



(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)



1-0049041

(51)^{2019.01} G06T 19/20; G06T 15/20

(13) B

(21) 1-2019-06217

(22) 05/04/2018

(86) PCT/US2018/026345 05/04/2018

(87) WO 2018/187635 A1 11/10/2018

(30) 15/481,447 06/04/2017 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/02/2020 383A

(73) MAXX MEDIA GROUP, LLC (US)

9532 State Road, Unit B, Philadelphia, Pennsylvania 19114, United States of America

(72) FREEMAN, Richard, S. (US); HOLLINGER, Scott, A. (US).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ ALNGUYEN (ALNGUYEN IP CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ TẠO RA CÁC ẢNH BA CHIỀU ẢO MÀ XUẤT HIỆN NHÔ
LÊN HOẶC Ở PHÍA TRÊN MÀN HÌNH ĐIỆN TỬ

(21) 1-2019-06217

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để tạo ra cảnh ảo (10) để quan sát được trên màn hình điện tử (12). Mặt phẳng tham chiếu ảo (24) được xác định. Mặt phẳng tham chiếu ảo (24) có các ranh giới biên (27, 28, 29, 30). Vật thể ban đầu (20) được đặt ở phía trên mặt phẳng tham chiếu (24) trong cảnh ảo (10). Các điểm quan sát của camera lập thể (25, 26) được tính toán sao cho có thể cho phép chụp ảnh vật thể ban đầu (20) cùng mặt phẳng tham chiếu (24) trong các ranh giới biên (27, 28, 29, 30) của mặt phẳng tham chiếu (24). Vật thể ban đầu (20) được biến đổi số trước và/hoặc sau khi được chụp ảnh lập thể. Bước biến đổi này bao gồm làm cong, làm thon hoặc làm nghiêng một phần vật thể ban đầu (20), và/hoặc một phần mặt phẳng tham chiếu (24). Một tập hợp chung các ranh giới được đặt cho hình đã được đặt chồng để tạo ra hình ảnh cuối cùng (48).

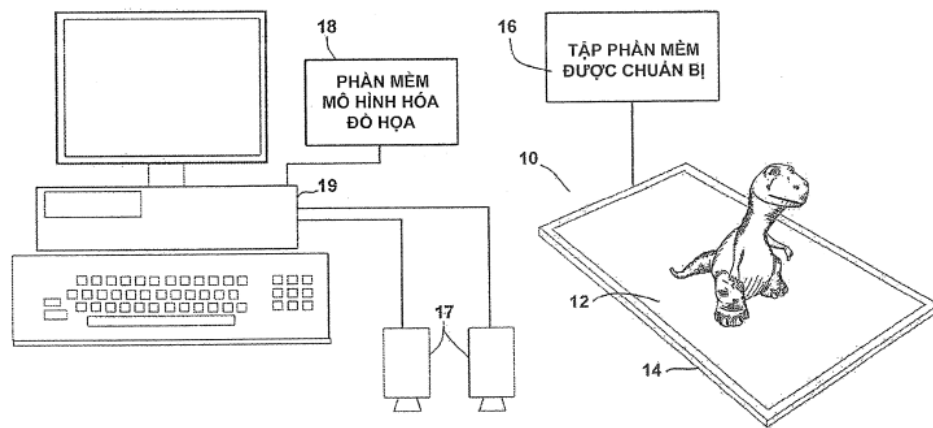


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến các phương pháp được sử dụng để tạo ra các hình ảnh lập thể ảo và/hoặc tự động lập thể xem được trên màn hình điện tử. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến các phương pháp tạo ra các hình ảnh ảo mà xuất hiện như ra thẳng đứng ở phía trên hoặc ở phía trước màn hình điện tử. Theo cách này, hình ảnh ảo có thể xuất hiện đứng ở phía trên hoặc lơ lửng phía trên màn hình điện tử và/hoặc lơ lửng ở phía trước màn hình điện tử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã có nhiều hệ thống tạo ra các hình ảnh lập thể và tự động lập thể. Các hình ảnh này là hình hai chiều nhưng có vẻ như ảnh ba chiều khi được xem trên màn hình tiêu chuẩn sử dụng kính 3D hoặc khi được xem trên màn hình tự động lập thể không cần dùng kính 3D. Tuy nhiên, mặc dù các hình ảnh được tạo ra bằng các hệ thống này là các hình ảnh ba chiều, chúng xuất hiện chỉ xuất hiện ở phía sau hoặc phía dưới mặt phẳng của màn hình điện tử. Do đó, màn hình điện tử có tác dụng là một cửa sổ mà qua đó có thể xem được cảnh ba chiều.

Sẽ khó hơn nếu muốn tạo ra một ảnh ảo hiện lên phía trên hoặc phía trước màn hình quan sát. Để tạo ra ảnh ảo xuất hiện ở phía trên hoặc phía trước màn hình, cần kết hợp các điều chỉnh tinh vi vào việc tạo hình ảnh. Các điều chỉnh như vậy thường bao gồm các điều chỉnh phức tạp đối với thị sai và góc nhìn được thiết kế để thành hình ảnh ảo. Một hệ thống biến đổi thị sai và góc nhìn của ảnh lập thể đã được minh họa trong US patent số 7,589,759 của Freeman.

Trong US Patent số 7,589,759 của Freeman bộc lộ một hệ thống tạo vật thể 3D xuất hiện ở phía trước và hoặc phía trên màn hình hiển thị. Điều này cơ bản được thực hiện bằng cách biến đổi một cách sáng tạo thị sai và góc nhìn của các camera tạo hình lập thể khi vật thể được chụp.

Người ta đã phát hiện ra rằng các vật thể ảo 3D có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn và rõ nét hơn bằng cách biến đổi hình ảnh của vật thể được chụp theo các cách mới. Theo sáng chế, các tác giả sáng chế đã phát triển một hệ thống và phương pháp kết hợp với một số những cải tiến so với tình trạng kỹ thuật, và tạo ra các hình ảnh lập thể/tự động lập thể chất lượng hơn, tạo ra sự xuất hiện của vật thể nhô lên phía trước hoặc nhô lên theo chiều thẳng đứng, trong đó các hiệu ứng ba chiều được cải thiện đáng kể. Các hình ảnh này có chất lượng cao và tiên bộ đáng kể so với các hình ảnh được tạo ra bởi các phương pháp hiện có. Phương pháp được cải tiến theo sáng chế sẽ được mô tả và được yêu cầu bảo hộ như dưới đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế là phương pháp để tạo ra một cảnh 3D ảo mà xuất hiện nhô ra thẳng đứng từ, hoặc nhô lên khỏi màn hình điện tử. Cảnh ảo này có thể là hình ảnh cố định hoặc video động. Cảnh ảo này có vật thể ảo xuất hiện ba chiều khi được xem trên màn hình điện tử.

Để tạo ra cảnh ảo này, mặt phẳng tham chiếu thị sai ảo bằng không được xác định. Mặt phẳng tham chiếu này có các ranh giới biên bao gồm ranh giới ảnh trước, ranh giới ảnh sau, và các ranh giới bên. Ít nhất một vật thể ảo được đặt vào cảnh ảo. Vật thể ảo này được quan sát trong phạm vi các ranh giới của mặt phẳng tham chiếu từ điểm nhìn ở phía trên mặt phẳng tham chiếu. Để cải thiện chất lượng ba chiều của vật thể ảo ở phía trên hoặc ở phía trước màn hình điện tử, vật thể ảo và/hoặc các chi tiết của cảnh ảo được biến đổi số.

Các điểm chụp của camera lập thể được tính toán để vật thể ảo được chụp trong phạm vi các ranh giới biên của mặt phẳng tham chiếu. Vật thể ảo được biến đổi số trước, và/hoặc sau khi được chụp. Bước biến đổi của vật thể ảo bao gồm uốn cong một phần vật thể ảo, chỉnh thon một phần vật thể ảo, chỉnh nghiêng vật thể ảo và/hoặc chỉnh nghiêng tất cả hoặc một phần mặt phẳng tham chiếu.

Cảnh ảo được chụp từ các điểm chụp lập thể. Chụp hình để tạo ra ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai. Hai ảnh này của vật thể ảo đã được biến đổi được đặt chồng lên nhau để tạo ra ảnh được đặt chồng. Tập hợp chung của các ranh giới được thiết lập cho ảnh được đặt chồng để tạo ra ảnh cuối cùng. Ảnh cuối cùng có thể được thể hiện trên màn hình điện tử, trong đó mặt phẳng tham chiếu được sử dụng trong cảnh ảo được giống với mặt phẳng của màn hình điện tử. Kết quả là vật thể ảo trong cảnh ảo sẽ xuất hiện ở phía trên, hoặc ở phía trước, màn hình điện tử phụ thuộc vào hướng của màn hình.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn sáng chế, phần mô tả phương án minh họa dưới đây sẽ được kết hợp với các hình vẽ, trong đó:

FIG. 1 thể hiện phần cứng hệ thống cần để tạo ra và phương pháp của sáng chế;

FIG. 2 là hình phối cảnh của phương án minh họa của cảnh ảo;

FIG. 3 là hình bên của cảnh ảo của FIG. 2;

FIG. 4 là hình bên thể hiện các biến đổi số nghiêng được thực hiện đối với mặt phẳng tham chiếu và/hoặc vật thể ảo trong cảnh ảo;

FIG. 5 là hình bên thể hiện các biến đổi số uốn cong được thực hiện đối với vật thể ảo trong cảnh ảo;

FIG. 6 là hình mặt trước thể hiện các biến đổi số làm thon được thực hiện đối với vật thể ảo trong cảnh ảo;

FIG. 7 và FIG. 8 thể hiện các ảnh lập thể nhìn từ bên trái và bên phải, tương ứng, của cảnh ảo;

FIG. 9 là hình nhìn từ trên xuống của các ảnh lập thể thể hiện sự chồng ảnh theo đường dẫn;

FIG. 10 thể hiện ảnh lập thể được xử lý số được tạo ra sử dụng các đường dẫn được thể hiện trong FIG. 9;

FIG. 11 thể hiện ảnh cuối cùng với các ảnh lập thể trái và phải đã được xếp chồng; và

FIG. 12 thể hiện lưu đồ logic khối cho phương pháp phần mềm được sử dụng bởi sáng chế.

Mô tả chi tiết phương án được ưu tiên

Mặc dù sáng chế phương pháp có thể được kết hợp theo nhiều cách, phương pháp được minh họa thể hiện hệ thống, phương pháp và phần mềm được sử dụng để mô phỏng hình một con khủng long. Phương pháp này được lựa chọn nhằm mục đích mô tả và giải thích. Con khủng long được nhằm đại diện cho bất kỳ vật thể nào, vật thật hoặc ảnh, mà có thể được chụp và được thể hiện thông qua hệ thống này. Tuy nhiên, phương án được minh họa này chỉ nhằm làm ví dụ giải thích mà không được hiểu là giới hạn khi luận hiệu phạm vi bảo hộ được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Tham khảo FIG. 1, sẽ hiểu được rằng sáng chế được sử dụng để tạo ra cảnh ảo 10 trên màn hình 12 của thiết bị điện tử 14. Cảnh ảo 10 xuất hiện cho người xem cảnh ảo 10 có các tính năng là hình ba chiều. Hơn nữa, cảnh ảo 10 có các chi tiết mà xuất hiện cho người xem để mở rộng phía trên mặt phẳng của màn hình 12. Nếu thiết bị điện tử 14 có màn hình LED hoặc LCD truyền thống, cảnh ảo 10 sẽ phải được xem bằng kính 3D để quan sát được các hiệu ứng ba chiều trong cảnh ảo 10. Nếu thiết bị điện tử 14 có màn hình tự động lập thể, thì các hiệu ứng ba chiều trong cảnh ảo 10 có thể được quan sát mà không cần kính đặc biệt.

Cảnh ảo 10 được hiển thị trên thiết bị điện tử 14 có thể là ảnh tĩnh hoặc video. Hơn nữa, cảnh ảo 10 có thể là một phần của trò chơi video hoặc phim. Bất kể

bối cảnh mà trong đó cảnh ảo 10 được trình bày là gì, người dùng phải tải xuống hoặc nhập ảnh, ứng dụng di động, trò chơi, phim hoặc các tệp phần mềm được chuẩn bị 16 khác vào thiết bị điện tử 14 mà bao gồm cảnh ảo 10.

Tệp phần mềm được chuẩn bị 16 được tạo ra bởi nghệ sĩ đồ họa, nhà thiết kế trò chơi hoặc nhà sản xuất nội dung tương tự. Nhà sản xuất nội dung tạo ra cảnh ảo 10 trong tệp phần mềm được chuẩn bị 16 sử dụng phần mềm mô hình hoá đồ họa 18 chạy trên hệ thống máy tính 19 của nhà sản xuất nội dung. Như sẽ được mô tả, phần mềm mô hình hoá đồ họa 18 yêu cầu sử dụng hai các ảnh lập thể. Nếu cảnh ảo 10 bao gồm các vật thể ảo, các vật thể ảo này được chụp bằng các camera ảo. Nếu cảnh ảo 10 bao gồm các vật thể thật, các vật thể thật có thể được chụp bằng bộ lập thể gồm các camera thực 17.

Tham khảo FIG. 2 và FIG. 3 kết hợp với FIG. 1, cảnh ảo 10 minh họa được tạo ra sử dụng phần mềm mô hình hoá đồ họa 18 được thể hiện. Cảnh ảo 10 bao gồm vật thể gốc 20. Trong ví dụ được thể hiện, vật thể gốc 20 là con khủng long 22. Tuy nhiên, sẽ hiểu được rằng bất kỳ vật thể nào đều có thể được làm mẫu trong cảnh ảo 10. Cảnh ảo 10 có mặt phẳng tham chiếu 24. Mặt phẳng tham chiếu 24 có thể là mặt phẳng bất kỳ trong cảnh ảo 10 mà từ đó các vật thể được xuất hiện ở phía trên, ở phía trước, và/hoặc phía dưới. Trong phương án được thể hiện, mặt phẳng tham chiếu 24 được định hướng là mặt đất mà con khủng long 22 đứng lên. Mặt phẳng tham chiếu 24 của cảnh ảo 10, khi được hiển thị trên màn hình điện tử 12, sẽ được định hướng theo mặt phẳng của màn hình điện tử 12. Như vậy, khi cảnh ảo 10 được quan sát, bất kỳ vật thể nào được chụp ở phía trên mặt phẳng tham chiếu 24 sẽ nhô lên phía trên và xuất hiện để nở rộng ra ở phía trước màn hình 12 hoặc ở phía trên màn hình 12, phụ thuộc vào hướng của màn hình 12. Ngược lại, bất kỳ vật thể nào được chụp phía dưới mặt phẳng tham chiếu 24 sẽ xuất hiện nhô ra phía sau và sẽ xuất hiện phía dưới hoặc phía sau mặt phẳng tham chiếu thị sai ảo bằng không, khi cảnh ảo 10 được quan sát.

Nếu cảnh ảo 10 được in ra, thì mặt phẳng tham chiếu 24 được lựa chọn bởi nhà sản xuất nội dung. Mặt phẳng tham chiếu thường được lựa chọn để tương ứng với mặt phẳng của tờ giấy mà trên đó cảnh ảo 10 được in. Tuy nhiên, các mặt phẳng tham chiếu khác cũng có thể được lựa chọn.

Mặc dù vật thể thật có thể được chụp bằng các camera thực 17 để tạo ra các ảnh lập thể số và/hoặc tự động lập thể, kỹ thuật này không được sử dụng trong ví dụ này. Trong ví dụ được đưa ra ở đây, vật thể được chụp là vật thể ảo được tạo ra bởi phần mềm mô hình hoá đồ họa 18 mà phần mềm này được chạy trên hệ thống máy tính 19 của nhà sản xuất nội dung. Như vậy, bằng cách ví dụ, sẽ được giả định rằng vật thể gốc 20 được tạo ra là vật thể ảo được đặt trong cảnh ảo 10 và được chụp bằng các camera ảo. Tuy nhiên, sẽ hiểu được rằng các kỹ

thuật tương tự được mô tả ở đây có thể là được sử dụng để tạo ra các ảnh lập thể ảo và/hoặc tự động lập thể của vật thể thật bằng cách chụp vật thể thật bằng các camera thực 17.

Các hình ảnh lập thể được chụp của cảnh ảo 10. Các hình ảnh lập thể được chụp từ điểm chụp ảo của camera trái 25 và điểm chụp ảo của camera phải 26. Khoảng cách D1 giữa điểm chụp của các camera ảo 25, 26 và góc nâng A1 của điểm chụp ảo của các camera 25, 26 phụ thuộc vào phạm vi của cảnh ảo 10. Cảnh ảo 10 là được tạo ra để xuất hiện trên màn hình điện tử 12. Hầu hết các màn hình điện tử là hình chữ nhật, có chiều rộng bằng khoảng từ 50% đến 80% chiều dài. Do đó, cảnh ảo 10 được tạo ra trong ranh giới khiến cảnh ảo 10 phù hợp với kích thước và tỷ lệ của một màn hình điện tử 12 thông thường. Các ranh giới này bao gồm ranh giới ảnh trước 27, ranh giới ảnh sau 28, và hai ranh giới bên 29, 30. Bất kỳ cảnh ảo 10 nào được hiển thị trên màn hình điện tử 12 đều phải tồn tại trong các ranh giới 27, 28, 29, 30 để có thể nhìn thấy được.

Ranh giới ảnh sau 28 được đặt cho cảnh ảo 10. Tất cả các vật thể được chụp trong cảnh ảo 10 đều được xuất hiện ở phía trước của ranh giới ảnh sau 28. Vật thể gốc 20 có chiều cao H1. Điểm chụp ảo của các camera 25, 26 được đặt vào chiều cao thứ hai H2. Chiều cao thứ hai H2 là hàm số của chiều cao H1 của vật thể và ranh giới ảnh sau 28. Chiều cao thứ hai H2 của điểm chụp ảo của các camera 25, 26 có độ cao đủ để đỉnh của vật thể gốc 20, khi được quan sát từ điểm chụp ảo của các camera 25, 26, không bị ra khỏi phía trên của ranh giới 28. Góc nâng của điểm chụp ảo của các camera 25, 26 và góc hội tụ của điểm chụp của các camera 25, 26 có mối quan hệ toán học trực tiếp phụ thuộc vào các ranh giới 27, 28, 29, 30 và chiều cao H1 của vật thể gốc 20.

Điểm chụp ảo của các camera 25, 26 có các góc thị sai sao cho các điểm chụp camera ảo của các camera 25, 26 giao nhau tại mặt phẳng tham chiếu 24. Nghĩa là, hai điểm chụp ảo của các camera 25, 26 đạt được thị sai bằng không tại mặt phẳng tham chiếu 24. Tốt hơn, điểm hội tụ P được lựa chọn tương ứng với một điểm gần đáy và phía sau vật thể gốc 20, nếu vật thể gốc 20 ở trên mặt phẳng tham chiếu 24. Ví dụ, trong phương án được thể hiện, mặt phẳng tham chiếu 24 tương ứng với mặt đất mà trên đó con khủng long 22 đứng. Điểm chụp ảo của các camera 25, 26 được hướng xuống mặt đất ngay phía sau thân của con khủng long. Tuy nhiên, nếu cảnh ảo là một chiếc máy bay bay qua mây, thì mặt phẳng tham chiếu có thể là vị trí phía dưới vị trí của máy bay. Trong trường hợp này, các điểm quan sát của các camera ảo 25, 26 sẽ được hướng đến mặt phẳng tham chiếu 24 ở phía dưới nơi máy bay ảo bay. Các góc của các điểm chụp ảo của các camera 25, 26 được điều chỉnh trên cơ sở từng khung hình khi vật thể gốc 20 di chuyển tương đối so với mặt phẳng tham chiếu 24.

Tham khảo FIG. 4 kết hợp với FIG. 3, có thể được giải thích rằng cảnh ảo 10

không chỉ được chụp từ điểm chụp của các camera 25, 26.

Thay vào đó, trước và/hoặc sau khi chụp hình cảnh ảo 10, cảnh ảo 10 được xử lý số theo nhiều cách có lợi cho việc thu được các ảnh lập thể. Việc xử lý kỹ thuật số bao gồm, nhưng không giới hạn ở:

- i. điều chỉnh nghiêng mặt phẳng tham chiếu của cảnh ảo;
- ii. điều chỉnh nghiêng vật thể thứ nhất và thứ hai trong cảnh ảo;
- iii. điều chỉnh uốn cong các vật thể trong cảnh ảo; và
- iv. điều chỉnh thon các vật thể trong cảnh ảo.

Các điều chỉnh được sử dụng phụ thuộc vào chi tiết của các vật thể được chụp trong cảnh ảo 10.

FIG. 4 minh họa hai cách điều chỉnh nghiêng mà có thể là được sử dụng. Theo cách điều chỉnh nghiêng thứ nhất, mặt phẳng tham chiếu 24 có thể được chỉnh nghiêng về phía gần với hoặc xa khỏi các camera 25, 26. Tốt hơn, góc nghiêng A2 là khoảng từ 1 đến 20 độ với phương ngang, tùy theo chiều cao cuối của vật thể gốc 20. Theo cách điều chỉnh nghiêng thứ hai, vật thể gốc 20 có thể được chỉnh nghiêng về phía gần hoặc xa khỏi điểm chụp ảo của các camera 25, 26. Góc nghiêng A1 được ưu tiên là giữa 1 và 20 độ với phương ngang. Góc nghiêng A1 của vật thể gốc 20 phụ thuộc vào góc nghiêng A2 của mặt phẳng tham chiếu và các chi tiết khác trong cảnh ảo 10.

Sử dụng điểm hội tụ P của camera dưới vật thể gốc 20 làm điểm tựa, mặt phẳng tham chiếu 24 có thể được điều chỉnh số để nghiêng ra phía trước hoặc về phía sau. Góc nghiêng A1 của mặt phẳng tham chiếu 24 phụ thuộc vào góc nghiêng T1 của vật thể gốc 20. Việc chỉnh nghiêng mặt phẳng tham chiếu 23 làm thay đổi vị trí của ranh giới ảnh sau 28 tương đối so với vị trí nhận biết của vật thể gốc 20. Điều này cho phép tăng tỷ lệ chiều cao của vật thể gốc 20 được xác định bằng mối quan hệ toán học.

Tham khảo FIG. 5 trong đó điều chỉnh uốn cong được ưu tiên được thể hiện. Trong FIG. 5, vật thể gốc 20B được thể hiện là một hình chữ nhật, mà không phải là con khủng long, để dễ giải thích. Hiệu ứng được thay đổi trong một hình phức tạp như hình con khủng long sẽ khó nhận biết hơn. Điểm uốn cong B1 được lựa chọn dọc theo chiều cao của vật thể gốc 20B. Điểm uốn cong B1 là giữa 1/3 và 2/3 tổng chiều cao của vật thể gốc 20B. Vật thể gốc 20B còn được chia thành 3 phần 31, 33, 35 dọc theo chiều cao. Phần thứ nhất 31, ảnh ban đầu 20B không bị điều chỉnh. Trong phần thứ hai 33, không có điều chỉnh nào xảy ra cho đến đường B1 bị bẻ cong. Bất kỳ điểm nào của vật thể gốc 20B ở phía

trên đường cong B1 này và trong phần thứ hai 33 đều được làm cong số bởi góc thứ nhất AA1. Trong phần thứ ba 35, vật thể gốc 20B được làm nghiêng bằng góc AA2, lớn hơn góc thứ nhất AA1. Góc thứ nhất AA1 và góc thứ hai AA2 được đo so với mặt phẳng ngang song song với mặt phẳng mà trên đó điểm chụp ảo của các camera 25, 26 được đặt. Kết quả là cảnh ảo 10 có thể được chỉnh thành to hơn và cao hơn mà không vượt quá ranh giới ảnh sau 28. Khi được quan sát từ điểm chụp ảo của các camera 25, 26, vật thể gốc 20B xuất hiện cao hơn và nhô thẳng lên.

Tham khảo FIG. 6 trong đó giải thích cách điều chỉnh làm thon được ưu tiên. Một lần nữa, vật thể gốc 20B được thể hiện là hình chữ nhật, mà không phải là con khùng long để dễ cho việc giải thích. Vật thể gốc 20B được chia thành hai phần 37, 39 dọc theo chiều cao. Trong phần thứ nhất 37, vật thể gốc 20B không bị chỉnh gì. Trong phần thứ hai 39, vật thể gốc được làm nhỏ dần kích thước sử dụng côn từ trước ra sau với góc AA3 giữa 1 và 25 độ. Điểm mà từ đó côn bắt đầu là điểm giữa 1/3 và 2/3 từ dưới lên theo chiều cao của vật thể gốc 20B. kết quả là cảnh ảo 10 có thể được làm rộng hơn mà không vượt ra ngoài các ranh giới ảnh 29, 30. Khi được quan sát, vật thể gốc 20B xuất hiện cao hơn và dường như nhô thẳng lên phía trên.

Khi cảnh ảo 10 được điều chỉnh số theo một hoặc nhiều cách như được mô tả trên, thu được các cảnh ảo đã được điều chỉnh. Theo cách khác, cảnh ảo có thể được chụp trước khi điều chỉnh số và các điều chỉnh số có thể được thực hiện sau khi hai ảnh đã được kết hợp lại thành một ảnh lập thể hoặc tự động lập thể.

Tham khảo FIG. 7 và FIG. 8 kết hợp với FIG. 2, có thể thấy là hai ảnh 40, 42 là các ảnh lập thể, với một được chụp bởi camera trái 40 (FIG.7) còn một được chụp bởi camera phải 42 (FIG.8). Mỗi ảnh lập thể 40, 42 có phối cảnh mờ dần do góc của điểm chụp của các camera. Điều này làm cho ranh giới ảnh trước 27 dường như rộng hơn ranh giới ảnh sau 28.

Tham khảo FIG. 9, hình ảnh từ trên xuống một trong số các ảnh lập thể 40, 42 từ FIG. 7 hoặc FIG. 8 được thể hiện. Mặc dù chỉ một trong số các ảnh lập thể được thể hiện, sẽ hiểu được rằng quy trình được mô tả ở trên được thực hiện cho cả hai ảnh lập thể này. Do đó, các số tham khảo 40, 42 của cả hai ảnh lập thể này được sử dụng để chỉ rằng các quy trình xử lý là cho cả hai ảnh.

Các chỉ dẫn tham chiếu tạm thời được đặt chồng lên các ảnh lập thể 40, 42. Các đường dẫn tham chiếu này bao gồm bộ đường dẫn trong 44 và bộ đường dẫn ngoài 46. Các đường dẫn trong 44 song song kéo ra từ ranh giới ảnh sau 28 đến ranh giới ảnh trước 27. Các đường dẫn trong 44 bắt đầu từ các điểm P2 nơi các ảnh lập thể 40, 42 gặp ranh giới ảnh sau 28. Các đường dẫn ngoài 46 cũng là các đường thẳng song song kéo ra từ ranh giới ảnh sau 28 và đến ranh giới ảnh

trước 27. Vị trí của các đường dẫn ngoài 46 phụ thuộc vào các kích thước của màn hình điện tử 12 mà trên đó cảnh ảo 10 được hiển thị. Độ rộng giữa các đường dẫn ngoài 46 tương ứng với độ rộng pixel của màn hình điện tử được sử dụng.

Tham khảo FIG. 10 kết hợp với FIG. 9, có thể thấy là các ảnh lập thể 40, 42 được điều chỉnh số để khớp với các thông số của các đường dẫn ngoài 46. Như vậy, các ảnh lập thể 40, 42 được làm rộng ra về phía sau của ranh giới ảnh 28 và được làm thu hẹp lại về phía ranh giới ảnh trước 27, và do đó thu được các ảnh lập thể 40A, 42A. Các đường dẫn trong 44 vẫn còn trên các ảnh lập thể 40A, 42A đã được điều chỉnh.

Tham khảo FIG. 11, kết hợp với FIG. 10, các ảnh lập thể 40A, 42A trái, phải đã được điều chỉnh được đặt chồng lên nhau. Các đường dẫn trong 44 ở cả hai ảnh lập thể 40A, 42A khớp với nhau. Khi khớp được vào nhau rồi, các đường dẫn trong 44 được loại bỏ, và thu được ảnh cuối cùng 48. Tùy theo việc ảnh cuối cùng 48 được quan sát như thế nào, các ảnh lập thể 40A, 42A có thể được tô màu đỏ hoặc xanh, hoặc các ảnh 40A, 42A đã được điều chỉnh có thể được phân cực ngược. Theo cách này, khi ảnh cuối cùng 48 được quan sát sử dụng kính 3D hoặc trên màn hình tự động lập thể, ảnh cuối cùng 48 sẽ xuất hiện ở dạng hình ảnh ba chiều.

Tham khảo FIG. 12 đồng thời kết hợp với tất cả các hình trước, phương pháp luận phần mềm cho toàn bộ hệ thống được tổng kết ở đây. Như được chỉ ra trong Khối 50, nhà sản xuất nội dung tạo ra cảnh ảo 10 bao gồm một hoặc nhiều vật thể gốc 20 mà sẽ xuất hiện là dạng vật thể 3D trong cảnh ảo 10. Xem mô tả trước đó trong các FIG.1 và FIG.2. Nhà sản xuất nội dung cũng lựa chọn mặt phẳng tham chiếu 24 cho cảnh ảo 10. Xem Khối 52. Sử dụng mặt phẳng tham chiếu 16 và lựa chọn các vật thể gốc 20, nhà sản xuất nội dung có thể xác định được các ranh giới của cảnh ảo 10. Xem Khối 54.

Biết được các ranh giới của cảnh ảo 10 và mặt phẳng tham chiếu 24, nhà sản xuất nội dung đặt được góc và chiều cao của các điểm chụp camera ảo 25, 26 của các camera lập thể thật 17. Điểm chụp của các camera được đặt sao cho đường ngắm của các camera lập thể đạt được thị sai bằng 0 ở mặt phẳng tham chiếu 24. Xem Khối 56, đồng thời tham khảo phần mô tả trước đó của FIG.3.

Như được mô tả chỉ ra trong các Khối 58, 60 và 62, cảnh ảo 10 được biến đổi số sử dụng các điều chỉnh nghiêng, cong và làm thon. Xem phần mô tả trước đó cho FIG.4, FIG.5 và FIG.6. Thu được hai ảnh lập thể 40, 42 cho cảnh ảo. Xem Khối 64 kết hợp tham khảo phần mô tả trước đó cho các FIG.7 và FIG.8. Các ảnh lập thể 40, 42 sau đó được sửa để khớp với các đường dẫn rộng của cảnh ảo 10. Xem Khối 66 kết hợp tham khảo phần mô tả trước đó cho các FIG.9 và

FIG.10. Cuối cùng, các ảnh lập thể đã được chỉnh sửa được đặt chồng lên nhau. Xem Khối 68 kết hợp tham khảo phần mô tả trước đó cho FIG.11. Kết quả thu được ảnh cuối cùng 48, là ảnh sẽ xuất hiện nổi lên phía trên, hoặc ở phía trước, của màn hình 12 khi được quan sát bởi người dùng.

Cần hiểu rằng phương án được mô tả và minh họa trên đây chỉ là ví dụ và người có trình độ trong lĩnh vực này có thể làm ra được nhiều phương án từ phương án này. Tất cả các phương án như vậy đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế và được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo ra cảnh ảo để được quan sát trên màn hình, trong đó cảnh ảo bao gồm vật thể ảo có chiều cao cảm nhận được xuất hiện ba chiều khi được quan sát trên màn hình, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định mặt phẳng tham chiếu ảo có các ranh giới biên bao gồm ranh giới ảnh trước, ranh giới ảnh sau, và các ranh giới bên;

đặt vật thể ảo trên mặt phẳng tham chiếu ảo;

xác định các điểm chụp của camera lập thể mà có thể cho phép chụp ảnh vật thể ảo với mặt phẳng tham chiếu trong phạm vi các ranh giới biên của mặt phẳng tham chiếu;

biến đổi vật thể ảo bằng cách chọn điểm uốn cong thứ nhất ở độ cao thứ nhất trên vật thể ảo và chỉ uốn cong vật thể ảo phía trên điểm uốn cong thứ nhất để tạo ra vật thể ảo đã được biến đổi, trong đó độ cao thứ nhất của điểm uốn cong thứ nhất nằm trong khoảng $1/3$ và $2/3$ chiều cao cảm nhận được;

chụp hình vật thể ảo đã được biến đổi từ các điểm chụp của camera lập thể, trong đó chụp hình vật thể ảo đã được biến đổi từ các điểm chụp của camera lập thể tạo ra ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai; đặt chồng ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai để tạo ra ảnh được đặt chồng;

xác định tập hợp chung các ranh giới cho ảnh được đặt chồng để tạo ra ảnh cuối cùng; và

hiển thị ảnh cuối cùng lên màn hình, trong đó ảnh cuối cùng xuất hiện, ít nhất trong một phần, để mở rộng màn hình.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó màn hình có mặt phẳng màn hình và ảnh cuối cùng được hiển thị với mặt phẳng tham chiếu được định hướng tương đối trùng với mặt phẳng màn hình.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các điểm chụp của camera lập thể là nằm trên một mặt phẳng chung và biến đổi vật thể ảo bằng cách uốn cong ảo một phần của vật thể ảo khi được quan sát từ mặt phẳng chung.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước biến đổi vật thể ảo còn bao gồm việc chọn điểm uốn cong thứ hai ở độ cao thứ hai trên vật thể ảo, trong đó vật thể ảo được bẻ cong bằng một góc thứ nhất ở phía trên điểm uốn cong thứ nhất và bằng một góc thứ hai ở phía trên điểm uốn cong thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó góc thứ hai là lớn hơn góc thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước biến đổi vật thể ảo bằng cách chỉnh thon ảo ít nhất một phần của vật thể ảo từ các điểm chụp của camera lập thể.

7. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước biến đổi vật thể ảo bằng cách chỉnh nghiêng ảo ít nhất một phần của mặt phẳng tham chiếu khi được quan sát từ các điểm chụp của camera lập thể.

8. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước biến đổi vật thể ảo bằng cách chỉnh nghiêng ảo ít nhất một phần của vật thể ảo khi được quan sát từ các điểm chụp của camera lập thể.

9. Phương pháp tạo ra cảnh ảo để được quan sát trên màn hình, trong đó cảnh ảo bao gồm vật thể ảo xuất hiện, ít nhất trong một phần, là hình ba chiều và để mở rộng ra khỏi màn hình khi được quan sát trên màn hình, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định mặt phẳng tham chiếu ảo có các ranh giới biên mà bao gồm ranh giới ảnh trước, ranh giới ảnh sau, và các ranh giới bên;

đặt vật thể ảo trên mặt phẳng tham chiếu ảo;

chọn các điểm chụp của camera lập thể có điểm chuyển đổi lập thể trên mặt phẳng tham chiếu bên dưới vật thể ban đầu, trong đó các điểm nhìn của camera lập thể có thể chụp được vật thể ảo với mặt phẳng tham chiếu trong phạm vi các ranh giới biên của mặt phẳng tham chiếu;

biến đổi vật thể ảo bằng cách chỉnh nghiêng ảo ít nhất một phần mặt phẳng tham chiếu về điểm chuyển đổi lập thể để tạo ra vật thể ảo đã được biến đổi;

chụp hình vật thể ảo đã được biến đổi từ các điểm chụp của camera lập thể, trong đó chụp hình vật thể ảo đã được biến đổi từ các điểm chụp của camera lập thể tạo ra ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai; đặt chồng ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai để tạo ra ảnh được đặt chồng; và

xác định tập hợp chung của các ranh giới cho ảnh được đặt chồng để tạo ra ảnh cuối cùng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó màn hình có mặt phẳng màn hình và ảnh cuối cùng được hiển thị với mặt phẳng tham chiếu được định hướng tương đối trùng với mặt phẳng màn hình.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó các điểm chụp của camera lập thể là nằm trên một mặt phẳng chung và biến đổi vật thể ảo bằng cách chỉnh nghiêng ảo ít nhất một phần mặt phẳng tham chiếu bao gồm chỉnh nghiêng mặt phẳng tham

chiếu gần trùng với ranh giới ảnh sau khi được quan sát từ các điểm chụp của camera lập thể.

12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó các điểm chụp của camera lập thể là nằm trên một mặt phẳng chung và biến đổi vật thể ảo bằng cách chỉnh nghiêng ảo ít nhất một phần mặt phẳng tham chiếu bao gồm chỉnh nghiêng vật thể ảo về các điểm chụp của camera lập thể.

13. Phương pháp theo điểm 9 còn bao gồm bước biến đổi vật thể ảo bằng cách uốn cong ảo một phần của vật thể ảo về mặt phẳng chung.

14. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm bước biến đổi vật thể ảo bằng cách chỉnh thon ảo ít nhất một phần của vật thể ảo khỏi các điểm chụp của camera lập thể.

15. Phương pháp tạo ra cảnh ảo để được quan sát trên màn hình, trong đó cảnh ảo bao gồm vật thể ảo mà xuất hiện, ít nhất trong một phần, là hình ba chiều và để mở rộng ra khỏi màn hình khi được quan sát trên màn hình, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định mặt phẳng tham chiếu ảo có các ranh giới biên;

đặt vật thể ảo trên mặt phẳng tham chiếu ảo, trong đó vật thể ảo có chiều cao cảm nhận được;

xác định các điểm chụp của camera lập thể mà có thể chụp được vật thể ảo với mặt phẳng tham chiếu trong phạm vi các ranh giới biên của mặt phẳng tham chiếu;

biến đổi vật thể ảo bằng cách chọn điểm thứ nhất ở độ cao thứ nhất trên vật thể ảo và chỉnh thon ảo vật thể ảo bên trên điểm thứ nhất khi được quan sát từ các điểm chụp của camera lập thể để tạo ra vật thể ảo đã được biến đổi;

chụp hình vật thể ảo đã được biến đổi từ các điểm chụp lập thể, trong đó chụp hình vật thể ảo đã được biến đổi từ các điểm chụp lập thể tạo ra ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai;

đặt chồng ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai để tạo ra ảnh được đặt chồng để tạo ra ảnh cuối cùng.

16. Phương pháp theo điểm 15, còn bao gồm bước thể hiện ảnh cuối cùng trên màn hình, trong đó màn hình có mặt phẳng màn hình và ảnh cuối cùng được hiển thị với mặt phẳng tham chiếu được định hướng tương đối trùng với mặt phẳng màn hình.

17. Phương pháp tạo ra cảnh ảo để được quan sát trên màn hình, trong đó cảnh ảo bao gồm vật thể ảo mà xuất hiện, ít nhất một phần, ở dạng ba chiều khi được xem trên màn hình, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định mặt phẳng tham chiếu ảo có các ranh giới biên bao gồm ranh giới ảnh trước, ranh giới ảnh sau và các ranh giới bên;

đặt vật thể ảo trên mặt phẳng tham chiếu ảo;

chọn các điểm chụp của camera lập thể có điểm chuyển đổi lập thể trên mặt phẳng tham chiếu bên dưới vật thể chính, trong đó các điểm chụp của camera lập thể có thể chụp ảnh vật thể ảo với mặt phẳng tham chiếu trong ranh giới ngoại vi của mặt phẳng tham chiếu;

biến đổi vật thể ảo bằng cách chỉnh nghiêng ít nhất một phần của vật thể ảo với mặt phẳng tham chiếu về điểm chuyển đổi lập thể để tạo ra một vật thể ảo đã được biến đổi;

chụp hình vật thể ảo đã được biến đổi từ các điểm chụp của camera lập thể, trong đó hình ảnh vật thể ảo đã được biến đổi từ các điểm chụp của camera lập thể tạo ra ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai;

đặt chồng ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai để tạo ra ảnh được đặt chồng; và

xác định tập hợp chung các ranh giới cho ảnh được đặt chồng để tạo ra ảnh cuối cùng.

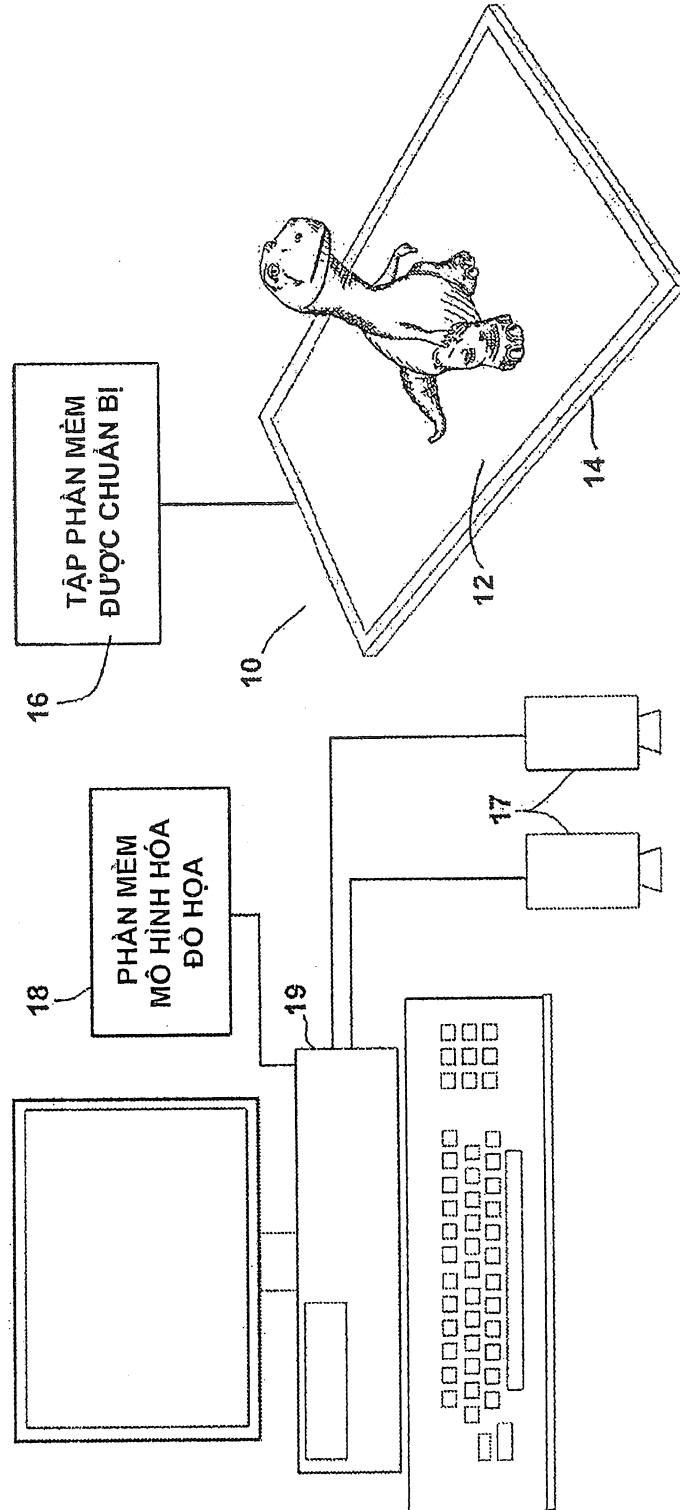
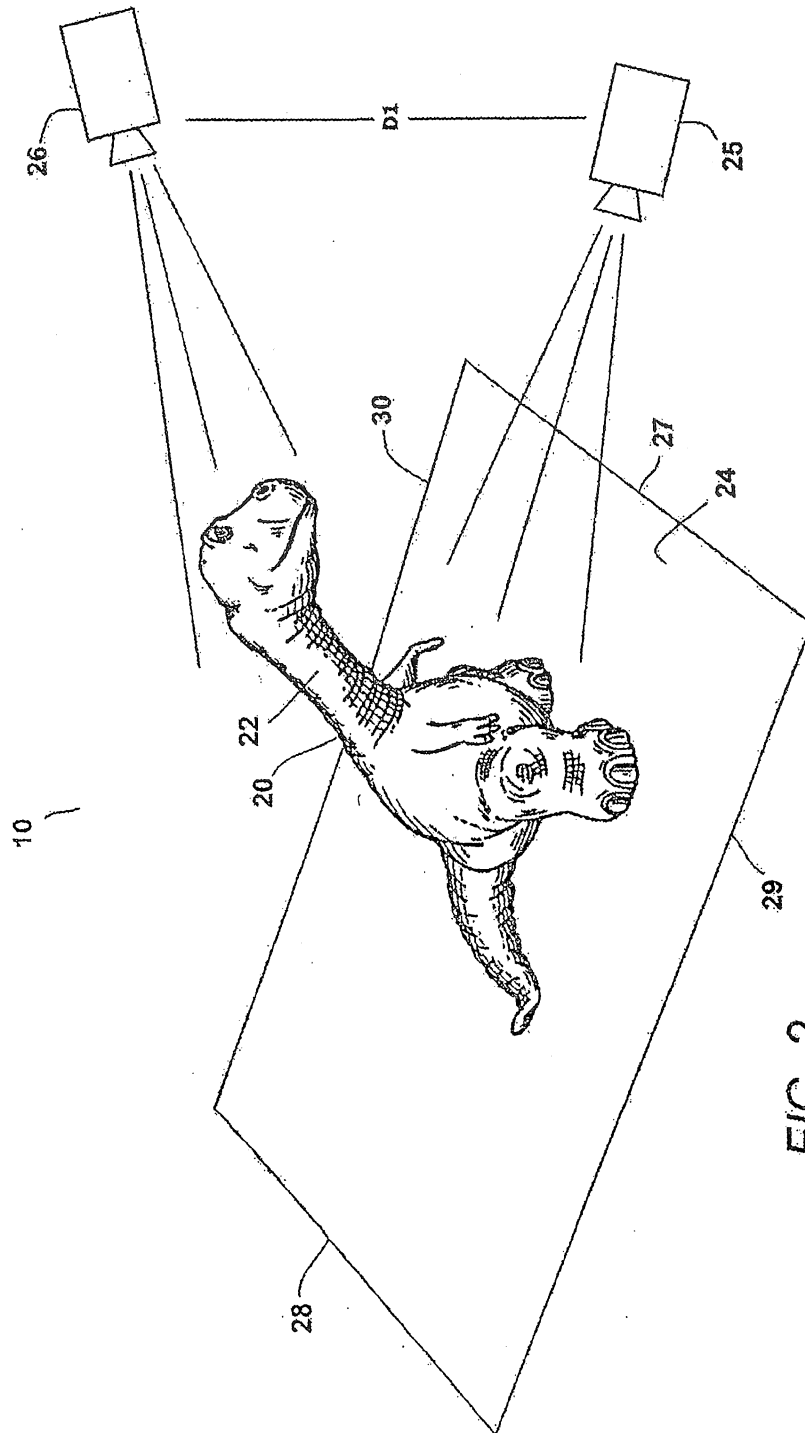


FIG. 1



2/11

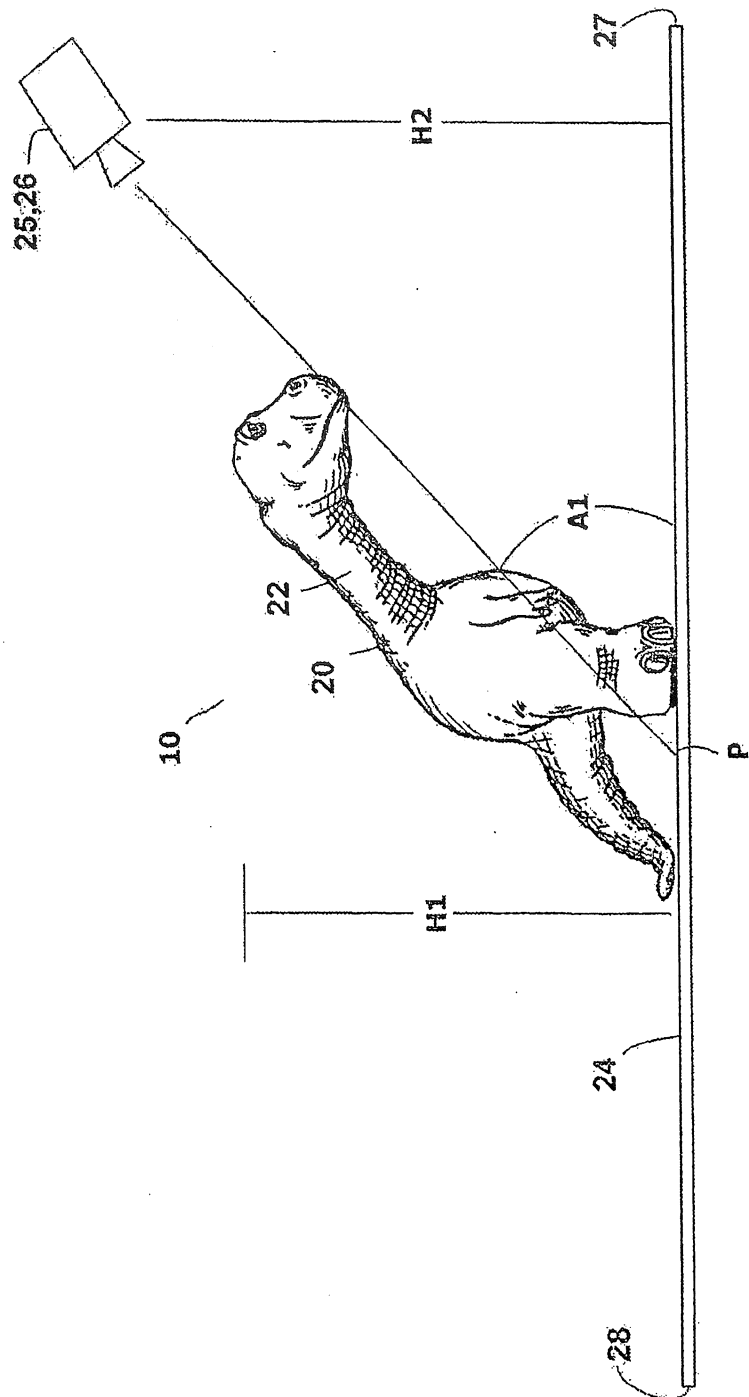
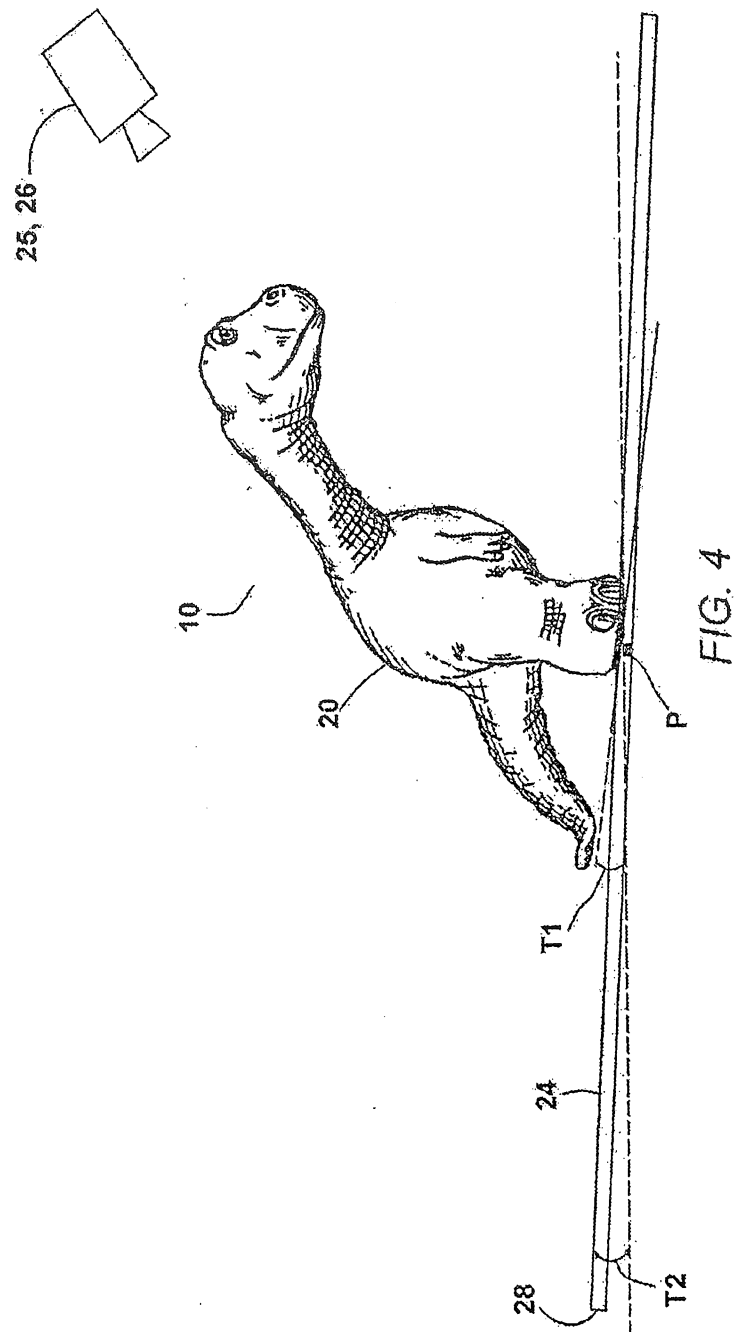


FIG. 3

3/11



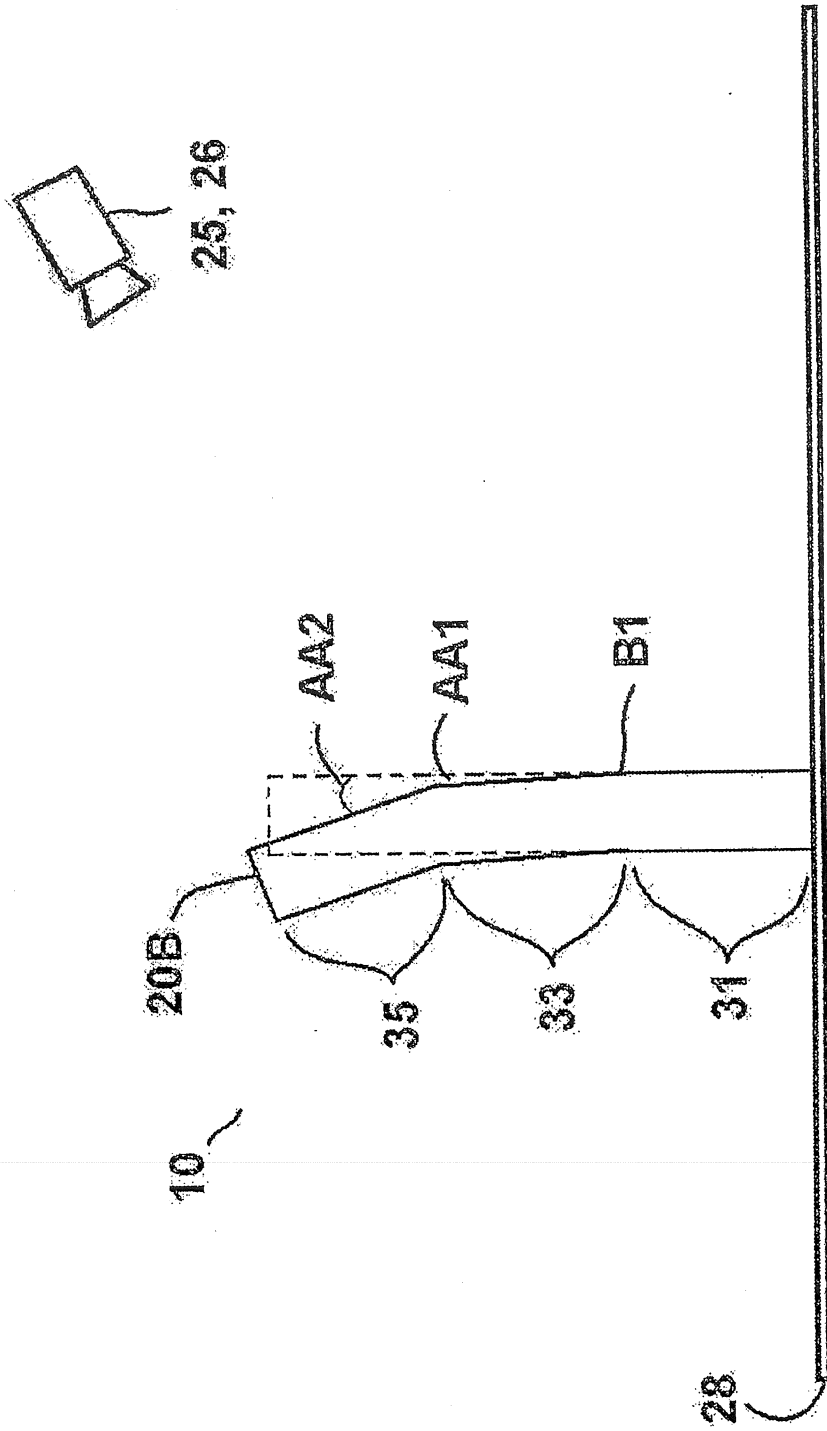


FIG. 5

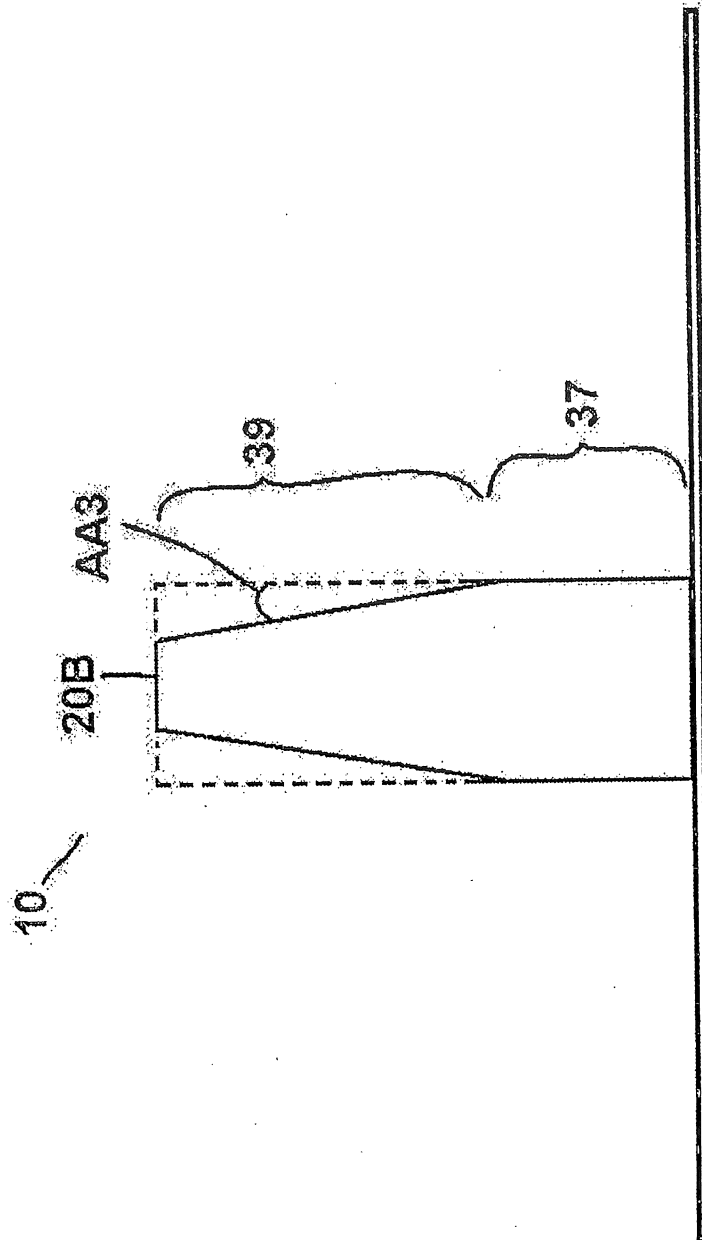
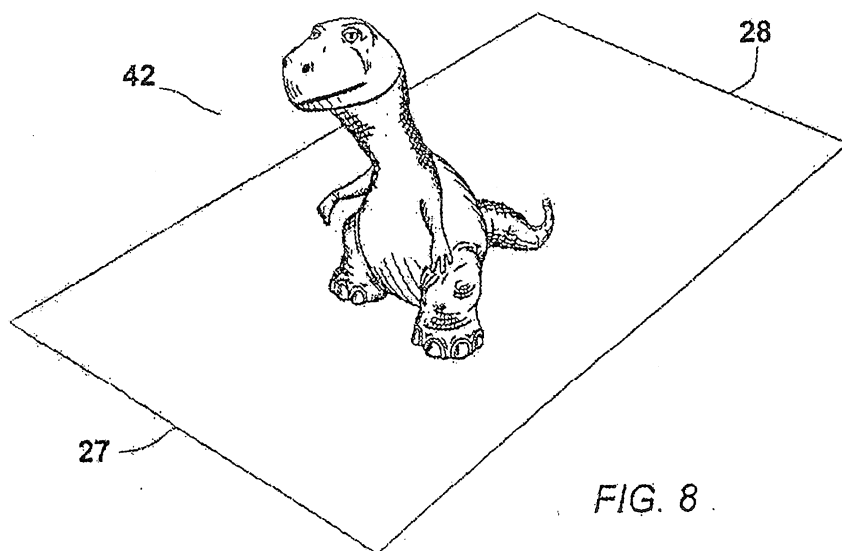
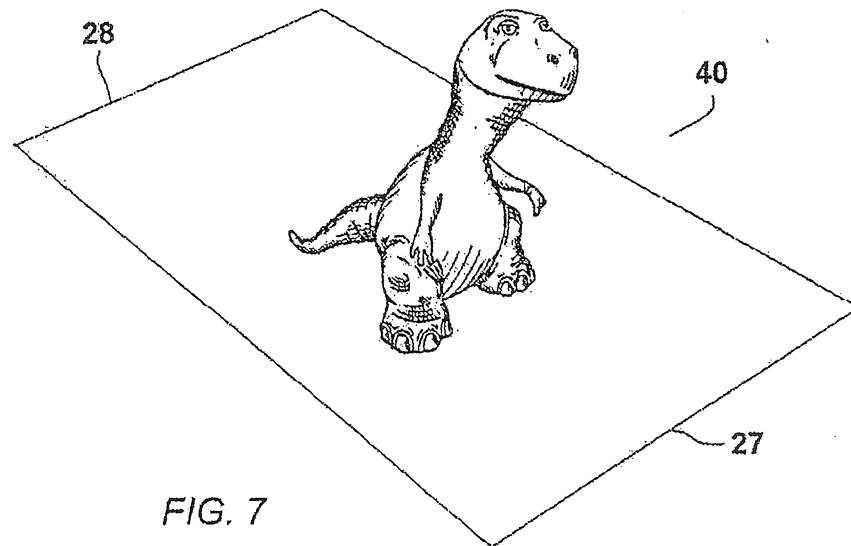
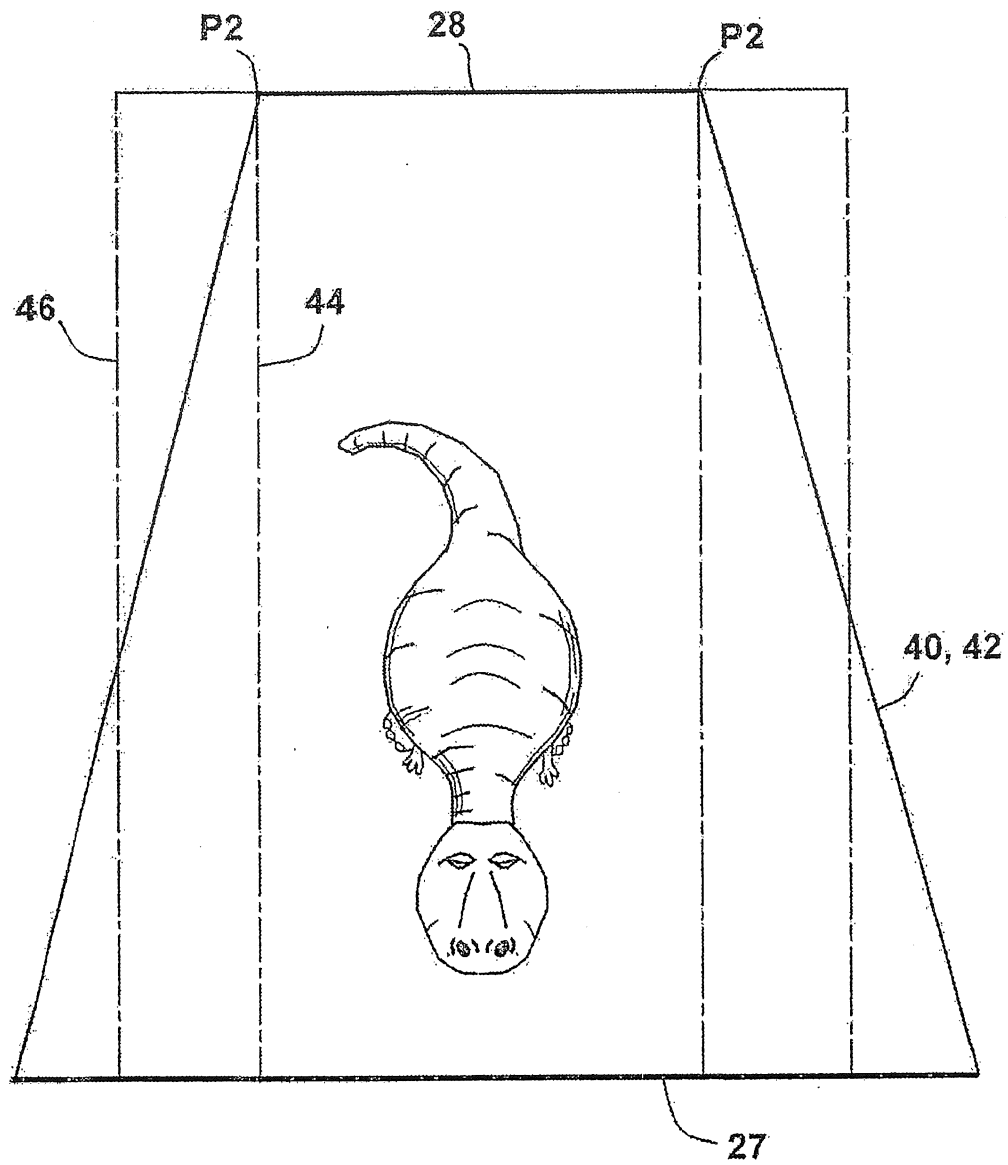


FIG. 6



**FIG. 9**

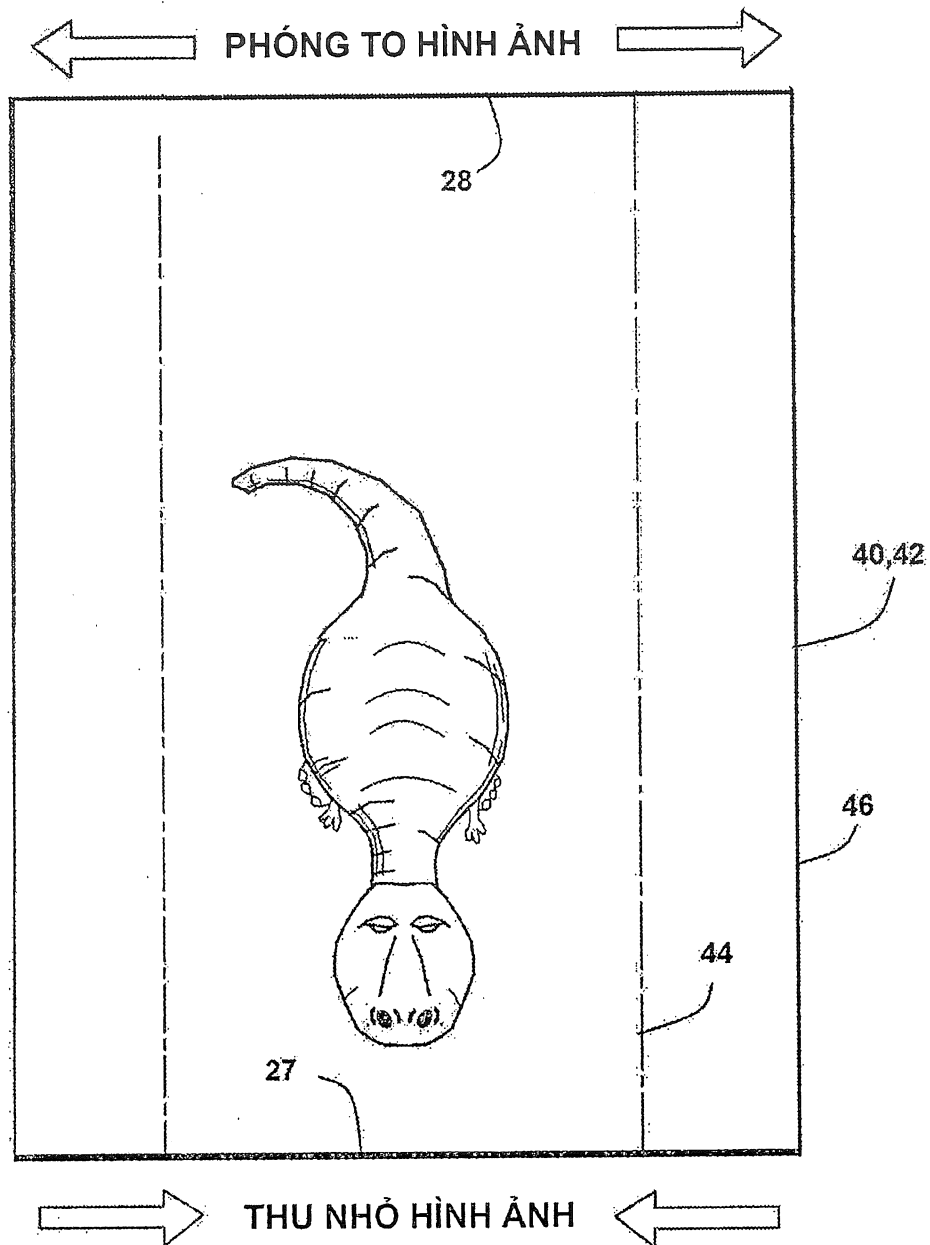
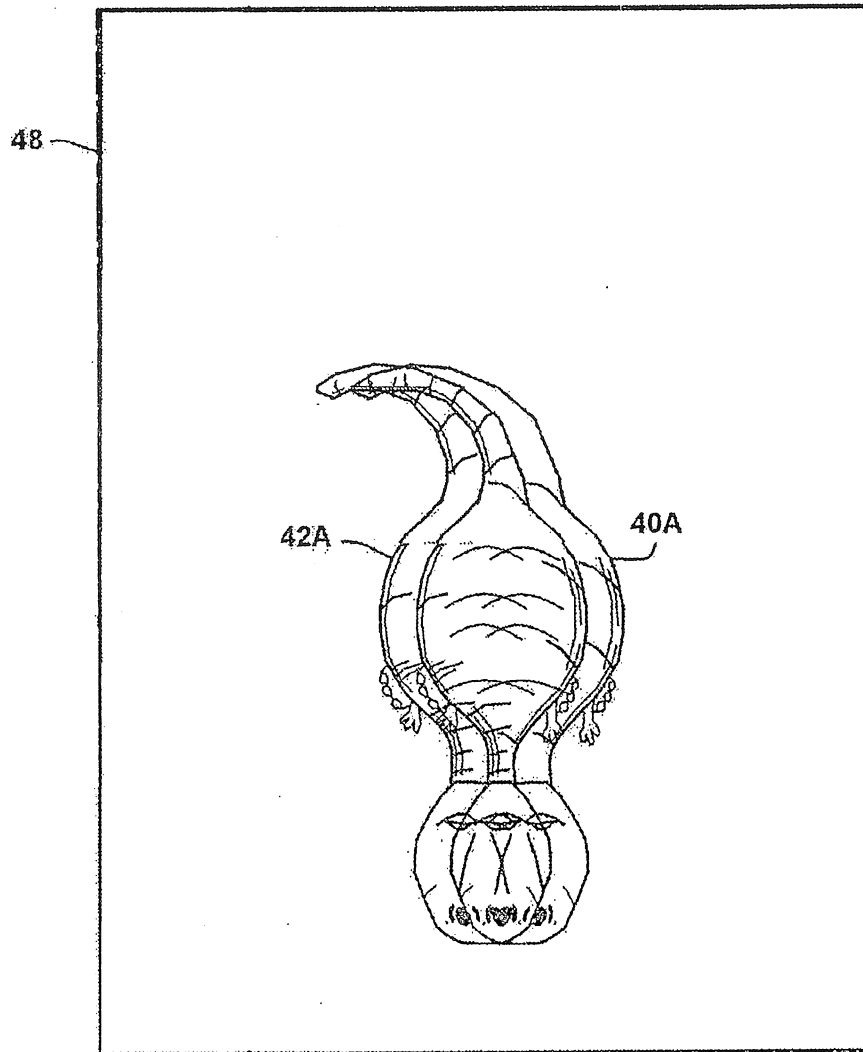


FIG. 10

*FIG. 11*

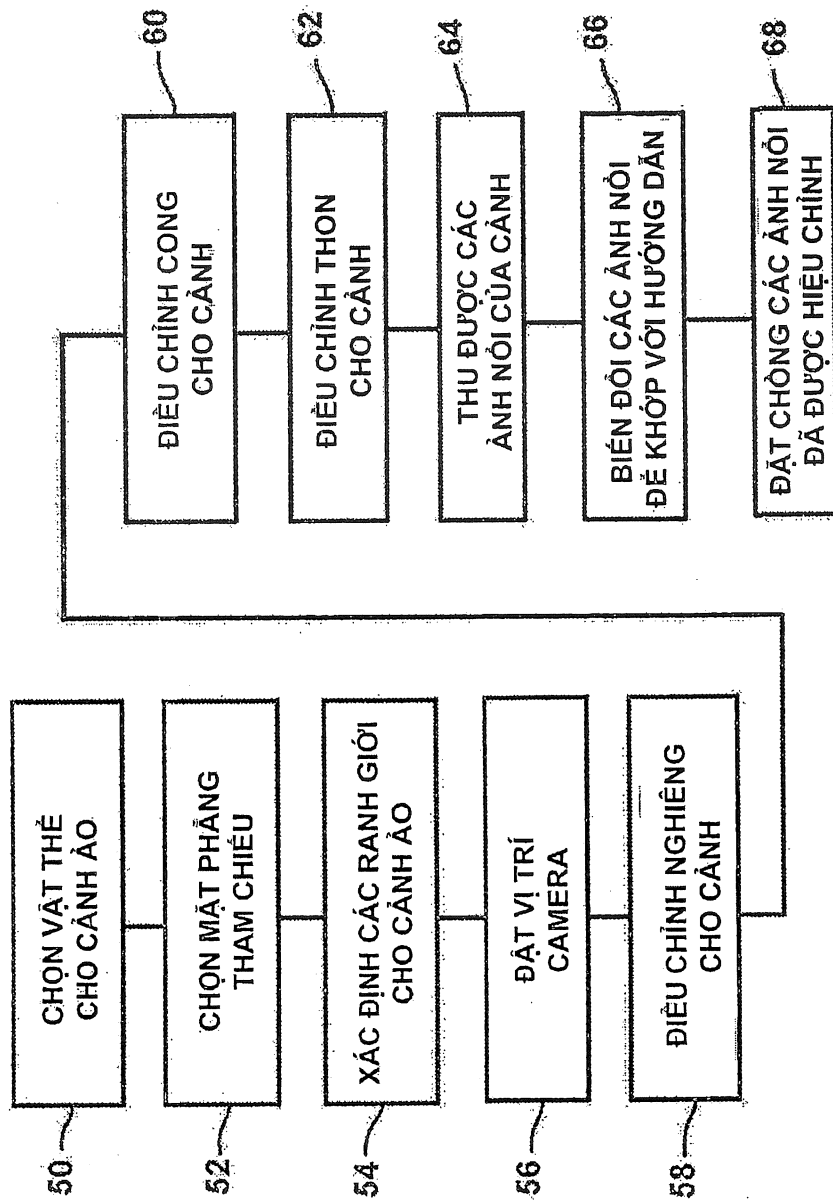


FIG. 12