



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

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

(11)



1-0042486

(51)^{2020.01} H04N 13/161

(13) B

(21) 1-2020-01706

(22) 11/09/2018

(86) PCT/US2018/050407 11/09/2018

(87) WO2019/055389 21/03/2019

(30) 17306188.8 15/09/2017 EP; 18305949.2 13/07/2018 EP

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/06/2020 387

(73) INTERDIGITAL VC HOLDINGS, INC. (US)

200 Bellevue Parkway, Suite 300, Wilmington, Delaware 19809, United States of America

(72) FLEUREAU, Julien (FR); CHUPEAU, Bertrand (FR); BRIAND, Gerard (FR); DORE, Renaud (FR); TAPIE, Thierry (FR); THUDOR, Franck (FR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỂ TẠO RA DÒNG BIỂU DIỄN CẢNH BA CHIỀU VÀ GIẢI MÃ CẢNH BA CHIỀU, VÀ CÁC THIẾT BỊ ĐỂ GHI MÃ DỮ LIỆU BIỂU DIỄN CẢNH BA CHIỀU VÀO TRONG DÒNG VÀ GIẢI MÃ CẢNH BA CHIỀU

(21) 1-2020-01706

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp để tạo ra dòng biểu diễn cảnh ba chiều (Three-dimension, 3D) và giải mã cảnh 3D, và các thiết bị để ghi mã dữ liệu biểu diễn cảnh 3D vào trong dòng và giải mã cảnh 3D. Trình tự gồm các cảnh ba chiều được ghi mã như viđêô bằng bộ ghi mã và được truyền đến bộ giải mã mà truy tìm trình tự gồm các cảnh 3D. Các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn xác định được ghi mã như ảnh màu trong phần thứ nhất của dòng để có thể giải mã được một cách độc lập so với các phần khác của dòng. Ảnh màu là tương thích với việc kết xuất ba cấp độ tự do. Thông tin độ sâu và độ sâu và màu của các điểm còn dư của cảnh được ghi mã trong các phần riêng biệt của dòng và được giải mã chỉ trong trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để giải mã cảnh cho việc kết xuất thể tích.

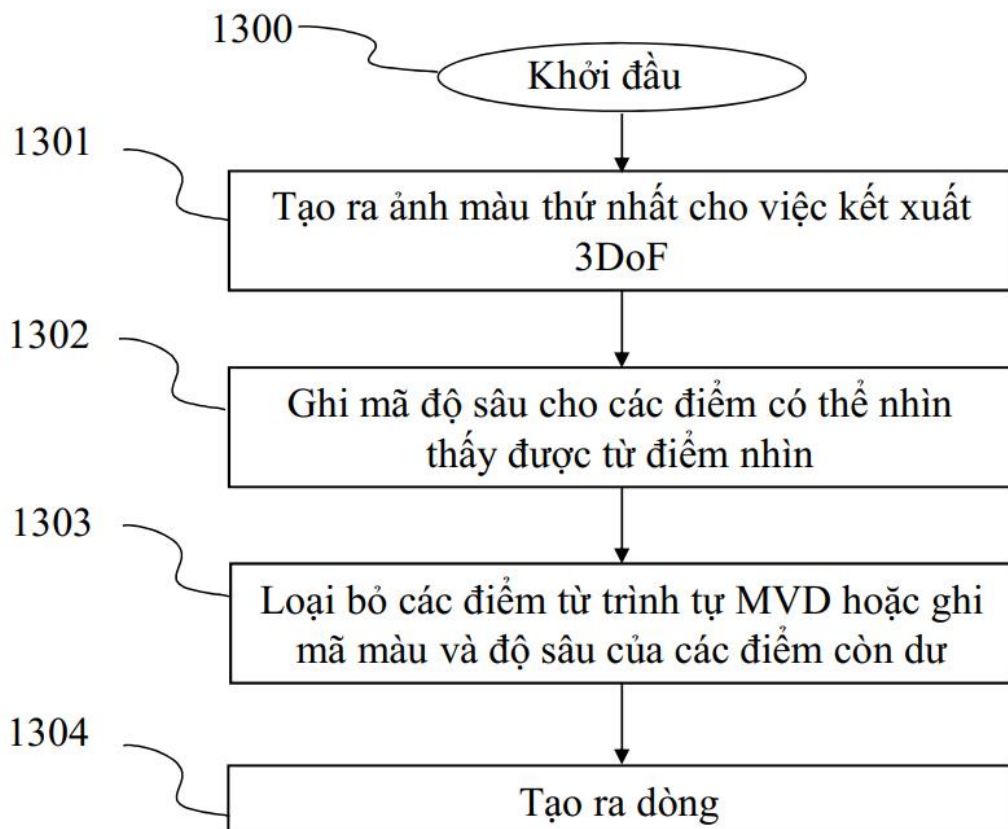


Fig.13

Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến miền nội dung viđêô thể tích. Sáng chế cũng được hiểu trong văn cảnh của việc định dạng dữ liệu biểu diễn nội dung thể tích, ví dụ cho việc kết xuất nhúng trên các thiết bị người dùng cuối như các thiết bị di động hoặc các bộ hiển thị gắn trên đầu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mục này nhằm để giới thiệu với người đọc các khía cạnh khác nhau của tình trạng kỹ thuật, có thể liên quan đến các khía cạnh khác nhau của sáng chế mà được mô tả và/hoặc yêu cầu bảo hộ dưới đây. Phần thảo luận này được tin rằng hữu ích để cung cấp cho người đọc thông tin về tình trạng kỹ thuật để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiểu về các khía cạnh khác nhau của sáng chế tốt hơn. Theo đó, nên được hiểu rằng các trình bày này là để được hiểu trong nghĩa này, và không phải như các thu nạp của tình trạng kỹ thuật.

Viđêô nhúng, cũng được gọi là viđêô phẳng 360°, cho phép người dùng để xem tất cả xung quanh người dùng qua các quay đầu người dùng quanh điểm nhìn tĩnh. Việc quay đầu chỉ cho phép sự trải nghiệm 3 cấp độ tự do (3 Degrees of Freedom, 3DoF). Thậm chí nếu viđêô 3DoF là đủ cho việc trải nghiệm viđêô mọi hướng thứ nhất, ví dụ sử dụng thiết bị hiển thị gắn đầu (Head-Mounted Display, HMD), thì viđêô 3DoF có thể nhanh chóng trở nên gây bức dọc cho người xem với mong đợi nhiều tự do hơn, ví dụ bằng trải nghiệm thị sai. Ngoài ra, 3DoF có thể cũng gây ra sự chóng mặt bởi vì người dùng không bao giờ chỉ quay đầu mà còn dịch chuyển đầu theo ba hướng, các dịch chuyển không được tái lập trong các trải nghiệm viđêô 3DoF.

Viđêô thể tích (cũng được biết đến như viđêô 6 cấp độ tự do (6 Degrees of Freedom (6DoF) video) là sự thay thế cho viđêô 3DoF. Khi xem viđêô 6DoF, cùng với việc quay, người dùng có thể cũng dịch chuyển đầu mình, và thậm chí thân mình, theo

nội dung được xem và trải nghiệm thị sai và thậm chí các thể tích. Viđêô này tăng đáng kể cảm nhận của sự nhúng và thụ cảm độ sâu của cảnh và cũng ngăn sự hoa mắt bằng cách cấp sự hồi tiếp thị giác nhất quán trong suốt các dịch chuyển đầu. Nội dung được tạo ra bằng các cảm biến dành riêng cho phép sự ghi màu sắc và độ sâu của cảnh quan tâm đồng thời. Việc sử dụng trang bị gồm các camera màu được kết hợp với các công nghệ trắc lượng bắt ảnh là cách phổ biến để thực hiện việc ghi này.

Trong đó, các viđêô 3DoF bao gồm trình tự gồm các ảnh tạo ra từ việc không ánh xạ các ảnh kết cấu (ví dụ các ảnh hình cầu được ghi mã theo phép ánh xạ chiếu vĩ độ/kinh độ hoặc phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật), các khung viđêô 6DoF được gắn thông tin từ một vài điểm nhìn. Các khung viđêô 6DoF, cũng được gọi là các khung đa góc nhìn + độ sâu (Multiview + Depth, MVD), bao gồm nhiều ảnh được bắt từ các điểm khác nhau và/hoặc góc nhìn. Chúng cũng có thể được xem như chuỗi tạm thời của các đám mây điểm tạo từ ảnh ba chiều. Hai loại viđêô thể tích có thể được xem xét phụ thuộc vào các điều kiện xem. Loại thứ nhất (tức là 6DoF hoàn chỉnh) cho phép sự điều hướng tự do hoàn toàn trong nội dung viđêô trái lại loại thứ hai (còn được biết đến như 3DoF+) giới hạn không gian nhìn của người dùng tới thể tích giới hạn, cho phép sự dịch chuyển giới hạn của đầu và trải nghiệm thị sai. Loại thứ hai này là sự cân bằng giá trị giữa sự dẫn hướng tự do và các điều kiện xem bị động của bộ phận người xem đang ngồi. Ngoài ra, các viđêô 3DoF+ đòi hỏi ít camera hơn và các trang bị đơn giản hơn được đòi hỏi so với các viđêô 6DoF.

Các viđêô 3DoF có thể được ghi mã vào trong dòng như trình tự gồm các ảnh màu hình chữ nhật được tạo ra theo phép ánh xạ chiếu được chọn (ví dụ là phép ánh xạ chiếu hình lập phương, phép ánh xạ chiếu hình chóp hoặc phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật). Sự ghi mã này có ưu điểm để tận dụng được các chuẩn xử lý viđêô và ảnh chuẩn. Các góc nhìn của viđêô 3DoF+ (ảnh màu + ảnh độ sâu) có thể được ghi mã bằng các phương pháp ghi mã chuẩn kế thừa. Tuy nhiên, việc ghi mã viđêô có các góc nhìn n là tương đương để ghi mã các viđêô $2n$ và đòi hỏi lượng lớn dữ liệu, tạo ra dòng thu được không thích hợp với việc quảng bá hoặc sự tạo dòng. Các viđêô 3DoF+ và 6DoF đòi hỏi dữ liệu bổ sung để ghi mã độ sâu của các điểm màu của các đám mây điểm. Loại kết xuất (tức là kết xuất 3DoF hoặc thể tích) cho cảnh thể tích không được biết đến theo

cách suy diễn khi ghi mã cảnh vào trong dòng. Cho đến nay, các dòng được ghi mã cho một loại kết xuất hoặc loại kết xuất khác. Có sự thiếu hụt định dạng dòng, và các phương pháp và thiết bị liên quan, mà có thể mang dữ liệu biểu diễn cảnh thể tích mà có thể được ghi mã ngay lập tức và được giải mã hoặc là như viđêô 3DoF hoặc như viđêô thể tích (3DoF+ hoặc 6DoF) và đòi hỏi lượng dữ liệu nhỏ hơn so với sự ghi mã chuẩn MVD.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tham chiếu trong phần mô tả đến “một phương án”, “phương án”, “phương án ví dụ”, “phương án cụ thể” thể hiện rằng phương án được mô tả có thể bao gồm đặc điểm, cấu trúc cụ thể, hoặc đặc tính, mà mọi phương án có thể không nhất thiết bao gồm đặc điểm, cấu trúc, hoặc đặc tính cụ thể. Ngoài ra, các cụm này không cần thiết đang đề cập đến cùng một phương án. Ngoài ra, khi đặc điểm, cấu trúc cụ thể, hoặc đặc tính được mô tả kết hợp với phương án, thì cần được xem xét rằng trong phạm vi hiểu biết của một chuyên gia trong lĩnh vực để ảnh hưởng tới đặc điểm, cấu trúc, hoặc đặc tính này kết hợp với các phương án khác cho dù đã được mô tả rõ ràng hay chưa.

Theo một hoặc nhiều phương án, có thiết bị và phương pháp để ghi mã cảnh 3D thu được bằng phương tiện khác nhau vào trong dòng được cung cấp. Dòng được tạo cấu trúc trong các phần tử cú pháp. Phương pháp bao gồm các bước:

- Tạo ra dữ liệu màu thứ nhất bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn lên trên bản đồ màu thứ nhất theo phép ánh xạ chiếu thứ nhất. Dữ liệu màu thứ nhất là ảnh màu được tạo thích ứng với việc kết xuất cho phép sự quay ba cấp độ tự do quanh điểm nhìn;

- Tạo ra dữ liệu độ sâu thứ nhất bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn lên trên bản đồ độ sâu thứ nhất theo phép ánh xạ chiếu thứ hai. Dữ liệu độ sâu thứ nhất được ghi mã như các hình ảnh bản vá được gói trong tập bản đồ bản vá độ sâu kết hợp với danh sách mục dữ liệu bản vá. Mục dữ liệu bản vá bao gồm thông tin mà ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu cùng với vùng điểm ảnh trong ảnh màu;

- Tạo ra dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai biểu diễn các điểm của cảnh 3D mà không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nói trên; và

- Ghi mã, trong dòng, dữ liệu màu thứ nhất trong phần tử cú pháp thứ nhất và dữ liệu độ sâu thứ nhất, dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai trong ít nhất phần tử cú pháp thứ hai.

Sáng chế cũng liên quan đến thiết bị và phương pháp để giải mã cảnh 3D từ dòng tạo ra theo phương pháp và/hoặc bởi thiết bị như được thể hiện ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu tốt hơn, và các đặc điểm và ưu điểm cụ thể khác sẽ nổi bật lên khi đọc phần mô tả sau đây, phần mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện mô hình ba chiều (Three-dimension, 3D) của vật thể và các điểm của đám mây điểm tương ứng với mô hình 3D, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ảnh biểu diễn cảnh ba chiều bao gồm sự biểu diễn bề mặt của một vài vật thể theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ minh họa sự sắp xếp để ví dụ của các điểm nhìn trên cảnh của Fig.2 và các điểm có thể nhìn thấy được của cảnh này từ các điểm nhìn khác nhau của sự sắp xếp này theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ minh họa sự trải nghiệm thị sai bằng cách thể hiện các điểm nhìn khác nhau của cảnh của Fig.2 theo điểm nhìn của Fig.3 theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ảnh màu ghi mã các điểm của cảnh của Fig.2 có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn của Fig.3 theo phép ánh xạ chiếu đẳng cự nhất theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ảnh của các điểm giống nhau của cảnh của Fig.5 sau đó được ghi mã theo phép ánh xạ chiếu hình lập phương theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện bản đồ độ sâu (cũng được gọi là ảnh độ sâu) của cảnh 3D của Fig.2 từ điểm nhìn của Fig.3, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện một phần của tập bản đồ bản vá độ sâu cho các điểm của cảnh được chiếu đến bản đồ màu của Fig.5, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sự ghi mã của các điểm còn dư như các bản vá sau khi ghi mã ảnh của Fig.5 hoặc Fig.6, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ minh họa ví dụ về sự ghi mã, truyền và giải mã trình tự gồm cảnh 3D trong định dạng mà, tại cùng thời điểm, tương thích với việc kết xuất 3DoF và việc kết xuất thể tích, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện ví dụ của phương án của cú pháp của dòng khi dữ liệu được truyền trên giao thức truyền dựa vào gói theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện kiến trúc để ví dụ của thiết bị mà có thể được định cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả liên quan đến các Fig.13 và/hoặc Fig.14, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện phương pháp ghi mã cảnh 3D trong dòng, trong thiết bị (được mô tả liên quan đến Fig.12) được định cấu hình là thiết bị 101 của Fig.10, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.14 là hình vẽ minh họa phương pháp giải mã cảnh ba chiều từ dòng, trong thiết bị 120 (được mô tả liên quan tới Fig.12) được định cấu hình là thiết bị 103 của Fig.10, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện khung đa điểm nhìn cộng độ sâu (Multi-view plus depth, MVD) bao gồm hai góc nhìn, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Fig.16 là hình vẽ, bắt đầu từ khung MVD của Fig.15, tạo ra ảnh nhúng từ điểm nhìn và loại bỏ các điểm ảnh không được sử dụng từ các góc nhìn của khung, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đối tượng được mô tả ngay sau đây dựa trên các hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để đề cập đến các bộ phận giống nhau suốt phần mô tả. Trong phần mô tả sau đây, nhằm mục đích giải thích, nhiều chi tiết cụ thể được đưa ra để mang lại sự hiểu xuyên suốt đối với đối tượng. Tuy nhiên, có thể rõ ràng rằng các phương án của đối tượng có thể thực hành mà không cần các chi tiết cụ thể này.

Phần mô tả này minh họa các nguyên lý của sáng chế. Do đó sẽ được hiểu rằng chuyên gia trong lĩnh vực sẽ có thể đặt ra các sắp xếp khác nhau, mặc dù không được mô tả hoặc thể hiện rõ ràng, gồm các nguyên lý của sáng chế.

Các nguyên lý của sáng chế sẽ được mô tả tham chiếu đến các phương án cụ thể của phương pháp để ghi mã dữ liệu biểu diễn cảnh ba chiều (Three-dimension, 3D) trong dòng cho việc kết xuất 3DoF và/hoặc thể tích của cảnh 3D, định dạng cho dòng mang dữ liệu này, và phương pháp giải mã dữ liệu này từ dòng này trong trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để cấp dữ liệu được giải mã đến bộ kết xuất 3DoF và/hoặc đến cảnh thể tích (tức là 3DoF+ hoặc 6DoF). Ví dụ thể tích là trình tự gồm các cảnh thể tích mà có thể được bắt như trình tự gồm các khung đa góc nhìn cộng độ sâu (Multi-view plus depth, MVD) bằng nhiều camera. Khung MVD bao gồm ảnh màu và ảnh độ sâu. Dòng mang dữ liệu mà bộ kết xuất 3DoF có thể sử dụng như được phân phối. Bộ kết xuất 3DoF không cần bất kỳ cập nhật điều chỉnh nào để kết xuất cảnh thể tích như được bắt từ điểm nhìn cố định. Phần tử cú pháp thứ nhất của dòng bao gồm dữ liệu tương ứng với phần của cảnh mà bộ kết xuất 3DoF đang đợi để kết xuất cảnh 3D từ điểm nhìn cố định. Để có cảnh 3D được kết xuất bởi bộ kết xuất thể tích trong đó điểm nhìn không được cố định, thì dòng bao gồm ít nhất phần tử cú pháp thứ hai. Ở phương án thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai bao gồm các khung MVD từ đó các điểm ảnh tương ứng với các điểm được ghi mã trong phần tử cú pháp thứ nhất được loại bỏ. Ở phương án thứ hai, phần tử cú pháp thứ hai bao gồm thông tin bổ sung về phần của cảnh 3D mà không thể nhìn được từ điểm nhìn thứ nhất.

Theo các nguyên lý sáng chế, khởi đầu từ cảnh 3D, phương pháp ghi mã được thực hiện trong bộ mã hóa được sử dụng để tạo ra dòng dữ liệu mang dữ liệu biểu diễn cảnh 3D. Phương pháp ghi mã chuẩn bị ảnh màu mà mang dữ liệu cho việc kết xuất 3DoF của cảnh 3D từ điểm nhìn. Ảnh màu thứ nhất này được gắn trong phần tử cú pháp thứ nhất của dòng được tạo ra để có thể trích được từ dòng một cách độc lập so với dữ liệu khác. Trong quá trình chuẩn bị cho việc kết xuất thể tích, phương pháp ghi mã độ sâu của các điểm được chiếu trong ảnh màu thứ nhất. Độ sâu của các điểm này (các điểm có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn xác định) có thể được ghi mã như ảnh độ sâu. Ở một biến thể, để tối ưu hóa động lực học của khoảng giá trị được sử dụng để ghi mã độ sâu, thì độ sâu có thể được ghi mã như tập bản đồ bản vá theo các phương pháp hiện có. Ở phương án thứ nhất, phương pháp loại bỏ các điểm ảnh (tức là thay thế chúng bằng màu và độ sâu mặc định, ví dụ là màu đen) của các ảnh màu và độ sâu của khung MVD tương ứng các điểm của cảnh mà được sử dụng để tạo ra ảnh màu thứ nhất. Các điểm còn dư của cảnh là các điểm mà không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn được xác định là điểm nhìn cố định trong trường hợp kết xuất 3DoF. Các điểm ảnh tương ứng các điểm còn dư được để lại trong các khung MVD. Ở phương án thứ hai, phương pháp còn ghi mã màu và độ sâu của các điểm của cảnh mà đã không được ghi mã trong ảnh màu thứ nhất. Các điểm còn dư của cảnh là các điểm không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn được xác định là điểm nhìn cố định trong trường hợp kết xuất 3DoF. Các điểm còn dư có thể được ghi mã trong một hoặc nhiều ảnh màu và ảnh độ sâu. Ở một biến thể, các điểm còn dư được ghi mã trong các ảnh của tập bản đồ bản vá theo các phương pháp hiện có. Dữ liệu được chuẩn bị trên cơ sở của việc kết xuất thể tích được gắn trong phần tử cú pháp thứ hai của dòng.

Theo các nguyên lý của sáng chế, phương pháp giải mã được thực hiện trong bộ giải mã được bộc lộ. Bộ giải mã thu được dòng được ghi mã theo phương pháp ghi mã của sáng chế từ nguồn, ví dụ bộ nhớ hoặc giao diện mạng. Dòng bao gồm ít nhất hai phần tử cú pháp, phần tử cú pháp thứ nhất mang dữ liệu biểu diễn cảnh 3D cho việc kết xuất 3DoF. Ở phương án, phần tử cú pháp thứ nhất này bao gồm ảnh màu được ghi mã theo phép ánh xạ chiếu của các điểm của cảnh 3D đến ảnh màu từ điểm nhìn đã xác định. Ít nhất một phần tử cú pháp thứ hai của dòng mang dữ liệu được đòi bởi bộ kết

xuất thể tích để kết xuất cảnh 3D ở chế độ 3DoF+ hoặc 6DoF. Bộ giải mã giả mã ảnh màu thứ nhất từ phần tử cú pháp thứ nhất của dòng. Ở trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để giải mã dòng cho việc kết xuất 3DoF, thì bộ giải mã cung cấp mạch thêm nữa, ví dụ tới bộ kết xuất hoặc tới bộ chuyển đổi định dạng cùng với dữ liệu được giải mã từ phần tử cú pháp thứ nhất của dòng. Ở trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để giải mã dòng ở chế độ thể tích (tức là 3DoF+ hoặc 6DoF), thì bộ giải mã giải mã dữ liệu được gán trong ít nhất một phần tử cú pháp thứ hai và cung cấp mô đun thêm nữa, ví dụ bộ kết xuất hoặc bộ chuyển đổi định dạng, cùng với mọi dữ liệu được giải mã.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện khung đa góc nhìn cộng độ sâu (Multi-view plus depth, MVD) bao gồm hai góc nhìn. Mỗi góc nhìn của khung MVD bao gồm ảnh màu (cũng được gọi kết cấu) và ảnh độ sâu. Ở ví dụ của Fig.15, khung MVD bao gồm hai góc nhìn, góc nhìn thứ nhất bao gồm ảnh màu 150t và ảnh độ sâu 150d và góc nhìn thứ hai bao gồm ảnh màu 151t và ảnh độ sâu 151d. Ở một biến thể, góc nhìn bao gồm chỉ một ảnh trong các điểm ảnh mà màu và độ sâu của chúng được ghi mã cùng nhau. Các góc nhìn thứ nhất và thứ hai tương ứng với phần của cảnh được bắt bởi hai camera (các camera góc rộng trong ví dụ của Fig.15) được đặt hướng ở các hướng khác nhau và được đặt ở các vị trí khác nhau. Một số vật thể có mặt trên cả hai ảnh (ví dụ, các nhân vật, cửa, phần trần, v.v...). Việc ghi mã hai cảnh nhìn này sử dụng phương pháp nén chuẩn kế thừa dẫn đến ghi mã một vài lần thông tin giống nhau, và vì vậy, để tạo ra dòng rất lớn.

Mỗi góc nhìn của khung MVD liên quan đến các thông số bên ngoài và bên trong của camera mà đã bắt nó dưới dạng siêu dữ liệu (metadata). Bằng cách sử dụng các thông số bên ngoài (ví dụ là địa điểm và vị trí của camera trong cảnh 3D) của camera và ảnh độ sâu, có thể bỏ chiếu các điểm ảnh của ảnh màu trong không gian 3D để thu được đám mây điểm màu.

Fig.1 thể hiện mô hình ba chiều (Three-dimension, 3D) của vật thể 10 và các điểm của đám mây điểm 11 tương ứng với mô hình 3D 10. Mô hình 10 có thể là sự biểu diễn lưới 3D và các điểm của đám mây điểm 11 có thể là các đỉnh của lưới. Các điểm 11 có thể cũng là các điểm trải ra trên bề mặt của các mặt của lưới. Mô hình 10 có thể cũng được biểu diễn như phiên bản được làm phẳng của điểm của đám mây 11; bề mặt của mô hình 10 được tạo ra bằng cách làm phẳng điểm của điểm của đám mây 11. Mô

hình 10 có thể được biểu diễn bằng nhiều sự biểu diễn khác nhau như các điểm ảnh ba chiều hoặc các hàm nối trục. Fig.1 là hình vẽ minh họa thực tế rằng luôn luôn có thể để xác định đám mây điểm từ sự biểu diễn bề mặt của vật thể 3D và nhờ đó luôn luôn có thể tạo ra sự biểu diễn bề mặt của vật thể 3D từ điểm của đám mây. Như được sử dụng ở đây, việc chiếu các điểm của vật thể 3D (bằng các điểm mở rộng của cảnh 3D) đến ảnh là tương đương với việc chiếu sự biểu diễn bất kỳ của vật thể 3D này đến vật thể.

Fig.2 thể hiện ảnh 2D biểu diễn cảnh ba chiều bao gồm sự biểu diễn bề mặt của một vài vật thể. Cảnh có thể được bắt sử dụng công nghệ thích hợp bất kỳ. Ví dụ, nó có thể được tạo ra sử dụng các công cụ giao diện đồ họa máy tính (Computer graphics interface, CGI). Nó có thể được bắt bằng các thiết bị tiếp nhận ảnh màu và ảnh độ sâu như khung MVD. Trong trường hợp này, có thể là phần của các vật thể mà không thể nhìn thấy được từ các thiết bị tiếp nhận (ví dụ các camera) có thể không được biểu diễn trong cảnh như được mô tả liên quan đến các Fig.3 và Fig.8. Cảnh để ví dụ được minh họa ở Fig.2 bao gồm các ngôi nhà, hai nhân vật và giếng. Hình lập phương 33 trên Fig.2 minh họa không gian của góc nhìn mà người dùng chắc chắn quan sát được cảnh 3D từ đó.

Fig.3 là hình vẽ minh họa sự sắp xếp để ví dụ của các điểm nhìn trên cảnh và các điểm có thể nhìn thấy được của cảnh này từ các điểm nhìn khác nhau của sự sắp xếp này. Để được kết xuất và hiển thị bởi thiết bị kết xuất nhúng (ví dụ là thiết bị hiển thị gắn trên đầu (Head Mounted Display, HMD) hoặc hốc), cảnh 3D được xem xét từ điểm nhìn, ví dụ điểm nhìn 30. Điểm 31 của cảnh, tương ứng với khuỷu tay bên phải của nhân vật thứ nhất có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn 30 bởi vì không có vật thể chắn sáng nào nằm giữa điểm nhìn 30 và điểm cảnh 31. Ngược lại, điểm cảnh 32, tương ứng với khuỷu tay bên trái của nhân vật thứ hai, là không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn 30 bởi vì nó bị che khuất bởi các điểm của nhân vật thứ nhất. Để kết xuất 3DoF, duy nhất điểm nhìn, ví dụ điểm nhìn 30 được xem xét. Người dùng có thể quay đầu của mình ở ba cấp độ tự do quanh điểm nhìn nhưng không thể di chuyển điểm nhìn. Các điểm của cảnh để ghi mã trong dòng là các điểm có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn này. Không có yêu cầu để ghi mã các điểm của cảnh mà không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn này bởi vì người dùng không thể truy nhập đến chúng bằng việc di chuyển điểm

nhìn. Ở việc kết xuất 6DoF người dùng có thể di chuyển điểm nhìn mọi nơi trong cảnh. Trong trường hợp này, rất có ích để ghi mã mọi điểm của cảnh trong dòng nội dung bởi vì mọi điểm có tiềm năng có thể truy cập được bởi người dùng mà có thể đổi chỗ điểm nhìn của mình. Ở giai đoạn ghi mã, không có phương tiện để biết, theo cách suy diễn, từ điểm nhìn mà người dùng sẽ quan sát cảnh từ đó. Ở việc kết xuất 3DoF+, người dùng có thể di chuyển điểm nhìn trong không gian giới hạn quanh điểm nhìn. Ví dụ, người dùng có thể di chuyển điểm nhìn của mình trong hình lập phương 33 được định tâm trên điểm nhìn 30 và, vì vậy trải nghiệm thị sai như được minh họa liên quan đến Fig.4. Dữ liệu biểu diễn phần của cảnh có thể nhìn thấy được từ điểm bất kỳ của không gian của góc nhìn, ví dụ hình lập phương 33, là để được mã hóa trong dòng. Kích thước và hình dạng của không gian của góc nhìn có thể được quyết định và xác định tại bước ghi mã và được ghi mã trong dòng. Bộ giải mã thu được thông tin này từ dòng và bộ kết xuất giới hạn không gian của góc nhìn đến không gian được xác định bởi thông tin thu được. Ở phương án khác, bộ kết xuất xác định không gian của góc nhìn theo các ràng buộc về mặt phần cứng, ví dụ liên quan đến khả năng của các cảm biến phát hiện các di chuyển của người dùng. Trong trường hợp này, nếu, ở pha ghi mã, điểm có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn trong khoảng không gian của góc nhìn của bộ kết xuất không được ghi mã trong dòng dữ liệu, thì điểm nhìn này sẽ không được kết xuất. Ở một phương án, phương pháp ghi mã ghi mã mọi điểm của cảnh trong dòng mà không tính đến không gian kết xuất của góc nhìn. Ở phương án khác, để tối ưu hóa kích cỡ của dòng, chỉ tập hợp con của các điểm của cảnh, ví dụ được xác nhận theo không gian kết xuất của góc nhìn, được ghi mã.

Fig.4 là hình vẽ minh họa sự trải nghiệm thị sai được cho phép bởi việc kết xuất thể tích. Fig.4B là hình vẽ minh họa phần của cảnh mà người dùng có thể nhìn thấy từ điểm nhìn 30 của Fig.3. Từ điểm nhìn này, hai nhân vật là ở trong cấu hình không gian đã cho, ví dụ, khuỷu tay bên trái của nhân vật thứ hai (với áo sơ mi trắng) bị ẩn bởi thân của nhân vật thứ nhất trong khi đầu của anh ấy có thể nhìn thấy được. Khi người dùng quay đầu của mình ở ba cấp độ tự do quanh điểm nhìn 30, thì cấu hình này không thay đổi. Nếu điểm nhìn được cố định, khuỷu tay bên trái của nhân vật thứ hai là không thể nhìn thấy được. Fig.4A là hình vẽ minh họa giống như vậy được nhìn từ điểm nhìn ở

bên trái của không gian của góc nhìn 33 của Fig.3. Từ điểm nhìn này, điểm 32 của Fig.3 là có thể nhìn thấy được do hiệu ứng thị sai. Vì vậy, cho việc kết xuất thể tích, điểm nhìn 32 phải được ghi mã trong dòng dữ liệu hoặc sẽ không được kết xuất. Fig.4C là hình vẽ minh họa cảnh giống như vậy được quan sát từ điểm nhìn ở bên phải của không gian của góc nhìn 33 của Fig.3. Từ vị trí này của điểm nhìn, nhân vật thứ hai gần như bị ẩn hoàn toàn bởi nhân vật thứ nhất. Bằng cách di chuyển điểm nhìn bên trong cảnh 3D, người dùng trải nghiệm hiệu ứng thị sai. Hai hiệu ứng thị sai có thể được phân biệt thành: thị sai liên vật thể (giống như thị sai giữa các nhân vật) và thị sai nội vật thể (giống nhau phát hiện ra một phần của khuôn mặt của nhân vật phía trước).

Fig.5 thể hiện ảnh màu ghi mã các điểm của cảnh của Fig.2 có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn 30 của Fig.3 theo phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật. Phép ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật là một ví dụ của phép ánh xạ chiếu hình cầu. Fig.6 thể hiện ảnh của các điểm giống nhau của cảnh được ghi mã theo phép ánh xạ chiếu hình lập phương. Có các ánh xạ chiếu hình lập phương khác nhau. Ví dụ, các mặt của hình lập phương có thể được sắp xếp khác nhau trong ảnh của Fig.6 và/hoặc các mặt có thể được định hướng khác nhau. Phép ánh xạ chiếu để ghi mã các điểm của cảnh có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn xác định được lựa chọn, ví dụ, theo tiêu chí nén, hoặc, ví dụ theo lựa chọn chuẩn. Như được biết bởi chuyên gia trong lĩnh vực rằng luôn luôn có thể chuyển đổi ảnh thu được bởi việc chiếu của đám mây điểm theo phép ánh xạ chiếu thành ảnh tương đương của đám mây điểm giống nhau theo phép ánh xạ chiếu khác nhau. Tuy nhiên, sự chuyển đổi này có thể kéo theo một số tổn hao về độ phân giải của sự chiếu.

Các Fig.5 và Fig.6 là các hình vẽ đen trắng ở sáng chế. Tuy nhiên, cần được hiểu rõ rằng chúng là các ví dụ của ảnh màu, ghi mã màu của các điểm của cảnh, ví dụ trong đỏ, xanh lục và xanh lam (R-Red, G-Green, B-Blue) hoặc không gian màu YUV (gồm một độ sáng Y và hai thành phần màu). Các Fig.5 và Fig.6 bao gồm dữ liệu cần thiết cho việc kết xuất 3DoF của cảnh 3D. Bộ giải mã nhận dòng dữ liệu bao gồm, trong phần tử cú pháp thứ nhất, hình ảnh như các hình ảnh để ví dụ của Fig.5 và Fig.6 giải mã ảnh sử dụng phương pháp được phối hợp với phương pháp được sử dụng để ghi mã ảnh. Dòng có thể được ghi mã theo các phương pháp nén viđêô và ảnh chuẩn và định dạng chuẩn cho việc truyền tải viđêô và ảnh, ví dụ MPEG 2, H264 hoặc H265. Bộ giải mã có

thể truyền ảnh được giải mã (hoặc trình tự của các ảnh) đến bộ kết xuất 3DoF hoặc đến mô đun để định dạng lại chẳng hạn. Bộ kết xuất 3DoF sẽ chiếu ảnh trên bề mặt tương ứng với phép ánh xạ chiếu được sử dụng ở bước mã hóa (ví dụ, hình cầu cho ảnh của Fig.5, hình lập phương cho ảnh của Fig.6). Ở một biến thể, bộ kết xuất chuyển đổi ảnh theo phép ánh xạ chiếu khác nhau trước khi chiếu nó.

Ảnh là tương thích với việc kết xuất 3DoF khi ảnh ghi mã các điểm của cảnh 3D theo phép ánh xạ chiếu. Cảnh có thể bao gồm các điểm ở 360° . Các ánh xạ chiếu phổ biến được sử dụng để ghi mã các ảnh tương thích với việc kết xuất 3DoF là, ví dụ, trong số các ánh xạ hình cầu: ánh xạ chiếu đẳng chữ nhật hoặc chiếu kinh độ/vĩ độ, hoặc các bố cục khác nhau của các ánh xạ chiếu hình lập phương hoặc các ánh xạ chiếu hình chóp.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện bản đồ độ sâu (cũng được gọi là ảnh độ sâu) của cảnh 3D của Fig.2 từ điểm nhìn 30 của Fig.3. Thông tin độ sâu được đòi hỏi cho việc kết xuất thể tích. Ở bước ghi mã để ví dụ ảnh của Fig.7, điểm ảnh càng tối hơn thì điểm được chiếu đến điểm ảnh này từ điểm nhìn càng gần. Ví dụ, độ sâu có thể được ghi mã trên mười hai bit, tức là độ sâu được biểu diễn bằng số nguyên giữa 0 và $2^{12}-1 = 4095$. Nếu, ví dụ, điểm gần nhất được đặt tại 1 mét từ điểm nhìn xác định và điểm xa nhất tại 25 mét, thì sự mã hóa tuyến tính của độ sâu sẽ được thực hiện bằng các bước là 0.586 cm ($= (2500 - 100) / 4096$). Độ sâu có thể cũng được mã hóa theo thang lôga bởi vì tính không chính xác của giá trị độ sâu của điểm xa so với điểm nhìn là ít quan trọng hơn so với tính không chính xác của giá trị độ sâu cho của điểm gần với điểm nhìn. Ở phương án ví dụ của Fig.7, độ sâu của các điểm của cảnh có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn được ghi mã trong bản đồ độ sâu theo phép ánh xạ chiếu giống với phép ánh xạ chiếu được sử dụng để ghi mã bản đồ màu của Fig.5. Ở phương án khác, độ sâu có thể là đang ghi mã theo phép ánh xạ chiếu khác nhau. Bộ kết xuất chuyển đổi bản đồ độ sâu và/hoặc ảnh màu để bỏ chiếu các điểm của cảnh được ghi mã trong các dữ liệu này. Phương án này có thể tăng tính không chính xác của độ sâu.

Ở phương án khác, độ sâu của các điểm có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn xác định, ví dụ điểm nhìn 30 của Fig.3, có thể được ghi mã như tập bản đồ bản vá. Fig.8 là hình vẽ minh họa một phần của tập bản đồ bản vá độ sâu 83 cho các điểm của cảnh được

chiếu đến bản đồ màu 80 của Fig.5. Bản vá là hình ảnh thu được bằng cách tạo chùm các điểm được chiếu. Bản vá tương ứng với một phần của các điểm được chiếu mà xác định vùng gồm các điểm ảnh liền kề trong phép ánh xạ chiếu và tương thích về độ sâu. Phần được xác định bởi khoảng góc là các điểm được chiếu tương ứng chiếm trong không gian từ điểm nhìn. Các bản vá được tạo chùm trong phép ánh xạ chiếu theo tính liên kết và độ sâu của chúng. Vùng P bao phủ tập hợp gồm các điểm ảnh liền kề của phép ánh xạ chiếu trong đó sự chiếu đã xuất hiện và tương thích về độ sâu. Việc kiểm tra tính tương thích độ sâu giảm xuống để xem xét khoảng cách Z giữa điểm nhìn và mỗi điểm được chiếu được bao phủ bởi P, và đảm bảo rằng phạm vi khoảng cách của các điểm ảnh này là không sâu hơn ngưỡng T. Ngưỡng này có thể phụ thuộc vào Z_{max} (khoảng cách tối đa giữa điểm nhìn và các điểm ảnh được chiếu được bao phủ bởi P), trên động lực học D của độ sâu được lưu trữ trong ảnh được tạo ra bởi hoạt động tạo ra thêm nữa, và trên các đặc tính thuộc cảm giác. Ví dụ, độ tinh thị giác của con người điển hình là khoảng ba phút cung. Việc xác định ngưỡng T theo các tiêu chí này có một vài ưu điểm. Một mặt, bản vá ảnh trong hình ảnh được tạo ra trong hoạt động tạo ra thêm nữa sẽ bao gồm khoảng độ sâu tương thích với độ phân giải độ sâu của các điểm ảnh của hình ảnh được tạo ra (ví dụ là 10 bit hoặc 12 bit) và, vì vậy, mạnh mẽ cho các công cụ nén. Mặt khác, khoảng độ sâu được dẫn dắt về mặt tri giác bởi ngữ cảnh 3DoF+. Ngoài ra, thị lực người nhận thấy khoảng cách cho các điểm gần hoặc xa không bằng nhau. Như một ví dụ, ngưỡng có thể được xác định theo phương trình [eq. 1].

$$[eq. 1] \quad T(Z_{max}, D, VA) = Z_{max} \frac{2^D \tan(\frac{VA}{2})}{1 + 2^D \tan(\frac{VA}{2})}$$

Trong đó VA là giá trị của độ tinh thị giác.

Ví dụ, bản vá 81 được thu được cho tay bên trái của nhân vật thứ nhất. Việc ghi mã độ sâu của phần của các điểm của cảnh được chiếu có giá trị như các giá trị 2^D của khoảng động lực học được sử dụng để ghi mã khoảng cách gần của một vài đêximet, cho phép độ chính xác cao hơn cho việc ghi mã độ sâu và độ mạnh mẽ cao hơn cho các công cụ nén. Bản vá 82 được thu được cho cặp nhà. Khoảng độ sâu để ghi mã là lớn hơn nhưng, bởi vì các nhà là xa so với điểm nhìn, tính không chính xác trong sự ghi mã dẫn

đến việc các công cụ thị giác có thể nhìn thấy kém hơn. Tuy nhiên, độ chính xác ghi mã độ sâu được tăng lên cho phần này của cảnh so với bản đồ độ sâu của Fig.7.

Các bản vá được sắp xếp trong hình ảnh 83, được gọi là tập bản đồ bản vá 83, với độ phân giải góc đã cho (ví dụ 3 giây trên điểm ảnh hoặc 5 giây trên điểm ảnh) theo kích cỡ mà sự chiếu của các điểm ảnh của bản vá sẽ chiếm trong tập bản đồ bản vá. Sự sắp xếp gồm có trong việc đặt vùng trong tập bản đồ bản vá để chiếu (độ sâu và màu) các điểm liên quan đến bản vá. Kích cỡ của vùng được đặt phụ thuộc vào độ phân giải góc hình ảnh và khoảng góc của bản vá. Địa điểm của các vùng trong khung được tối ưu hóa để bao phủ khung của hình ảnh mà không chồng lấn. Mục dữ liệu của bản vá bao gồm dữ liệu ánh xạ bản vá dữ liệu được gói trong tập bản đồ bản vá độ sâu cùng với vùng điểm ảnh màu tương ứng trong ảnh màu. Ví dụ, mục dữ liệu bản vá bao gồm các tọa độ của góc trên bên trái của bản vá trong tập bản đồ bản vá, chiều rộng và chiều cao của bản vá trong tập bản đồ bản vá, góc trên bên trái của các điểm ảnh màu tương ứng trong ảnh màu, chiều rộng và chiều cao của vùng của ảnh màu của các điểm ảnh màu tương ứng. Ở một biến thể, thông tin của mục dữ liệu bản vá được biểu diễn bằng dữ liệu khoảng góc để tạo điều kiện thuận lợi cho sự cục bộ hóa trong ảnh màu được ghi mã, chẳng hạn, theo phép ánh xạ chiếu hình cầu.

Các điểm có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn xác định là một phần của các điểm của cảnh 3D. Để ghi mã hoàn toàn cảnh 3D, các điểm còn dư (tức là điểm mà không được ghi mã trong ảnh màu tương thích 3DoF và dữ liệu độ sâu tương ứng) được ghi mã trong dòng. Fig.9 thể hiện sự ghi mã của các điểm còn dư như các bản vá.

Fig.16 thể hiện, bắt đầu từ khung MVD của Fig.15, việc tạo ra ảnh nhúng từ điểm nhìn và việc loại bỏ các điểm ảnh đã sử dụng từ các góc nhìn của khung. Như được minh họa liên quan đến các Fig.1, Fig.3, Fig.5 và Fig.7, dữ liệu của khung MVD được sử dụng để thuyết minh cảnh 3D bằng ví dụ cụ thể, ví dụ như đám mây điểm. Điểm 3D bất kỳ của đám mây điểm được kết hợp với các điểm ảnh của các góc nhìn mà nó được tạo ra từ đó. Điểm 3D được kết hợp với ít nhất một điểm ảnh và có thể cũng liên quan đến một vài điểm ảnh, mỗi điểm ảnh thuộc về góc nhìn khác nhau. Điểm nhìn được thu được và các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn này được chiếu lên trên góc nhìn thứ nhất 162t và 162d (tức là ảnh màu và ảnh độ sâu). Theo phương án thứ nhất

của các nguyên lý sáng chế, khi điểm 3D được chiếu lên trên góc nhìn thứ nhất, thì các điểm ảnh được kết hợp với các điểm 3D này được loại bỏ khỏi các góc nhìn của chúng. Đối với các ảnh màu, việc loại bỏ điểm ảnh được tiến hành, ví dụ, bằng cách thay thế giá trị màu bằng giá trị màu mặc định, ví dụ màu đen, trắng hoặc ghi. Đối với các ảnh độ sâu, giá trị độ sâu được chứa trong điểm ảnh được thay thế bằng giá trị mặc định thể hiện rằng điểm ảnh này (và điểm ảnh tương ứng trong ảnh màu) không ghi mã điểm 3D. Kỹ thuật này đã được biết đến rộng rãi trong miền ghi mã cảnh 3D để ngăn việc sử dụng các bản đồ chính. Ưu điểm của phương án này là để tạo ra các vùng rộng của các điểm ảnh lân cận cùng với giá trị giống nhau xem xét đến khung MVD, để tốc độ nén được tăng cường nhiều. Các ảnh màu 150t và 151t của Fig.15 được biến đổi thành các ảnh màu 160t và 161t. Các ảnh độ sâu 150d và 151d của Fig.15 được biến đổi thành các ảnh độ sâu 160d và 161d. Ưu điểm của các kỹ thuật này là phần lớn của thông tin thừa giữa các góc nhìn được loại bỏ khỏi góc nhìn của khung MVD và được lưu trữ, chỉ một lần, trong góc nhìn nhúng. Siêu dữ liệu bao gồm các thông số bên ngoài và bên trong của các camera luôn được kết hợp với mỗi góc nhìn của khung MVD. Trong phương án thứ nhất của sáng chế, các ảnh 162t và 162d được ghi mã trong phần tử cú pháp thứ nhất của dòng và các ảnh 160t, 160d, 161t và 161d và siêu dữ liệu kết hợp được ghi mã trong ít nhất phần tử cú pháp thứ hai của dòng.

Fig.10 là hình vẽ minh họa ví dụ về sự ghi mã, truyền và giải mã của trình tự của cảnh 3D trong định dạng mà, tại cùng thời điểm, tương thích việc kết xuất 3DoF và tương thích việc kết xuất thể tích. Cảnh ba chiều 100 (hoặc trình tự của các cảnh 3D) được ghi mã trong dòng 102 bởi bộ mã hóa 101 theo các nguyên lý của phương pháp mã hóa hiện tại. Dòng 102 bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất mang dữ liệu biểu diễn cảnh 3D cho việc kết xuất 3DoF. Ở phương án thứ nhất, cảnh 3D được thu được từ trình tự khung MVD. Ít nhất phần tử thứ hai bao gồm trình tự khung MVD mà các điểm được chiếu lên trên góc nhìn của phần tử cú pháp thứ nhất từ đó. Ở phương án thứ hai, các phần tử cú pháp thứ hai mang dữ liệu biểu diễn màu và dữ liệu độ sâu biểu diễn các điểm còn dư của cảnh 3D. Bộ giải mã 103 thu được dòng 102 từ nguồn. Ví dụ, nguồn thuộc về tập hợp bao gồm:

- Bộ nhớ tại chỗ, ví dụ bộ nhớ viđêô hoặc RAM (hay bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ tác động nhanh, ROM (hay bộ nhớ chỉ đọc), đĩa cứng;
- Giao diện lưu trữ, ví dụ giao diện với bộ lưu trữ lớn, RAM, bộ nhớ tác động nhanh, ROM, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính;
- Giao diện truyền thông, ví dụ giao diện hữu tuyến (ví dụ giao diện buýt, giao diện mạng vùng rộng, giao diện mạng vùng cục bộ) hoặc giao diện không dây (như giao diện IEEE 802.11 hoặc giao diện Bluetooth®); và
- Giao diện người dùng như giao diện người dùng đồ họa cho phép người dùng nhập dữ liệu.

Bộ giải mã 103 giải mã phần tử cú pháp thứ nhất của dòng 102. Trong trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để cấp mô đun thêm nữa, ví dụ bộ kết xuất 3DoF hoặc bộ chuyển đổi định dạng, cùng với cảnh 3DoF, thì bộ giải mã truyền dữ liệu được giải mã từ phần tử cú pháp thứ nhất này. Các dữ liệu này là biểu diễn cho cảnh 3D bao gồm các điểm cảnh cho việc kết xuất 3DoF. Trong trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để cấp mô đun thêm nữa, ví dụ bộ kết xuất 3DoF hoặc bộ chuyển đổi định dạng, thì bộ giải mã giải mã dữ liệu từ ít nhất một phần tử cú pháp thứ hai của dòng.

Fig.11 thể hiện ví dụ của phương án về cú pháp của dòng khi dữ liệu được truyền trên giao thức truyền dựa vào gói. Fig.11 thể hiện cấu trúc ví dụ 1100 của dòng viđêô thể tích. Cấu trúc bao gồm trong bình chứa mà tổ chức dòng trong các phần tử cú pháp độc lập. Cấu trúc có thể bao gồm phần đầu trang 1101 là tập hợp gồm dữ liệu phổ biến với mọi phần tử cú pháp của dòng. Ví dụ, phần đầu trang bao gồm siêu dữ liệu về các phần tử cú pháp, mô tả bản chất và vai trò của mỗi phần tử cú pháp trong số chúng. Phần đầu trang có thể cũng bao gồm hệ tọa độ của điểm nhìn được sử dụng để ghi mã ảnh màu thứ nhất dùng cho việc kết xuất 3DoF và thông tin về kích cỡ và độ phân giải của các hình ảnh. Cấu trúc bao gồm trọng tải trả tiền bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất 1102 và ít nhất một phần tử cú pháp thứ hai 1103. Phần tử cú pháp thứ nhất 1102 bao gồm dữ liệu biểu diễn màu thứ nhất và các ảnh độ sâu được chuẩn bị cho việc kết xuất 3DoF. Các ảnh có thể được nén theo phương pháp nén viđêô.

Ở phương án thứ nhất, phần tử cú pháp thứ hai bao gồm dữ liệu được tạo ra từ các khung MVD được nhận từ nguồn. Các điểm ảnh của các khung MVD từ nguồn này được sử dụng để tạo ra góc nhìn thứ nhất như được minh họa ở Fig.16 được loại bỏ khỏi các khung MVD.

Ở phương án thứ hai của các nguyên lý sáng chế, phần tử cú pháp thứ hai bao gồm thông tin độ sâu và màu của các điểm còn dư của cảnh 3D. Các điểm còn dư của cảnh được chiếu đến ảnh màu thứ hai và đến ảnh độ sâu thứ hai. Các điểm còn dư của cảnh là các điểm của cảnh mà chưa được ghi mã trong ảnh màu thứ nhất. Nếu một phần của các điểm còn dư là không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn xác định, thì bước 1303 có thể được lặp lại cho đến khi mọi điểm còn dư được chiếu đến bản đồ độ sâu và màu. Ở một biến thể, điểm nhìn có thể được đổi chỗ, ví dụ trong khoảng không gian của góc nhìn được xác định cho việc kết xuất 3DoF+ tại mỗi lần lặp lại của bước 1303.

Ở phương án khác, các ảnh màu thứ hai và các ảnh độ sâu thứ hai được lặp lại có thể được nhóm thành cụm trong các bản vá theo nguyên lý mà được mô tả trong sáng chế. Ở phương án này, các bản vá màu được gói trong tập bản đồ bản vá màu. Các bản vá độ sâu được gói trong tập bản đồ bản vá độ sâu thứ hai. Ở một biến thể, các bản vá độ sâu được gói trong tập bản đồ bản vá độ sâu thứ nhất mà đã bao gồm các bản vá độ sâu được kết hợp với ảnh màu thứ nhất. Các mục dữ liệu bản vá bao gồm thông tin chỉ báo ảnh màu hoặc tập bản đồ bản vá nào được kết hợp với bản vá độ sâu.

Nhằm mục đích minh họa, trong ngữ cảnh của chuẩn định dạng hồ sơ định dạng hồ sơ ảnh hiệu suất cao (High Efficiency Image File Format, ISOBMFF), bản đồ màu, bản đồ độ sâu và siêu dữ liệu sẽ diễn hình được chỉ dẫn trong rãnh ghi ISOBMFF trong hộp của type-MOOV, với bản đồ màu và dữ liệu bản đồ độ sâu chính chung được gắn trong hộp dữ liệu-phương tiện ghi của loại mdat.

Fig.12 thể hiện kiến trúc để ví dụ của thiết bị 120 mà có thể được định cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả liên quan đến các Fig.13 và/hoặc Fig.14. Thiết bị 120 có thể được định cấu hình để là bộ ghi mã 101 hoặc bộ giải mã 103 của Fig.10.

Thiết bị 120 bao gồm các bộ phận sau đây mà được kết nối cùng nhau bằng bus địa chỉ và dữ liệu 121:

- Bộ vi xử lý 122 (hoặc khối xử lý trung tâm (Central processing unit, CPU), mà, ví dụ, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor, DSP);
- Bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM) 123;
- Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM) 124;
- Giao diện lưu trữ 125;
- Giao diện đầu vào/đầu ra (I/O) 126 để thu dữ liệu để truyền, từ ứng dụng; và
- Bộ cấp nguồn, ví dụ pin.

Theo ví dụ, bộ cấp nguồn là bên ngoài với thiết bị. Ở mỗi một trong bộ nhớ đề cập, từ “bộ ghi” được sử dụng trong phần mô tả có thể tương ứng với vùng có dung lượng nhỏ (một vài bit) hoặc vùng rất lớn (ví dụ là toàn bộ chương trình hoặc lượng lớn dữ liệu thu được hoặc được ghi mã). ROM 123 bao gồm ít nhất chương trình và các thông số. ROM 123 có thể lưu trữ các thuật toán và các lệnh để thực hiện các kỹ thuật theo các nguyên lý sáng chế. Khi được bật lên, CPU 122 tải chương trình lên trong RAM và xử lý các lệnh tương ứng.

RAM 124 bao gồm, trong bộ ghi, chương trình được xử lý bởi CPU 122 và được tải lên sau khi bật thiết bị 120 lên, dữ liệu đầu vào trong bộ ghi, dữ liệu trung gian ở các trạng thái khác nhau của phương pháp trong bộ ghi, và các biến thể khác được sử dụng để xử lý phương pháp trong bộ ghi.

Các phương án thực hiện được mô tả ở đây có thể được thực hiện, ví dụ trong phương pháp hoặc quy trình, thiết bị, sản phẩm chương trình máy tính, dòng dữ liệu, hoặc tín hiệu. Thậm chí nếu chỉ được thảo luận ở ngữ cảnh đơn lẻ về phương án thực hiện (ví dụ, được thảo luận chỉ như phương pháp hoặc thiết bị), thì phương án thực hiện của các đặc điểm được thảo luận có thể cũng được thực hiện ở các dạng khác (ví dụ là chương trình). Thiết bị có thể được thực hiện, ví dụ, trong phần cứng, phần mềm, và phần sụn thích hợp. Các phương pháp có thể được thực hiện, ví dụ, trong thiết bị như, ví dụ, bộ xử lý, mà đề cập đến các thiết bị xử lý nói chung, bao gồm, ví dụ, máy tính, bộ vi xử lý, mạch tích hợp, hoặc thiết bị logic có thể lập trình được. Các bộ xử lý cũng bao gồm các thiết bị truyền thông, như, ví dụ, máy tính, điện thoại di động, các thiết bị trợ

giúp kỹ thuật số cá nhân/có thể mang theo (Portable digital assistant, PDA), và các thiết bị khác mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao tiếp thông tin giữa các người dùng cuối.

Theo ví dụ về việc ghi mã hoặc bộ ghi mã 101 của Fig.10, cảnh ba chiều 100 được thu được từ nguồn, ví dụ ở dạng trình tự khung MVD. Ví dụ, nguồn thuộc về tập hợp bao gồm:

- Bộ nhớ tại chỗ (123 hoặc 124), ví dụ bộ nhớ viđêô hoặc RAM (hay bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên), bộ nhớ tác động nhanh, ROM (hay bộ nhớ chỉ đọc), đĩa cứng;
- Giao diện lưu trữ (125), ví dụ giao diện với bộ lưu trữ lớn, RAM, bộ nhớ tác động nhanh, ROM, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính;
- Giao diện truyền thông (126), ví dụ giao diện hữu tuyến (ví dụ giao diện buýt, giao diện mạng vùng rộng, giao diện mạng vùng cục bộ) hoặc giao diện không dây (như giao diện IEEE 802.11 hoặc giao diện Bluetooth®); và
- Giao diện người dùng như giao diện người dùng đồ họa cho phép người dùng nhập dữ liệu.

Theo các ví dụ về việc ghi mã và bộ ghi mã (các ghi bộ mã) 103 của Fig.10, thì dòng được gửi đến đích; cụ thể, đích thuộc về tập hợp bao gồm:

- Bộ nhớ tại chỗ (123 hoặc 124), bộ nhớ viđêô hoặc RAM, bộ nhớ tác động nhanh, đĩa cứng;
- Giao diện lưu trữ (125), ví dụ giao diện với bộ lưu trữ lớn, RAM, bộ nhớ tác động nhanh, ROM, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính; và
- Giao diện truyền thông (126), ví dụ giao diện hữu tuyến (ví dụ giao diện buýt (ví dụ USB (hoặc buýt nối tiếp đa năng)), giao diện mạng vùng rộng, giao diện mạng vùng cục bộ, giao diện đa phương tiện độ nét cao (High Definition Multimedia Interface, HDMI)) hoặc giao diện không dây (như giao diện IEEE 802.11, WiFi ® hoặc giao diện Bluetooth ®).
- Theo các ví dụ của việc ghi mã hoặc bộ ghi mã, dòng bit bao gồm dữ liệu biểu diễn cảnh thể tích được gửi đến đích. Như ví dụ, dòng bit được chứa trong bộ nhớ từ xa (104) hoặc RAM (104), đĩa cứng (103). Ở một biến thể, dòng bit được gửi đến giao diện

lưu trữ (105), ví dụ giao diện với bộ lưu trữ lớn, bộ nhớ tác động nhanh, ROM, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính và/hoặc được truyền trên giao diện truyền thông (106), ví dụ giao diện đến đường kết nối điểm tới điểm, buýt truyền thông, đường nối điểm đến đa điểm hoặc mạng quảng bá.

- Theo các ví dụ của việc ghi mã hoặc bộ kết xuất 103 của Fig.10, dòng bit được thu được từ nguồn. Để làm ví dụ, dòng bit được đọc từ bộ nhớ tại chỗ, ví dụ là bộ nhớ viđêô (124), RAM (124), ROM (123), bộ nhớ tác động nhanh (123) hoặc đĩa cứng (123). Ở một biến thể, dòng bit được thu từ giao diện lưu trữ (125), ví dụ giao diện lưu trữ với bộ lưu trữ lớn, RAM, ROM, bộ nhớ tác động nhanh, đĩa quang hoặc bộ hỗ trợ từ tính và/hoặc được nhận từ giao diện truyền thông (125), ví dụ giao diện đến đường kết nối điểm tới điểm, buýt, đường kết nối điểm đến đa điểm hoặc mạng quảng bá.

Theo các ví dụ, thiết bị 120 được định cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả liên quan đến Fig.13 hoặc Fig.14, và thuộc về tập hợp bao gồm:

- Thiết bị di động;
- Thiết bị truyền thông;
- Thiết bị chơi đồ chơi;
- Bảng (hoặc máy tính bảng);
- Máy tính xách tay;
- Camera hình ảnh tĩnh;
- Camera viđêô;
- Chíp ghi mã;
- Máy chủ (ví dụ máy chủ quảng bá, máy chủ video theo yêu cầu hoặc máy chủ web).

Fig.13 là hình vẽ minh họa phương pháp ghi mã cảnh 3D trong dòng, trong thiết bị 120 (được mô tả liên quan đến Fig.12) được định cấu hình để là thiết bị 101 của Fig.10, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý sáng chế.

Ở bước 1300, các thông số khác nhau của thiết bị 120 được cập nhật. Cụ thể, cảnh 3D được thu được từ nguồn. Ví dụ, MVD được thu được và cảnh 3D được xác định theo thông tin được bao gồm trong khung MVD. Điểm nhìn được xác định trong không gian của cảnh 3D, phép ánh xạ chiếu được khởi chạy và các kích cỡ và độ phân giải của bản đồ chiếu và các ảnh được xác định.

Ở bước 1301, các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn được ghi mã trong ảnh màu thứ nhất theo phép ánh xạ chiếu. Ảnh màu thứ nhất là tương thích cho việc kết xuất 3DoF.

Ở bước 1302, thông tin độ sâu liên quan đến các điểm của cảnh có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn xác định được ghi mã trong ảnh có độ sâu thứ nhất. Ở phương án khác, thông tin độ sâu này được ghi mã trong tập bản đồ bản vá độ sâu và danh sách mục dữ liệu bản vá được xây dựng. Mục dữ liệu bản vá bao gồm thông tin để ánh xạ các bản vá độ sâu của tập bản đồ bản vá độ sâu với vùng điểm ảnh trong ảnh màu thứ nhất. Các mục dữ liệu bản vá của tập bản đồ bản vá thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo các bản vá độ sâu này được ánh xạ với các vùng điểm ảnh của ảnh màu thứ nhất.

Ở bước 1303, trong phương án thứ nhất, ở bước 1303, các điểm ảnh được kết hợp với các điểm ảnh 3D của cảnh 3D được chiếu lên trên bản đồ màu sắc thứ nhất được loại bỏ khỏi các ảnh độ sâu và màu của khung MVD như được minh họa liên quan đến Fig.16. Ở phương án thứ hai, các điểm còn dư của cảnh được chiếu đến ảnh màu thứ hai và đến ảnh độ sâu thứ hai. Các điểm còn dư của cảnh là các điểm của cảnh mà chưa được ghi mã trong ảnh màu thứ nhất. Nếu một phần của các điểm còn dư là không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn đã xác định, thì bước 1303 có thể được lặp lại lần nữa cho đến khi mọi điểm còn dư được chiếu đến bản đồ độ sâu và màu. Ở một biến thể, điểm nhìn có thể được đổi chỗ, ví dụ bên trong không gian của góc nhìn được xác định cho việc kết xuất 3DoF+ ở mỗi lần lặp lại của bước 1303. Ở phương án khác, các ảnh màu thứ hai được lặp lại và các ảnh độ sâu thứ hai có thể được tạo cụm trong các bản vá theo nguyên lý khác được mô tả trong sáng chế. Ở phương án này, các bản vá màu được gói trong tập bản đồ bản vá màu. Các bản vá màu được gói trong tập bản đồ bản vá độ sâu thứ hai. Ở một biến thể, các bản vá độ sâu được gói trong tập bản đồ bản vá độ sâu thứ nhất đã bao gồm các bản vá độ sâu được kết hợp với ảnh màu thứ nhất. Các mục dữ liệu

bản vá bao gồm thông tin chỉ báo việc ảnh màu hoặc tập bản đồ bản vá nào được gắn với bản vá độ sâu.

Ở bước 1304, dòng mang dữ liệu biểu diễn cảnh 3D được tạo ra theo cấu trúc được mô tả liên quan đến Fig.11. Dòng bao gồm dữ liệu của ảnh màu thứ nhất trong phần tử cú pháp thứ nhất. Ảnh màu thứ nhất được ghi mã trong phần tử cú pháp dành riêng của dòng để có thể giải mã được một cách độc lập so với dữ liệu khác của dòng. Bởi vì ảnh màu thứ nhất là dữ liệu duy nhất được đòi hỏi để thực hiện việc kết xuất 3DoF, nên nó là ưu điểm của các nguyên lý sáng chế để tạo ra dòng trong đó ảnh màu thứ nhất có thể được giải mã mà không phải giải mã dữ liệu bổ sung mà cần để thực hiện việc kết xuất thể tích. Dữ liệu được chuẩn bị tại các bước 1302 và 1304 được ghi mã trong ít nhất một phần tử cú pháp thứ hai của dòng. Vì vậy, chúng có thể được giải mã chỉ nếu cần thiết, trong trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để giải mã dữ liệu cho việc kết xuất thể tích. Ở các phương án, bước 1304 có thể được thực thi song song với các bước 1301, 1302 và 1303 hoặc các bước của phương pháp có thể được xử lý theo cách tuần tự.

Fig.14 là hình vẽ minh họa phương pháp giải mã cảnh ba chiều từ dòng, trong thiết bị 120 (được mô tả đối với Fig.12) được định cấu hình để là thiết bị 103 của Fig.10, theo phương án không làm giới hạn của các nguyên lý sáng chế.

Ở bước 1400, các thông số khác nhau của thiết bị 120 được cập nhật. Cụ thể, dòng được thu được từ nguồn, điểm nhìn được xác định trong không gian của cảnh 3D. Ở một biến thể, vị trí của điểm nhìn được giải mã từ dòng. Dòng bao gồm phần tử cú pháp thứ nhất mang dữ liệu biểu diễn ảnh màu thứ nhất. Ảnh màu thứ nhất là tương thích với việc kết xuất 3DoF và được ghi mã theo phép ánh xạ chiếu thứ nhất. Dòng còn bao gồm ít nhất một phần tử cú pháp thứ hai mang dữ liệu biểu diễn độ sâu của các điểm của ảnh màu thứ nhất và màu và độ sâu của các điểm của cảnh không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn, ví dụ ở dạng khung MVD.

Ở bước 1401, ảnh màu thứ nhất được giải mã từ phần tử cú pháp thứ nhất của dòng. Ảnh màu thứ nhất được giải nén nếu nó được nén, chẳng hạn theo phương pháp nén viđeo hoặc ảnh chuẩn.

Ở bước 1402, bộ giải mã kiểm tra liệu nó có được định cấu hình để giải mã cảnh 3D cho việc kết xuất 3DoF hoặc việc kết xuất thể tích hay không. Bước kiểm tra này có thể là ngầm (tức là không được thực hiện) và phương pháp giải mã thực thi bước 1405 ngay sau bước 1402. Ở một biến thể, bộ giải mã thu được thông tin kiểm tra từ nguồn. Thông tin kiểm tra có thể được giải mã từ dòng hoặc được đọc trong bộ nhớ hoặc được nhận từ thiết bị từ xa thông qua giao diện truyền thông của thiết bị 120. Trong trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để giải mã cảnh 3D cho việc kết xuất 3DoF, thì phương pháp thực thi bước 1405. Trong trường hợp bộ giải mã được định cấu hình để giải mã cảnh 3D cho việc kết xuất thể tích, thì các phương pháp thực thi các bước 1403.

Ở bước 1403, dữ liệu biểu diễn độ sâu của các điểm của cảnh được ghi mã trong ảnh màu thứ nhất được giải hóa từ phần tử cú pháp thứ hai của dòng. Các dữ liệu này có thể được ghi mã trong ảnh có độ sâu thứ nhất. Ở phương án khác, các dữ liệu này có thể được ghi mã trong tập bản đồ bản vá độ sâu thứ nhất được kết hợp với danh sách mục dữ liệu bản vá. Dữ liệu bản vá của danh sách này bao gồm thông tin để ánh xạ bản vá độ sâu của tập bản đồ bản vá độ sâu thứ nhất với vùng điểm ảnh của ảnh màu thứ nhất. Trong trường hợp tập bản đồ bản vá độ sâu thứ nhất được sử dụng để ghi mã các bản vá độ sâu cho các điểm còn dư của cảnh 3D, thì các mục dữ liệu bản vá của danh sách thứ nhất này bao gồm thông tin chỉ báo rằng bản vá được kết hợp đề cập đến ảnh màu thứ nhất.

Ở bước 1404 được thực thi sau hoặc song song với bước 1403. Ở phương án thứ nhất, khung MVD được giải mã và thông tin được chứa trong ảnh độ sâu của các góc nhìn được sử dụng trong mối tương quan với siêu dữ liệu được kết hợp với các góc nhìn để bỏ chiếu các điểm ảnh của ảnh màu của các góc nhìn trong cảnh 3D. Ở phương án thứ hai, dữ liệu màu và độ sâu của các điểm của cảnh 3D, được gọi là các điểm còn dư, được giải mã từ ít nhất một phần tử cú pháp thứ hai của dòng. Các điểm còn dư tương ứng với các điểm của cảnh không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn xác định nhưng có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn khác của không gian của góc nhìn. Các dữ liệu này được ghi mã trong ít nhất ảnh màu thứ hai và ảnh độ sâu thứ hai. Ở phương án khác, các dữ liệu này được ghi mã trong ít nhất tập bản đồ bản vá màu và tập bản đồ bản vá độ sâu thứ hai. Ở một biến thể, tập bản đồ bản vá độ sâu thứ hai là một phần của tập bản đồ

bản vá độ sâu thứ nhất. Danh sách mục dữ liệu bản vá được kết hợp với các dữ liệu này. Mục dữ liệu bản vá bao gồm ít nhất thông tin để kết hợp bản vá độ sâu với ảnh màu hoặc bản vá màu. Dữ liệu được giải mã từ dòng ở các bước 1402, 1403 và 1404 biểu diễn cảnh ba chiều như được đòi hỏi cho việc kết xuất thể tích.

Ở bước 1405, cảnh được giải mã được truyền đến mô đun thêm nữa, ví dụ là bộ kết xuất 3DoF hoặc bộ kết xuất thể tích hoặc loại mô đun khác, ví dụ, bộ chuyển đổi định dạng. Việc tái cấu trúc của cảnh từ các điểm ảnh trong ảnh màu thứ nhất và thứ hai và giá trị tương ứng của chúng trong tập bản đồ bản vá độ sâu được xác định theo mục dữ liệu bản vá mà ánh xạ dữ liệu màu và độ sâu để cho phép việc bỏ chiều của các điểm của cảnh 3D theo phép ánh xạ chiều được sử dụng cho việc ghi mã.

Đương nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trước đó.

Cụ thể, sáng chế không bị giới hạn ở các phương pháp và thiết bị để ghi mã /giải mã dòng mang dữ liệu biểu diễn cảnh ba chiều (hoặc trình tự của các cảnh ba chiều) nhưng cũng mở rộng đến các phương pháp để kết xuất cảnh 3D theo cách thức 3 cấp độ tự do hoặc theo cách thức thể tích (tức là 3DoF+ hoặc 6DoF) đến các thiết bị bất kỳ thực hiện các phương pháp này và đáng chú ý là các thiết bị bất kỳ bao gồm ít nhất một CPU và/hoặc ít nhất một khối xử lý đồ họa (Graphics processing unit, GPU).

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp (và thiết bị được định cấu hình) để hiển thị các hình ảnh được kết xuất từ dòng dữ liệu bao gồm thông tin biểu diễn cảnh ba chiều.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp (và thiết bị được định cấu hình) để truyền và/hoặc nhận dòng được ghi mã theo các nguyên lý của sáng chế.

Các phương án thực hiện được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong, ví dụ, phương pháp hoặc quy trình, thiết bị, sản phẩm chương trình máy tính, dòng dữ liệu, hoặc tín hiệu. Thậm chí nếu chỉ được thảo luận ở dạng phương án thực hiện riêng lẻ (ví dụ, được thảo luận chỉ như phương pháp hoặc thiết bị), thì phương án thực hiện các đặc điểm được thảo luận có thể cũng được thực hiện ở các hình thức khác (ví dụ là chương trình). Thiết bị có thể được thực hiện trong, ví dụ, phần cứng, phần mềm và phần sụn thích hợp. Các phương pháp có thể được thực hiện trong, ví dụ, thiết bị như, ví dụ, bộ

xử lý, mà đề cập đến các thiết bị xử lý nói chung, bao gồm, ví dụ, máy tính, bộ vi xử lý, mạch tích hợp, hoặc thiết bị logic có thể lập trình được. Các bộ xử lý cũng bao gồm các thiết bị truyền thông, như, ví dụ, các điện thoại thông minh, các máy tính bảng, các máy tính, các điện thoại di động, thiết bị trợ giúp kỹ thuật số có thể mang theo PDA/cá nhân), và các thiết bị khác mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền thông tin giữa các người dùng cuối.

Các phương án thực hiện của các quy trình và đặc điểm khác nhau được mô tả ở đây có thể được bao gồm trong nhiều loại thiết bị và ứng dụng khác nhau, cụ thể, ví dụ, thiết bị hoặc các ứng dụng có liên quan đến việc ghi mã dữ liệu, giải mã dữ liệu, tạo ra góc nhìn, xử lý kết cấu, và xử lý khác về các hình ảnh và thông tin kết cấu liên quan và/hoặc thông tin độ sâu. Các ví dụ về thiết bị này bao gồm bộ ghi mã, bộ giải mã, bộ xử lý sau để xử lý đầu ra từ bộ ghi mã, bộ xử lý trước để cấp đầu vào cho bộ ghi mã, bộ mã hóa viđêô, bộ giải mã viđêô, codec viđêô, máy chủ web, hộp đặt trên nóc, máy tính xách tay, máy tính cá nhân, điện thoại di động, PDA, và các thiết bị truyền thông khác. Nên rõ ràng là thiết bị có thể là di động hoặc thậm chí được lắp trong xe cộ di động.

Ngoài ra, các phương pháp có thể được thực hiện bằng các lệnh đang được thực hiện bởi bộ xử lý, và các lệnh này (và/hoặc các giá trị dữ liệu được tạo ra bởi phương án thực hiện này) có thể được lưu trữ trên phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý như, ví dụ, mạch tích hợp, bộ mang phần mềm hoặc thiết bị lưu trữ khác như, ví dụ, đĩa cứng, đĩa compac (Compact diskette, CD), đĩa quang (như, ví dụ, DVD, thường được đề cập đến như đĩa đa năng số hoặc đĩa viđêô số), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM). Các lệnh có thể tạo thành chương trình ứng dụng được bao gồm hữu hình trên phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý. Các lệnh có thể là, ví dụ, trong phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc kết hợp. Các lệnh có thể được tìm thấy trong, ví dụ, hệ thống điều hành, ứng dụng riêng biệt, hoặc kết hợp cả hai. Bộ xử lý có thể được tạo khác biệt, do đó, như, ví dụ, cả hai thiết bị được định cấu hình để thực hiện quy trình và thiết bị mà bao gồm phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý (như thiết bị lưu trữ) có các lệnh để thực hiện quy trình. Ngoài ra, phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý có thể lưu trữ, cùng với hoặc thay thế cho các lệnh, các giá trị dữ liệu được tạo ra bởi phương án thực hiện này.

Như sẽ rõ ràng với chuyên gia trong lĩnh vực, các phương án thực hiện có thể tạo ra nhiều loại tín hiệu được định dạng để mang thông tin mà có thể là, ví dụ, được lưu trữ hoặc được truyền. Thông tin có thể bao gồm, ví dụ, các lệnh để thực hiện phương pháp, hoặc dữ liệu được tạo ra bởi một trong các phương án thực hiện được mô tả. Ví dụ, tín hiệu có thể được định dạng để mang, như dữ liệu, các nguyên tắc để viết hoặc đọc cú pháp của phương án được mô tả, hoặc để mang như dữ liệu các giá trị-cú pháp thực sự được viết bởi phương án được mô tả. Tín hiệu này có thể được định dạng, ví dụ, như sóng điện từ (ví dụ, sử dụng phần tần số vô tuyến của phổ) hoặc như tín hiệu dải cơ sở. Việc định dạng có thể bao gồm, ví dụ, ghi mã dòng dữ liệu và điều biến bộ mang với dòng tín hiệu được ghi mã. Thông tin mà tín hiệu mang có thể, ví dụ, là thông tin tương tự hoặc số. Tín hiệu có thể được truyền qua nhiều loại đường kết nối có dây hoặc không dây khác nhau, như đã được biết. Tín hiệu có thể được lưu trữ trên phương tiện có thể đọc được bằng bộ xử lý.

Số lượng phương án thực hiện được mô tả. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng các sửa đổi có thể được thực hiện. Ví dụ, các phần tử của các phương án thực hiện khác nhau có thể được kết hợp, bổ sung, sửa đổi, hoặc loại bỏ để tạo ra các phương án thực hiện khác.

Ngoài ra, một chuyên gia sẽ hiểu rằng các cấu trúc và quy trình khác có thể được thay thế cho các phương án thực hiện đã bộc lộ này và các phương án thực hiện sinh ra sẽ thực hiện ít nhất về cơ bản chức năng (các chức năng) tương tự, trong ít nhất về cơ bản cách thức (các cách thức) tương tự, để đạt được ít nhất về cơ bản kết quả (các kết quả) tương tự như các phương án thực hiện đã bộc lộ. Theo đó, các phương án thực hiện này và các phương án thực hiện khác được thiết kế bởi sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để tạo ra dòng biểu diễn cảnh ba chiều (Three-dimension, 3D), phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra (1301) dữ liệu màu thứ nhất bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn lên trên bản đồ màu thứ nhất, dữ liệu màu thứ nhất là ảnh màu được làm thích ứng với sự cho phép kết xuất quay 3 cấp độ tự do quanh điểm nhìn nêu trên;

tạo ra (1302) dữ liệu độ sâu thứ nhất bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên lên trên bản đồ độ sâu thứ nhất; dữ liệu độ sâu thứ nhất nêu trên là được ghi mã như các hình ảnh bản vá độ sâu được gói trong tập bản đồ độ sâu được kết hợp với siêu dữ liệu bao gồm thông tin đang ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu với vùng điểm ảnh của ảnh màu nêu trên;

tạo ra (1303) dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai biểu diễn các điểm của cảnh 3D không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên và có thể nhìn thấy được từ không gian của góc nhìn quanh điểm nhìn nêu trên; và

ghi mã (1304), trong dòng nêu trên, dữ liệu màu thứ nhất nêu trên trong phần tử cú pháp thứ nhất và dữ liệu độ sâu thứ nhất nêu trên, dữ liệu màu thứ hai nêu trên, dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên và siêu dữ liệu nêu trên trong ít nhất phần tử cú pháp thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cảnh 3D được thu được ở dạng khung đa góc nhìn cộng độ sâu (Multi-view plus depth, MVD) và trong đó bước tạo ra dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai được thực hiện bằng cách loại bỏ các điểm ảnh của các góc nhìn của khung MVD được kết hợp với các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tạo ra dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai được thực hiện bằng cách chiếu các điểm còn dư của cảnh 3D lên trên bản đồ màu thứ hai và lên trên bản đồ độ sâu thứ hai, các điểm còn dư nêu trên là các điểm của cảnh 3D không thể nhìn thấy được từ không gian của góc nhìn nêu trên.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó dữ liệu màu thứ hai nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá màu được gói trong tập bản đồ màu và trong đó dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá độ sâu trong tập bản đồ độ sâu thứ hai và được kết hợp với siêu dữ liệu bao gồm thông tin đang ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu của tập bản đồ độ sâu thứ hai nêu trên với hình ảnh bản vá màu của tập bản đồ màu nêu trên.

5. Thiết bị để ghi mã dữ liệu biểu diễn cảnh ba chiều (Three-dimension, 3D) vào trong dòng, thiết bị này bao gồm bộ xử lý được định cấu hình để:

tạo ra (1301) dữ liệu màu thứ nhất bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn lên trên bản đồ màu thứ nhất theo phép ánh xạ chiếu thứ nhất, dữ liệu màu thứ nhất là ảnh màu tương thích cho sự cho phép kết xuất quay ba cấp độ tự do quanh điểm nhìn nêu trên;

tạo ra (1302) dữ liệu độ sâu thứ nhất bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên lên trên bản đồ độ sâu thứ nhất; dữ liệu độ sâu thứ nhất nêu trên là được ghi mã như các hình ảnh bản vá độ sâu được gói trong siêu dữ liệu được kết hợp tập bản đồ độ sâu bao gồm thông tin đang ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu với vùng điểm ảnh của ảnh màu nêu trên;

tạo ra (1303) dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai biểu diễn các điểm của cảnh 3D không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên và có thể nhìn thấy được từ không gian của góc nhìn quanh điểm nhìn nêu trên; và

ghi mã (1304), trong dòng nêu trên, dữ liệu màu thứ nhất nêu trên trong phần tử cú pháp thứ nhất và, dữ liệu độ sâu thứ nhất nêu trên, dữ liệu màu thứ hai nêu trên, dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên và siêu dữ liệu nêu trên trong ít nhất phần tử cú pháp thứ hai.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó cảnh 3D được thu được dưới dạng khung đa góc nhìn cộng độ sâu (Multiview plus depth, MVD) và trong đó việc tạo ra dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai được thực hiện bằng cách loại bỏ các điểm ảnh của các góc nhìn của khung MVD được kết hợp với các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên.

7. Thiết bị theo điểm 5, trong đó việc tạo ra dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai được thực hiện bằng cách chiếu các điểm còn dư của cảnh 3D lên trên bản đồ màu thứ hai và lên trên bản đồ độ sâu thứ hai, các điểm còn dư nêu trên là các điểm của cảnh 3D mà không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên và có thể nhìn thấy được từ không gian của góc nhìn.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó dữ liệu màu thứ hai nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá màu được gói trong tập bản đồ màu và trong đó dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá độ sâu trong tập bản đồ độ sâu thứ hai và được kết hợp với siêu dữ liệu bao gồm thông tin đang ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu của tập bản đồ độ sâu thứ hai nêu trên với hình ảnh bản vá màu của tập bản đồ màu nêu trên.

9. Phương pháp để giải mã cảnh ba chiều (Three-dimension, 3D), phương pháp này bao gồm các bước:

giải mã (1401), từ phần tử cú pháp thứ nhất của dòng, dữ liệu màu thứ nhất là ảnh màu được mã hóa bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn, ảnh màu nêu trên được làm thích ứng với sự cho phép kết xuất quay ba góc độ tự do quanh điểm nhìn nêu trên, và

giải mã (1403, 1404) từ ít nhất phần tử cú pháp thứ hai của dòng nêu trên, dữ liệu độ sâu thứ nhất được ghi mã bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn và dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai biểu diễn các điểm của cảnh 3D không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên và có thể nhìn thấy được từ không gian của góc nhìn quanh điểm nhìn nêu trên trong đó dữ liệu độ sâu thứ nhất nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá độ sâu được gói trong tập bản đồ độ sâu thứ nhất được kết hợp với siêu dữ liệu bao gồm thông tin đang ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu với vùng điểm ảnh của ảnh màu nêu trên.

10. Phương pháp theo điểm 9, bao gồm các bước:

giải mã dữ liệu độ sâu thứ nhất theo siêu dữ liệu nêu trên;

giải mã dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên được ghi mã như khung đa góc nhìn cộng độ sâu (Multi-view plus depth, MVD).

12. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên là sự chiếu của các điểm còn dư của cảnh 3D từ điểm nhìn nêu trên, các điểm còn dư nêu trên là các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó dữ liệu màu thứ hai nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá màu được gói trong tập bản đồ màu và trong đó dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá độ sâu trong tập bản đồ độ sâu thứ hai và siêu dữ liệu kết hợp bao gồm thông tin đang ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu của tập bản đồ độ sâu thứ hai nêu trên đến bản vá màu của tập bản đồ màu nêu trên.

14. Phương pháp theo một trong các điểm từ 9 đến 13 bao gồm bước truyền cảnh 3D được giải mã đến bộ kết xuất cảnh 3D.

15. Thiết bị để giải mã cảnh ba chiều (Three-dimension, 3D), thiết bị này bao gồm bộ xử lý được định cấu hình để:

giải mã (1401), từ phần tử cú pháp thứ nhất của dòng, dữ liệu màu thứ nhất là ảnh màu được mã hóa bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn, ảnh màu nêu trên được làm thích ứng với sự cho phép kết xuất quay ba góc độ tự do quanh điểm nhìn nêu trên, và

giải mã (1403, 1404), từ ít nhất phần tử cú pháp thứ hai của dòng nêu trên, dữ liệu độ sâu thứ nhất được ghi mã bằng cách chiếu các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn và dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai biểu diễn các điểm của cảnh 3D không thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên và có thể nhìn thấy được từ không gian của góc nhìn quanh điểm nhìn nêu trên;

trong đó dữ liệu độ sâu thứ nhất nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá độ sâu được gói trong tập bản đồ độ sâu thứ nhất được kết hợp với siêu dữ liệu bao gồm thông tin đang ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu với vùng điểm ảnh của ảnh màu nêu trên.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó bộ xử lý còn được định cấu hình để:

giải mã dữ liệu độ sâu thứ nhất theo siêu dữ liệu nêu trên;

giải mã dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai.

17. Thiết bị theo điểm 15 hoặc 16, trong đó dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên được ghi mã như khung đa góc nhìn cộng độ sâu (Multi-view plus depth-, MVD).

18. Thiết bị theo điểm 15 hoặc 16, trong đó dữ liệu màu thứ hai và dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên là sự chiếu của các điểm còn dư của cảnh 3D từ điểm nhìn nêu trên, các điểm còn dư nêu trên là các điểm của cảnh 3D có thể nhìn thấy được từ điểm nhìn nêu trên.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó dữ liệu màu thứ hai nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá màu được gói trong tập bản đồ màu và trong đó dữ liệu độ sâu thứ hai nêu trên được ghi mã như các hình ảnh bản vá độ sâu trong tập bản đồ độ sâu thứ hai và siêu dữ liệu kết hợp bao gồm thông tin đang ánh xạ hình ảnh bản vá độ sâu của tập bản đồ độ sâu thứ hai nêu trên đến bản vá màu của tập bản đồ màu thứ hai nêu trên.

20. Thiết bị theo một trong các điểm từ 15 đến 19, trong đó bộ xử lý nêu trên còn được định cấu hình để truyền cảnh 3D được giải mã đến bộ kết xuất cảnh 3D.

1/9

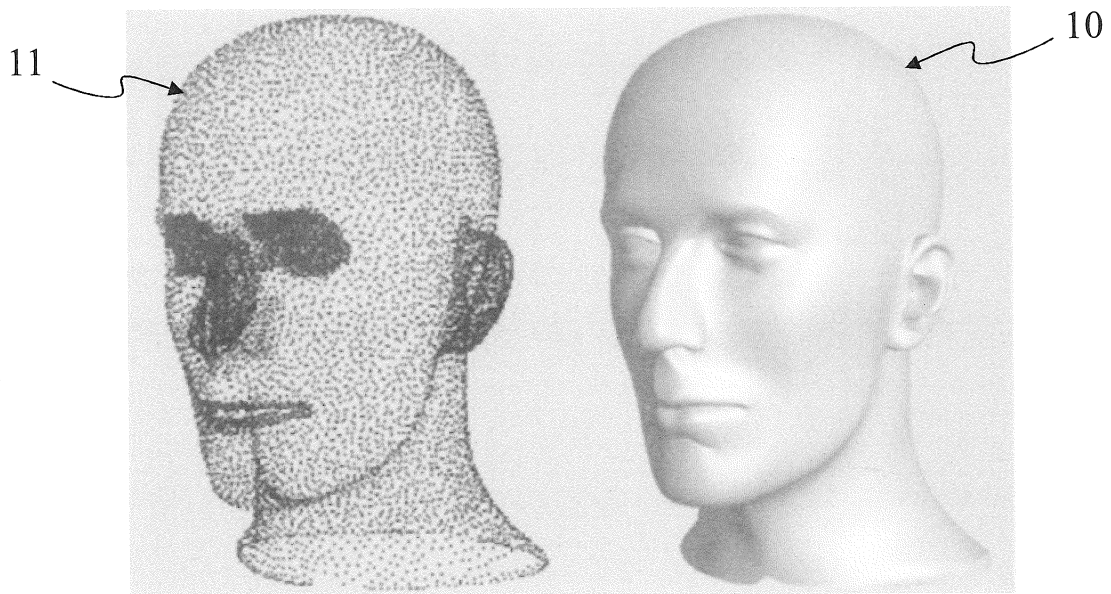


Fig.1

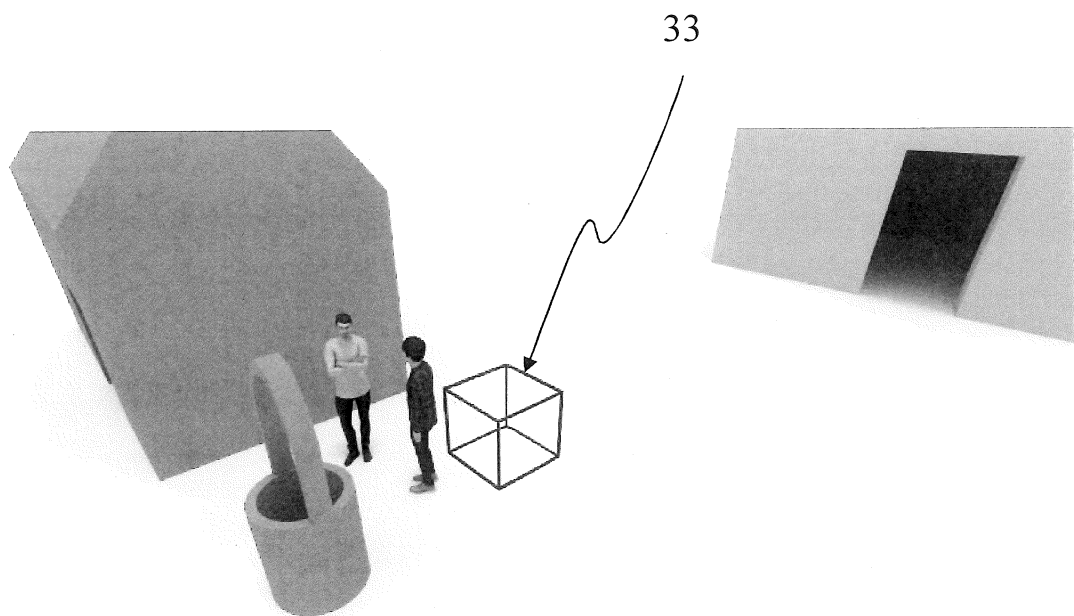


Fig.2

2/9

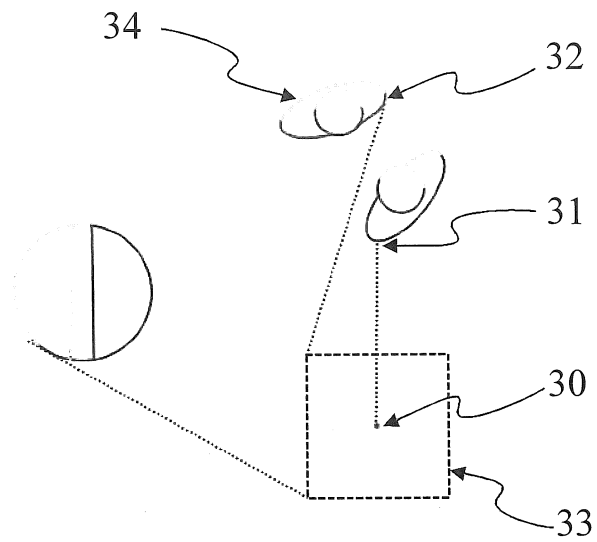


Fig.3

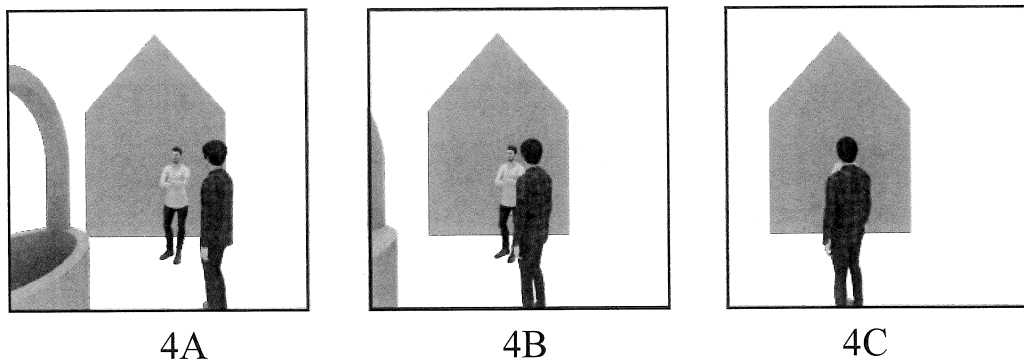


Fig.4

3/9

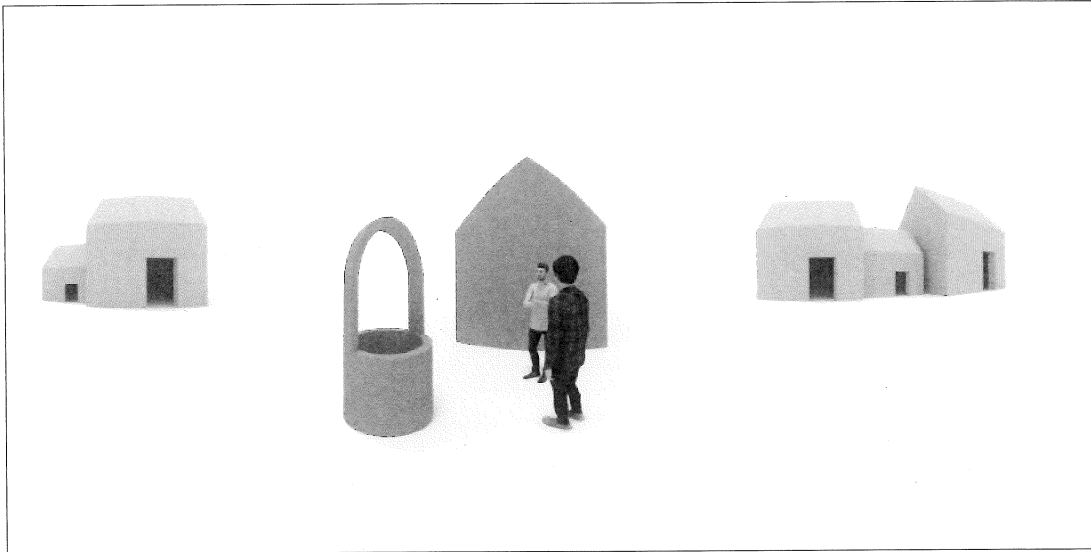


Fig.5

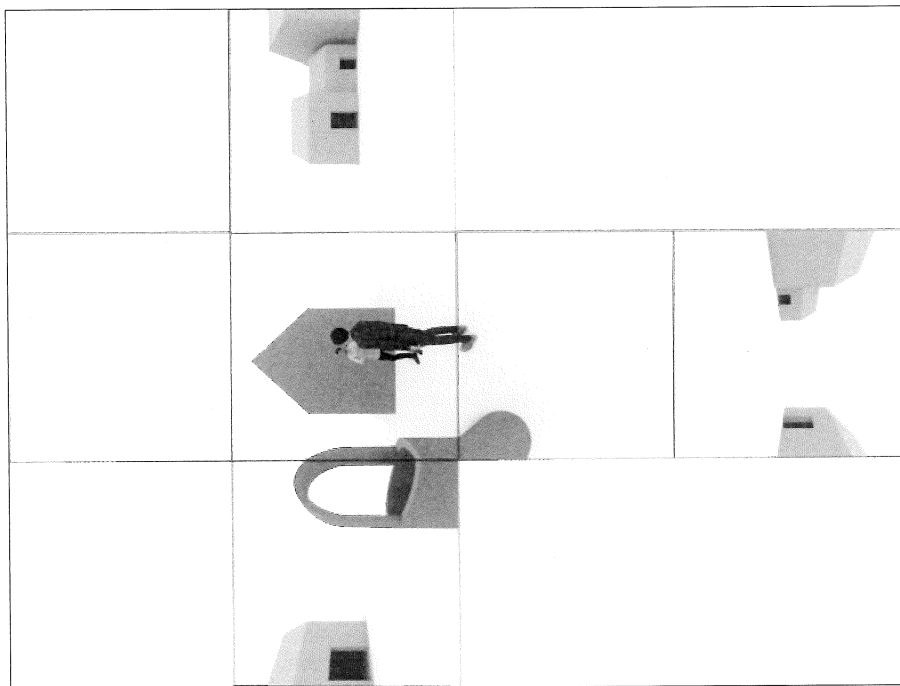


Fig.6

4/9

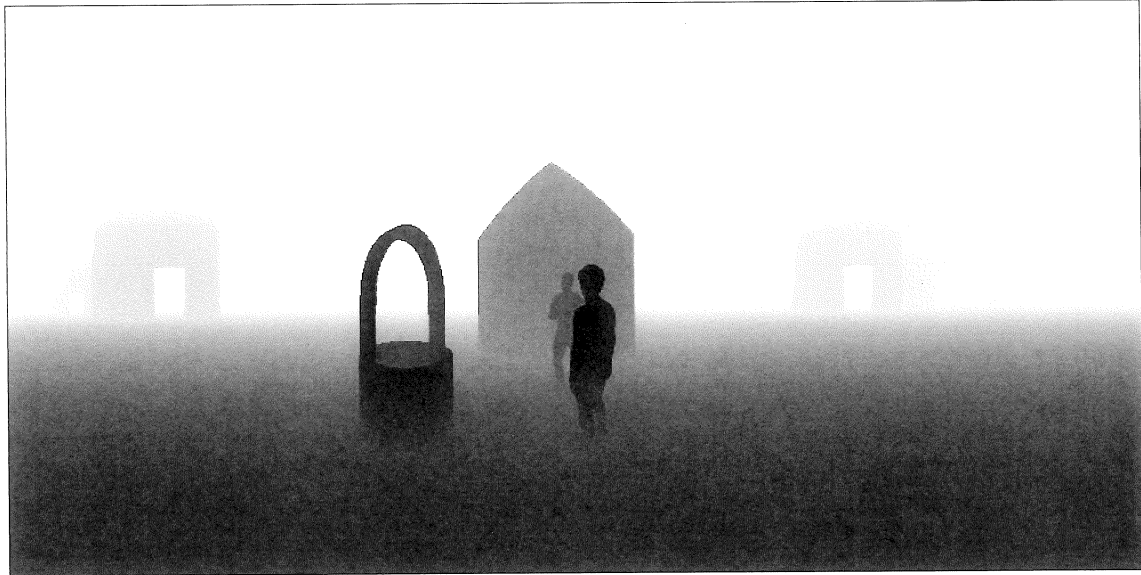
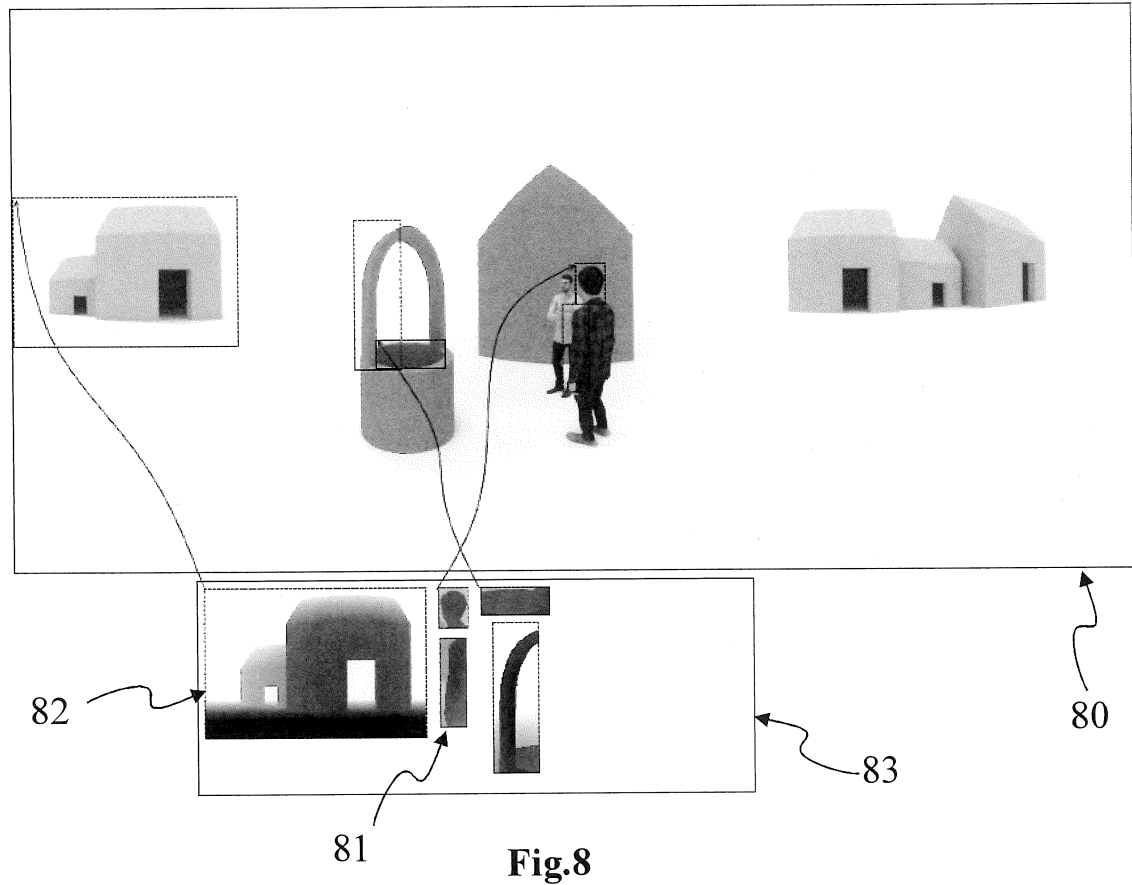


Fig. 7



5/9

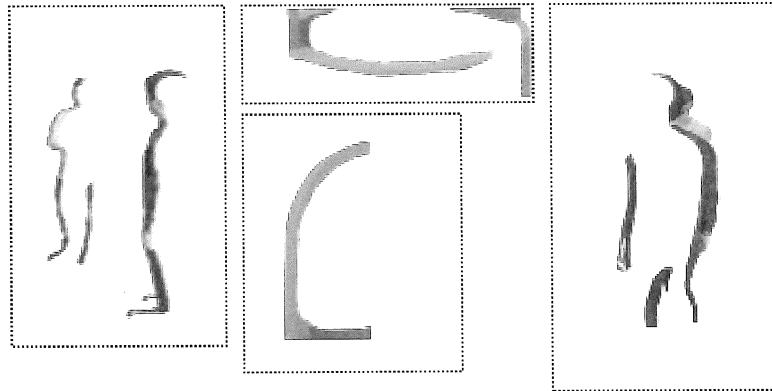


Fig.9

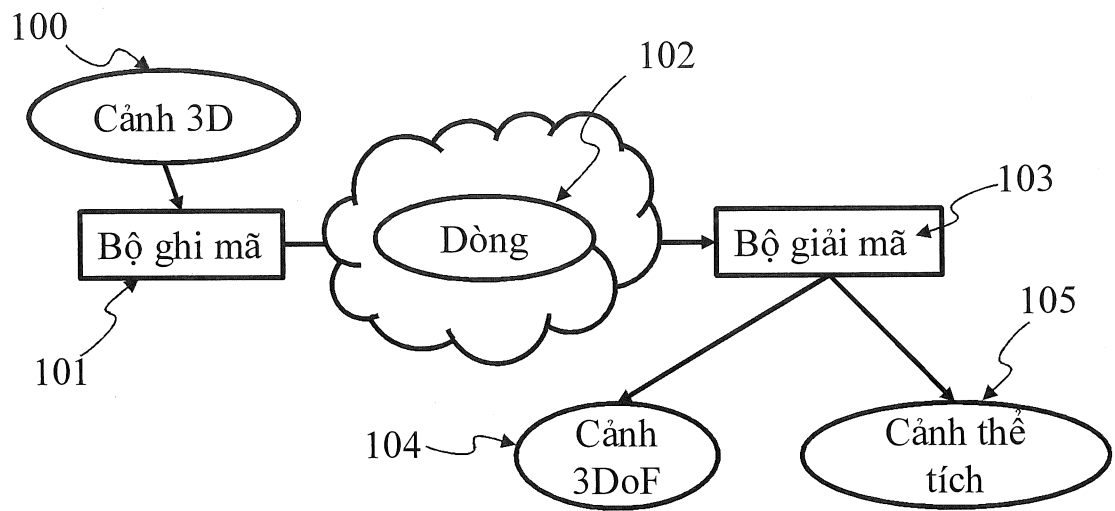


Fig.10

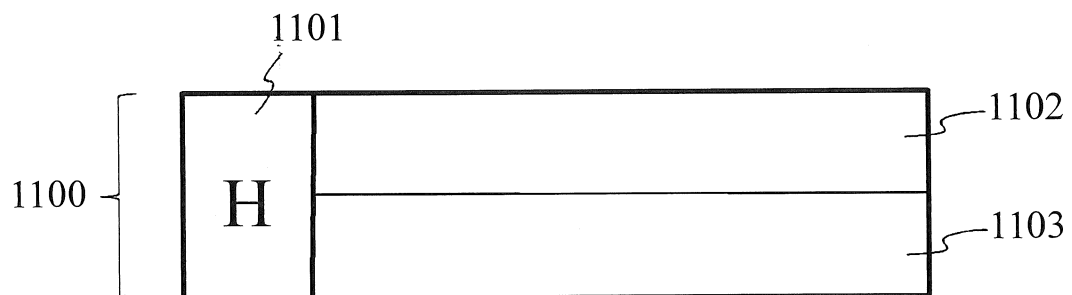


Fig.11

6/9

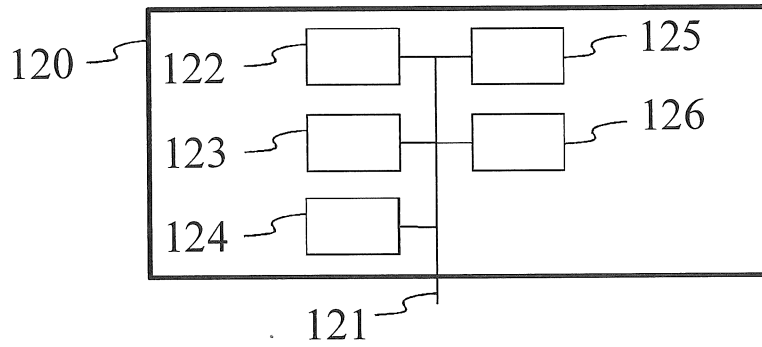


Fig.12

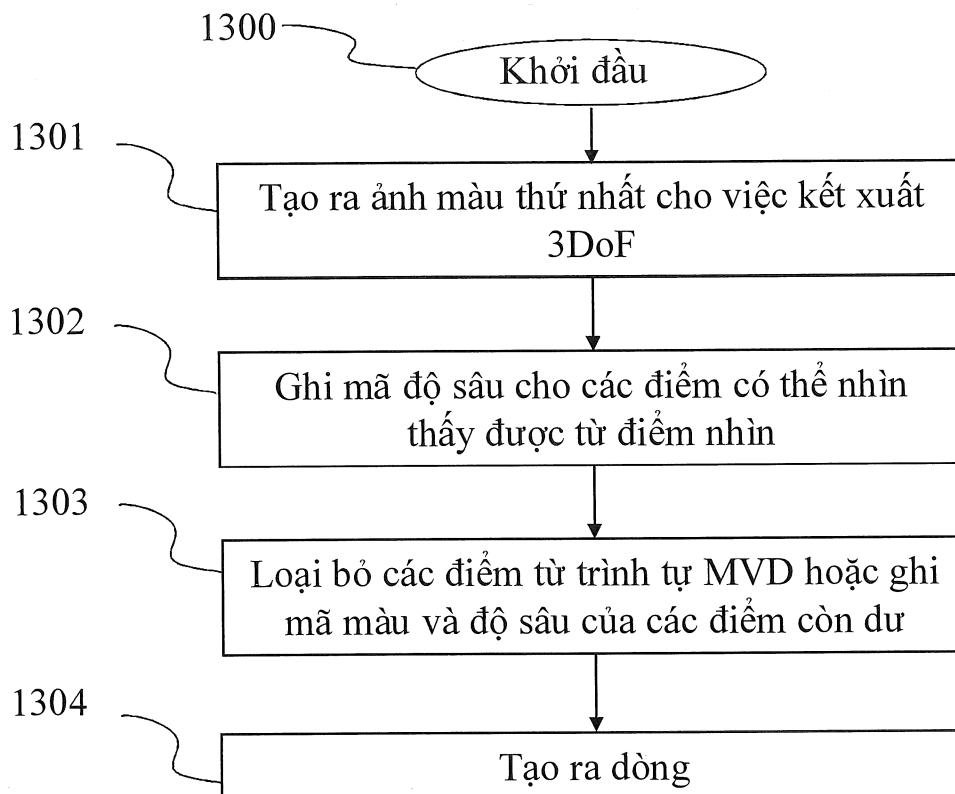


Fig.13

7/9

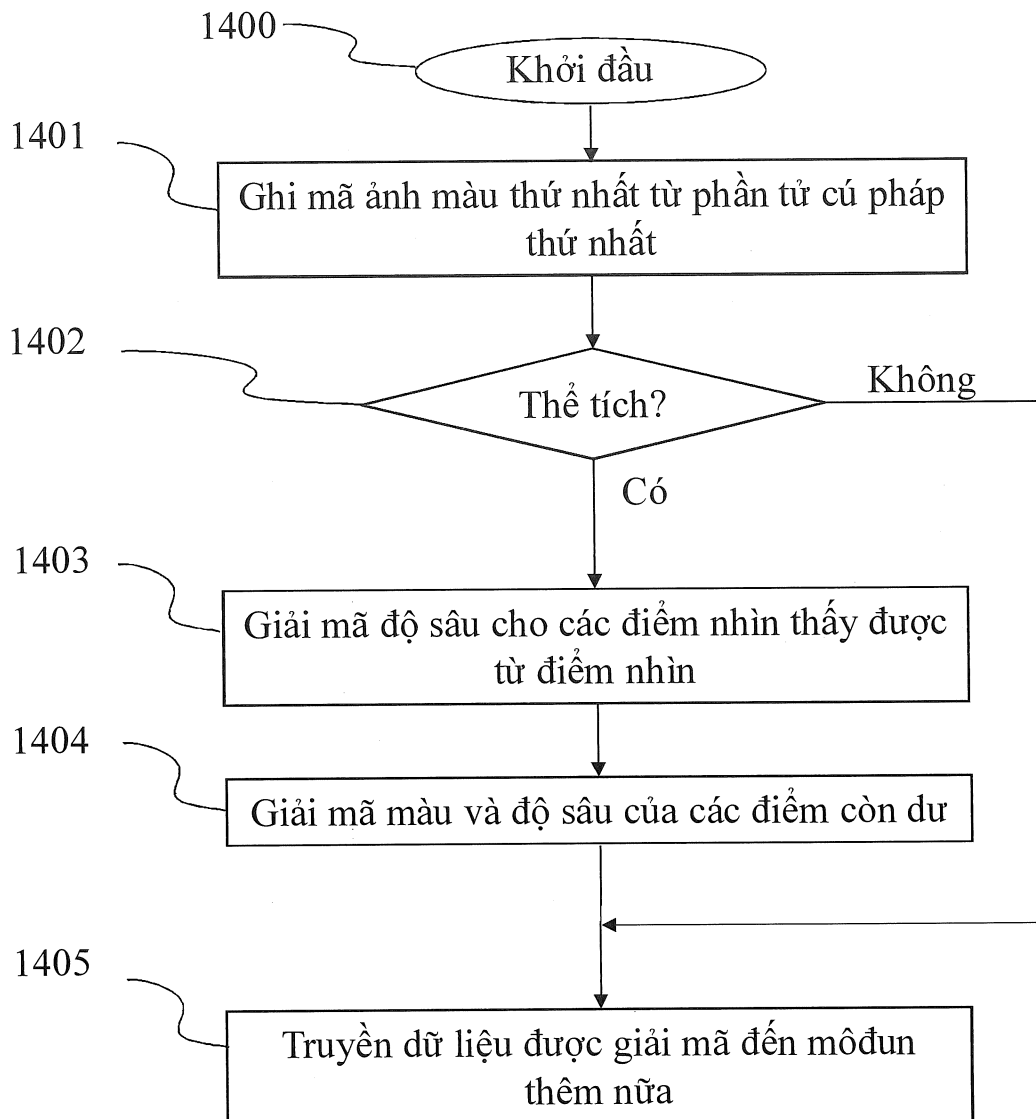


Fig.14

8/9

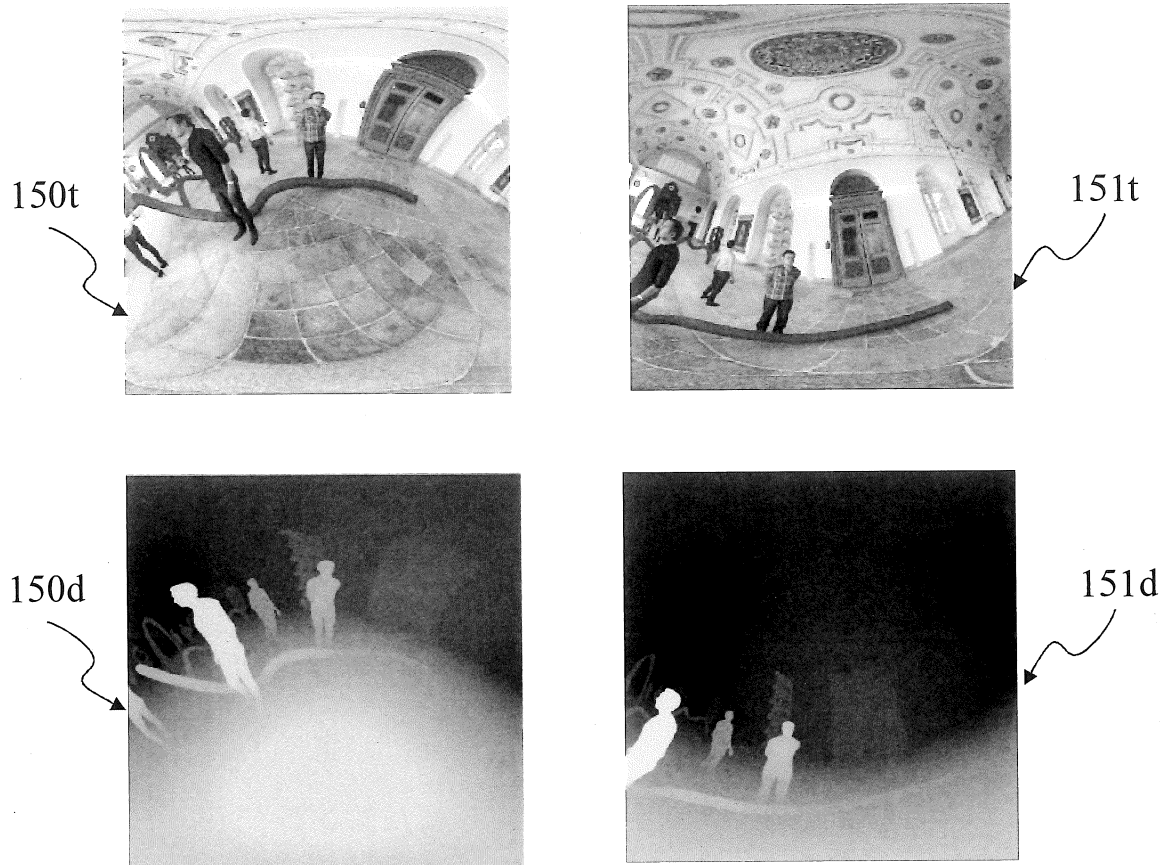


Fig.15

9/9

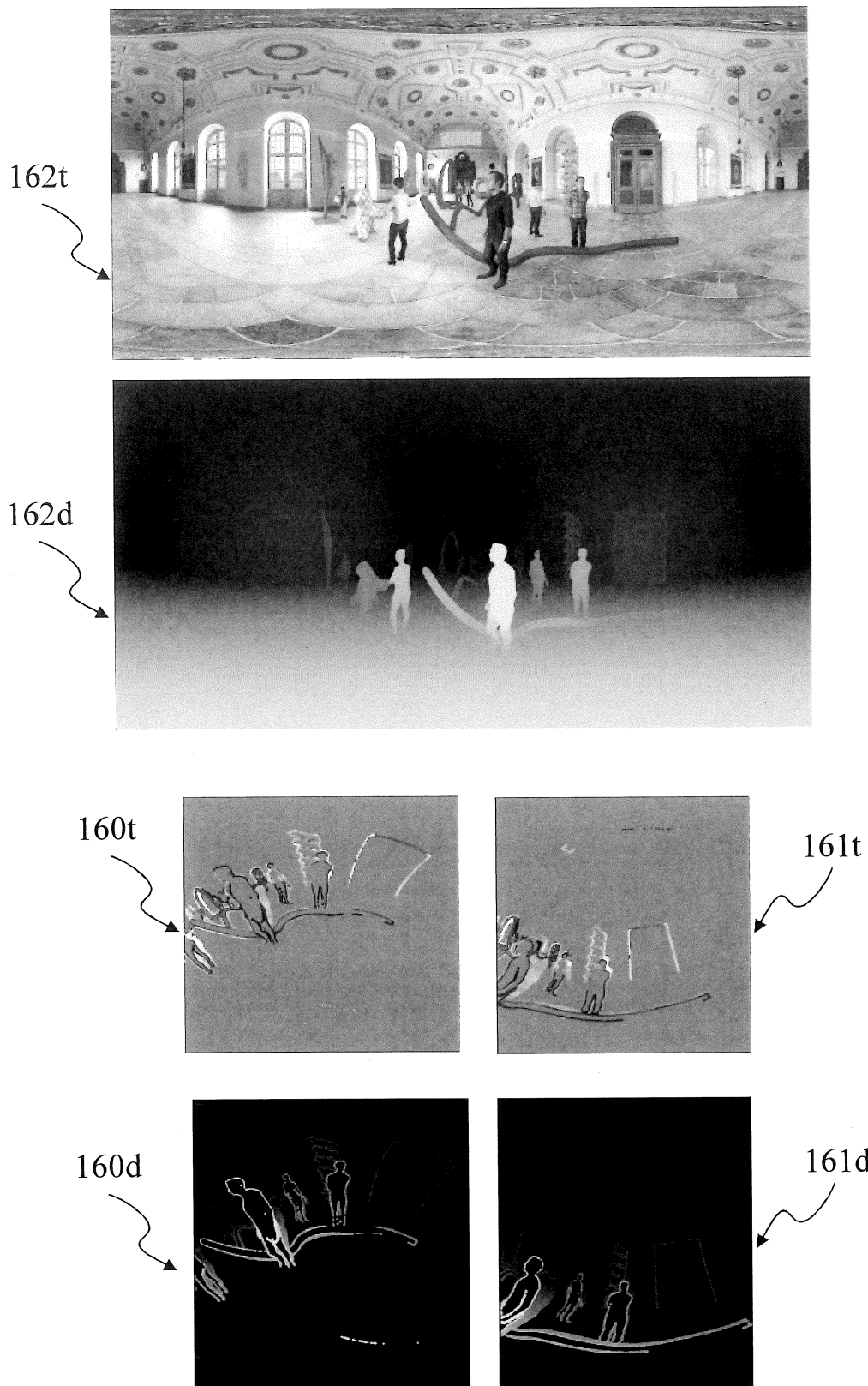


Fig.16