



(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) 
1-0020665

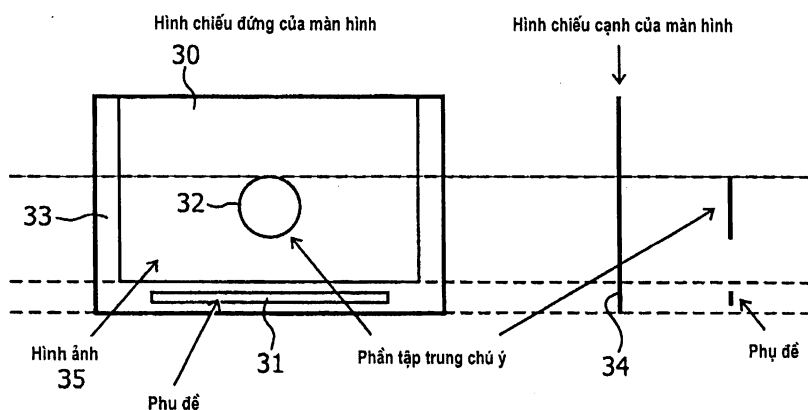
(51)⁷ **H04N 13/00**

(13) **B**

- (21) 1-2011-02482 (22) 09.02.2010
(86) PCT/IB2010/050574 09.02.2010 (87) WO2010/095074 26.08.2010
(30) 09152988.3 17.02.2009 EP
61/222,396 01.07.2009 US
(45) 25.03.2019 372 (43) 26.12.2011 285
(73) Koninklijke Philips Electronics N.V. (NL)
Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands
(72) NEWTON, Philip, S. (NL), DE HAAN, Wiebe (NL), TALSTRA, Johan, C. (NL),
Bruls, Wilhelmus, H., A. (NL), PARLANTZAS, Georgios (GR), HELBING, Marc
(DE), BENIEN, Christian (DE), PHILOMIN, Vasanth (IN), VAREKAMP, Christiaan
(NL), VAN DER HEIJDEN, Gerardus. W., T. (NL)
(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK
CO., LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KẾT HỢP DỮ LIỆU HÌNH ẢNH BA CHIỀU VỚI
DỮ LIỆU ĐỒ HOẠ PHỤ TRỢ**

(57) Sáng chế đề cập đến dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] và dữ liệu đồ họa phụ trợ được kết hợp với nhau để kết xuất trên màn hình 3D (30). Hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển được thu nhận để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh 3D. Dữ liệu hình ảnh 3D được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển theo hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển tương ứng để tạo ra vùng không gian dải màu đen không bị dữ liệu hình ảnh 3D đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển chiếm đóng. Dữ liệu hình ảnh 3D đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển và dữ liệu đồ họa phụ trợ được kết hợp với nhau sao cho dữ liệu đồ họa phụ trợ được đặt trong vùng không gian dải màu đen đó.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] với dữ liệu đồ họa phụ trợ, phương pháp này bao gồm bước tìm giá trị độ sâu xuất hiện trong dữ liệu hình ảnh 3D, và thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ cho dữ liệu đồ họa phụ trợ phụ thuộc thích ứng vào các giá trị độ sâu tìm được để tạo ra tín hiệu hiển thị 3D dùng để kết xuất nội dung hình ảnh trên vùng hiển thị bằng cách kết hợp dữ liệu hình ảnh 3D với dữ liệu đồ họa phụ trợ dựa vào giá trị độ sâu phụ trợ.

Sáng chế còn đề cập đến thiết bị nguồn hình ảnh 3D, thiết bị hiển thị hình ảnh 3D và vật ghi chứa chương trình máy tính.

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kết xuất dữ liệu hình ảnh 3D, ví dụ dữ liệu video 3D kết hợp với dữ liệu đồ họa phụ trợ như phụ đề hoặc biểu tượng, trên thiết bị hiển thị hình ảnh 3D sao cho dữ liệu hình ảnh 3D không che khuất dữ liệu đồ họa phụ trợ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị là nguồn cung cấp dữ liệu video 2D đã được biết đến, ví dụ thiết bị đọc dữ liệu video như thiết bị đọc đĩa số đa năng (*DVD: Digital Versatile Disc*) hoặc thiết bị giải mã để bàn (*set top box*) tạo ra tín hiệu video số. Thiết bị nguồn đó cần phải kết nối với thiết bị hiển thị như máy thu truyền hình hoặc bộ giám sát truyền hình. Dữ liệu hình ảnh được truyền từ thiết bị nguồn qua giao diện phù hợp, tốt hơn là giao diện số tốc độ cao như giao diện đa phương tiện có độ nét cao (*HDMI: High-Definition Multimedia Interface*). Hiện nay, thiết bị 3D cải tiến cung cấp dữ liệu hình ảnh ba chiều (3D) đang được đề xuất. Thiết bị hiển thị dữ liệu hình ảnh 3D cũng đang được đề xuất.

Với nội dung 3D, như các bộ phim 3D hoặc chương trình truyền hình phát rộng, dữ liệu đồ họa phụ trợ bổ sung có thể được hiển thị kết hợp với dữ liệu hình ảnh, ví dụ phụ đề, biểu tượng, điểm số trò chơi, băng tin điện báo (*ticker tape*) cho bản tin tài chính hoặc thông báo hay tin tức khác.

WO2008/115222 mô tả hệ thống kết hợp văn bản với nội dung ba chiều. Hệ thống này chèn văn bản ở cùng mức với giá trị độ sâu lớn nhất trong nội dung 3D. Một ví dụ về nội dung 3D là một hình ảnh hai chiều và ánh xạ độ sâu liên quan. Trong trường hợp này, giá trị độ sâu của văn bản chèn vào được điều chỉnh phù hợp với giá trị độ sâu lớn nhất của ánh xạ độ sâu cho trước. Một ví dụ khác về nội dung 3D là nhiều hình ảnh hai chiều

và các ánh xạ độ sâu liên quan. Trong trường hợp này, giá trị độ sâu của văn bản chèn vào được liên tục điều chỉnh phù hợp với giá trị độ sâu lớn nhất của ánh xạ độ sâu cho trước. Một ví dụ nữa về nội dung 3D là nội dung lập thể có hình ảnh nhìn bằng mắt phải và hình ảnh nhìn bằng mắt trái. Trong trường hợp này, văn bản ở một trong số hình ảnh nhìn bằng mắt trái và hình ảnh nhìn bằng mắt phải được dịch chuyển phù hợp với giá trị độ sâu lớn nhất trong hình ảnh lập thể. Một ví dụ khác nữa về nội dung 3D là nội dung lập thể có nhiều hình ảnh nhìn bằng mắt phải và nhiều hình ảnh nhìn bằng mắt trái. Trong trường hợp này, văn bản ở một trong số các hình ảnh nhìn bằng mắt trái và hình ảnh nhìn bằng mắt phải được liên tục dịch chuyển phù hợp với giá trị độ sâu lớn nhất trong các hình ảnh lập thể. Nhờ vậy, hệ thống này tạo ra văn bản kết hợp với nội dung 3D trong đó văn bản không làm cản trở các hiệu ứng 3D trong nội dung 3D và không gây mỏi mắt cho người xem trong lúc xem.

WO2008/115222 mô tả dữ liệu đồ họa phụ trợ được hiển thị ở phía trước phần dữ liệu hình ảnh gần nhất. Vấn đề xảy ra đối với các hệ thống hiện nay là phụ đề có xu hướng tiến đến rất gần mắt người xem. Các tác giả sáng chế nhận thấy rằng, thực tế là người xem không thích phụ đề ở gần sát như vậy. Với một số màn hình 3D hiện nay, các đặc tính của hình ảnh có xu hướng bị suy giảm ở những đối tượng được hiển thị ở phía trước màn hình và gần sát mắt người xem. Với mọi màn hình lập thể, những đối tượng ở gần luôn làm cho mắt bị căng mỏi hơn.

WO2008/044191 mô tả kỹ thuật tạo ra dữ liệu đồ họa 3D trong hệ thống chèn dữ liệu đồ họa lên hình ảnh video liên quan. Tài liệu này đề cập đến kỹ thuật tạo ra đối tượng đồ họa, ví dụ phụ đề 3D. Đối tượng đồ họa có thể được cắt ra và đặt lên mặt phẳng đồ họa, mặt phẳng đồ họa này chèn lên hình ảnh video liên quan.

WO2008/038205 mô tả kỹ thuật tạo ra màn hình lệnh đơn 3D trong hệ thống chèn dữ liệu đồ họa 3D lên hình ảnh video 3D. Các phần tử đồ họa 3D, ví dụ phụ đề 3D, được chèn vào theo chiều sâu. Các phần tử đồ họa được đặt lên mặt phẳng đồ họa hoặc khoảng độ sâu, mặt phẳng đồ họa hoặc khoảng độ sâu đó có vị trí độ sâu khác với hình ảnh video.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống kết hợp dữ liệu đồ họa phụ trợ và nội dung 3D theo cách thuận tiện hơn trên thiết bị hiển thị.

Nhằm mục đích này, theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, phương pháp kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều với dữ liệu đồ họa phụ trợ bao gồm các bước:

- thu hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh ba

chiều,

- định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển dữ liệu hình ảnh ba chiều theo hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển tương ứng để tạo ra vùng không gian dải màu đen không bị dữ liệu hình ảnh ba chiều đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển chiếm đóng,

- kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ sao cho dữ liệu đồ hoạ phụ trợ được đặt trong vùng không gian dải màu đen.

Thiết bị nguồn hình ảnh 3D kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ bao gồm:

- phương tiện thu hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh ba chiều,

- phương tiện định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển dữ liệu hình ảnh ba chiều theo hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển tương ứng để tạo ra vùng không gian dải màu đen không bị dữ liệu hình ảnh ba chiều đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển chiếm đóng,

- phương tiện kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ sao cho dữ liệu đồ hoạ phụ trợ được đặt trong vùng không gian dải màu đen.

Thiết bị hiển thị hình ảnh 3D kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ bao gồm:

- phương tiện thu hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh ba chiều,

- phương tiện định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển dữ liệu hình ảnh ba chiều theo hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển tương ứng để tạo ra vùng không gian dải màu đen không bị dữ liệu hình ảnh ba chiều đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển chiếm đóng,

- phương tiện kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ sao cho dữ liệu đồ hoạ phụ trợ được đặt trong vùng không gian dải màu đen.

Vật ghi thông tin lưu trữ dữ liệu hình ảnh ba chiều và dữ liệu đồ hoạ phụ trợ, vật ghi thông tin này còn lưu trữ:

- hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh ba chiều, để cho phép định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển dữ liệu hình ảnh ba chiều theo hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển tương ứng để tạo ra vùng không gian dải màu đen không bị dữ liệu hình ảnh ba chiều đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển chiếm đóng, và sau đó kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ sao cho dữ liệu đồ hoạ phụ trợ được đặt trong vùng không gian dải màu đen.

Cần lưu ý rằng, vùng không gian dải màu đen là một vùng trên mặt phẳng hiển thị không bị dữ liệu hình ảnh ba chiều chiếm đóng. Vì vậy, hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển liên quan đến việc định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển trong mặt phẳng hiển thị. Do đó, hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển không liên quan đến việc định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển theo chiều sâu vuông góc với mặt phẳng hiển thị.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, trong phương pháp như nêu ở đoạn đầu, bước tìm giá trị độ sâu bao gồm bước tìm vùng tập trung chú ý trong dữ liệu hình ảnh 3D và xác định mẫu độ sâu cho vùng tập trung chú ý, và bước thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ bao gồm bước thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ phụ thuộc vào mẫu độ sâu này.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị nguồn hình ảnh 3D kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều với dữ liệu đồ họa phụ trợ như nêu ở đoạn đầu, bao gồm phương tiện xử lý hình ảnh 3D để tìm giá trị độ sâu xuất hiện trong dữ liệu hình ảnh 3D, và thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ cho dữ liệu đồ họa phụ trợ phụ thuộc thích ứng vào các giá trị độ sâu tìm được để tạo ra tín hiệu hiển thị 3D dùng để kết xuất nội dung hình ảnh trên vùng hiển thị bằng cách kết hợp dữ liệu hình ảnh 3D với dữ liệu đồ họa phụ trợ dựa vào giá trị độ sâu phụ trợ, trong đó phương tiện xử lý hình ảnh 3D được bố trí để tìm giá trị độ sâu bằng cách tìm vùng tập trung chú ý trong dữ liệu hình ảnh 3D và xác định mẫu độ sâu cho vùng tập trung chú ý, và thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ bằng cách thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ phụ thuộc vào mẫu độ sâu này.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị hiển thị hình ảnh 3D kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều với dữ liệu đồ họa phụ trợ như nêu ở đoạn đầu, bao gồm màn hình 3D để hiển thị dữ liệu hình ảnh 3D, và phương tiện xử lý hình ảnh 3D để tìm giá trị độ sâu xuất hiện trong dữ liệu hình ảnh 3D, và thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ cho dữ liệu đồ họa phụ trợ phụ thuộc thích ứng vào các giá trị độ sâu tìm được để tạo ra tín hiệu hiển thị 3D dùng để kết xuất nội dung hình ảnh trên vùng hiển thị bằng cách kết hợp dữ liệu hình ảnh 3D với dữ liệu đồ họa phụ trợ dựa vào giá trị độ sâu phụ trợ, trong đó phương tiện xử lý hình ảnh 3D được bố trí để tìm giá trị độ sâu bằng cách tìm vùng tập trung chú ý trong dữ liệu hình ảnh 3D và xác định mẫu độ sâu cho vùng tập trung chú ý, và thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ bằng cách thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ phụ thuộc vào mẫu độ sâu này.

Các giải pháp này đạt được hiệu quả là việc tìm vùng tập trung chú ý cho phép hệ thống thiết lập trong vùng đó những yếu tố sẽ hướng sự chú ý của người xem vào đó khi họ định xem dữ liệu phụ đề. Bước tìm giá trị độ sâu xuất hiện trong dữ liệu hình ảnh 3D có nghĩa là tính giá trị đó từ hình ảnh bên trái và bên phải trong định dạng hình ảnh 3D bên trái/bên phải, hoặc sử dụng dữ liệu độ sâu từ dòng dữ liệu hình ảnh 2D + độ sâu, hoặc

tìm ra giá trị độ sâu từ mọi định dạng hình ảnh 3D khác như dòng dữ liệu hình ảnh bên trái + bên phải + độ sâu. Mẫu độ sâu được xác định trong vùng tập trung chú ý tìm được. Đặc biệt là, hệ thống thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ phụ thuộc vào mẫu độ sâu, ví dụ gần như ở cùng độ sâu với vùng tập trung chú ý hoặc ở trước vùng tập trung chú ý khi không có đối tượng nào nằm ở gần sát người xem. Trong vùng hiển thị dữ liệu đồ họa phụ trợ, dữ liệu hình ảnh 3D không che khuất dữ liệu đồ họa phụ trợ, nghĩa là không còn dữ liệu hình ảnh nào ở trước dữ liệu đồ họa nữa. Lưu ý rằng, trong những vùng khác của nội dung hình ảnh 3D, các đối tượng khác có thể nằm ở vị trí tiến sát về phía trước hơn, nghĩa là ở gần sát người xem hơn. Có lợi, nếu người xem không bị xao động khi cảm nhận độ sâu của các đối tượng mà mình đang xem và không phải điều chỉnh độ sâu của tiêu điểm khi chuyển đổi quan sát giữa dữ liệu đồ họa phụ trợ và vùng tập trung chú ý.

Sáng chế còn dựa trên sự nhận biết như sau. Tài liệu mô tả giải pháp đã biết đề cập đến việc đặt văn bản ở độ sâu nằm phía trước phần tử gần nhất trong hình ảnh. Các tác giả sáng chế nhận thấy rằng, việc đặt văn bản như vậy sẽ đẩy văn bản lên trước mọi phần tử được hiển thị ở gần sát người xem. Vị trí văn bản luôn nằm ở phía trước sẽ làm cho người xem bị mỏi mắt và cảm thấy không thoải mái. Hệ thống theo sáng chế đề xuất vị trí dữ liệu đồ họa phụ trợ lùi về phía sau, hệ thống này tuy có phức tạp hơn nhưng đem lại cho người xem cảm giác thoải mái. Thông tin đồ họa phụ trợ thường được bố trí không vượt lên trước đối tượng gần nhất, mà luôn nằm trên hoặc trước bề mặt màn hình. Thông thường, chất lượng và độ sắc nét của hình ảnh đạt giá trị tối ưu ở bề mặt màn hình, nhưng điều này có thể phụ thuộc vào loại màn hình cùng với chủ đề và kích thước của dữ liệu đồ họa phụ trợ.

Trong phương pháp theo một phương án của sáng chế, bước tìm vùng tập trung chú ý bao gồm bước tìm đối tượng chú ý trong dữ liệu hình ảnh 3D, và mẫu độ sâu được xác định dựa vào giá trị độ sâu của đối tượng này. Đối tượng chú ý là đối tượng mà người xem cần tập trung chú ý vào đó, ví dụ diễn giả trong chương trình trò chuyện trên truyền hình hoặc nhân vật chính đang đóng trong cảnh phim. Tác dụng của việc này là vị trí độ sâu của đối tượng chú ý xác định vị trí độ sâu của dữ liệu đồ họa phụ trợ. Có lợi là, người xem không cần phải thay đổi điểm hội tụ của mắt mình khi chuyển sang đọc dữ liệu đồ họa phụ trợ. Theo cách tùy chọn, bước tìm đối tượng chú ý trong dữ liệu hình ảnh 3D dựa vào ít nhất một trong số các bước sau:

- tìm các phần tử hình ảnh rõ nét, so với những phần tử hình ảnh khác không rõ nét;
- tìm, đối với các phần tử hình ảnh, lượng dữ liệu 3D bổ sung để kết xuất phần tử hình ảnh so với nền, như dữ liệu che khuất hoặc dữ liệu trong suốt;
- tìm, đối với các phần tử hình ảnh, đầu mối độ sâu bao gồm ít nhất một trong số

các độ sai biệt về mức dịch chuyển, độ sâu, độ chói và màu so với nền;

- tìm các phần tử hình ảnh định trước như khuôn mặt người;

- tìm, đối với các phần tử hình ảnh, đầu mỗi vị trí bao gồm ít nhất một trong số vị trí nằm ở gần tâm của vùng hiển thị, và có ít nhất một kích thước định trước so với vùng hiển thị.

Trong phương pháp theo một phương án của sáng chế, bước tìm vùng tập trung chú ý bao gồm bước chọn phần mục tiêu để đặt dữ liệu đồ họa phụ trợ, và mẫu độ sâu được xác định dựa vào giá trị độ sâu của phần mục tiêu đó. Tác dụng của việc này là dữ liệu phụ đề, khi đặt trong phần mục tiêu, được bố trí ở độ sâu tỷ lệ với mẫu độ sâu của phần mục tiêu bao xung quanh. Cần lưu ý rằng, ở những phần khác của vùng hiển thị, các đối tượng có thể nằm ở vị trí vượt lên trước dữ liệu đồ họa phụ trợ. Có lợi là, phần mục tiêu được chọn sao cho, ở vị trí của dữ liệu đồ họa phụ trợ, không có đối tượng nào vượt lên trước dữ liệu đồ họa, còn các đối tượng trong vùng hiển thị nằm ngoài vị trí đó thì có thể vượt lên trước.

Cụ thể là, trong phương pháp theo phương án khác của sáng chế, bước chọn phần mục tiêu bao gồm bước phân chia vùng hiển thị thành nhiều phần, và tìm mẫu độ sâu dựa vào kỹ thuật lọc không gian trên các giá trị độ sâu của nhiều phần đó theo hàm số lọc không gian phụ thuộc vào phần mục tiêu. Tác dụng của việc này là hàm số lọc không gian áp dụng một trọng số tương đối cho các đối tượng ở phía trước tùy theo khoảng cách từ các đối tượng đó đến phần mục tiêu.

Cụ thể là, trong phương pháp theo phương án khác của sáng chế, bước chọn phần mục tiêu bao gồm ít nhất một trong số các bước chọn, để làm phần mục tiêu, phần dữ liệu hình ảnh trong đó không có giá trị độ sâu nào lớn hơn giá trị độ sâu phụ trợ; chọn khoảng thời gian để hiển thị dữ liệu phụ đề sao cho, trong phần mục tiêu, không có giá trị độ sâu nào lớn hơn giá trị độ sâu phụ trợ; chọn, để làm phần mục tiêu, vùng hiển thị trong đó không có dữ liệu hình ảnh nào được hiển thị, và từ đó thu hẹp kích thước của dữ liệu hình ảnh để vừa với vùng hiển thị còn lại. Tác dụng của việc này là vị trí xuất hiện và/hoặc sự xuất hiện của dữ liệu đồ họa phụ trợ được điều chỉnh theo dữ liệu hình ảnh 3D thực tế, nghĩa là vị trí và thời gian dữ liệu đồ họa phụ trợ được hiển thị phụ thuộc vào nội dung được hiển thị.

Trong phương pháp theo một phương án của sáng chế, bước xác định mẫu độ sâu bao gồm bước tìm giá trị độ sâu trong nhiều khung của nội dung video, và lọc thời gian trên các giá trị độ sâu theo hàm số lọc thời gian. Tác dụng của việc này là kỹ thuật lọc thời gian làm trơn sự sai biệt về độ sâu giữa các phần tử di chuyển hoặc xuất hiện (biến mất) trong dữ liệu hình ảnh 3D. Có lợi là, giá trị độ sâu phụ trợ được điều chỉnh về thời

gian theo cách có điều khiển. Theo cách tùy chọn, bước xác định mẫu độ sâu bao gồm bước thiết lập cửa sổ thời gian cho hàm số lọc thời gian dựa trên thuật toán xác định sự chuyển tiếp cảnh quay (*detecting shot boundaries*) trong nhiều khung của nội dung video.

Ngoài phương pháp theo các phương án ưu tiên, thiết bị 3D và vật ghi thông tin theo sáng chế cũng được trình bày trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] với dữ liệu đồ họa phụ trợ, phương pháp này bao gồm bước thu hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D], định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] theo hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển tương ứng để kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển với dữ liệu đồ họa phụ trợ sao cho ít nhất một phần dữ liệu đồ họa phụ trợ được đặt trong vùng không gian được xác định bởi dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] không bị dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển chiếm đóng. Sáng chế còn đề xuất thiết bị nguồn hình ảnh 3D theo điểm 12, thiết bị hiển thị hình ảnh 3D theo điểm 14 và vật ghi chương trình máy tính theo điểm 15.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Khía cạnh này và các khía cạnh khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây và có dựa vào hình vẽ kèm theo, trong đó

Fig.1 thể hiện hệ thống hiển thị dữ liệu hình ảnh ba chiều (3D),

Fig.2 thể hiện ví dụ về dữ liệu hình ảnh 3D,

Fig.3 thể hiện dữ liệu đồ họa phụ trợ được đặt ở độ sâu phụ trợ,

Fig.4 thể hiện dữ liệu đồ họa phụ trợ được đặt ở độ sâu phụ trợ trong phần mục tiêu,

Fig.5 thể hiện cách phân chia vùng hiển thị,

Fig.6 thể hiện ví dụ về dữ liệu hình ảnh đã được giảm tỷ lệ,

Fig.7 thể hiện ví dụ về dữ liệu hình ảnh đã được giảm tỷ lệ trong khung màu đen,

Fig.8 thể hiện cách chèn phụ đề và đồ họa lên trên hình ảnh video,

Fig.9 thể hiện cách định tỷ lệ hình ảnh video để dành chỗ cho phụ đề và các cửa sổ động, và

Fig.10 thể hiện kỹ thuật kết hợp định tỷ lệ và dịch chuyển hình ảnh video để hiển thị phụ đề.

Trên các hình vẽ, những phần tử tương ứng với nhau sẽ có số chỉ dẫn giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện hệ thống hiển thị dữ liệu hình ảnh ba chiều (3D), như dữ liệu video,

thông tin đồ họa hoặc thông tin khác nhìn thấy được. Thiết bị nguồn hình ảnh 3D 10 được kết nối với thiết bị hiển thị hình ảnh 3D 13 để truyền tín hiệu hiển thị 3D 56. Thiết bị nguồn hình ảnh 3D có bộ phận đầu vào 51 để thu thông tin hình ảnh. Ví dụ bộ phận đầu vào có thể bao gồm bộ phận đĩa quang 58 để truy tìm các loại thông tin hình ảnh từ vật ghi quang 54 như đĩa DVD hoặc đĩa Blu-ray. Theo cách khác, bộ phận đầu vào có thể bao gồm bộ phận giao diện mạng 59 để kết nối với mạng 55, ví dụ mạng Internet hoặc mạng phát rộng, bộ phận này thường được gọi là bộ giải mã để bàn (*set-top box*). Dữ liệu hình ảnh có thể được truy tìm từ máy chủ truyền thông ở xa 57. Thiết bị nguồn cũng có thể là thiết bị thu vệ tinh, hoặc máy chủ truyền thông trực tiếp cung cấp tín hiệu hiển thị, tức là mọi thiết bị phù hợp xuất ra tín hiệu hiển thị 3D được kết nối trực tiếp với thiết bị hiển thị.

Thiết bị nguồn hình ảnh 3D có bộ phận xử lý hình ảnh 52 được kết nối với bộ phận đầu vào 51 để xử lý thông tin hình ảnh nhằm tạo ra tín hiệu hiển thị 3D 56 sẽ được truyền qua bộ phận giao diện đầu ra 12 đến thiết bị hiển thị. Bộ phận xử lý 52 được bố trí để tạo ra dữ liệu hình ảnh đưa vào trong tín hiệu hiển thị 3D 56 để hiển thị trên thiết bị hiển thị 13. Thiết bị nguồn hình ảnh này có bộ phận điều khiển cho người dùng 15, để điều chỉnh các thông số hiển thị của dữ liệu hình ảnh, như thông số độ tương phản hoặc màu sắc. Bộ phận điều khiển cho người dùng đã được biết rõ, và có thể là bộ điều khiển từ xa có nhiều nút và/hoặc chức năng điều khiển dạng con trỏ để điều khiển các chức năng của thiết bị nguồn hình ảnh 3D, như chức năng phát lại và chức năng ghi, và để thiết lập các thông số hiển thị, ví dụ qua giao diện người dùng đồ họa và/hoặc các lệnh đơn.

Thiết bị nguồn hình ảnh này có bộ phận xử lý hình ảnh phụ trợ 11 để xử lý dữ liệu đồ họa phụ trợ sẽ được kết hợp với dữ liệu hình ảnh 3D trên màn hình 3D. Dữ liệu đồ họa phụ trợ có thể là mọi dữ liệu hình ảnh bổ sung cần kết hợp với nội dung hình ảnh 3D, như phụ đề, biểu tượng của đài truyền hình, lệnh đơn hoặc thông báo hệ thống, mã lỗi, tin tức hoặc công điện khẩn (*news flash*), băng tin điện báo (*ticker tape*), v.v.. Trong phần mô tả dưới đây, phụ đề thường được sử dụng để biểu thị mọi loại dữ liệu đồ họa phụ trợ. Phương tiện xử lý hình ảnh 3D 11, 52 được bố trí để thực hiện các chức năng như sau. Trước hết, giá trị độ sâu xuất hiện trong dữ liệu hình ảnh 3D được dò tìm. Dựa vào đó, giá trị độ sâu phụ trợ cho dữ liệu đồ họa phụ trợ được thiết lập phụ thuộc thích ứng vào các giá trị độ sâu tìm được. Sau đó, tín hiệu hiển thị 3D 56 được tạo ra để kết xuất nội dung hình ảnh trên vùng hiển thị của màn hình 3D. Nhờ đó, dữ liệu hình ảnh 3D và dữ liệu đồ họa phụ trợ được kết hợp với nhau dựa vào giá trị độ sâu phụ trợ. Phương tiện xử lý hình ảnh 3D được bố trí để tìm giá trị độ sâu theo cách như sau. Vùng tập trung chú ý trong dữ

liệu hình ảnh 3D được xác định ở vị trí mà người xem muốn mình tập trung chú ý vào đó khi dữ liệu đồ họa phụ trợ được hiển thị. Vùng tập trung chú ý có thể là vùng ở đó thông tin phụ trợ sẽ được hiển thị, hoặc vùng ở gần vùng hiển thị dữ liệu phụ đề, hoặc một đối tượng hay phần tử bất kỳ ở vị trí khác trong hình ảnh được xác định là đối tượng hay phần tử mà người xem sẽ để mắt vào đó.

Sau đó, mẫu độ sâu được xác định cho vùng tập trung chú ý, nghĩa là một tập hợp các giá trị độ sâu cho vùng tập trung chú ý. Ví dụ, giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất xuất hiện trong vùng đó có thể được xác định, và mẫu độ sâu có thể là giá trị trung bình. Ngoài ra, mẫu độ sâu xuất hiện theo thời gian có thể được xác định. Phần dưới đây sẽ mô tả chi tiết hơn. Dựa vào mẫu độ sâu của vùng tập trung chú ý, giá trị độ sâu phụ trợ được thiết lập, ví dụ ở cùng mức với giá trị độ sâu trung bình nêu trên của mẫu độ sâu, hoặc ở phía trước mọi phần tử của dữ liệu hình ảnh 3D xuất hiện cục bộ trong vùng hiển thị thông tin phụ trợ. Dưới đây sẽ mô tả những ví dụ khác về kỹ thuật lọc không gian hoặc thời gian trên dữ liệu hình ảnh.

Thiết bị hiển thị hình ảnh 3D 13 dùng để hiển thị dữ liệu hình ảnh 3D. Thiết bị này có bộ phận giao diện đầu vào 14 để thu tín hiệu hiển thị 3D 56 chứa dữ liệu hình ảnh 3D và dữ liệu đồ họa phụ trợ được truyền từ thiết bị nguồn 10. Thiết bị hiển thị này còn có bộ phận điều khiển cho người dùng 16, để thiết lập các thông số hiển thị cho màn hình, như thông số độ tương phản, màu sắc hoặc độ sâu. Dữ liệu hình ảnh truyền đến được xử lý trong bộ phận xử lý hình ảnh 18 theo các lệnh thiết lập từ bộ phận điều khiển cho người dùng và tạo ra tín hiệu điều khiển hiển thị để kết xuất dữ liệu hình ảnh 3D trên màn hình 3D dựa vào dữ liệu hình ảnh 3D. Thiết bị này có màn hình 3D 17 thu tín hiệu điều khiển hiển thị để hiển thị dữ liệu hình ảnh đã xử lý, ví dụ màn hình tinh thể lỏng (*LCD: Liquid Crystal Display*) kép hoặc dạng thấu kính. Thiết bị hiển thị 13 có thể là mọi loại màn hình lập thể, còn gọi là màn hình 3D, và có khoảng độ sâu hiển thị được biểu thị bằng mũi tên 44. Dữ liệu đồ họa phụ trợ, với giá trị độ sâu phụ trợ và, nếu cần, cả dữ liệu hiển thị khác như vị trí x,y, được truy tìm từ tín hiệu hiển thị và kết hợp với dữ liệu hình ảnh 3D trên màn hình 17.

Theo cách khác, việc xử lý tín hiệu để định vị dữ liệu đồ họa phụ trợ được thực hiện trong thiết bị hiển thị. Dữ liệu hình ảnh 3D và dữ liệu đồ họa phụ trợ được truyền qua tín hiệu hiển thị 56, và thiết bị hiển thị có bộ phận xử lý hình ảnh phụ trợ 19. Bộ phận xử lý hình ảnh phụ trợ 19 xử lý dữ liệu đồ họa phụ trợ cần kết hợp với dữ liệu hình ảnh 3D trên màn hình 3D. Phương tiện xử lý hình ảnh 3D 19, 18 được bố trí để thực hiện các

chức năng tương ứng như đã mô tả trên đây liên quan đến phương tiện xử lý hình ảnh 3D 11, 52 trong thiết bị nguồn. Theo phương án khác, thiết bị nguồn và thiết bị hiển thị được kết hợp thành một thiết bị, trong đó một bộ phương tiện xử lý hình ảnh 3D thực hiện các chức năng đó.

Fig.1 còn thể hiện vật ghi thông tin 54 dùng làm vật ghi dữ liệu hình ảnh 3D. Vật ghi thông tin có dạng đĩa và có rãnh và lỗ tâm. Rãnh, chứa một loạt các dấu hiệu phát hiện được bằng phương pháp vật lý, được bố trí theo đường xoắn ốc hoặc đường tròn đồng tâm tạo nên những rãnh gần như song song trên lớp thông tin. Vật ghi thông tin có thể đọc được bằng phương pháp quang học, gọi là đĩa quang, ví dụ đĩa compac (*CD: Compact Disc*), đĩa DVD hoặc đĩa Blu-ray (*BD: Blu-ray Disc*). Thông tin được biểu diễn trên lớp thông tin bằng các dấu hiệu phát hiện được bằng phương pháp quang học nằm dọc trên rãnh, ví dụ các vết lõm và phần bề mặt phẳng. Cấu trúc rãnh còn chứa thông tin vị trí, ví dụ phân đầu và địa chỉ, để chỉ báo vị trí của các đơn vị thông tin, thường gọi là khối thông tin. Vật ghi thông tin 54 mang thông tin biểu diễn dữ liệu hình ảnh mã hoá dạng số như dữ liệu video, ví dụ được mã hoá hệ thống mã hoá MPEG2 hoặc MPEG4, theo định dạng ghi định trước như định dạng DVD hoặc BD.

Phần dưới đây mô tả khái quát về màn hình ba chiều và sự cảm nhận về độ sâu của mắt người. Màn hình 3D khác với màn hình 2D ở chỗ màn hình 3D có thể cho cảm nhận về độ sâu rõ rệt hơn. Có được sự cảm nhận như vậy là do màn hình 3D tạo ra nhiều dấu hiệu độ sâu hơn so với màn hình 2D chỉ thể hiện dấu hiệu độ sâu khi nhìn bằng một mắt và dấu hiệu dựa vào chuyển động.

Dấu hiệu độ sâu khi nhìn bằng một mắt (hoặc tĩnh) có thể thu được từ ảnh tĩnh nhìn bằng một mắt. Các họa sĩ thường sử dụng những dấu hiệu khi nhìn bằng một mắt để tạo ra cảm giác về độ sâu trong tác phẩm của họ. Các dấu hiệu đó bao gồm kích thước tương đối, độ cao tương đối so với đường chân trời, phần bị che khuất, luật phối cảnh, gradien kết cấu, và độ sáng/tối. Dấu hiệu liên quan đến các chuyển động của mắt (*oculomotor*) là dấu hiệu độ sâu thu được từ sự căng của các cơ ở trong mắt người xem. Mắt có các cơ để quay nhãn cầu cũng như để làm phong thủy tinh thể. Sự phong lên và xẹp xuống của thủy tinh thể được gọi là sự điều tiết và được thực hiện khi điều tiết mắt tập trung vào hình ảnh. Mức độ phong lên hoặc xẹp xuống của thủy tinh thể theo sự chuyển động của các cơ tạo ra dấu hiệu cho biết đối tượng ở xa hay gần như thế nào. Sự quay nhãn cầu được thực hiện để cho hai mắt cùng tập trung lên một đối tượng, được gọi là sự hội tụ. Cuối cùng, thị sai chuyển động là hiệu ứng mà đối tượng ở gần người xem có

về như chuyển động nhanh hơn so với những đối tượng ở xa.

Sự sai biệt khi nhìn bằng hai mắt (*binocular disparity*) là dấu hiệu độ sâu thu được từ việc hai mắt chúng ta nhìn một hình ảnh có sự khác biệt đôi chút. Những dấu hiệu độ sâu khi nhìn bằng một mắt có thể được sử dụng trong mọi kiểu màn hình hiển thị hình ảnh 2D. Để tái tạo sự sai biệt khi nhìn bằng hai mắt trên màn hình thì màn hình phải tách riêng hình ảnh nhìn bằng mắt trái và hình ảnh nhìn bằng mắt phải sao cho mỗi mắt nhìn thấy một hình ảnh có đôi chút khác biệt trên màn hình. Màn hình có thể tái tạo được sự sai biệt khi nhìn bằng hai mắt là loại màn hình đặc biệt được gọi là màn hình 3D hoặc màn hình lập thể. Màn hình 3D có khả năng hiển thị hình ảnh cùng với chiều sâu cảm nhận thực tế bằng mắt người, trong bản mô tả này gọi là màn hình 3D có khoảng độ sâu hiển thị. Do đó, màn hình 3D tạo ra hình ảnh khác nhau cho mắt trái và mắt phải.

Màn hình 3D có thể tạo ra hai hình ảnh khác nhau trong một khoảng thời gian dài. Đa số màn hình loại này đều dựa vào việc sử dụng kính đeo để tách riêng hình ảnh nhìn bằng mắt trái và hình ảnh nhìn bằng mắt phải. Với sự phát triển của công nghệ chế tạo màn hình ngày nay, các loại màn hình mới đã được đưa ra thị trường có thể tạo ra hình ảnh lập thể không cần dùng kính đeo. Màn hình đó được gọi là màn hình lập thể tự động.

Giải pháp thứ nhất dựa trên màn hình LCD cho phép người dùng xem được dữ liệu video lập thể mà không cần đeo kính. Giải pháp này dựa trên hai kỹ thuật, màn hình dạng thấu kính và màn hình có tấm kính chắn. Với kỹ thuật màn hình dạng thấu kính, màn hình LCD được phủ bằng một lưới gồm các thấu kính hai mặt lồi. Các thấu kính này làm nhiễu xạ ánh sáng phát ra từ màn hình sao cho mắt trái và mắt phải thu ánh sáng từ những điểm ảnh khác nhau. Nhờ đó tạo ra hai hình ảnh khác nhau, một cho mắt trái và một cho mắt phải.

Khác với màn hình dạng thấu kính là màn hình có tấm kính chắn, màn hình loại này sử dụng tấm kính chắn thị sai đặt phía sau màn hình LCD và phía trước đèn nền để phân tách ánh sáng từ các điểm ảnh trong màn hình LCD. Tấm kính chắn được đặt ở một vị trí cố định phía trước màn hình, mắt trái nhìn những điểm ảnh khác với mắt phải. Tấm kính chắn cũng có thể được đặt giữa màn hình LCD và người xem sao cho các điểm ảnh trên một hàng của màn hình được nhìn thấy bằng mắt trái và mắt phải luân phiên nhau. Vấn đề xảy ra với màn hình có tấm kính chắn là sự thiếu hụt độ sáng và độ phân giải, thêm nữa là góc nhìn rất hẹp. Điều đó khiến cho màn hình loại này ít được chọn làm TV trong phòng khách so với màn hình dạng thấu kính có 9 hình ảnh và nhiều vùng hiển thị.

Một giải pháp khác cũng dựa trên việc sử dụng kính đeo cửa sập kết hợp với các

bộ tạo chùm có độ phân giải cao có thể hiển thị các khung ở tốc độ làm mới cao (ví dụ, 120 Hz). Tốc độ làm mới cao là điều kiện cần thiết vì với phương pháp sử dụng kính đeo cửa sập, hình ảnh nhìn bằng mắt trái và hình ảnh nhìn bằng mắt phải được hiển thị luân phiên. Người đeo kính sẽ xem nội dung video lập thể ở tốc độ 60 Hz. Phương pháp sử dụng kính đeo cửa sập tạo ra dữ liệu video có chất lượng cao và độ sâu lớn.

Màn hình lập thể tự động và phương pháp sử dụng kính đeo cửa sập gặp phải tình trạng điều tiết và hội tụ không khớp nhau. Tình trạng này làm hạn chế mức độ sâu và thời gian có thể xem thoải mái khi sử dụng các thiết bị này. Có những công nghệ chế tạo màn hình khác, như màn hình sử dụng phép ghi ảnh toàn ký và màn hình khối, những loại màn hình này không gặp phải tình trạng nêu trên. Cần lưu ý rằng, sáng chế có thể được áp dụng cho mọi loại màn hình 3D có khoảng độ sâu hiển thị.

Dữ liệu hình ảnh cung cấp cho màn hình 3D được coi là có sẵn dưới dạng dữ liệu điện tử, thường là dạng số. Sáng chế đề cập đến dữ liệu hình ảnh như vậy và xử lý dữ liệu hình ảnh ở dạng số. Dữ liệu hình ảnh, khi được truyền từ nguồn, có thể đã chứa sẵn thông tin 3D, ví dụ bằng cách sử dụng hai camera, hoặc hệ thống tiền xử lý chuyên dụng có thể được dùng để (tái) tạo ra thông tin 3D từ các hình ảnh 2D. Dữ liệu hình ảnh có thể ở dạng tĩnh như các bức ảnh trượt, hoặc có thể là dữ liệu video động như bộ phim. Dữ liệu hình ảnh khác, thường gọi là dữ liệu đồ họa, có thể có sẵn dưới dạng đối tượng đã được lưu trữ hoặc tạo ra ở dạng nổi, khi cần, bằng một chương trình ứng dụng. Ví dụ, thông tin điều khiển của người dùng như lệnh đơn, mục định vị thông tin hoặc văn bản và các chú giải hỗ trợ có thể được bổ sung làm dữ liệu hình ảnh khác.

Có nhiều cách khác nhau để định dạng hình ảnh lập thể, gọi là định dạng hình ảnh 3D. Một số định dạng dựa trên việc sử dụng kênh 2D đồng thời mang thông tin lập thể. Ví dụ, hình ảnh nhìn bằng mắt trái và mắt phải có thể được quét đan xen hoặc có thể được đặt cạnh nhau và đặt trên dưới. Các phương pháp này phải hy sinh độ phân giải để mang thông tin lập thể. Một cách khác là phải hy sinh màu sắc, cách này được gọi là tạo ảnh nổi ghép màu. Tạo ảnh nổi ghép màu sử dụng kỹ thuật dồn kênh theo phổ dựa trên việc hiển thị hai hình ảnh khác nhau chồng lên nhau theo những màu phụ nhau. Khi sử dụng kính đeo có bộ lọc màu, mỗi mắt chỉ nhìn thấy hình ảnh có màu sắc giống như bộ lọc đặt ở trước mắt đó. Ví dụ, mắt phải chỉ nhìn thấy hình ảnh màu đỏ và mắt trái chỉ nhìn thấy hình ảnh màu xanh lá cây.

Định dạng hình ảnh 3D khác dựa trên hai hình ảnh sử dụng một hình ảnh 2D và một hình ảnh độ sâu bổ sung, gọi là ánh xạ độ sâu, mang thông tin về độ sâu của các đối

tượng trong hình ảnh 2D. Định dạng này được gọi là định dạng hình ảnh + độ sâu, khác biệt ở chỗ, nó là sự kết hợp của hình ảnh 2D với cái gọi là “độ sâu”, hoặc ánh xạ sai biệt. Đây là hình ảnh theo thang độ xám, trong đó giá trị thang độ xám của điểm ảnh biểu thị mức độ sai biệt (hoặc độ sâu trong trường hợp ánh xạ độ sâu) cho điểm ảnh tương ứng trong hình ảnh 2D liên quan. Thiết bị hiển thị sử dụng ánh xạ sai biệt, ánh xạ độ sâu hoặc ánh xạ thị sai để tính những hình ảnh khác lấy hình ảnh 2D đó làm giá trị đầu vào. Việc này có thể được thực hiện theo nhiều cách, cách đơn giản nhất là dịch chuyển các điểm ảnh sang trái hoặc sang phải tùy theo giá trị sai biệt đi kèm với các điểm ảnh. Kỹ thuật này được mô tả khái quát trong tài liệu mang tên “*Depth image based rendering, compression and transmission for a new approach on 3D TV*” của Christoph Fehn (xem http://iphome.hhi.de/fehn/Publications/fehn_EI2004.pdf).

Fig.2 thể hiện ví dụ về dữ liệu hình ảnh 3D. Phần dữ liệu hình ảnh bên trái là hình ảnh 2D 21, thường là ảnh màu, và phần dữ liệu hình ảnh bên phải là ánh xạ độ sâu 22. Thông tin hình ảnh 2D có thể được biểu diễn theo mọi định dạng hình ảnh phù hợp. Thông tin ánh xạ độ sâu có thể là dòng dữ liệu bổ sung có giá trị độ sâu cho từng điểm ảnh, có thể ở độ phân giải thấp hơn so với hình ảnh 2D. Trong ánh xạ độ sâu, các giá trị thang độ xám biểu thị độ sâu của điểm ảnh liên quan trong hình ảnh 2D. Màu trắng biểu thị là ở gần người xem, còn màu đen biểu thị độ sâu lớn cách xa người xem. Màn hình 3D có thể tính hình ảnh bổ sung cần thiết cho nội dung lập thể bằng cách sử dụng giá trị độ sâu từ ánh xạ độ sâu và tính mức biến đổi điểm ảnh cần thiết. Dữ liệu bị che khuất có thể được tính bằng cách sử dụng kỹ thuật đánh giá hoặc lấp đầy chỗ trống. Các khung bổ sung có thể được đưa vào trong dòng dữ liệu, ví dụ được đưa vào định dạng hình ảnh và ánh xạ độ sâu, như ánh xạ che khuất, ánh xạ thị sai và/hoặc ánh xạ độ trong suốt đối với những đối tượng trong suốt di chuyển ở phía trước nền.

Việc bổ sung hình ảnh lập thể vào nội dung video cũng ảnh hưởng đến định dạng của dữ liệu video khi dữ liệu này được truyền từ thiết bị đọc, như thiết bị đọc đĩa Blu-ray, để hiển thị hình ảnh lập thể. Trong trường hợp 2D, chỉ duy nhất dòng dữ liệu video 2D được truyền (dữ liệu hình ảnh đã giải mã). Với nội dung video lập thể, giờ đây có thêm dòng dữ liệu thứ hai phải truyền chứa hình ảnh thứ hai (cho hình ảnh lập thể) hoặc ánh xạ độ sâu. Điều này có thể làm cho tốc độ bit cần thiết tăng lên gấp đôi trên giao diện điện. Một giải pháp khác là phải hy sinh độ phân giải và định dạng dòng dữ liệu sao cho hình ảnh thứ hai hoặc ánh xạ độ sâu được xen kẽ vào hoặc đặt bên cạnh hình ảnh video 2D.

Fig.2 thể hiện ví dụ về dữ liệu hình ảnh 2D và ánh xạ độ sâu. Các thông số hiển thị

độ sâu được truyền đến màn hình để cho phép màn hình hiển thị chính xác thông tin độ sâu. Ví dụ về việc đưa thông tin bổ sung vào trong dữ liệu video được mô tả trong tiêu chuẩn ISO 23002-3 “*Representation of auxiliary video and supplemental information*” (ví dụ, xem tài liệu: ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N8259 tháng Bảy năm 2007). Tùy theo kiểu dòng dữ liệu phụ trợ, dữ liệu hình ảnh bổ sung có 4 hoặc hai thông số. Thông số trong tín hiệu hiển thị có thể chỉ báo hoặc thay đổi định dạng chuyển đổi hình ảnh video 3D.

Theo một phương án, bước tìm vùng tập trung chú ý bao gồm bước tìm đối tượng chú ý trong dữ liệu hình ảnh 3D. Sau đó, mẫu độ sâu được xác định dựa vào giá trị độ sâu của đối tượng này. Cần lưu ý rằng, việc luôn đặt phụ đề ở độ sâu màn hình sẽ gây ra một số vấn đề trong lúc xem hình ảnh. Khi một đối tượng được hiển thị ở độ sâu màn hình, màn hình lập thể tự động biểu diễn đối tượng đó với độ phân giải cao nhất. Độ phân giải sẽ giảm khi đối tượng được hiển thị ở phía trước hoặc phía sau bề mặt màn hình. Với màn hình lập thể có sử dụng kính đeo, độ sâu màn hình cũng có thể là độ sâu phù hợp nhất vì khi đó điểm nhìn tập trung của hai mắt sẽ nằm ở cùng vị trí với điểm hội tụ của hai mắt. Tuy nhiên, độ sâu màn hình dường như không phải là vị trí phù hợp nhất vì phụ đề luôn được quan sát kết hợp với nội dung hình ảnh 3D tương ứng. Điều này có nghĩa là người xem có thể không thấy thoải mái khi phải thay đổi mắt nhìn giữa phụ đề và đối tượng nếu đối tượng chú ý trong hình ảnh video 3D không nằm ở độ sâu màn hình nhưng phụ đề thì lại nằm ở độ sâu đó. Vì vậy, độ sâu của phụ đề được thiết lập ở cùng mức độ sâu với đối tượng chú ý. Ví dụ, diễn viên đang nói lời thoại có thể là đối tượng chú ý sẽ được coi là phần tử tham chiếu, và độ sâu của phần tử này sẽ được chọn và áp dụng cho phụ đề.

Fig.3 thể hiện dữ liệu đồ họa phụ trợ được đặt ở độ sâu phụ trợ. Phần hình vẽ bên trái thể hiện màn hình 3D 30 theo hình chiếu đứng. Phần hình vẽ bên phải thể hiện màn hình này theo hình chiếu cạnh 34. Trên hình vẽ, phụ đề 31 được đặt ở đường biên 33 của hình ảnh nằm ngoài vùng hình ảnh 35 ở độ sâu tương ứng với độ sâu của phần hình ảnh có thể sẽ là nơi tập trung sự chú ý của người xem.

Vùng tập trung chú ý 32 được thể hiện dưới dạng một đối tượng ở chính giữa hình ảnh. Để tìm vùng tập trung chú ý, nhiều hàm phân tích có thể được áp dụng, với mọi dạng kết hợp phù hợp giữa các hàm đó. Để tìm đối tượng chú ý trong dữ liệu hình ảnh 3D, việc phân tích có thể dựa vào ít nhất một trong số các chức năng xử lý ảnh sau đây. Các phần tử hình ảnh rõ nét có thể được dò tìm, so với những phần tử hình ảnh khác không rõ nét. Cách tìm các đối tượng rõ nét cục bộ đã được biết đến, và có thể dựa vào nội dung tần số không gian và các thông số hình ảnh khác. Với các phần tử hình ảnh, lượng dữ liệu 3D bổ

sung có thể được tìm ra để kết xuất phần tử hình ảnh so với nền, như dữ liệu bị che khuất hoặc dữ liệu trong suốt. Nếu định dạng hình ảnh video 3D chứa dữ liệu đó, thì sự xuất hiện thực tế của dữ liệu đó trong đối tượng cho biết rằng dữ liệu sẽ được kết xuất với chất lượng cao ở phía trước nền. Với các phần tử hình ảnh, đầu mỗi độ sâu có thể được dò tìm như độ sai biệt về mức dịch chuyển, độ sâu, độ chói và màu so với nền. Đầu mỗi độ sâu đó là thông tin chỉ báo sự chú ý của người xem sẽ đặt vào đối tượng tương ứng. Các đối tượng cụ thể và những phần tử hình ảnh định trước khác có thể được nhận biết và phân loại, như khuôn mặt người, xe ô tô, quả bóng trong trận đấu bóng bầu dục hoặc trận bóng đá, v.v.. Ngoài ra, với các phần tử hình ảnh, đầu mỗi vị trí có thể được dò tìm, như đối tượng nằm ở gần tâm của vùng hiển thị, và/hoặc có ít nhất một kích thước định trước so với vùng hiển thị.

Fig.4 thể hiện dữ liệu đồ họa phụ trợ được đặt ở độ sâu phụ trợ trong phần mục tiêu. Màn hình và phụ đề gần giống như trên Fig.3. Tuy nhiên, phụ đề 31 bây giờ được đặt ở vùng hiển thị 35 cũng đồng thời hiển thị dữ liệu hình ảnh. Theo phương án này, phụ đề được đặt trong vùng hiển thị 35 bằng cách lựa chọn linh hoạt vị trí x,y trên màn hình. Vị trí của dữ liệu đồ họa phụ trợ được chọn trong phần mục tiêu 41. Vì vậy, bước tìm vùng tập trung chú ý bây giờ bao gồm bước chọn phần mục tiêu để bố trí dữ liệu đồ họa phụ trợ. Lúc này, mẫu độ sâu được xác định dựa vào các giá trị độ sâu của phần mục tiêu. Giá trị độ sâu phụ trợ có thể được thiết lập phụ thuộc vào mẫu độ sâu của phần mục tiêu. Giá trị độ sâu phụ trợ cũng có thể được thiết lập phụ thuộc vào đối tượng chú ý 32 nêu trên và mẫu độ sâu của phần mục tiêu.

Theo một phương án, thông tin độ sâu và/hoặc thị sai của phụ đề được cung cấp dưới dạng siêu dữ liệu với dữ liệu video trong từng khung hoặc từng nhóm khung. Nhà sản xuất phim hoặc những người làm hậu trường (*post-production*) có thể tạo ra siêu dữ liệu này bằng công cụ tác nghiệp thực hiện chức năng dò tìm vùng tập trung chú ý trong dữ liệu hình ảnh 3D và xác định mẫu độ sâu cho vùng tập trung chú ý, và thiết lập giá trị độ sâu phụ trợ phụ thuộc vào mẫu độ sâu này.

Cần lưu ý rằng, việc bố trí linh hoạt thông tin đồ họa chèn lên trên hình ảnh ở giá trị độ sâu gần nhất trong mỗi khung, như được mô tả trong WO2008/115222, dẫn đến sự nhảy tần số của thông tin chèn lên giữa các khung. Việc bố trí thông tin chèn lên ở giá trị độ sâu cố định trong nhiều khung thường dẫn đến việc thông tin chèn lên ở rất gần người xem giống như đối tượng gần nhất trong nhiều khung sẽ xác định vị trí chèn lên trong tất cả các khung liên quan. Cả hai giải pháp này đều gây mỏi mắt. Theo sáng chế, bước tìm

vùng tập trung chú ý bao gồm bước chọn phần mục tiêu để bố trí dữ liệu đồ họa phụ trợ, và mẫu độ sâu được xác định dựa vào giá trị độ sâu của phần mục tiêu đó.

Theo một phương án, bước chọn phần mục tiêu được thực hiện như sau. Vùng hiển thị được phân chia thành nhiều phần. Việc tìm mẫu độ sâu dựa vào kỹ thuật lọc không gian trên các giá trị độ sâu của nhiều phần đó theo hàm số lọc không gian phụ thuộc vào phần mục tiêu.

Fig.5 thể hiện cách phân chia vùng hiển thị. Hình vẽ này thể hiện ví dụ trong đó hình ảnh hiển thị 45 được phân chia thành các ô 46. Độ sâu lớn nhất trong từng ô được tính riêng biệt. Trong ví dụ này, phụ đề văn bản 47 có thể nằm ở độ sâu xác định ngay cả khi độ sâu của đối tượng khác 48 lớn hơn rất nhiều (nghĩa là ở gần người xem hơn).

Với các phương pháp đã biết, giá trị độ sâu lớn nhất được tính cho toàn bộ khung hình ảnh, vì vậy một đối tượng có độ sâu lớn sẽ dẫn tới việc đặt thông tin chen lên ở độ sâu lớn đó, dù đối tượng và thông tin chen lên nằm ở những phần khác nhau của hình ảnh. Với phương pháp theo sáng chế, độ sâu được tính trong nhiều phần (nhiều ô) của hình ảnh. Chỉ mỗi độ sâu trong các ô có thông tin chen lên mới ảnh hưởng đến độ sâu đặt dữ liệu đồ họa phụ trợ chen lên.

Theo một phương án, sáng chế mô tả ở đây được áp dụng để đặt chen phụ đề lên trên nội dung 3D. Nội dung chính xuất hiện dưới dạng hình ảnh lập thể (bên trái/bên phải); phụ đề cũng xuất hiện dưới dạng hình ảnh. Phương án này cũng có thể kết xuất phụ đề từ bộ mô tả phù hợp.

Phương án này sử dụng các bước như sau:

- Từ tất cả các hình ảnh bên trái và bên phải của nội dung video, mức sai biệt được tính cho mọi điểm ảnh hoặc chỉ cho vùng cần quan tâm.

- Trong vùng cần quan tâm, mức sai biệt nhỏ nhất được tính và lưu trữ cho từng cặp hình ảnh. Mức sai biệt có giá trị âm đối với những đối tượng xuất hiện ở phía trước màn hình, vì vậy giá trị âm tương ứng với những đối tượng có khoảng cách quan sát nhỏ nhất từ chỗ người xem.

- Bước lọc được áp dụng cho danh mục mức sai biệt nhỏ nhất.

- Những độ sâu có giá trị dương được đặt bằng 0, bước này tương đương với việc dịch chuyển tất cả các đối tượng ở phía sau màn hình lên mặt phẳng màn hình. Giá trị khác có thể được chọn cho bước này để đặt các đối tượng lên mặt phẳng ngẫu nhiên khác.

- Phụ đề được phối trí trên hình ảnh bên trái và bên phải sử dụng phép dịch chuyển điểm ảnh giữa bên trái và bên phải đúng bằng mức độ sai biệt đã được lọc.

- Nếu phụ đề được kết xuất trước, thì áp dụng kỹ thuật phối trí anpha thông thường.

- Nếu phụ đề xuất hiện trong định dạng có kết cấu, thì phụ đề được kết xuất với độ chính xác dưới điểm ảnh.

- Độ lệch nhỏ (thường là một điểm ảnh) có thể được áp dụng để tạo ra khoảng độ sâu nhỏ giữa đối tượng gần nhất và phụ đề.

Cần lưu ý rằng, phương pháp nêu trên cho phép chọn phần mục tiêu dựa vào bước chọn, để làm phần mục tiêu, vùng dữ liệu hình ảnh trong đó không có giá trị độ sâu nào lớn hơn giá trị độ sâu phụ trợ. Ngoài ra, bước chọn này có thể bao gồm bước chọn khoảng thời gian để hiển thị dữ liệu phụ đề sao cho, trong phần mục tiêu, không có giá trị độ sâu nào lớn hơn giá trị độ sâu phụ trợ. Ví dụ, bước kết xuất phụ đề có thể được làm trễ hoặc dịch chuyển để chờ cho đối tượng ở gần hơn biến mất.

Theo một phương án, bước xác định mẫu độ sâu bao gồm bước tìm giá trị độ sâu trong nhiều khung của nội dung video, và lọc thời gian trên các giá trị độ sâu theo hàm số lọc thời gian. Ví dụ, có thể cân nhắc khoảng thời gian trong đó phụ đề này sẽ được hiển thị, hoặc khoảng thời gian dài hơn một chút để tránh cho các đối tượng xuất hiện sát với, và ở gần hơn so với, phụ đề. Khoảng thời gian hiển thị phụ đề thường được chỉ báo trong tín hiệu hiển thị.

Cụ thể là, bước xác định mẫu độ sâu có thể bao gồm bước thiết lập cửa sổ thời gian cho hàm số lọc thời gian dựa trên thuật toán xác định sự chuyển tiếp cảnh quay (*detecting shot boundaries*) trong nhiều khung của nội dung video. Bước này có thể được thực hiện như sau.

- Từ hình ảnh bên trái hoặc bên phải, vị trí chuyển tiếp cảnh quay được tính toán. Hình ảnh đầu của các cảnh quay được xác định bằng cách tìm sự thay đổi lớn về nội dung hình ảnh, sử dụng biểu đồ màu của hình ảnh.

- Danh mục mức sai biệt nhỏ nhất được xác định trong các cảnh quay theo những đoạn cảnh quay tìm được trước đó.

- Với mỗi cảnh quay, danh mục mức sai biệt nhỏ nhất được lọc dựa vào hàm tạo cửa sổ thời gian phù hợp (xem ví dụ dưới đây). Hàm tạo cửa sổ là hàm có giá trị bằng không khi ở ngoài khoảng đã chọn. Ví dụ, hàm có giá trị không đôi khi ở trong khoảng và có giá trị bằng không khi ở ngoài khoảng được gọi là hàm tạo cửa sổ hình chữ nhật, dựa theo hình dạng biểu diễn đồ thị của hàm này. Tín hiệu (dữ liệu) hình ảnh được nhân với hàm tạo cửa sổ, và tích số cũng sẽ có giá trị bằng không khi ở ngoài khoảng.

- Việc lọc riêng biệt từng cảnh quay đảm bảo rằng chỉ những giá trị từ trong cảnh quay mới được sử dụng. Do đó, giá trị độ sâu của dữ liệu đồ họa phụ trợ được phép nhảy

ở những đoạn cảnh quay nếu mức sai biệt của đối tượng gần nhất nằm trong khoảng nhảy liên quan, chứ không được phép nhảy trong toàn cảnh quay. Còn một cách nữa là độ sâu giữa các cảnh quay có thể được lọc để cho phép chuyển tiếp trơn tru ở những chỗ chuyển tiếp cảnh quay.

Để chọn hàm tạo cửa sổ, phương án theo sáng chế sử dụng hàm tạo cửa sổ Hann, tuy nhiên, cũng có thể sử dụng những hàm tạo cửa sổ khác, ví dụ hàm tạo cửa sổ hình chữ nhật. Hàm Hann, đặt theo tên của nhà khí tượng học người Áo là Julius von Hann, là hàm khối lượng xác suất rời rạc được biểu diễn dưới dạng:

$$w(n) = 0,5 \left(1 - \cos \left(\frac{2\pi n}{N-1} \right) \right)$$

Cửa sổ này có tâm nằm ở thời điểm hiện tại, do đó các giá trị quá khứ và tương lai cũng được tính đến. Việc này có tác dụng làm trơn các giá trị, nhờ đó tránh được sự thay đổi đột ngột về mức sai biệt, và đảm bảo rằng thông tin chèn lên luôn ở phía trước nội dung 3D. Có thể không có sẵn các giá trị tương lai, ví dụ trong chương trình phát rộng thời gian thực, và hàm tạo cửa sổ có thể chỉ dựa vào các giá trị quá khứ. Theo cách khác, một phần các khung tương lai có thể được lưu trữ trong bộ nhớ đệm trước khi áp dụng một độ trễ nhỏ cho việc kết xuất.

Cần lưu ý rằng, phần mục tiêu (*TR: Target Region*) đã chọn ít nhất là phải bao hết phần hình chữ nhật nơi đặt phụ đề văn bản. Để cho ưa nhìn, phần TR cần phải rộng hơn một chút. Khi đặt phụ đề ở bên dưới hình ảnh, phương án theo sáng chế sử dụng phần TR trải dài theo chiều dọc từ mép dưới của hình ảnh lên đến một độ cao định trước, ví dụ từ một phần tư đến một nửa chiều cao của hình ảnh. Theo chiều ngang, phần này có tâm nằm ở trong hình ảnh trải dài hết độ rộng phụ đề hoặc bằng chiều rộng của hình ảnh trừ đi 20%, có kích thước bất kỳ miễn là rộng hơn. Phần TR đảm bảo độ sâu của phụ đề được điều chỉnh theo độ sâu của các đối tượng ở xung quanh. Việc kéo vùng này lên đến khoảng giữa hình ảnh là nhằm để ý đến các đối tượng mà người xem thường tập trung vào đó. Ngoài ra, kỹ thuật lọc không gian có thể được áp dụng để phân định chiều cao lớn cho đối tượng trong những ô ở gần và chiều cao nhỏ hơn cho các đối tượng nằm ở phía trước trong những ô ở xa.

Theo một phương án, dữ liệu hình ảnh được giảm tỷ lệ xuống vừa đúng bằng phần thu hẹp của vùng hiển thị. Ví dụ, nội dung bộ phim (theo tỷ lệ 1:1,85) được giảm tỷ lệ đi một chút trên màn hình 16:9. Với bộ phim có nội dung theo tỷ lệ 1:2,35, không cần giảm tỷ lệ cho phụ đề, vì đã có sẵn dải màu đen ở phía dưới. Khi đó, toàn bộ nội dung (đã giảm

tỷ lệ) được dịch chuyển lên trên và căn bằng mép trên của màn hình. Bước này tạo ra chỗ bên dưới màn hình dành cho vùng phụ đề trong đó tất cả phụ đề có thể được đặt ở giá trị độ sâu phụ trợ như nêu trên.

Fig.6 thể hiện ví dụ về dữ liệu hình ảnh đã được giảm tỷ lệ. Trong vùng hiển thị 65 đường biên bên trái 63, đường biên bên phải 61 và đường biên bên dưới 62 được thể hiện bao xung quanh vùng hình ảnh 60. Vùng bên dưới 64 có thể sử dụng cho phụ đề 67. Trên hình vẽ này, kích thước của các phần được biểu thị bằng các số điểm ảnh trên kích thước màn hình 1920*1080.

Với tín hiệu video HD, kích thước tối ưu cho phông chữ phụ đề là 42 hàng. Bộ phim có nội dung theo tỷ lệ 1:1,85 được hiển thị trên màn hình 16:9 để chứa lại 17 hàng. Bước định tỷ lệ 1:1,85 để tạo ra hai dòng phụ đề cần 84 hàng cộng với vài hàng màu đen ở giữa, có nghĩa là cần khoảng 100 hàng, vì vậy hệ số tỷ lệ sẽ bằng khoảng 90%. Thông thường, tỷ lệ không dễ nhận thấy đối với người dùng, nhất là khi đường biên có kết cấu trông giống như vỏ của màn hình. Ngoài ra, hầu hết các nền hiện nay đều có thể hỗ trợ hệ số tỷ lệ tùy ý. Theo cách khác, bước định tỷ lệ vùng hiển thị bộ phim có thể đã được thực hiện từ phía tác giả (độ phân giải giảm đi một chút để hiển thị hình ảnh phẳng).

Cần lưu ý rằng, khi kết xuất hình ảnh video 3D, một vấn đề quan trọng nữa là hiệu ứng biên. Hiệu ứng biên xảy ra với đối tượng có độ sâu nằm ở phía trước màn hình, chúng có vẻ như không hoàn toàn nằm trong khung của màn hình mà nằm ra ngoài biên. Hiệu ứng biên làm cho người xem rối trí và bị mỏi mắt. Giải pháp khắc phục hiệu ứng biên là tạo ra đường biên giả bên trái và bên phải (sử dụng 2 dải nhỏ theo chiều dọc) có thể điều chỉnh linh hoạt theo chiều sâu sao cho đường biên hai bên của đối tượng bị cắt ra luôn ở gần người xem hơn so với đối tượng bị cắt ra. Giống như phụ đề, độ sâu đường biên cũng có thể được điều chỉnh linh hoạt dựa vào độ sâu/mức sai biệt của nội dung.

Trên Fig.6, bước giảm tỷ lệ vùng hình ảnh cho phép dùng các đường biên dọc 61, 63 để khắc phục hiệu ứng biên. Việc giảm tỷ lệ tạo ra chỗ dành cho 2 đường biên nhỏ theo chiều dọc mỗi đường biên cỡ khoảng 85 hàng, các đường biên này có thể được sử dụng để điều chỉnh linh hoạt độ sâu của các dải màu đen (đường biên) nhằm tránh hiệu ứng biên.

Vì đã tạo ra chỗ dành cho phụ đề nên có thể lựa chọn điều chỉnh độ sâu linh hoạt đường biên bên dưới nội dung. Tuy nhiên, việc điều chỉnh này khó khăn hơn so với đường biên bên trái và bên phải. Sự dịch chuyển dải bên dưới theo chiều ngang có thể phụ thuộc vào kết cấu. Tuy nhiên, nếu đặt tín hiệu không đổi (dải màu đen) vào đó thì sẽ không xảy ra việc gì. Không có sự xâm phạm đường biên ở bên dưới màn hình có dải

màu đen không đổi. Tuy nhiên, khi dải này không chỉ là màu đen đơn thuần mà lại có kết cấu (ví dụ, kiểu sợi len giống như trên Fig.6) thì cũng có thể cần phải điều chỉnh độ sâu đường biên bên dưới ở trước đối tượng bị cắt ra.

Một ưu điểm nữa của đường biên giả (ngoài màn hình) là đường biên này còn cho phép người xem dễ dàng đặt mình vào tâm hình nón để xem.

Fig.7 thể hiện ví dụ về dữ liệu hình ảnh đã được giảm tỷ lệ trong khung màu đen. Trong vùng hiển thị 65 đường biên bên trái 72, đường biên bên phải 73 và đường biên bên dưới 71 được thể hiện bao xung quanh vùng hình ảnh 60. Đường biên bên dưới 71 có thể sử dụng cho phụ đề. Trên hình vẽ, kích thước của các phần được biểu thị bằng số điểm ảnh với kích thước màn hình 1920*1080. Với màn hình có kích thước khác, như 1280*720, có thể bố trí theo cách tương tự.

Fig.8 thể hiện cách chèn phụ đề và đồ họa lên trên hình ảnh video. Phần hình vẽ bên trái thể hiện ví dụ về tín hiệu video lập thể đầu ra 80 có hình ảnh bên trái 84 và hình ảnh bên phải. Hai hình ảnh này được tạo ra dựa trên việc chèn hình ảnh 3D 81, và lớp thứ nhất 82, mặt phẳng biểu diễn, và lớp thứ hai 83, mặt phẳng tương tác, của dữ liệu đồ họa phụ trợ. Giá trị độ sâu phụ trợ cho các phần đồ họa được xác định như đã trình bày ở trên.

Phần bên phải của Fig.8 thể hiện ví dụ tương tự đối với tín hiệu video đầu ra gồm hình ảnh hai chiều (2D) + độ sâu 89, có hình ảnh 2D 84 và hình ảnh bên phải. Hai hình ảnh này được tạo ra dựa trên việc chèn hình ảnh 2D 85, và lớp thứ nhất 86, mặt phẳng biểu diễn, và lớp thứ hai 87, mặt phẳng tương tác, của dữ liệu đồ họa phụ trợ; mỗi lớp này có ánh xạ độ sâu tương ứng. Giá trị độ sâu phụ trợ cho các phần tử đồ họa được xác định như đã trình bày ở trên và được áp dụng để điều chỉnh các ánh xạ độ sâu.

Cần lưu ý rằng, mẫu trên Fig.8 có thể được thực hiện trên định dạng đĩa Blu-ray (BD) mở rộng để cho phép điều chỉnh kích thước và vị trí của các đường biên như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7 và điều chỉnh vị trí và kích thước vùng phụ đề. Định dạng BD hỗ trợ nhiều mặt phẳng cho phép tác giả nội dung điều khiển đồ họa chèn lên trên nội dung video. Phương án thực hiện như sau.

Ở bước thứ nhất, dữ liệu video được định tỷ lệ để dành chỗ cho phụ đề, ví dụ cho ít nhất hai dòng phụ đề. Hệ số tỷ lệ có thể được đặt dưới sự điều khiển của tác giả nội dung. Vì vậy, đặc tả BD sẽ được mở rộng để chấp nhận các hệ số tỷ lệ tùy ý của nội dung video. Hệ số tỷ lệ ít nhất là bằng 7/8 phải được hỗ trợ.

Ở bước thứ hai, kết cấu được nạp vào bộ nhớ đệm. Kết cấu này được dùng để lấp đầy đường biên hai bên sẽ được sử dụng để tạo ra cửa sổ trượt như thể hiện trên Fig.6

(không cần thực hiện bước này với đường biên màu đen trên Fig.7).

Ở bước thứ ba, khi phát lại, kích thước của các đường biên hai bên đối với hình ảnh nhìn bằng mắt trái và mắt phải trong nội dung video lập thể được điều chỉnh sao cho mức sai biệt của các đường biên hai bên lớn hơn mức sai biệt của các đối tượng bị cắt ra. Với dữ liệu video gồm hình ảnh 2D + độ sâu, độ sâu của các đường biên được điều chỉnh sao cho lớn hơn độ sâu của mọi đối tượng bị cắt ra. Ngoài hình ảnh 2D + độ sâu, nền của nội dung video bị đường biên che khuất sẽ được sao chép lên lớp dữ liệu nền che khuất của định dạng dữ liệu đầu ra.

Để có thể đưa được vào trong định dạng video hiện có thì định dạng này phải được mở rộng với hệ số tỷ lệ ít nhất là bằng 7/8 cho nội dung video có độ phân giải 1920x1080 để thu được độ phân giải mục tiêu là 1680x945. Các bước nêu trên có thể được thực hiện bằng công cụ tác nghiệp sử dụng mặt phẳng biểu diễn đồ hoạ. Khi đó, mặt phẳng biểu diễn đồ hoạ không chỉ chứa phụ đề mà còn chứa các đường biên cho cửa sổ trượt như được thể hiện trên hình vẽ dưới đây.

Fig.9 thể hiện cách định tỷ lệ hình ảnh video để dành chỗ cho phụ đề và các cửa sổ động. Dữ liệu hình ảnh 3D 90, ví dụ bộ phim chính, được nhập vào bộ phận định tỷ lệ 92. Mặt phẳng đồ hoạ biểu diễn 91 được tạo ra, có đường biên bên trái/bên phải và vùng bên dưới cho phụ đề như nêu trên. Dữ liệu video đã định tỷ lệ được kết hợp trong bộ kết hợp 93 để tạo ra dữ liệu hình ảnh 3D 94. Cửa sổ biểu diễn dữ liệu hình ảnh 3D được gọi là cửa sổ động vì đường biên bên trái và bên phải, và tùy ý thêm cả đường biên bên dưới, được điều chỉnh độ sâu theo hiệu ứng biên. Khi xử lý, phần mục tiêu cho dữ liệu đồ hoạ phụ trợ được chọn là vùng hiển thị trong đó không có dữ liệu hình ảnh nào được hiển thị, và từ đó thu hẹp kích thước của dữ liệu hình ảnh để vừa với vùng hiển thị còn lại. Lưu ý, với bộ phim chính có chiều rộng chiếm hết màn hình (ví dụ 2,20:1) thì chỉ cần dịch chuyển hình ảnh video lên trên hoặc xuống dưới để tạo ra dải màu đen và bỏ qua bước định tỷ lệ hình ảnh video.

Fig.10 thể hiện ví dụ khác về kỹ thuật định tỷ lệ và dịch chuyển 1030 dòng video chính 1000 lên góc trái trên, với phụ đề trên dải nền màu đen 1010 ở góc trái dưới, kết hợp với việc sử dụng bộ trộn 1020 tạo thành tín hiệu kết hợp đầu ra 1040.

Khi bộ phim chính được truyền đến thiết bị đọc qua dòng dữ liệu hoặc qua phương tiện vật lý như đĩa có định dạng đĩa như đĩa Blu-ray (BD), hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển (độ lệch) phải được cung cấp trên phương tiện đó.

Như được mô tả ở trên và dưới đây, tốt hơn nếu hệ số tỷ lệ và thông tin dịch chuyển là hệ số tỷ lệ để định tỷ lệ theo cả chiều x và chiều y và thông tin dịch chuyển là

theo chiều x hoặc y.

Có lợi là, hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển được lưu trữ trong bảng liệt kê các dòng dữ liệu (dữ liệu chèn lên biểu thị phụ đề bằng các ngôn ngữ khác nhau) có thể phát lên trong những phân đoạn của bộ phim chính. Bảng này giống như bảng ánh xạ chương trình được quy định trong tài liệu ISO 13818-1 “*Information Technology- Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information – Part 1: Systems*”.

Theo định dạng BD, một bảng tương tự được gọi là bảng STN_table. Các mục nhập cho một dòng dữ liệu có thể được bổ sung vào bảng đó để cung cấp thông tin dịch chuyển và hệ số tỷ lệ khác nhau cho mỗi đồ họa biểu diễn (PG: *Presentation Graphics*) hoặc dòng phụ đề văn bản, xem thông tin chi tiết về định dạng đĩa Blu-ray ở http://www.Blu-raydisc.com/Assets/Downloadablefile/2b_bdrom_audiovisualapplication_0305-12955-15269.pdf.

Theo cách khác, hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển được lưu trữ ở dạng bất kỳ hoặc sự kết hợp bất kỳ của các dạng đó hoặc ở tất cả các dạng dưới đây:

- Trong dữ liệu mở rộng của danh mục phát lại Playlist, trong đó danh mục Playlist là cơ sở dữ liệu lưu trữ trên đĩa mang mọi thông tin cần thiết để giải mã và phát lại các dòng nội dung âm thanh hình ảnh mà người dùng đã chọn từ lệnh đơn. Tốt hơn, nếu hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển được lưu trữ cùng với phụ đề-thông tin về mức sai biệt. Theo cách khác, hệ số tỷ lệ và/hoặc thông tin dịch chuyển được lưu trữ trong mục nhập mới của trường Playlist_ExtensionData() chứa hệ số tỷ lệ và thông tin dịch chuyển nêu trên.

- Trong chính dòng dữ liệu đồ họa chèn lên (ví dụ, dòng dữ liệu đồ họa biểu diễn phụ đề và/hoặc dòng phụ đề văn bản).

Theo cách khác nữa, thông tin dịch chuyển và/hoặc hệ số tỷ lệ được cung cấp bằng phương tiện khác, ví dụ thông tin dịch chuyển và/hoặc hệ số tỷ lệ có thể được xác định bằng chương trình ứng dụng (BD-Java hoặc Movie Object) lưu trữ trên đĩa và được thực hiện bằng thiết bị đọc đĩa, thiết bị này ghi các giá trị đó lên thanh ghi trạng thái của thiết bị đọc (PSR: *Player Status Register*); động cơ giải mã và kết xuất của thiết bị đọc đọc các giá trị từ thanh ghi PSR và áp dụng giá trị dịch chuyển và/hoặc hệ số tỷ lệ đó cho bộ phim chính như được thể hiện trên Fig.9.

Có nhiều cách biểu diễn thông tin dịch chuyển và/hoặc hệ số tỷ lệ ở dạng tương đương về mặt toán học, ví dụ bằng cách xác định kích thước và/hoặc vị trí của dữ liệu video hoạt động (phần hình ảnh khi chưa định tỷ lệ không kể dải màu đen) và kích thước

và/hoặc vị trí của đồ hoạ chèn lên. Cách biểu diễn khác cho thông tin dịch chuyển và/hoặc hệ số tỷ lệ là sự cân đối khác nhau giữa mức độ phức tạp của quy trình xử lý ở thiết bị đọc và từ phía tác giả. Ngoài ra, các cách biểu diễn khác có thể tạo thuận lợi cho việc kích hoạt các tính năng như cho phép người dùng chọn vị trí của phụ đề và dải màu đen (căn lề trên hoặc căn lề dưới).

Hơn nữa, với một số bộ phim của châu Á có phụ đề được đặt theo chiều dọc, dải màu đen ở hai bên 72, 73 cũng có thể cần được tạo ra hoặc mở rộng. Các bước nêu trên cũng có thể được áp dụng trong trường hợp này khi cần có thêm sự dịch chuyển theo chiều dọc bên cạnh sự dịch chuyển theo chiều ngang, hoặc khi sự dịch chuyển theo chiều dọc được sử dụng thay thế cho sự dịch chuyển theo chiều ngang.

Để đảm bảo là việc định tỷ lệ và dịch chuyển dữ liệu video chính chỉ được phép thực hiện đối với thiết bị đọc khi có sự cho phép của tác giả nội dung, thì việc có sự định tỷ lệ/dịch chuyển được phép sẽ được báo hiệu bằng thông tin trong dòng dữ liệu, trên đĩa, hoặc trong bộ nhớ cục bộ, tốt hơn là riêng biệt cho mỗi dòng dữ liệu đồ hoạ chèn lên ghi trên đĩa. Ví dụ, việc định tỷ lệ và dịch chuyển có thể bị cấm đối với phụ đề đóng để không làm giảm mất hiệu ứng âm thanh lúc chữ nổi “Rầm!” xuất hiện trên màn hình.

Lưu ý rằng, sáng chế có thể được thực hiện bằng phần cứng và/hoặc phần mềm, sử dụng các bộ phận lập trình được. Phương pháp thực hiện sáng chế có các bước xử lý tương ứng với quy trình xử lý dữ liệu hình ảnh 3D thể hiện trên Fig.1. Mặc dù sáng chế được trình bày chủ yếu dựa vào các phương án sử dụng vật ghi quang hoặc mạng Internet, nhưng sáng chế cũng phù hợp với mọi môi trường giao diện hình ảnh, như giao diện màn hình của máy tính cá nhân [PC: *Personal Computer*] 3D, hoặc PC trung tâm truyền thông đa phương tiện 3D được kết nối với thiết bị hiển thị hình ảnh 3D không dây.

Cần lưu ý rằng, trong bản mô tả này, từ ‘bao gồm’ không loại trừ sự có mặt của các phần tử hoặc bước thực hiện khác với những phần tử hoặc bước thực hiện đã nêu và từ ‘một’ đi kèm với một phần tử không loại trừ sự có mặt của nhiều phần tử như vậy, các số chỉ dẫn bất kỳ không làm giới hạn phạm vi yêu cầu bảo hộ, sáng chế có thể được thực hiện bằng cả phần cứng và phần mềm, và một số ‘phương tiện’ hoặc ‘bộ phận’ có thể được biểu thị bằng cùng một loại phần cứng hoặc phần mềm, và bộ xử lý có thể thực hiện đầy đủ chức năng của một hoặc nhiều bộ phận, có thể phối hợp hoạt động với các bộ phận phần cứng. Ngoài ra, sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án nêu trên, mà sáng chế nằm trong từng dấu hiệu mới hoặc dạng kết hợp của các dấu hiệu nêu trên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm các bước:

- thu thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D],

- định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] theo thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển tương ứng để tạo ra vùng không gian dải màu đen mà không bị chiếm bởi dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển,

- kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ sao cho dữ liệu đồ hoạ phụ trợ được đặt trong vùng không gian dải màu đen.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dữ liệu đồ hoạ phụ trợ là ít nhất một trong số các loại sau:

- thông tin phụ đề hai chiều,
- thông tin ảnh con hai chiều,
- thông tin phụ đề ba chiều, và
- thông tin ảnh con ba chiều.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển là ít nhất một trong số các loại sau:

- hệ số tỷ lệ;
- độ lệch theo ít nhất một chiều trong số:
 - chiều ngang của mặt phẳng hiển thị, và
 - chiều dọc của mặt phẳng hiển thị.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hệ số tỷ lệ áp dụng với việc định tỷ lệ theo cả chiều x và chiều y của mặt phẳng hiển thị.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin đồ hoạ phụ trợ nằm hoàn toàn bên trong vùng không gian dải màu đen.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng không gian dải màu đen có thêm thông tin nền màu đen.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển bao gồm thông tin để chọn vị trí của phụ đề và vùng không gian dải màu đen được căn lề trên hoặc căn lề dưới.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển bao gồm thông tin báo hiệu có sự định tỷ lệ/dịch chuyển được phép.

9. Thiết bị nguồn hình ảnh 3D (10) kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ, khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm:

- phương tiện thu thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D],

- phương tiện định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] theo thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển tương ứng để tạo ra vùng không gian dải màu đen mà không bị chiếm bởi dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển,

- phương tiện kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ sao cho dữ liệu đồ hoạ phụ trợ được đặt trong vùng không gian dải màu đen.

10. Thiết bị nguồn hình ảnh 3D (10) theo điểm 9, trong đó thiết bị này bao gồm bộ phận đĩa quang (58) để truy tìm các loại thông tin hình ảnh khác nhau từ vật ghi thông tin, bộ phận đĩa quang này bao gồm phương tiện thu thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển từ vật ghi thông tin.

11. Thiết bị hiển thị hình ảnh 3D (13) kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ, khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm:

- phương tiện thu thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển để sử dụng cho dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D],

- phương tiện định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] theo thông tin định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển tương ứng để tạo ra vùng không gian dải màu đen không bị chiếm bởi dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển,

- phương tiện kết hợp dữ liệu hình ảnh ba chiều [3D] đã được định tỷ lệ và/hoặc dịch chuyển với dữ liệu đồ hoạ phụ trợ sao cho dữ liệu đồ hoạ phụ trợ được đặt trong vùng không gian dải màu đen.

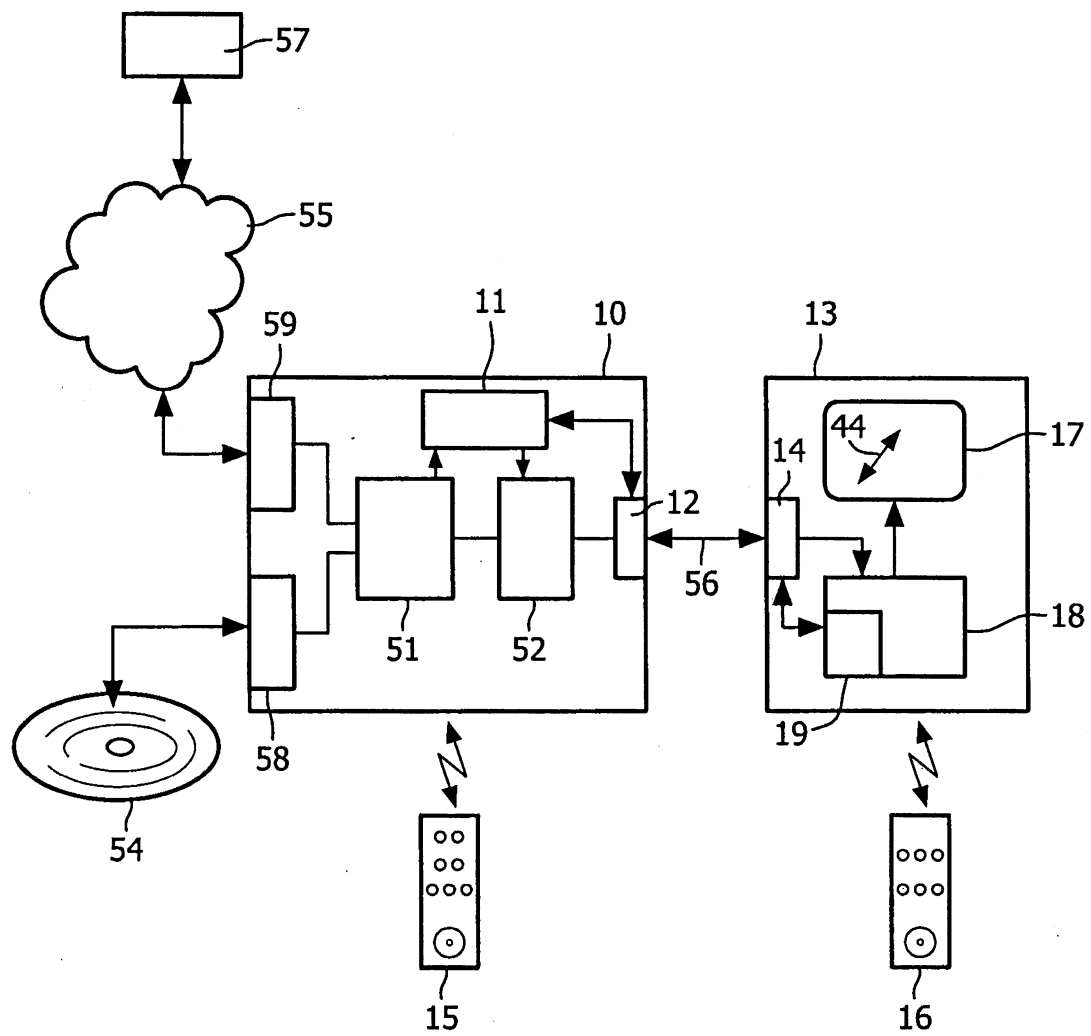


FIG. 1

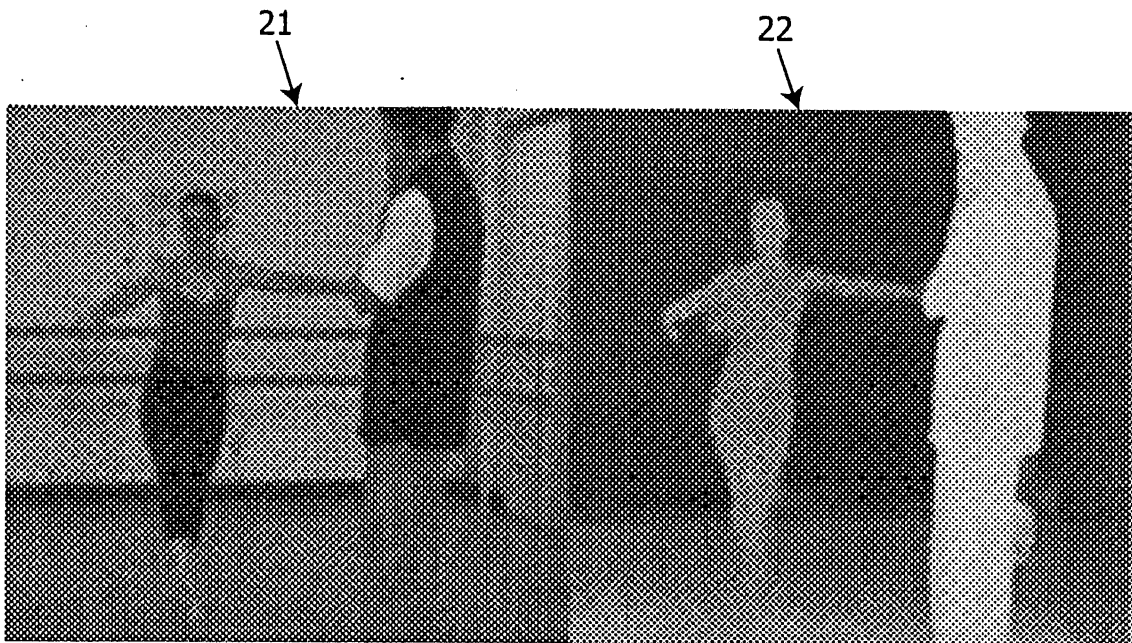


FIG. 2

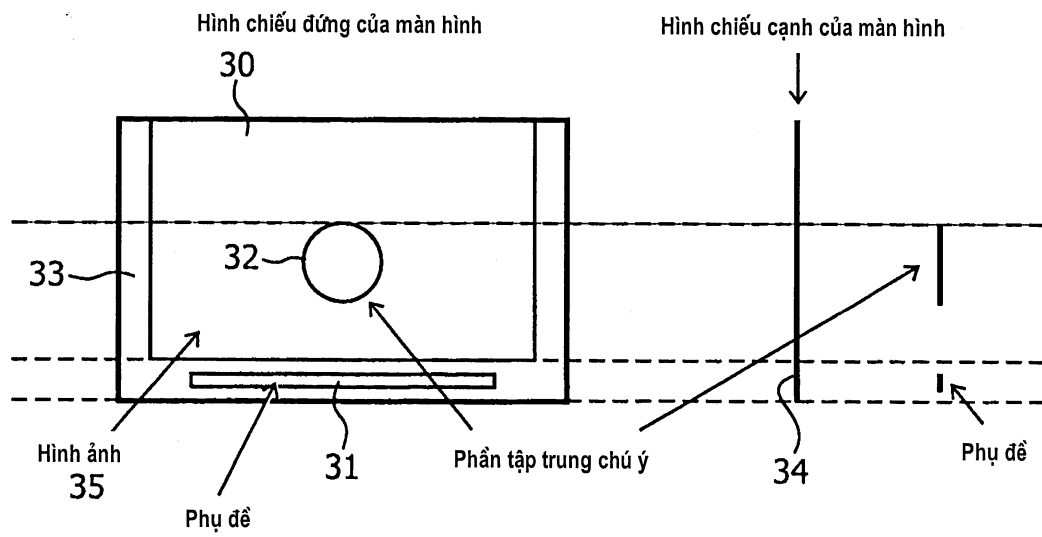


FIG. 3

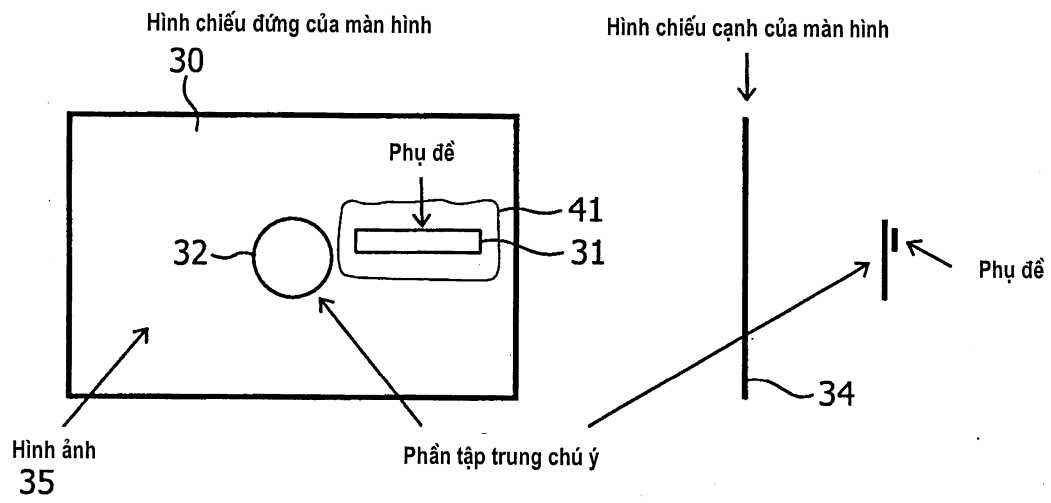


FIG. 4

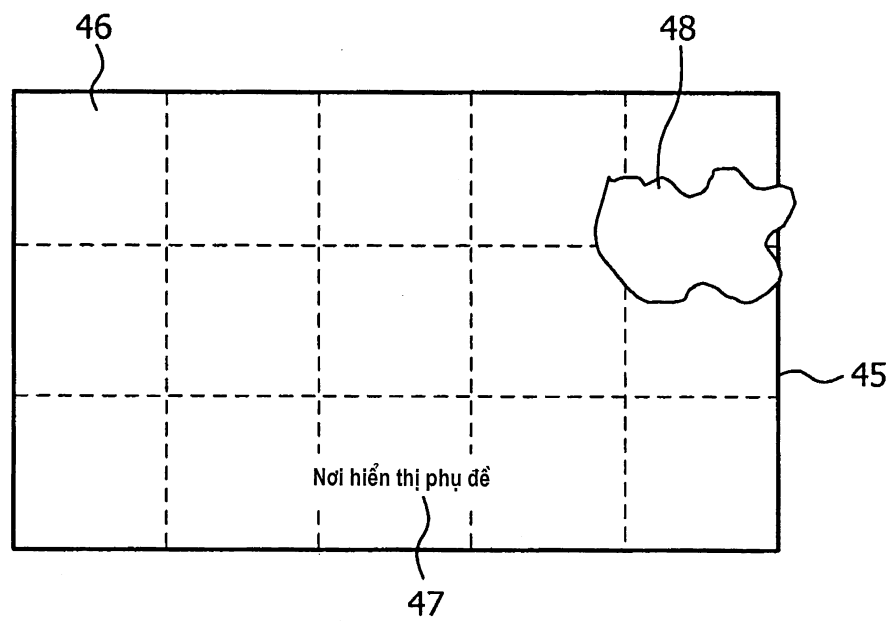
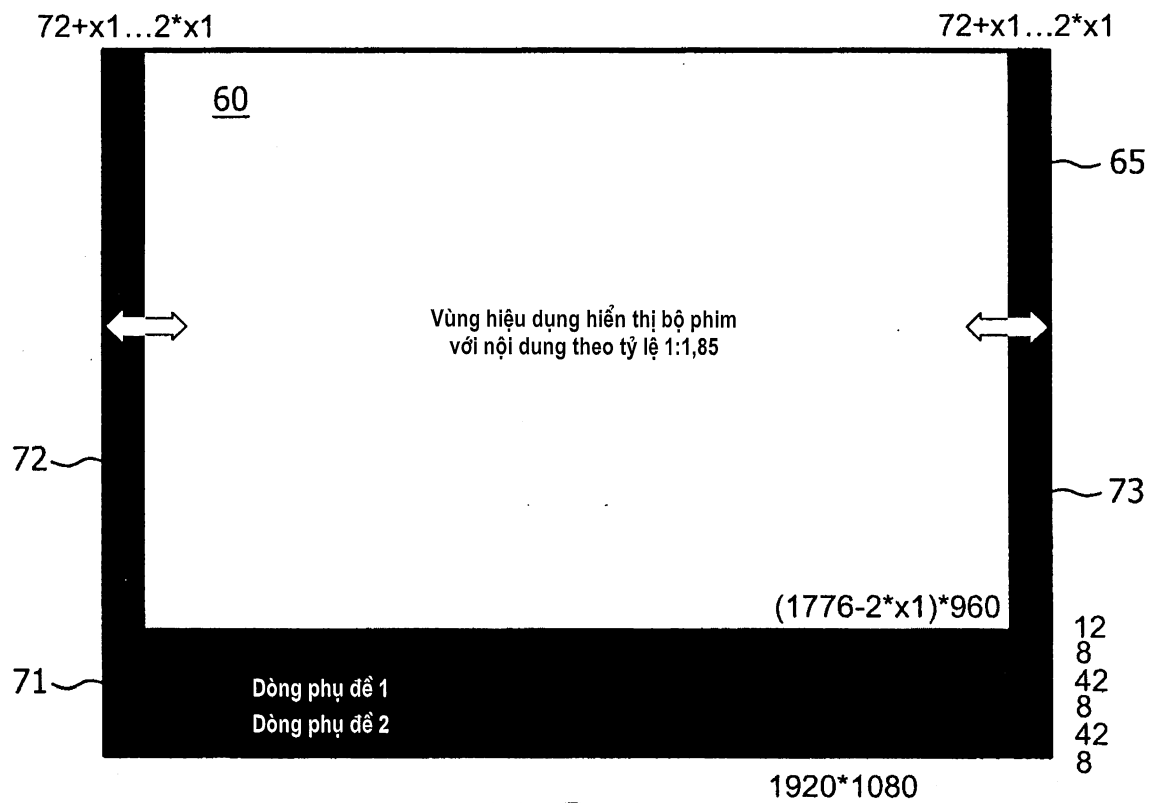
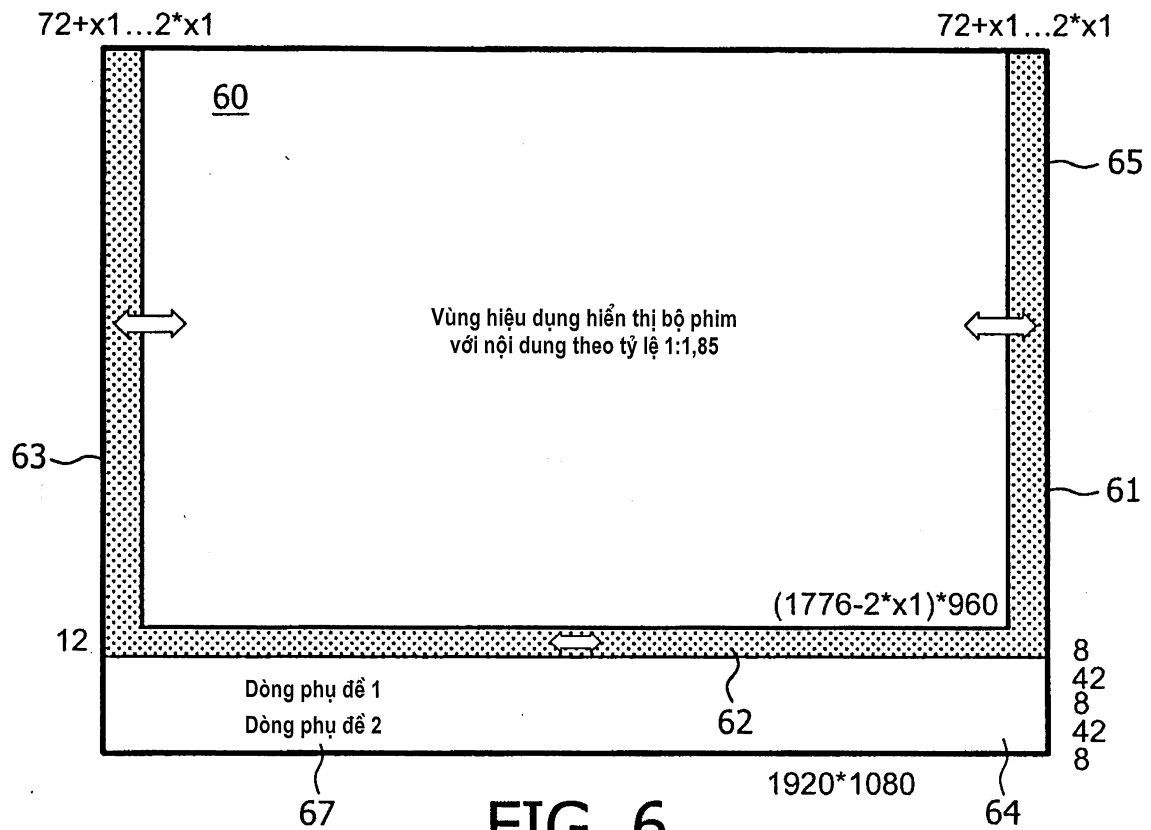
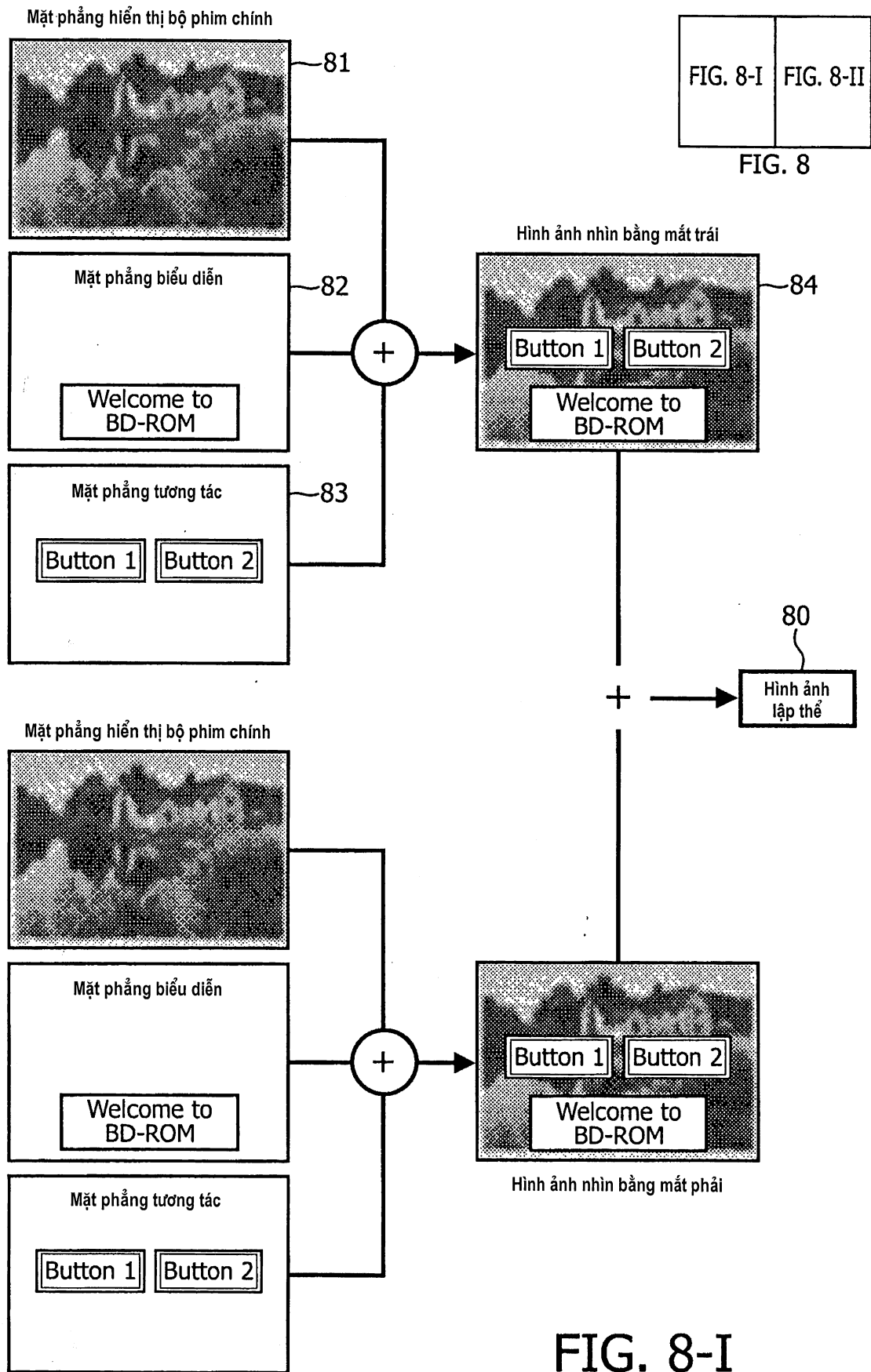


FIG. 5





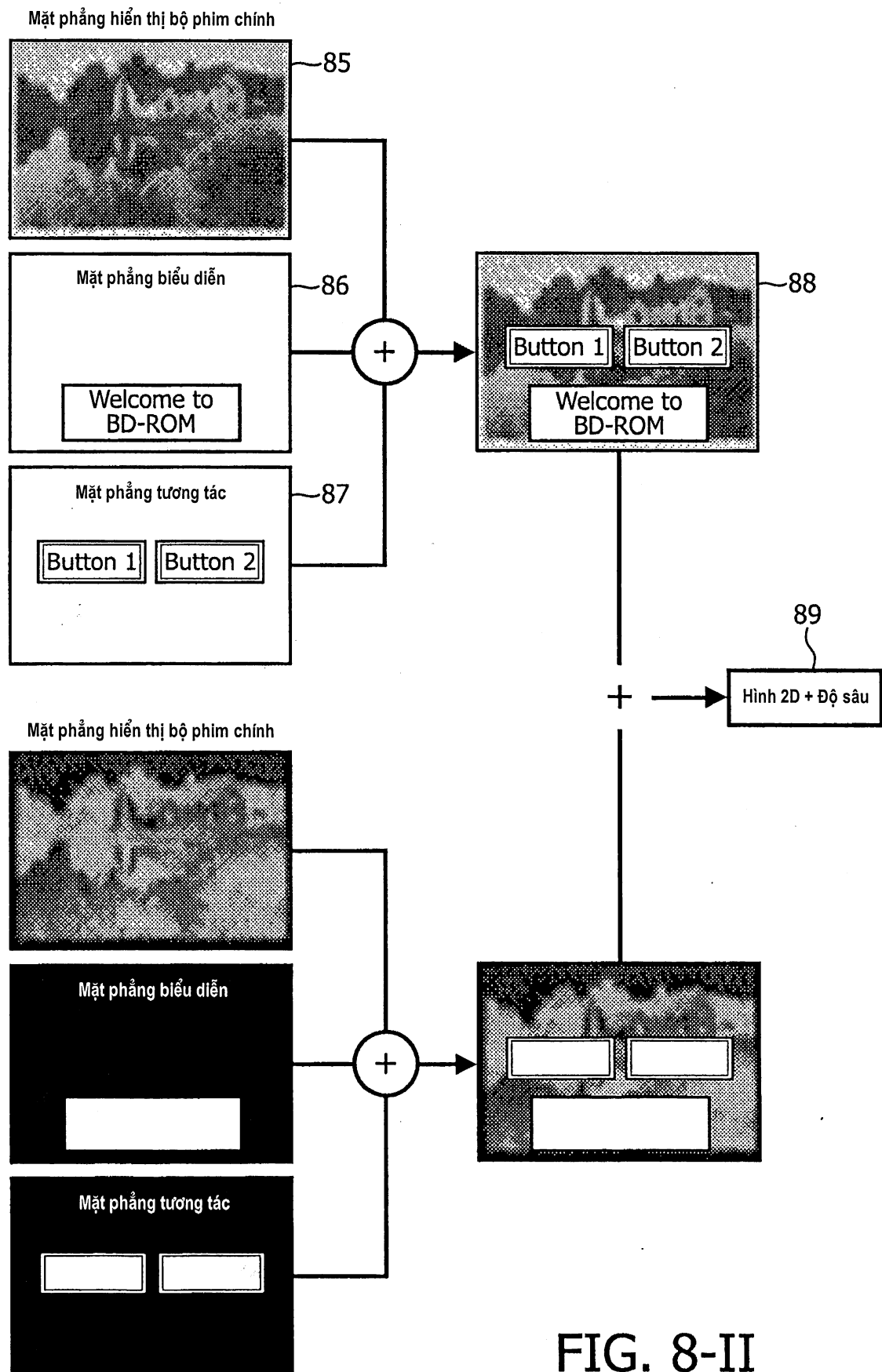


FIG. 8-II

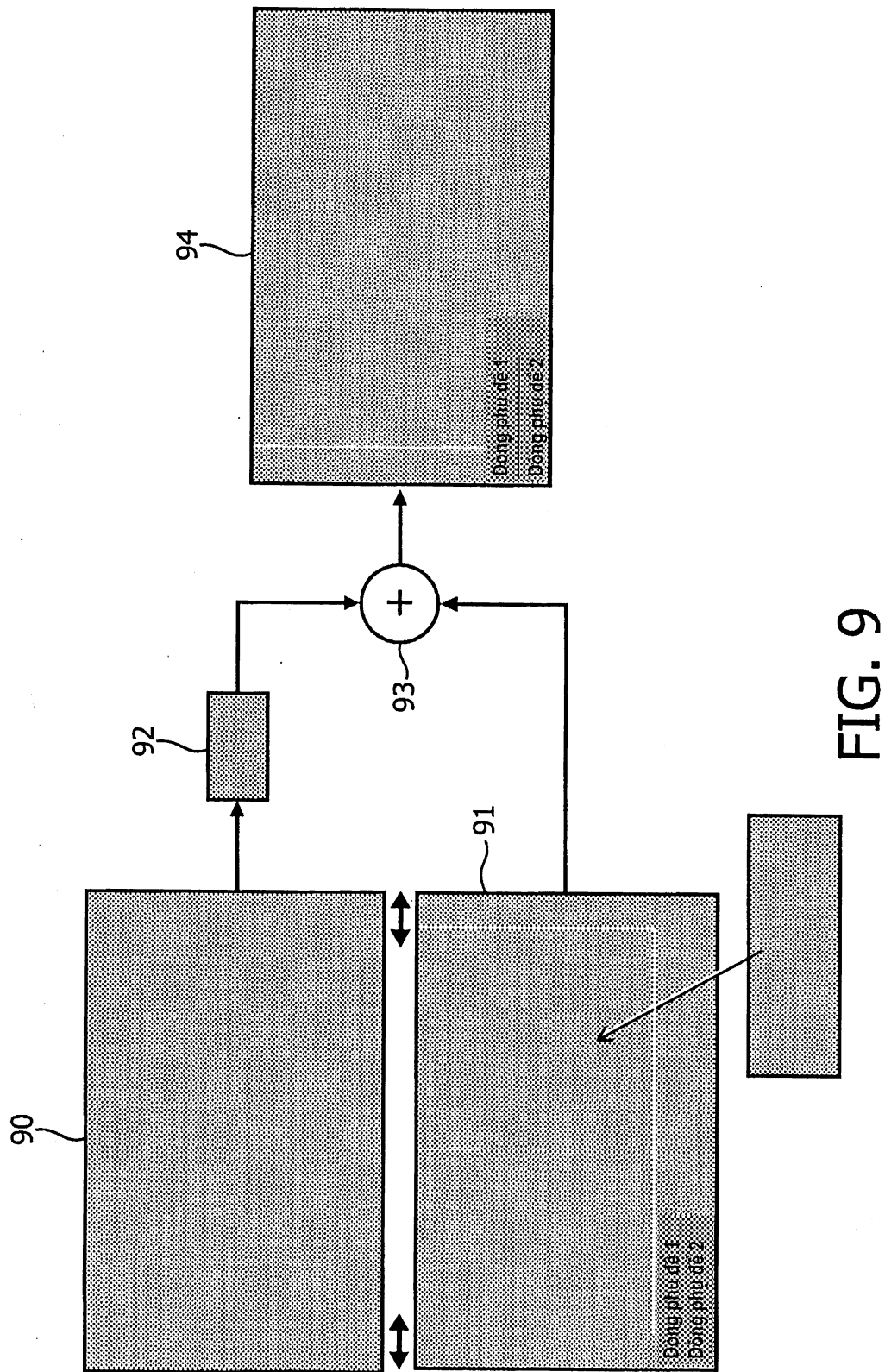


FIG. 9

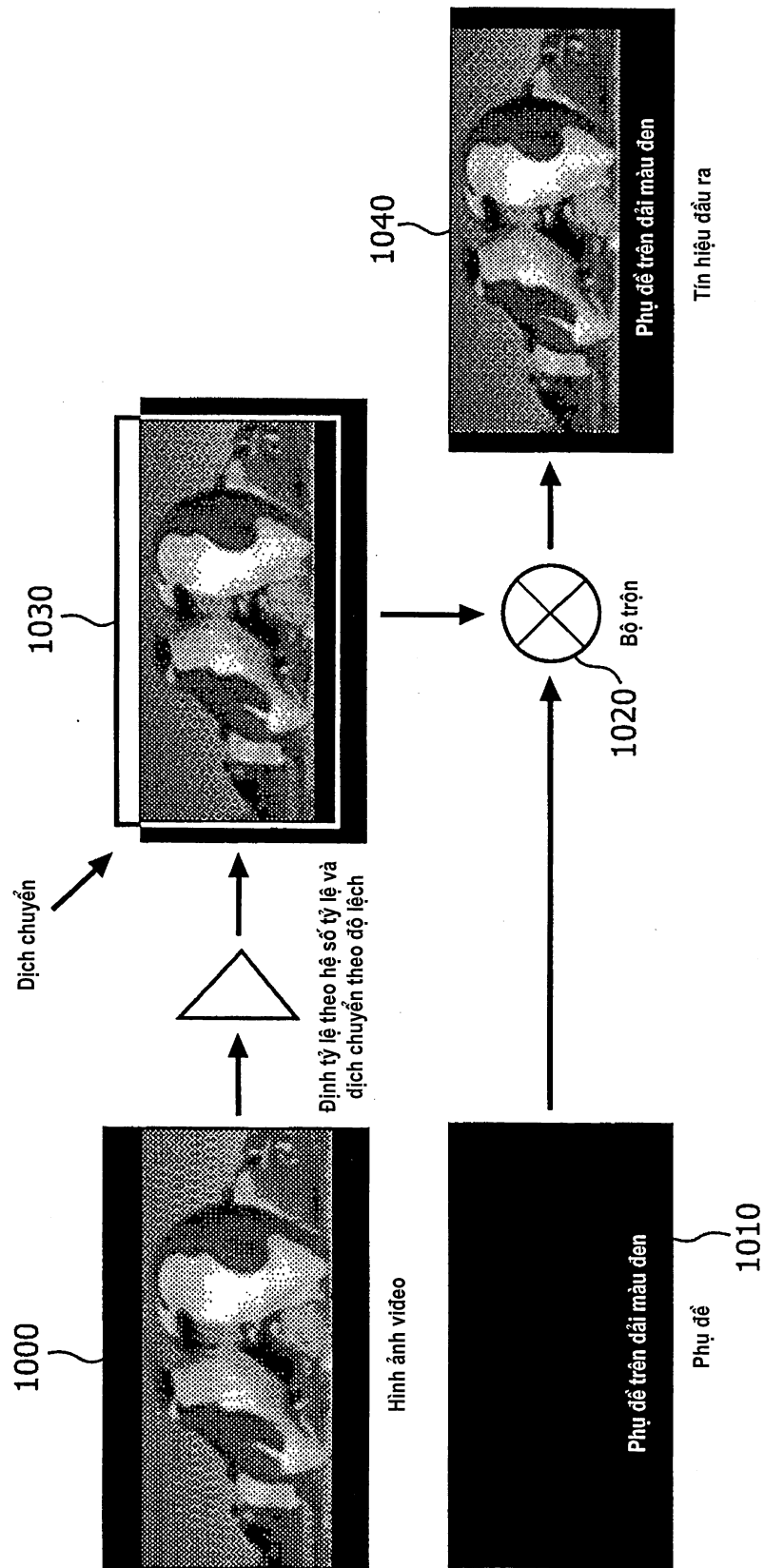


FIG. 10