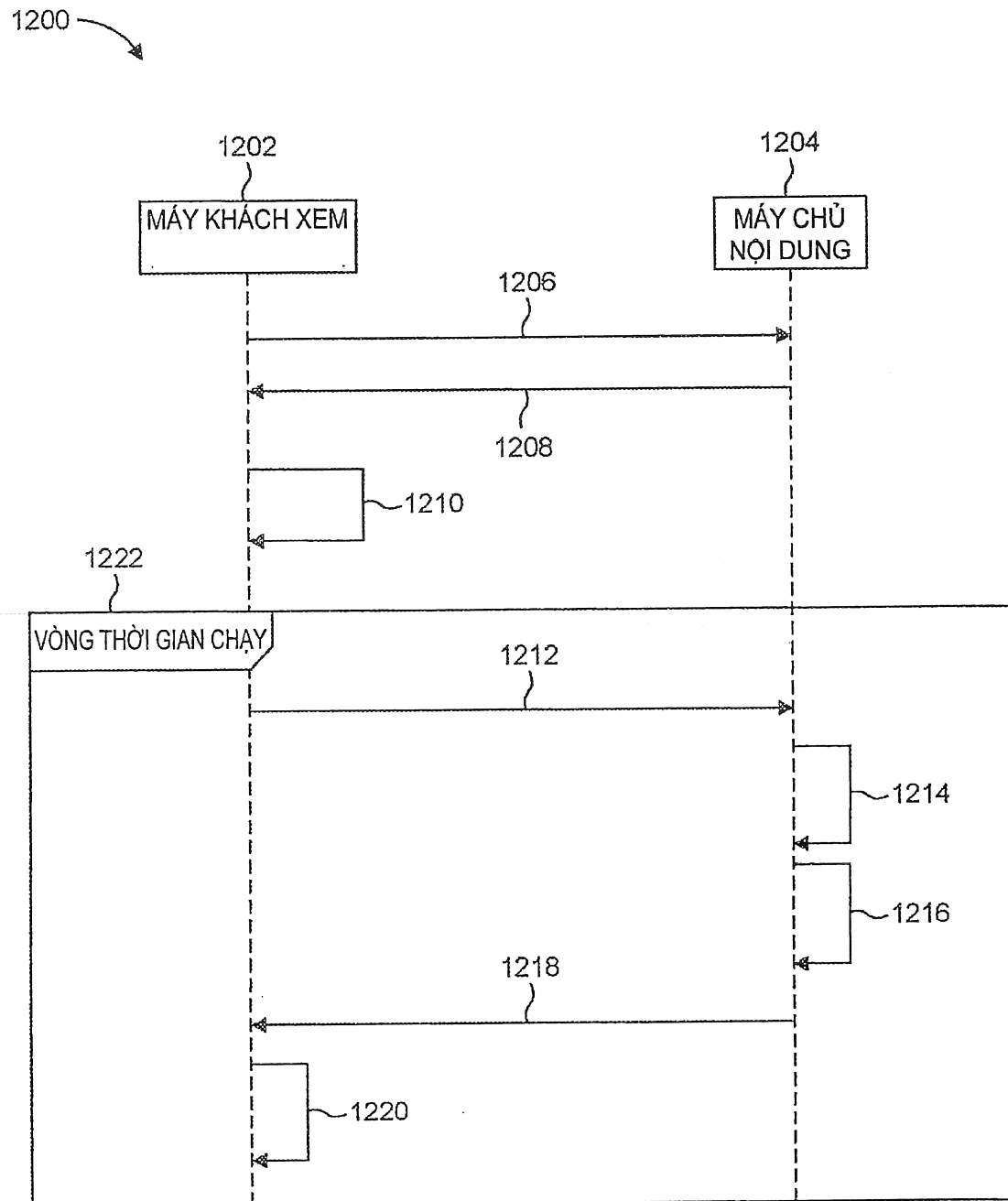
HÌNH 10

12/33



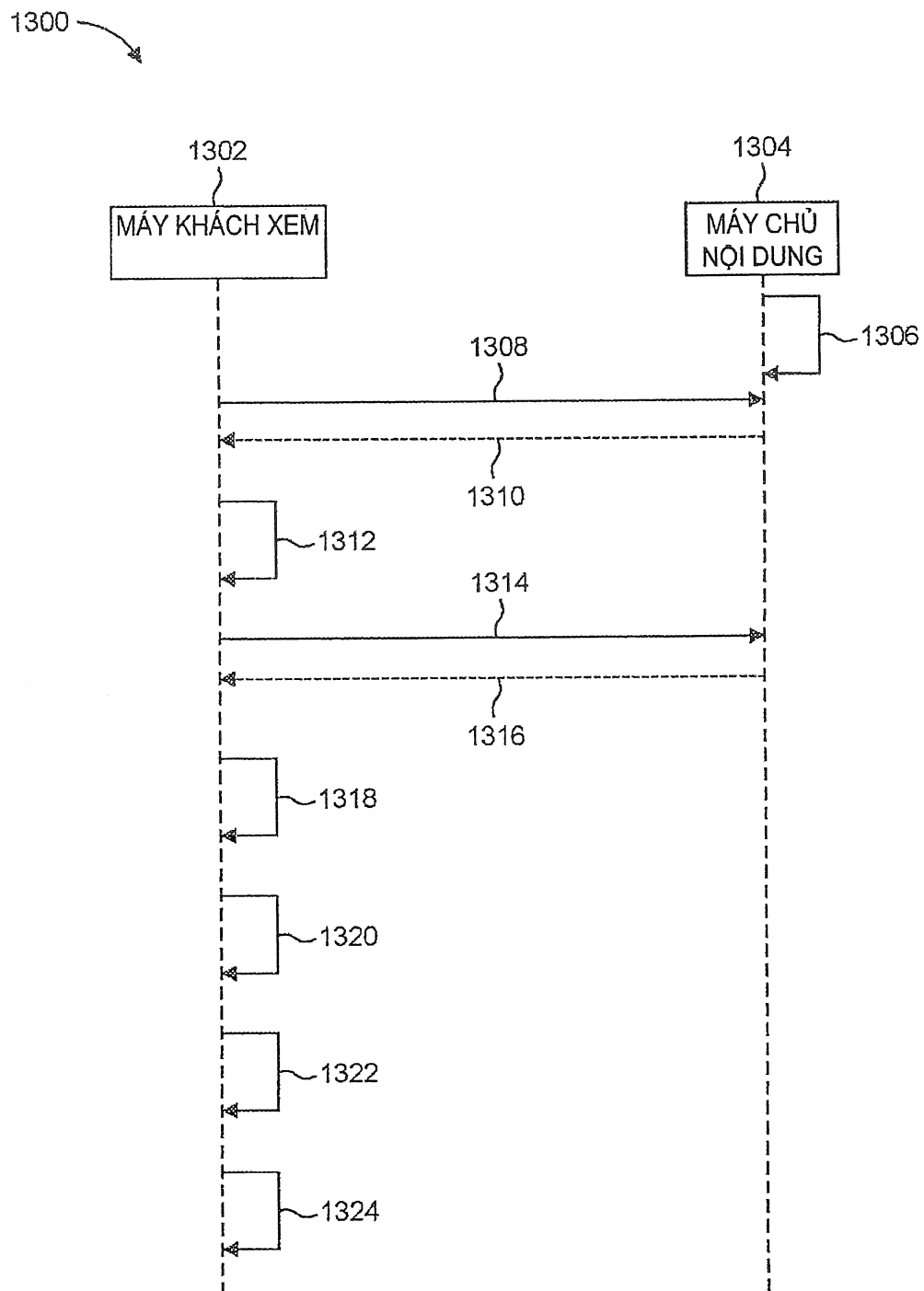
HÌNH 11

13/33



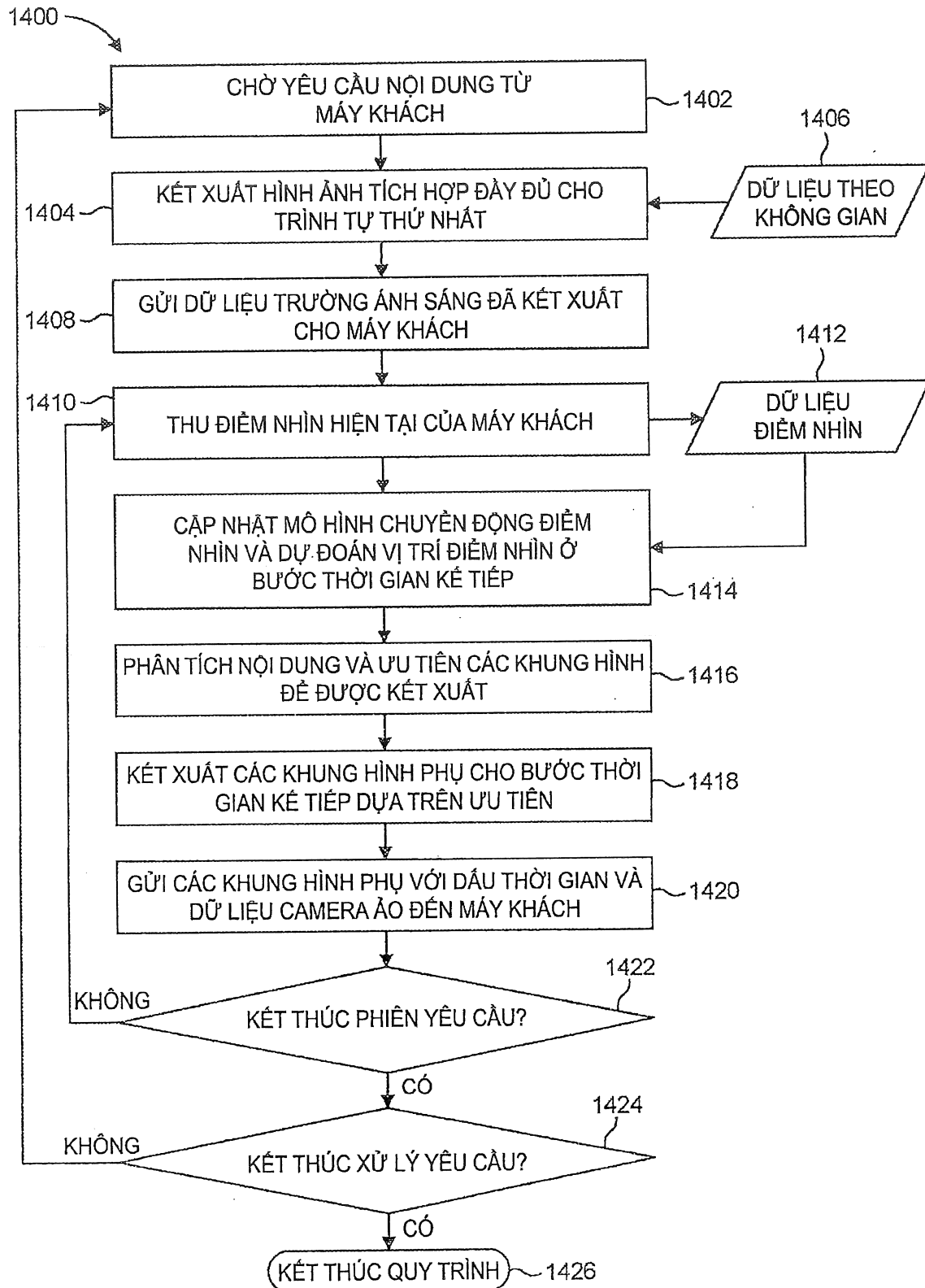
HÌNH 12

14/33



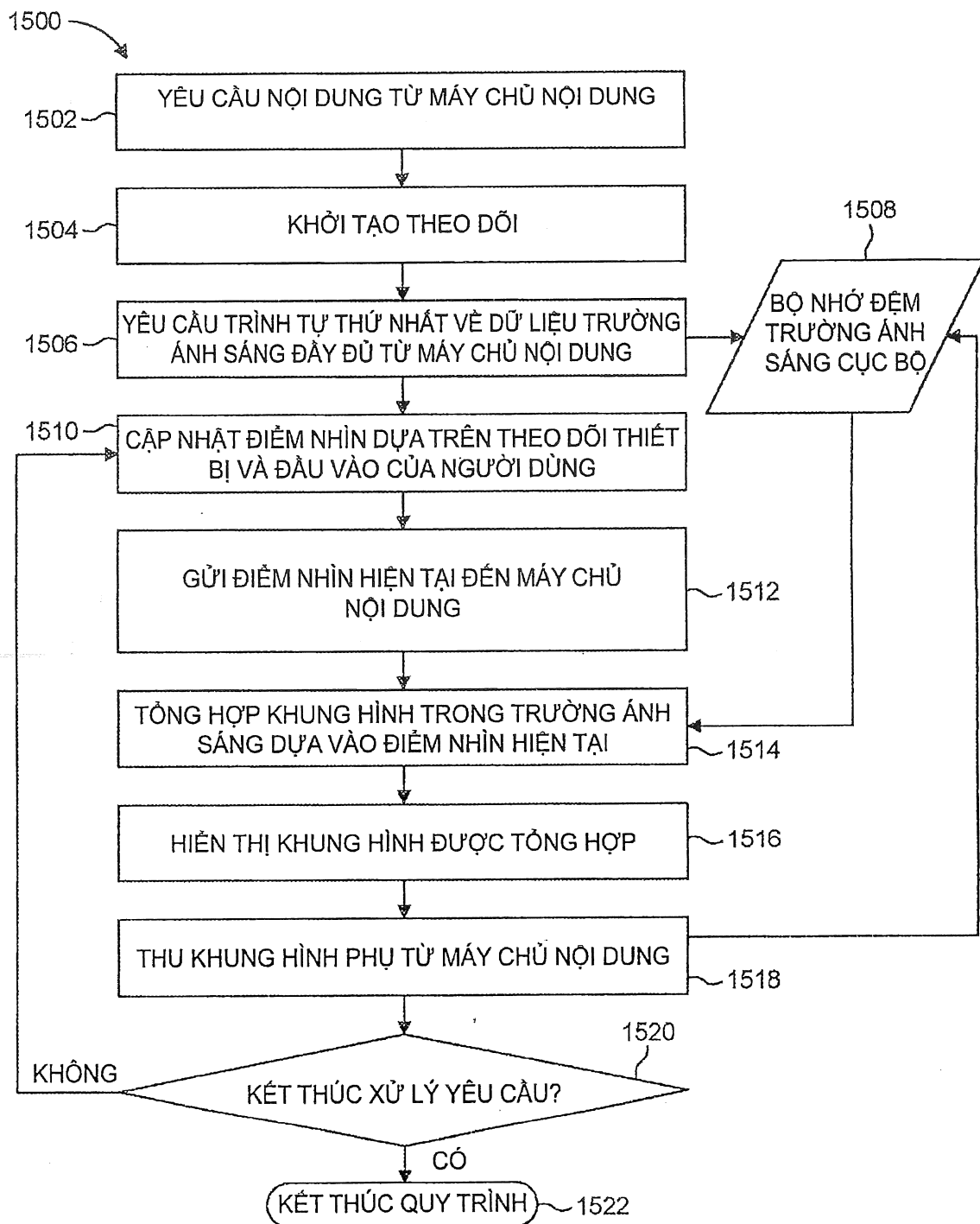
HÌNH 13

15/33



HÌNH 14

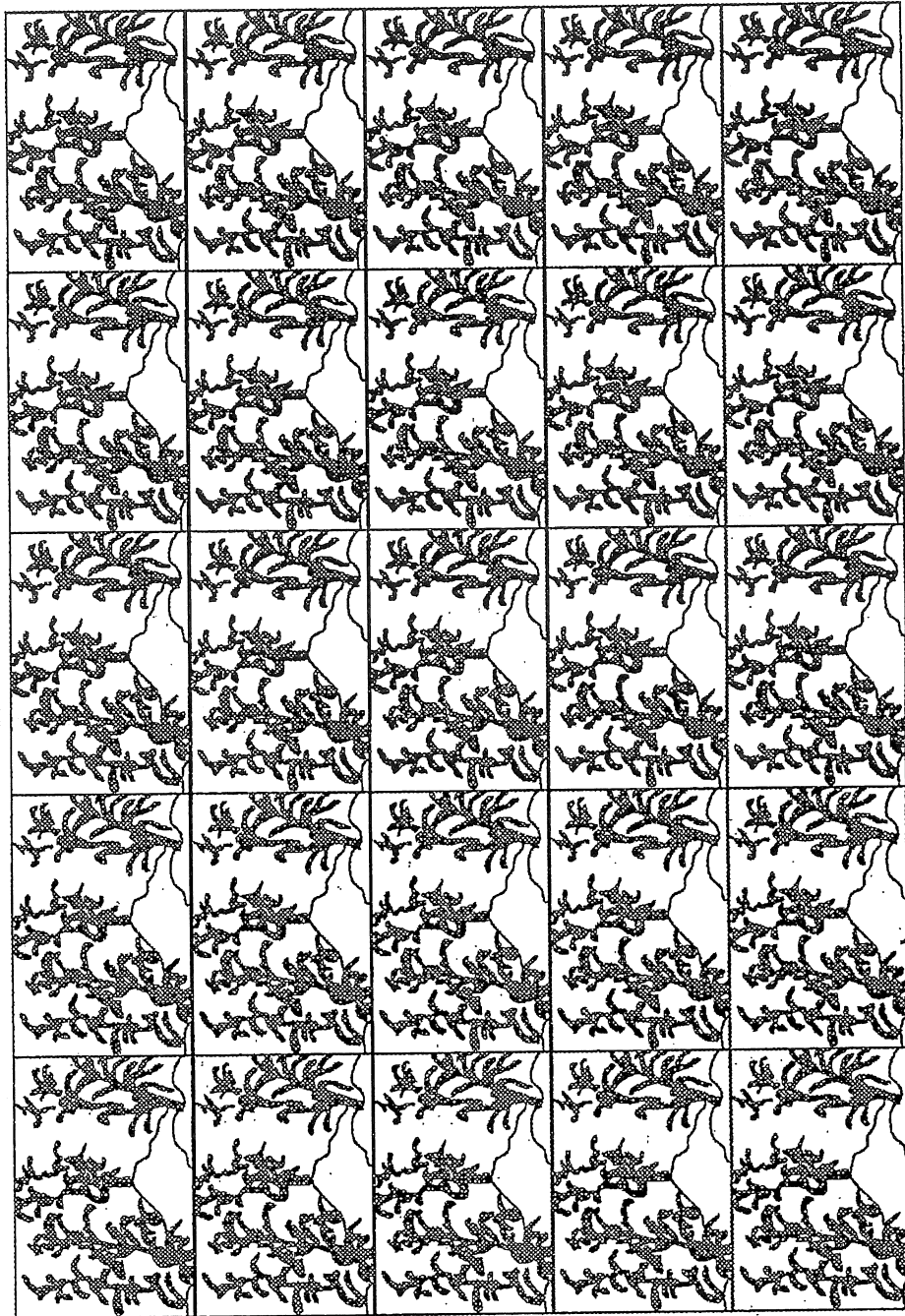
16/33



HÌNH 15

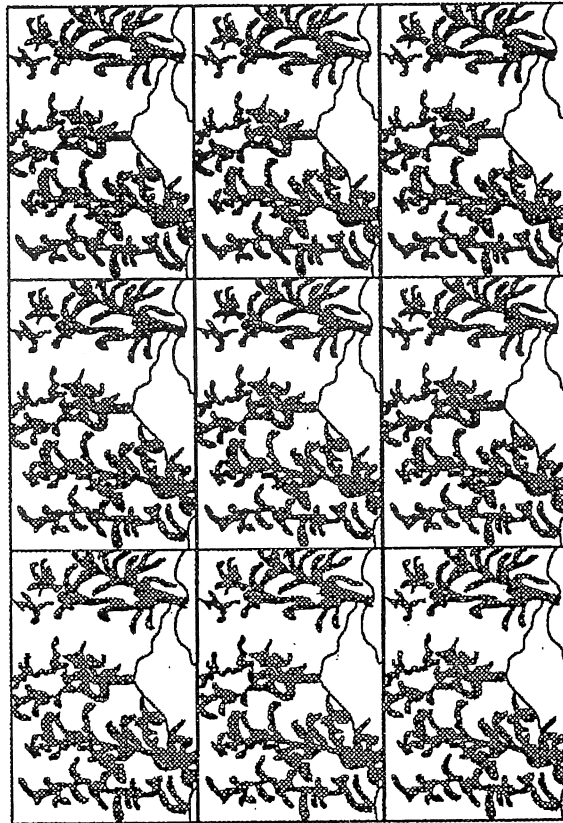
17/33

1600 →



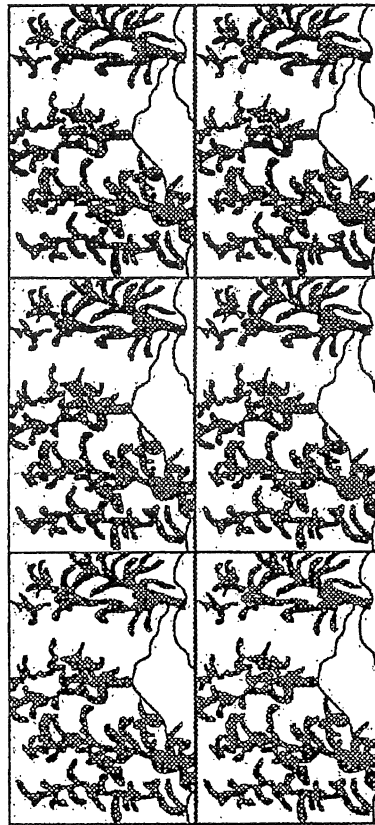
HÌNH 16

18/33



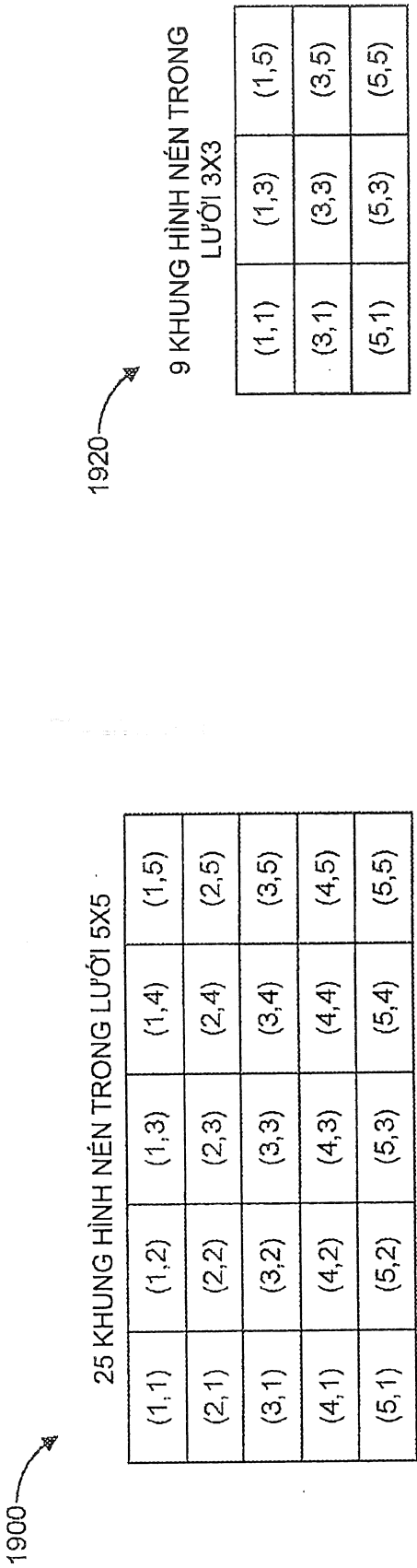
HÌNH 17

1700
↗



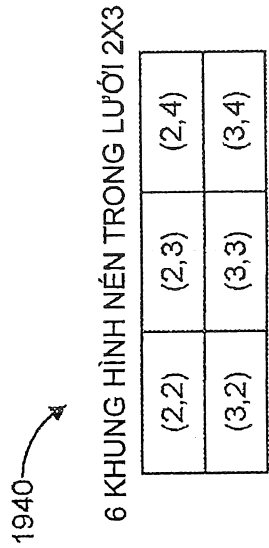
HÌNH 18

1800 ↗



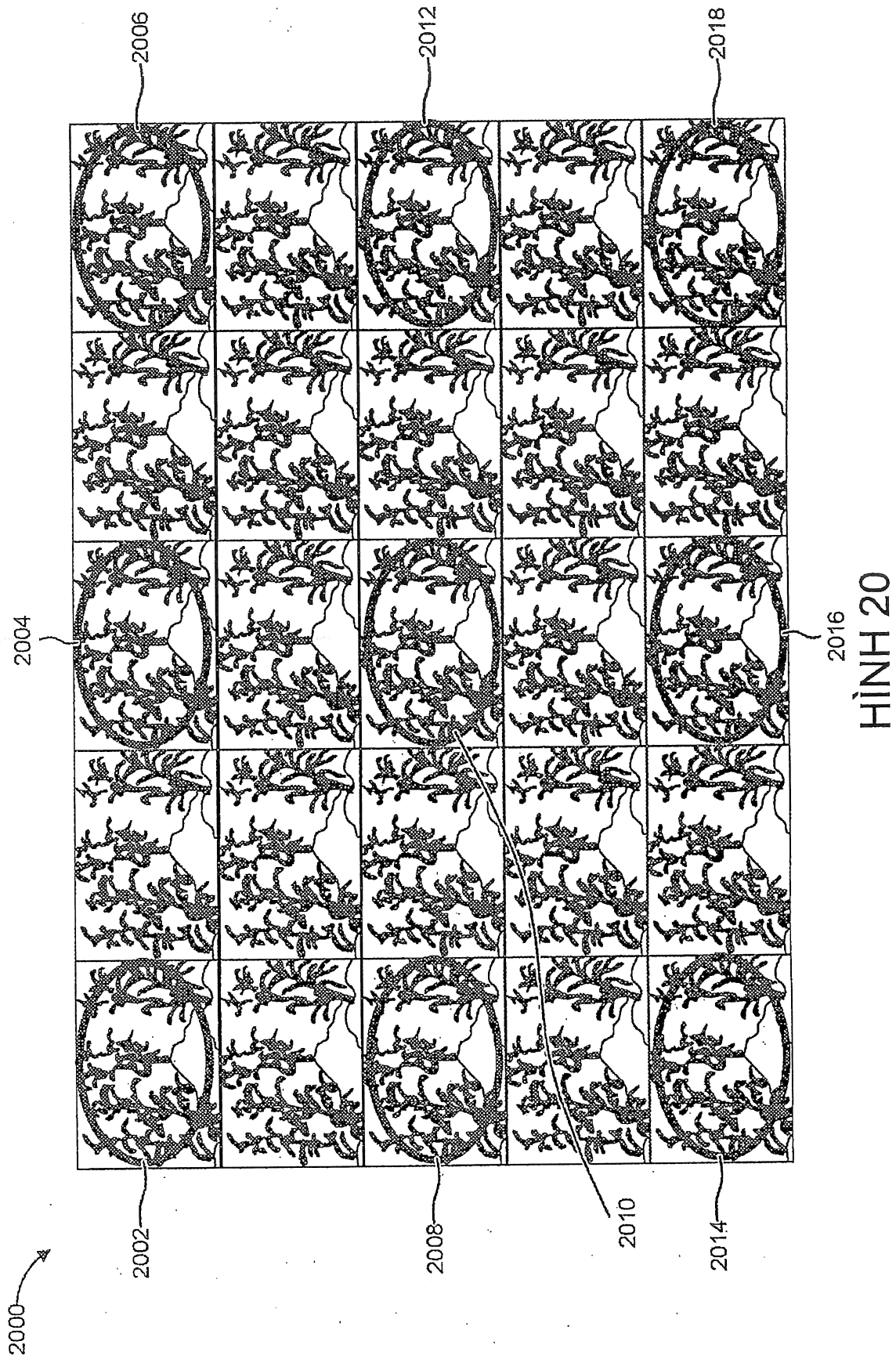
HÌNH 19A

HÌNH 19B



HÌNH 19C

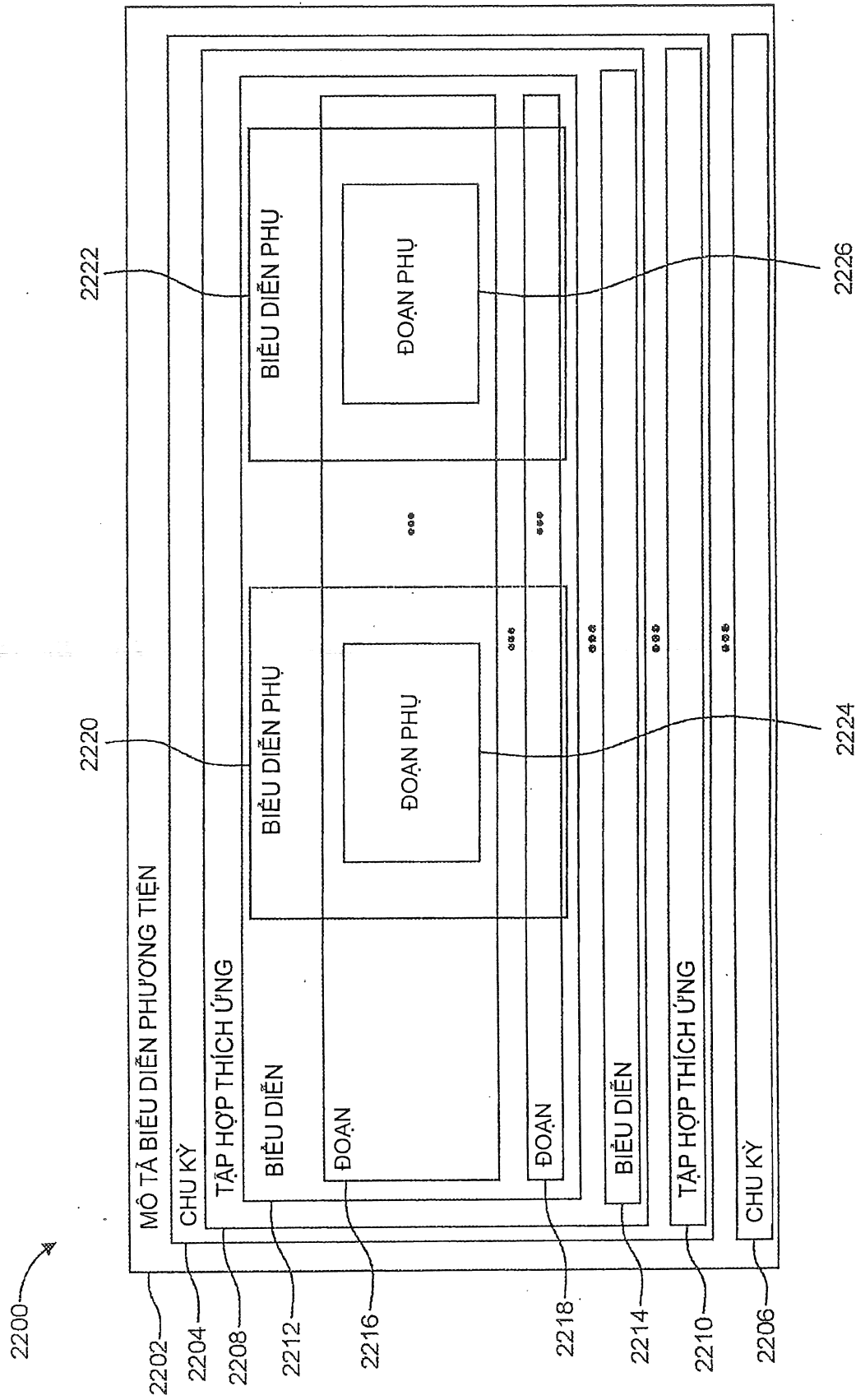
21/33



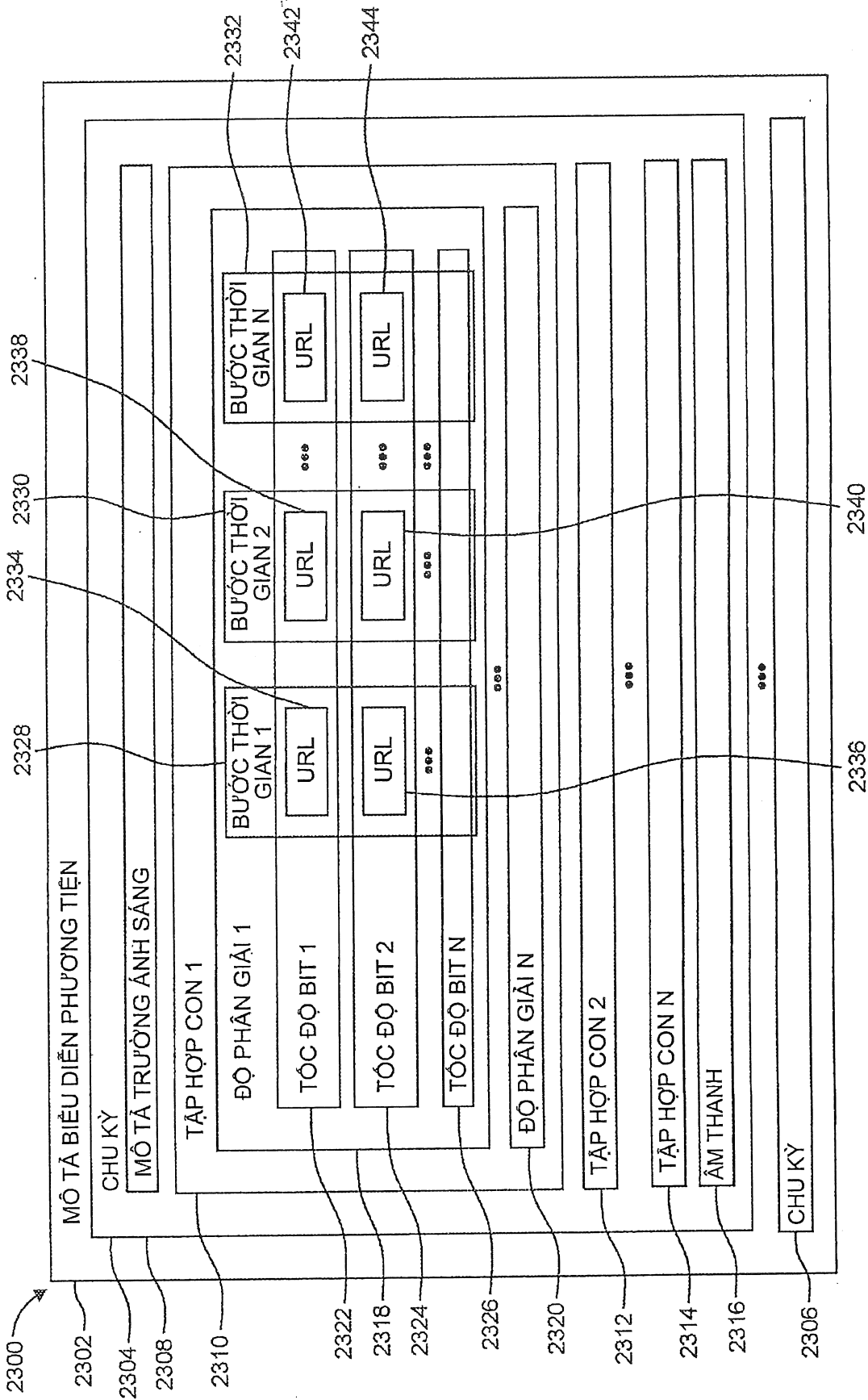
2100 →



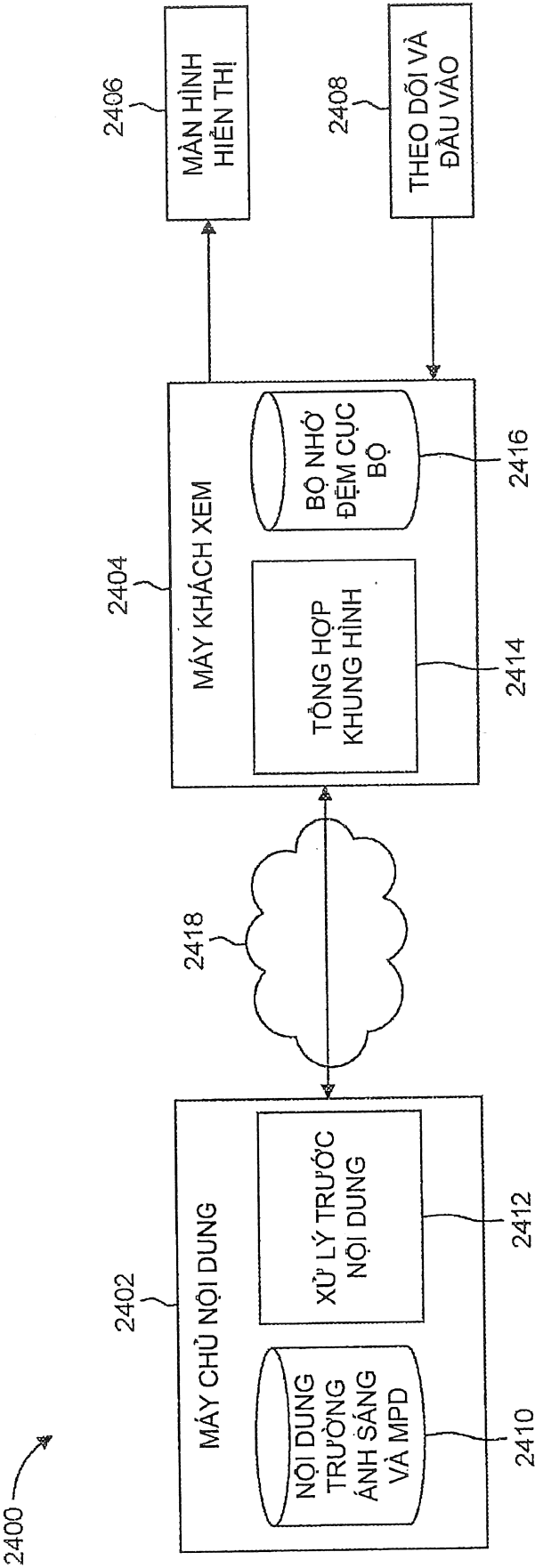
HÌNH 21



HÌNH 22

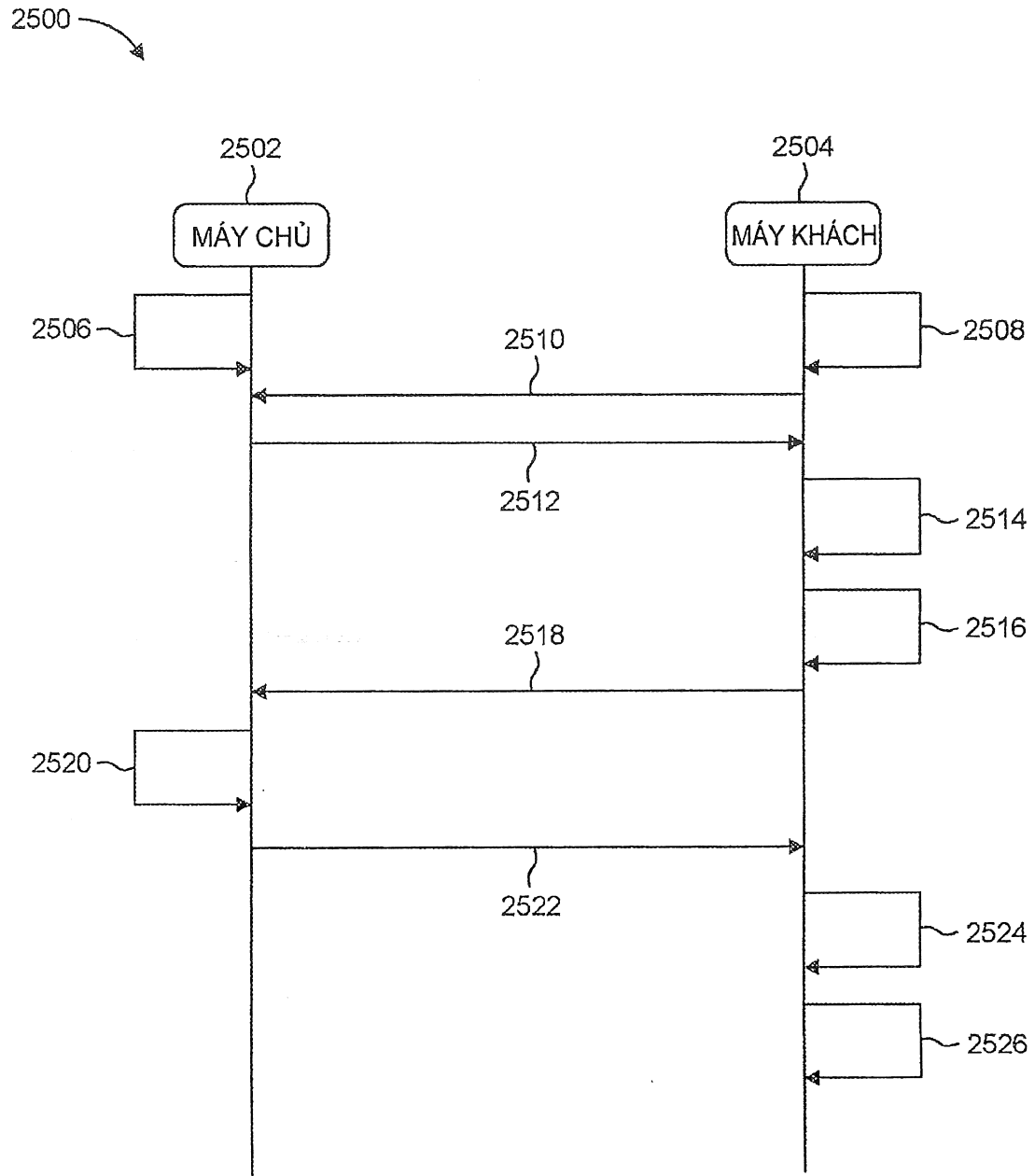


HÌNH 23



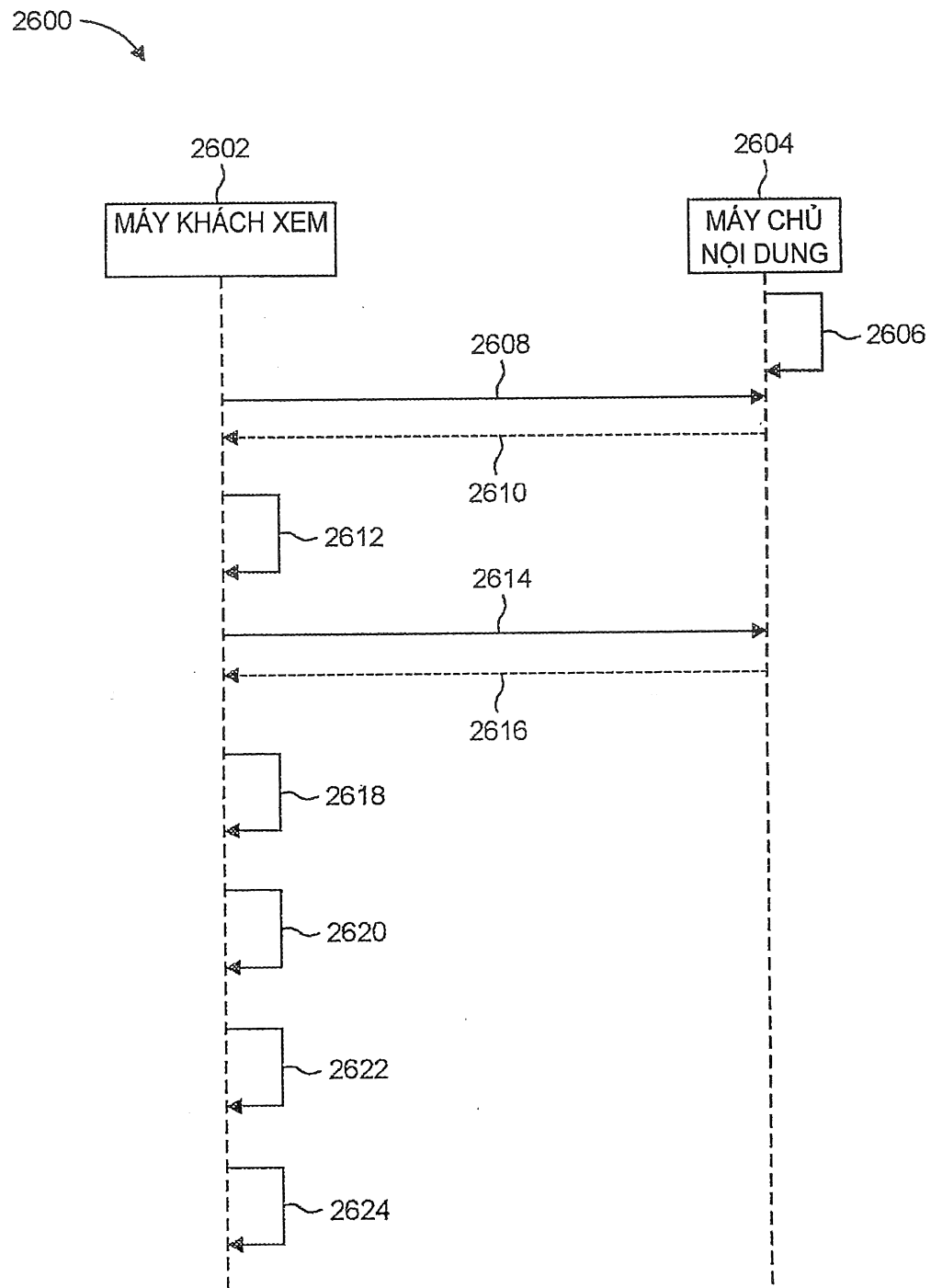
HÌNH 24

26/33

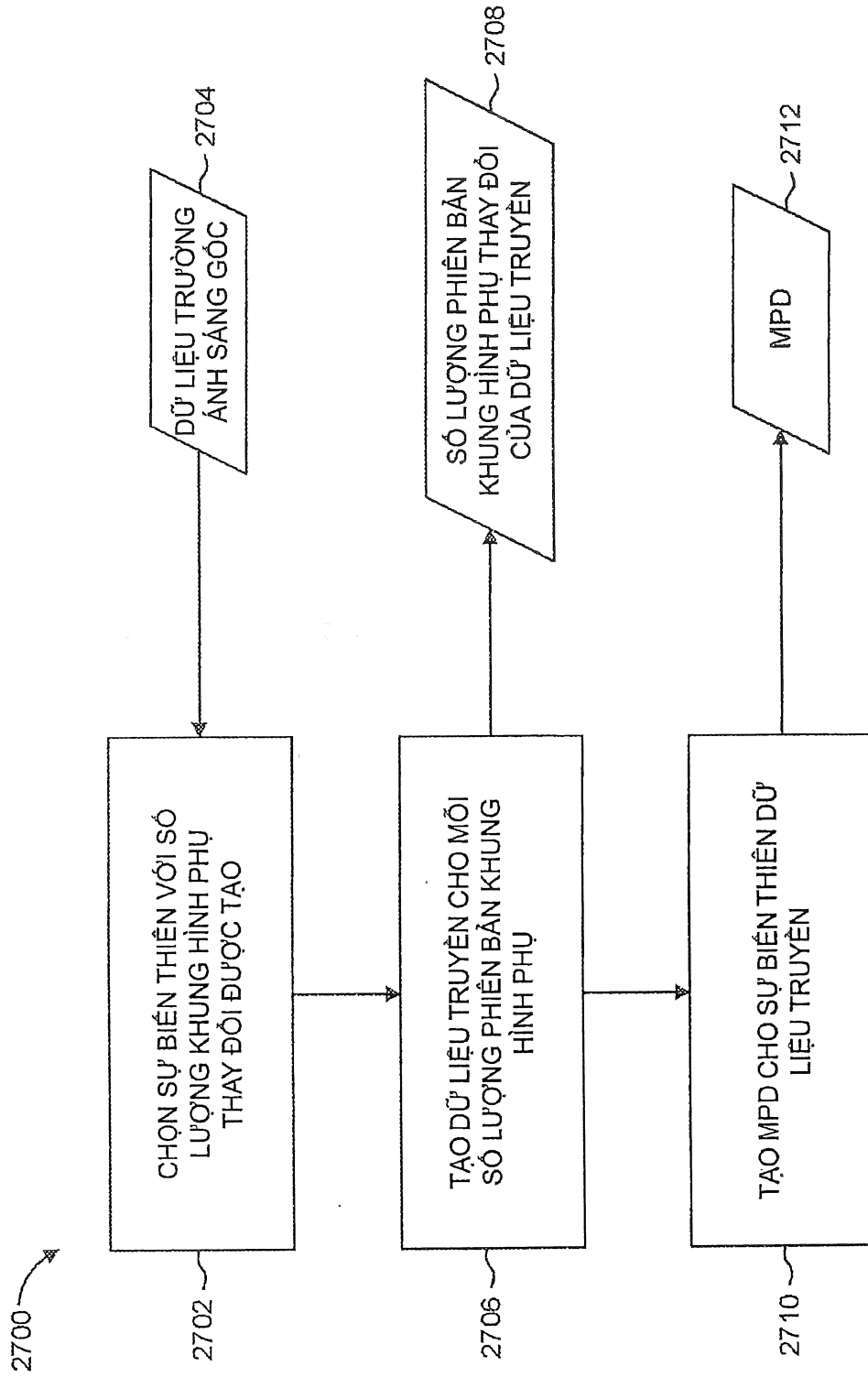


HÌNH 25

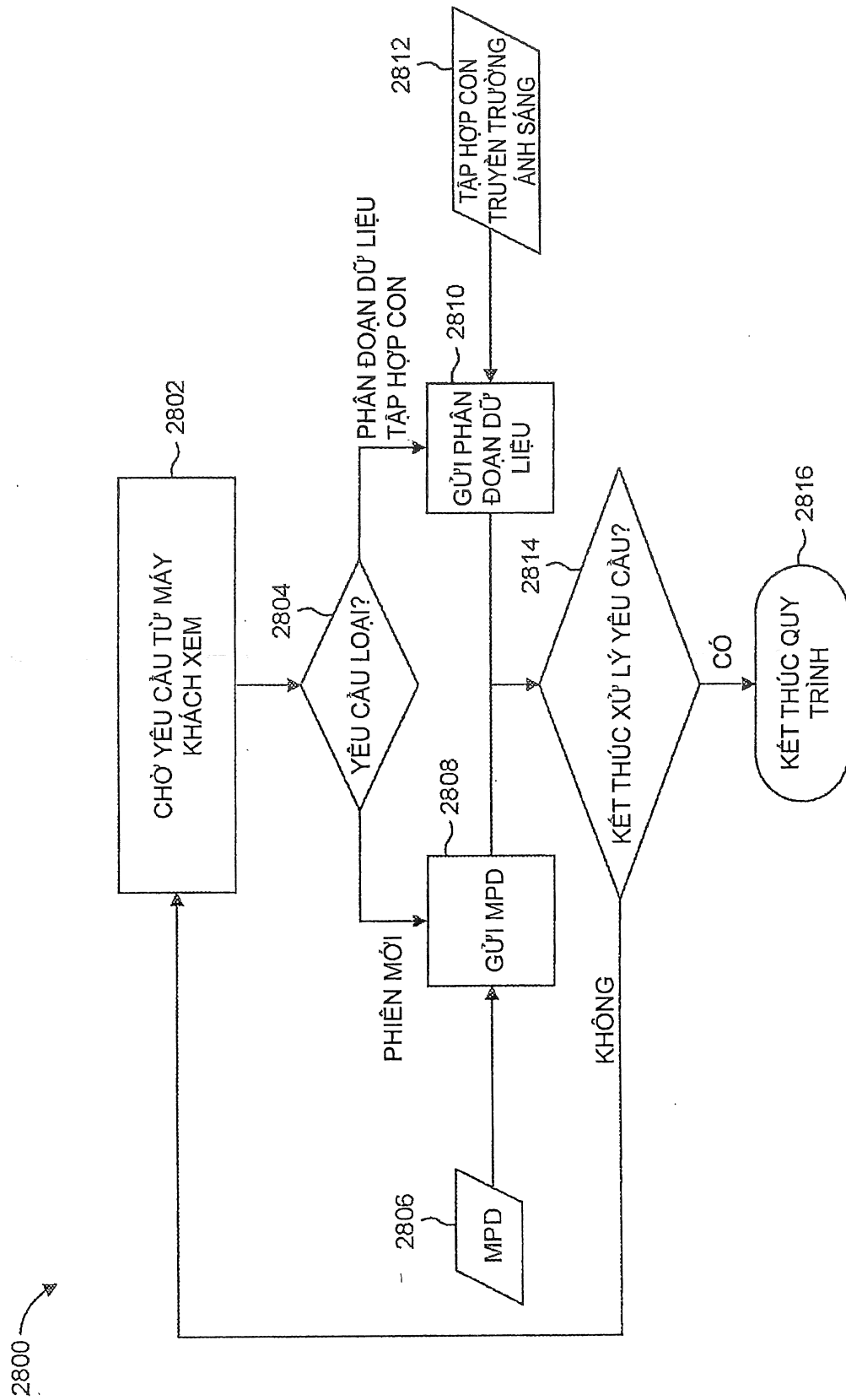
27/33



HÌNH 26

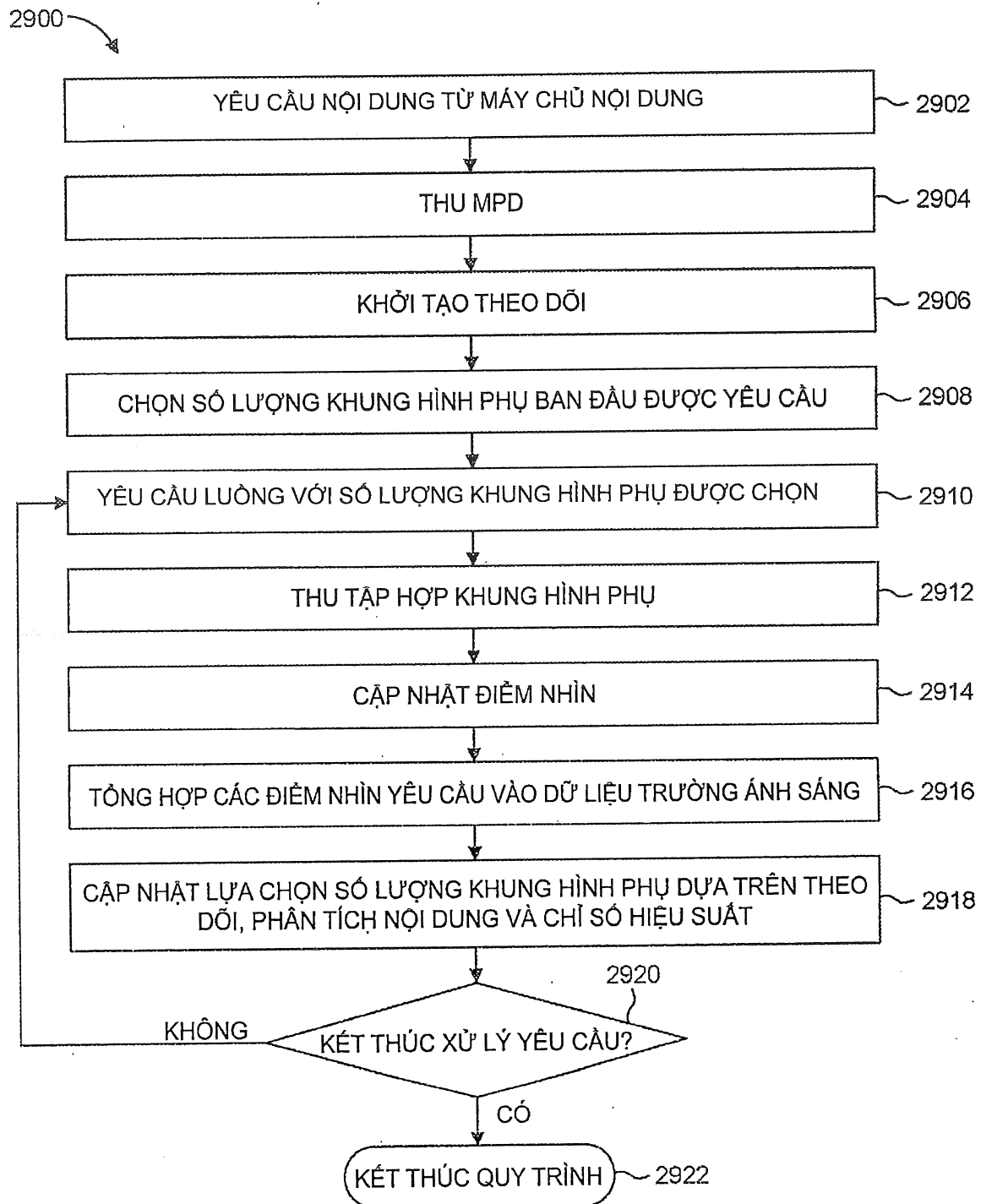


HÌNH 27



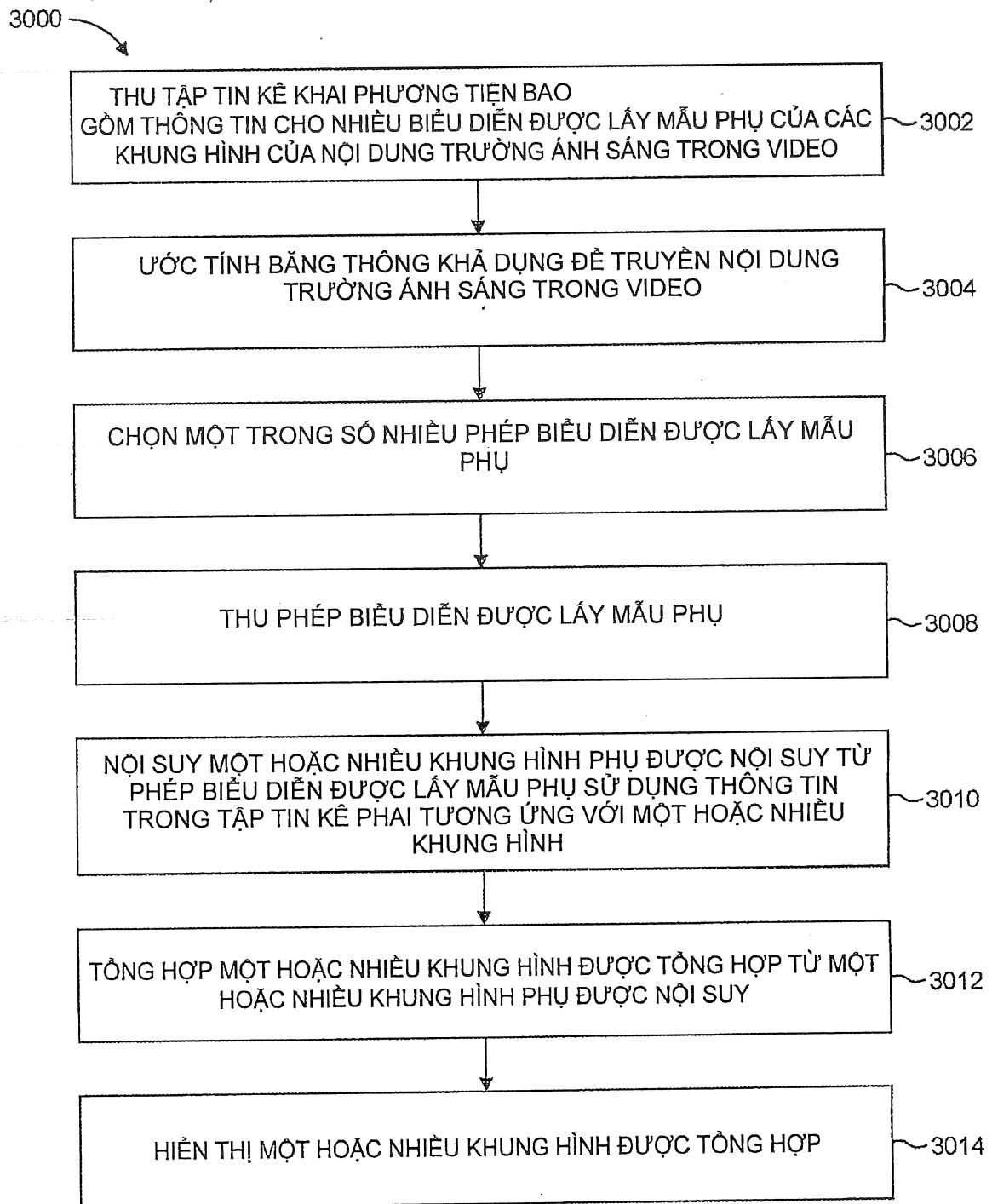
HÌNH 28

30/33



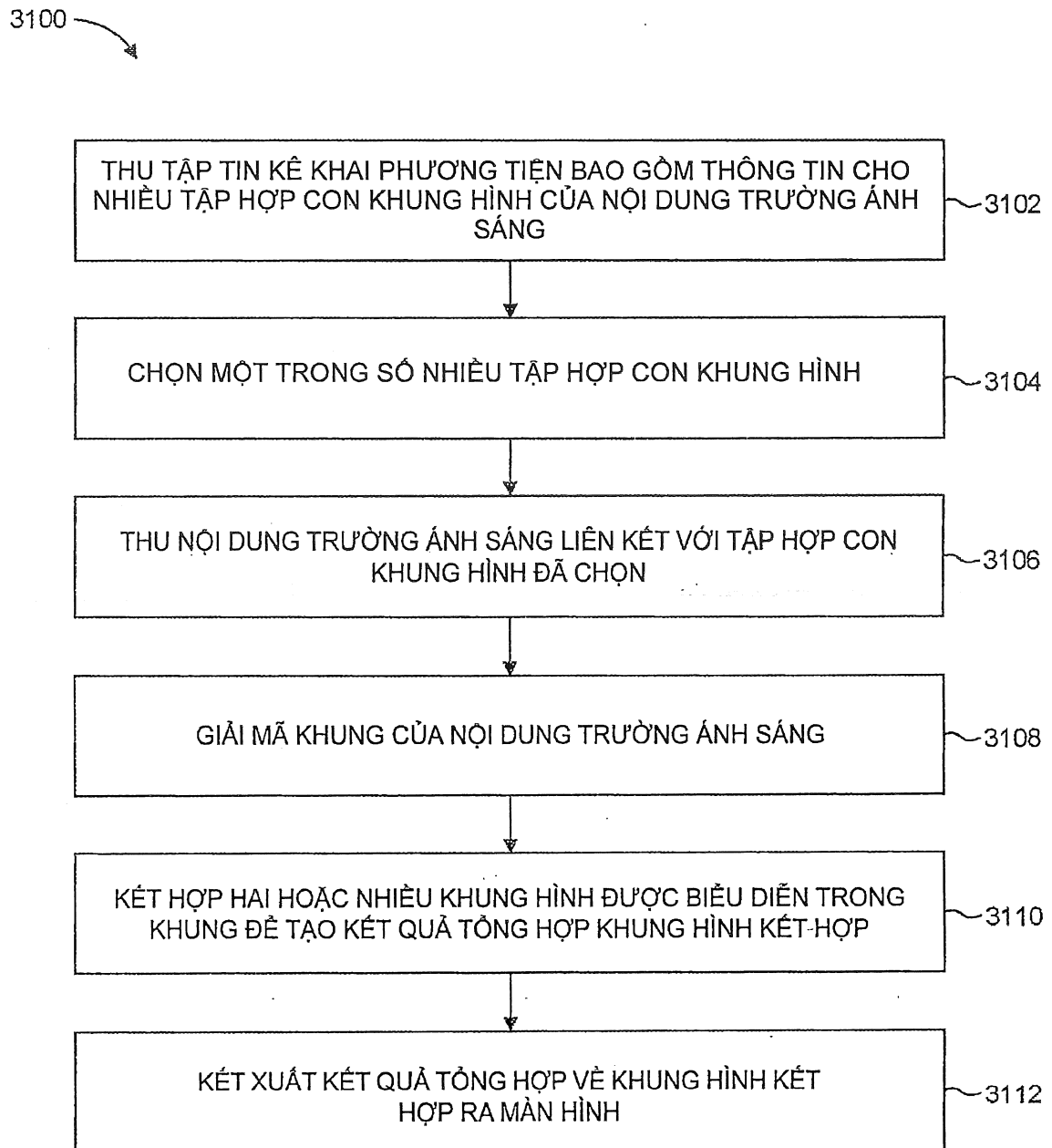
HÌNH 29

31/33



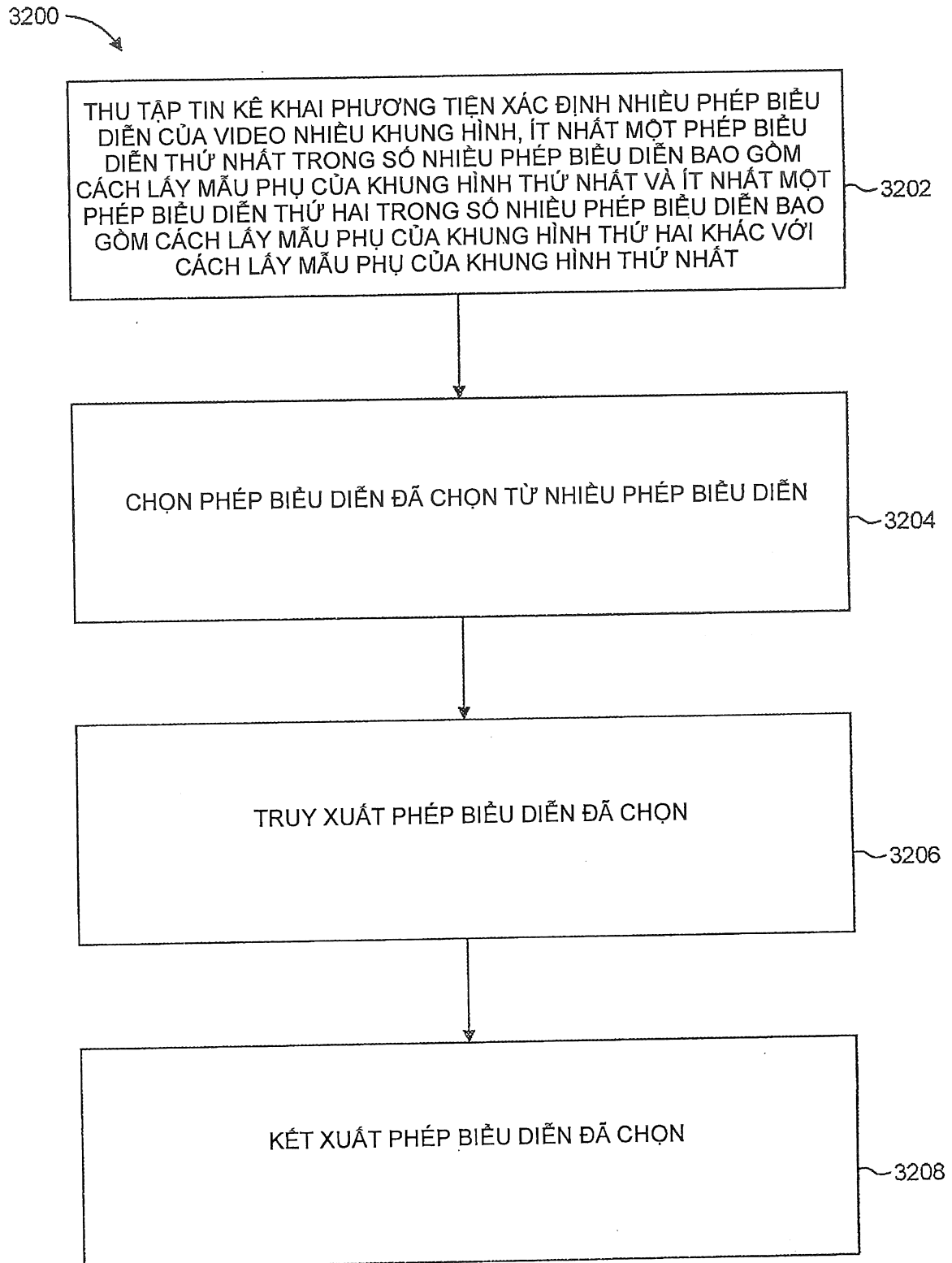
HÌNH 30

32/33



HÌNH 31

33/33



HÌNH 32