



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

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

(11)



1-0049506

(51)^{2021.01} H04N 5/232

(13) B

(21) 1-2022-05787

(22) 10/03/2021

(86) PCT/US2021/021751 10/03/2021

(87) WO 2021/188342 23/09/2021

(30) 16/820,251 16/03/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/11/2022 416A

(73) Qualcomm Incorporated (US)

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

(72) DOLGIN, Yuri (IL); SCHWARTZ, Yuval (IL).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ CAMERA, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-05787

(57) Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật được mô tả liên quan đến việc tạo, dựa trên các thiết lập thu phóng, các tập hợp khung dữ liệu ảnh khác nhau (ví dụ, dữ liệu video). Camera bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý camera được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật cũng được bộc lộ. (Các) bộ xử lý camera nhận nhiều khung dữ liệu ảnh. (Các) bộ xử lý camera nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung. (Các) bộ xử lý camera có thể tạo tập hợp khung thứ nhất theo các thiết lập thu phóng. (Các) bộ xử lý camera xác định tập hợp khung thứ hai, với tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. Tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm thu phóng thứ hai khác với thu phóng thứ nhất được áp dụng cho tập hợp khung thứ nhất. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý camera, và phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính.

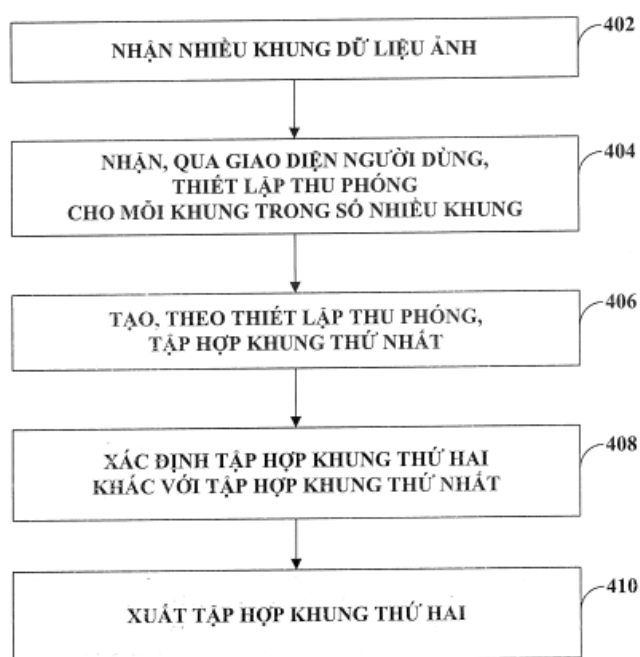


FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực chụp và xử lý ảnh.

Tình trạng kỹ thuật theo sáng chế

Thiết bị chụp ảnh thường được tích hợp vào nhiều loại thiết bị khác nhau. Theo sáng chế, thiết bị chụp ảnh là chỉ bất kỳ thiết bị nào mà có thể chụp một hoặc nhiều ảnh kỹ thuật số, bao gồm cả các thiết bị có thể chụp ảnh tĩnh và các thiết bị có thể chụp chuỗi ảnh để ghi video. Ví dụ, thiết bị chụp ảnh có thể bao gồm camera kỹ thuật số độc lập hoặc máy thu ghi hình video kỹ thuật số, thiết bị truyền thông không dây cầm tay được trang bị camera, chẳng hạn như điện thoại di động có một hoặc nhiều camera, điện thoại vô tuyến vệ tinh hoặc di động, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistants - PDA) được trang bị camera, bảng hoặc máy tính bảng, thiết bị trò chơi, thiết bị máy tính có camera, chẳng hạn như thiết bị được gọi là “web-cams”, hoặc thiết bị bất kỳ có tính năng ghi video và tạo ảnh kỹ thuật số.

Một số camera kỹ thuật số có khả năng chụp các phần cụ thể của trường nhìn (field-of-view - FOV) tiềm năng, chẳng hạn như các đặc trưng phóng to, thu nhỏ, toàn cảnh, kính thiên văn, siêu rộng, chụp xa, hoặc kính tiềm vọng. FOV tiềm năng hoặc FOV đầy đủ, như được sử dụng ở đây, thường đề chỉ toàn bộ các điểm ảnh mà một cảm biến ảnh cụ thể được tạo cấu hình để sử dụng nhằm ghi lại cảnh hoặc chuỗi hình ảnh. Các dấu hiệu camera này cho phép camera kỹ thuật số, bằng cách sử dụng cảm biến ảnh và bộ xử lý camera, để nâng cấp, hoặc nói cách khác thay đổi, việc chụp cảnh (hoặc chuỗi hình ảnh, trong trường hợp video). Việc nâng cấp hoặc thay đổi này có thể phụ thuộc vào các thiết lập thu phóng (ví dụ, các lệnh thu phóng, các lệnh kéo để thu phóng, thiết lập tỷ lệ co, v.v.). Trong trường hợp của video, bộ xử lý camera có thể áp dụng các thiết lập thu phóng cho nhiều khung dữ liệu ảnh.

Trong một số ví dụ, bộ xử lý camera có thể thực hiện thu phóng kỹ thuật số và/hoặc thu phóng quang để đạt được mức thu phóng mục tiêu (ví dụ, mức thu phóng mong muốn của người dùng). Ví dụ, bộ xử lý camera có thể sử dụng một số kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số để cắt và/hoặc định tỷ lệ các điểm ảnh tương ứng với FOV tiềm năng để đạt được mức thu phóng mục tiêu. Ngoài ra, người dùng hoặc bộ xử lý camera có thể sử dụng kỹ thuật

thu phóng quang (ví dụ, dẫn động lăng trụ di chuyển, dẫn động ống kính, thực hiện chuyển đổi ống kính, v.v.) mà thay đổi có hiệu quả độ dài tiêu cự của thiết bị chụp ảnh nhằm đạt được mức thu phóng mục tiêu.

Trong một số ví dụ, một số thiết bị chụp ảnh có thể bao gồm nhiều cảm biến ảnh và/hoặc nhiều ống kính có thể được sử dụng kết hợp với nhau. Ví dụ, ống kính có thể được dẫn động hoặc được di chuyển để cho phép chụp dữ liệu ảnh tại các độ dài tiêu cự khác nhau. Các loại ống kính ví dụ bao gồm ống kính góc rộng, ống kính góc siêu rộng, ống kính chụp xa, ống kính thiên văn, ống kính thu phóng dạng tiềm vọng, ống kính mắt cá, ống kính macro, ống kính tiêu cự cố định, hoặc các kết hợp khác nhau của chúng. Trong một ví dụ, cấu hình camera kép có thể bao gồm cả ống kính rộng và ống kính xa. Tương tự, cấu hình ba camera có thể bao gồm ống kính siêu rộng, ống kính rộng, và ống kính xa. Bằng cách sử dụng nhiều ống kính và/hoặc cảm biến ảnh, thiết bị chụp ảnh có khả năng chụp ảnh với các FOV và/hoặc mức thu phóng khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế mô tả các kỹ thuật xử lý camera bao gồm các camera kỹ thuật số có cảm biến ảnh, bộ xử lý camera, và tính năng thu phóng. (Các) cảm biến ảnh có thể được tạo cấu hình để chụp các khung dữ liệu ảnh qua một hoặc nhiều ống kính của camera kỹ thuật số. Ví dụ, (các) cảm biến ảnh có thể chụp một khung (ví dụ, chụp ảnh tĩnh) và/hoặc nhiều khung dữ liệu ảnh (ví dụ, dữ liệu video). (Các) cảm biến ảnh có thể truyền các khung đã chụp tới một hoặc nhiều bộ xử lý camera để xử lý tiếp. (Các) bộ xử lý camera có thể thực hiện nhiều kỹ thuật xử lý khác nhau với các khung đã nhận, chẳng hạn như xử lý theo thời gian thực, xử lý ngoại tuyến, và/hoặc xử lý sau các khung. Trong một ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể áp dụng, cho các khung, các thiết lập thu phóng và thực hiện các kỹ thuật điều chỉnh chụp ảnh tự động, chẳng hạn như kỹ thuật lấy nét tự động, phơi sáng tự động, và/hoặc cân bằng trắng tự động (các kỹ thuật “3A”). (Các) bộ xử lý camera có thể thực hiện các kỹ thuật xử lý này dựa trên các lệnh của người dùng, mô hình học máy (machine learning - ML), thuật toán trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence - AI), thiết lập camera lập trình trước, v.v.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể xử lý các khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh, sao cho các khung có thể được hiển thị trên thiết bị hiển thị (ví dụ, màn hình thiết bị di động, màn hình máy tính bảng, màn hình máy tính, v.v.). Trong trường hợp của lệnh thu phóng người dùng, lệnh thu phóng tự động, hoặc thiết lập thu phóng khác,

(các) bộ xử lý camera hoặc bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) có thể khiến cho thiết bị hiển thị hiển thị tập hợp khung thứ nhất làm khung xem trước. Tập hợp khung thứ nhất có thể được hiển thị theo các thiết lập thu phóng. Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ nhất có thể biểu thị các chuyển đổi mức thu phóng mà tương ứng với các thiết lập thu phóng (ví dụ, tập hợp khung thu phóng thứ nhất). Trong các ví dụ này, tập hợp khung xem trước cung cấp, trên thiết bị hiển thị, sự biểu diễn trực quan về cảnh theo các thiết lập thu phóng (ví dụ, cảnh xem trước). Cảnh xem trước có thể bao gồm cảnh sẽ được chụp bởi camera kỹ thuật số hoặc cảnh đang được ghi bởi camera kỹ thuật số. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera có thể xử lý các khung để hiển thị qua giao diện hiển thị. (Các) bộ xử lý camera có thể thực hiện việc này ngoài việc, hoặc thay thế cho, việc lưu trữ tập hợp khung thứ nhất vào thiết bị bộ nhớ, chẳng hạn như vào bộ nhớ hệ thống.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể áp dụng các thiết lập thu phóng (ví dụ, các mức thu phóng, chuyển đổi mức thu phóng, v.v.) cho nhiều khung mới của dữ liệu ảnh. Camera kỹ thuật số có thể nhận đầu vào từ người dùng nhận dạng các thiết lập thu phóng cụ thể. Trong một số ví dụ, camera kỹ thuật số có thể nhận, từ người dùng, các thiết lập thu phóng qua giao diện người dùng (user interface - UI) của camera kỹ thuật số hoặc, trong một số trường hợp, qua UI của thiết bị khác. Trong một số ví dụ, các thiết lập thu phóng được suy ra hoặc được xác định từ các cử chỉ (ví dụ, cử chỉ kéo để thu phóng, cử chỉ tay, cử chỉ nhìn, cử chỉ đầu, v.v.), sử dụng thanh trượt, biểu tượng thu phóng có thể chọn (ví dụ, biểu tượng thu phóng 2,0 lần), dẫn động ống kính bằng tay hoặc tự động, các thiết lập thu phóng lập trình trước, v.v.

Trong một số ví dụ, UI hoặc (các) bộ xử lý camera có thể bao gồm độ nhạy thu phóng cụ thể mà chủ yếu cung cấp sự đáp ứng tức thời cho các lệnh thu phóng người dùng về việc hiển thị khung xem trước qua thiết bị hiển thị. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, người dùng có thể nhận thấy khó điều khiển chính xác bộ xử lý camera để tạo ra một tập hợp khung thu phóng mượt tương ứng với vùng cụ thể của khung. Đó là do đầu vào từ người dùng có thể khiến cho (các) bộ xử lý camera thực hiện các chuyển đổi thu phóng ngoài dự tính, chẳng hạn như phóng to quá mức, thu nhỏ dưới mức, v.v., so với phạm vi của khung mà người dùng có thể ban đầu đã dự định để thu phóng mà không có các chuyển đổi thu phóng ra ngoài giới hạn. Khi ghi video, (các) bộ xử lý camera có thể lưu trữ các khung thu phóng biểu thị các chuyển đổi thu phóng, mà trong đó các chuyển đổi thu phóng có thể dường như bị phóng đại hoặc ngẫu nhiên khi phát lại. Tương tự khi cung cấp bản

xem trước các khung qua thiết bị hiển thị, (các) bộ xử lý camera có thể cung cấp các khung xem trước có chuyển đổi thu phóng bị giật, hiệu chỉnh thu phóng của người dùng, v.v., mà người dùng có thể mong muốn loại bỏ hoặc theo cách khác làm mượt, ít nhất là đối với phiên bản lưu trữ cuối cùng của khung khi so sánh với khung xem trước.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý camera có thể phân biệt giữa việc xử lý các khung xem trước với các khung được lưu trữ trong bộ nhớ để truy cập dài hạn hơn và/hoặc xử lý sau. Ví dụ, các kỹ thuật theo sáng chế cho phép (các) bộ xử lý camera nhận thiết lập thu phóng, chẳng hạn như các đầu vào thô kéo để thu phóng, trong khi chụp nhiều khung. (Các) bộ xử lý camera có thể xác định và/hoặc tạo, dựa trên nhiều khung được chụp, tập hợp khung thứ nhất theo các thiết lập thu phóng (ví dụ, tập hợp khung thu phóng thứ nhất). (Các) bộ xử lý camera có thể xuất ra tập hợp khung thứ nhất làm tập hợp khung xem trước.

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai dựa trên nhiều khung đã được chụp hoặc trong một số trường hợp, dựa trên ít nhất một tập con của tập hợp khung thứ nhất. Có nghĩa là, (các) bộ xử lý camera có thể tái sử dụng hoặc sử dụng với mục đích khác một hoặc nhiều khung trong tập hợp khung thứ nhất để xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai từ ít nhất một tập con của nhiều khung đã chụp. Trong trường hợp bất kỳ, (các) bộ xử lý camera có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai sao cho khác với tập hợp khung thứ nhất. Trong một ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể xác định và/hoặc tạo khung cụ thể từ tập hợp khung thứ hai để có sự thiết lập thu phóng khác được áp dụng cho khung đó so với sự thiết lập thu phóng được áp dụng cho khung tương ứng từ tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, tập hợp các khung khác có thể biểu diễn ít nhất một sự chuyển đổi thu phóng khác với chuyển đổi tương ứng biểu diễn bởi tập hợp khung thứ nhất. Trong bất kỳ trường hợp nào, (các) bộ xử lý camera có thể xác định và/hoặc tạo các khung cho ít nhất là hai tập hợp khung, sao cho hai tập hợp khung này biểu diễn các thiết lập thu phóng khác nhau. Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng đã làm mượt. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tinh chỉnh tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất dựa trên các thiết lập thu phóng (ví dụ, lệnh thu phóng, cử chỉ, chuyển

động của camera, v.v.) và/hoặc với trợ giúp của thuật toán AI hoặc mô hình ML, như được mô tả ở đây.

Như được sử dụng ở đây, các khung “thu phóng” thường chỉ các khung có áp dụng thiết lập thu phóng với ít nhất một số khung. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể áp dụng một hoặc nhiều thiết lập thu phóng cho các khung, sao cho các khung phóng to động, hoặc thu nhỏ động, cảnh được chụp. Hơn nữa, (các) bộ xử lý camera có thể áp dụng thiết lập thu phóng để đạt được góc nhìn được phóng to hoặc thu nhỏ tĩnh. Thu phóng tĩnh có thể liên quan đến mức thu phóng được áp dụng trước đó hoặc mức thu phóng mặc định. Trong một số ví dụ, mức thu phóng mặc định là 1,0 lần (ví dụ, thu phóng không được áp dụng).

Trong một ví dụ, khung thu phóng có thể được xác định và/hoặc được tạo bằng cách sử dụng các kỹ thuật thu phóng quang (ví dụ, lăng trụ chuyển động, ống kính chuyển động, ống kính dẫn động, camera chuyển động hoặc thiết bị điện toán, v.v.), kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số (ví dụ, cắt kỹ thuật số, định tỷ lệ kỹ thuật số, điều chỉnh ghép điểm ảnh, v.v.), hoặc sự kết hợp của chúng. Trong một số ví dụ, thiết bị điện toán có thể có tính năng thu phóng quang liên tục mà có thể theo dõi mức thu phóng mục tiêu được nhận dạng qua các thiết lập thu phóng, chẳng hạn như thiết lập thu phóng được định nghĩa bởi -người dùng. Trong bất kỳ trường hợp nào, các thiết lập thu phóng có thể bao gồm thiết lập khiến cho (các) bộ xử lý camera thực hiện một số kỹ thuật thu phóng quang, kỹ thuật thu phóng số, hoặc sự kết hợp của chúng. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể sử dụng kỹ thuật thu phóng quang để xác định và/hoặc tạo ít nhất một tập con khung thứ nhất của tập hợp khung thứ hai, khi các thiết lập thu phóng biểu diễn dạng cụ thể của chuyển đổi thu phóng (ví dụ, chuyển đổi phóng to). Trong một số ví dụ, khi xác định tập hợp khung thứ hai, (các) bộ xử lý camera có thể tạo ra tập hợp khung thứ hai bằng cách sử dụng kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số. Trong các ví dụ này, tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn các dạng chuyển đổi thu phóng khác nhau. Trong trường hợp bất kỳ, tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất được biểu diễn bởi tập hợp khung thứ nhất. Ngoài ra, camera kỹ thuật số có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai biểu diễn ít nhất một thiết lập thu phóng khác với tập hợp khung xem trước thứ nhất, khi camera kỹ thuật số có thể đạt được các thiết lập thu phóng như vậy cho tập hợp khung thứ hai nhờ sử dụng các kỹ thuật thu phóng khác nhau (ví dụ, kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số và/hoặc kỹ thuật thu phóng quang).

Trong một ví dụ, các kỹ thuật theo sáng chế đề cập đến thiết bị được tạo cấu hình để xử lý camera, thiết bị này bao gồm: bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu ảnh, và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để: nhận nhiều khung dữ liệu ảnh; nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung; tạo, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất; xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất; và xuất ra, để xử lý tiếp, tập hợp khung thứ hai.

Trong một ví dụ khác, các kỹ thuật theo sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý camera, phương pháp này bao gồm các bước: nhận nhiều khung dữ liệu ảnh; nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung; tạo, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất; xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất; và xuất ra, để xử lý tiếp, tập hợp khung thứ hai.

Trong một ví dụ khác, các kỹ thuật theo sáng chế đề cập đến thiết bị được tạo cấu hình để xử lý camera, thiết bị này bao gồm: phương tiện để nhận nhiều khung dữ liệu ảnh; phương tiện để nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung; phương tiện để tạo ra, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất; phương tiện để xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất; và phương tiện để xuất ra, để xử lý tiếp, tập hợp khung thứ hai.

Trong ví dụ khác, các kỹ thuật theo sáng chế đề cập đến phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý: nhận nhiều khung dữ liệu ảnh; nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi trong số nhiều khung; xác định, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất; xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất; và xuất ra tập hợp khung thứ hai.

Chi tiết của một hoặc nhiều ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, mục đích và ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng nhờ phần mô tả, các hình vẽ và các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật ví dụ được mô tả trong sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa các thành phần ví dụ của camera ví dụ, theo các khía cạnh khác nhau của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa kỹ thuật xử lý ví dụ của (các) bộ xử lý camera được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2.

Fig.4 là lưu đồ minh họa các hoạt động ví dụ của bộ xử lý camera ví dụ được thể hiện trên Fig.1, theo các khía cạnh khác nhau của các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ minh họa phương pháp và kỹ thuật ví dụ để nhận dạng các mức thu phóng mục tiêu từ thiết lập thu phóng, theo các khía cạnh khác nhau của các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ minh họa chuỗi chụp hình ảnh ví dụ được biểu diễn bởi tập hợp khung xem trước thứ nhất ví dụ mà bao gồm nhiều mức thu phóng, theo các khía cạnh khác nhau của các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ minh họa khung đã chụp ví dụ từ nhiều khung đã chụp và khung xem trước ví dụ từ tập hợp khung xem trước thứ nhất ví dụ, theo các khía cạnh khác nhau của các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế

Fig.8 là hình vẽ minh họa tập hợp khung thứ hai ví dụ có điều chỉnh các thiết lập thu phóng, theo các khía cạnh khác nhau của các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, sáng chế mô tả các kỹ thuật làm mượt các chuyển đổi thu phóng của các khung dữ liệu ảnh và/hoặc video. Các camera bao gồm bộ xử lý camera được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật cũng được bộc lộ. (Các) bộ xử lý camera có thể nhận nhiều khung dữ liệu ảnh/video, chẳng hạn như từ một hoặc nhiều cảm biến ảnh. (Các) bộ xử lý camera cũng có thể nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung (ví dụ, thu phóng 1,0 lần, thu phóng 2,0 lần, v.v.). Nghĩa là, người dùng có thể đưa ra các lệnh thu phóng khác nhau mà (các) bộ xử lý camera có thể áp dụng cho tập hợp khung thứ nhất (ví dụ, tập hợp khung xem trước thứ nhất) khi nhiều khung được nhận từ (các) cảm biến ảnh. Như vậy, (các) bộ xử lý camera có thể xác định và/hoặc tạo, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất được tạo cấu hình để hiển thị (ví dụ, hiển thị xem trước) và/hoặc để lưu trữ. Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ nhất

biểu diễn tập hợp các thiết lập thu phóng thứ nhất (ví dụ, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất).

Vì đôi khi người dùng có thể gặp khó khăn, khi ghi video, để phóng to và thu nhỏ cẩn thận, đẹp, hoặc mượt nhằm chụp một phần mong muốn của cảnh, nên các khung được tạo cấu hình để hiển thị xem trước có thể bao gồm các thiết lập thu phóng vô ý (ví dụ, phóng to quá mức, thu nhỏ dưới mức, v.v.) mà có thể dường như bị phóng đại quá mức khi phát lại video. Trong một số ví dụ, thiết lập thu phóng có thể bao gồm việc lia máy trong cảnh hoặc lệnh để camera lia máy ngang qua cảnh. Trong các ví dụ này, người dùng có thể lia máy ngang qua cảnh để chụp cảnh có chất lượng hình ảnh cụ thể mà, trong một số trường hợp, bổ sung cho các chuyển đổi thu phóng cụ thể. Trong một ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera có thể áp dụng chuyển đổi thu phóng mà có vẻ thất thường do một số cơ chế giao diện người dùng (user interface - UI) được tạo cấu hình để phát hiện đầu vào từ người dùng (ví dụ, màn hình cảm ứng, bộ theo dõi ánh mắt, v.v.).

Trong ví dụ minh họa, người dùng, khi cung cấp các đầu vào lệnh thu phóng, có thể kỳ vọng một số vật trong cảnh được đặt ở trung tâm trong khung thu phóng hoặc được đặt gần trung tâm trong khung thu phóng. Tuy nhiên, người dùng có thể lia máy qua cảnh và/hoặc thu phóng theo cách mà bộ xử lý camera không còn xuất ra khung ở gần trung tâm, như người dùng có thể đã dự định. Trong các trường hợp này, người dùng sau đó có thể điều chỉnh thiết lập thu phóng, chẳng hạn như điều chỉnh lệnh thu phóng, lia máy theo cách khác (ví dụ, chậm hơn, nhanh hơn, hiệu chỉnh, hiệu chỉnh quá mức, v.v.), điều chỉnh hướng chĩa của camera, v.v. Trong bất kỳ trường hợp nào, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện đầu vào lệnh thu phóng và điều chỉnh các thiết lập thu phóng sau đó. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng hoặc dựa trên tập hợp các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh, tập hợp khung thứ hai, ở đó tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất (ví dụ, tập hợp khung xem trước thứ nhất). Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể điều chỉnh các thiết lập thu phóng để điều chỉnh chuyển đổi thu phóng, các mức thu phóng, vùng cắt kỹ thuật số của khung, v.v.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, có lợi nếu bộ xử lý camera có thể phân biệt tập hợp khung xem trước thứ nhất với tập hợp khung thứ hai, khi tập hợp khung thứ hai có thể được ghi lại để lưu trữ dài hơn và/hoặc xử lý sau, như mã hóa video. Trong các ví dụ này, tập hợp khung thứ hai có thể được lưu trữ dưới dạng tập tin video. Tập hợp khung thứ hai có thể khác với tập hợp các khung xem trước thứ nhất. Ví dụ, khung N trong tập hợp khung

thứ nhất có thể bao gồm thiết lập thu phóng thứ nhất, và khung N tương ứng trong tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm thiết lập thu phóng thứ hai khác với thiết lập thu phóng thứ nhất. Nghĩa là, trong một số ví dụ, bộ xử lý camera có thể xác định thiết lập thu phóng đã điều chỉnh được áp dụng với khung N trong nhiều khung để xác định khung N tương ứng trong tập hợp khung thứ hai mà sau đó khác với khung N tương ứng trong tập hợp khung thứ nhất. Tương tự, khung N+1 trong tập hợp khung thứ nhất và khung N+1 tương ứng trong tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn các thiết lập thu phóng khác nhau. Trong bất kỳ trường hợp nào, cả hai tập hợp khung, có thể được tạo dựa ít nhất một phần vào các khung trong số nhiều khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể suy ra, từ các thiết lập thu phóng nhận được qua UI, tốc độ thu phóng mượt làm tập hợp các thiết lập thu phóng thứ hai. Trong một ví dụ minh họa, người dùng có thể thu phóng vật thể từ mức thu phóng 1,0 lần đến 10,0 lần. Tuy nhiên, do một số cơ chế UI, nên thay vào đó (các) bộ xử lý camera có thể nhận từ người dùng chuyển đổi thu phóng đột ngột, chẳng hạn như mức thu phóng từ 1,0 lần tới 12,0 lần tới 8,0 lần tới 11,0 lần và cuối cùng là tới 10,0 lần mà người dùng đã đặt mục tiêu cuối cùng. Trong ví dụ này, (các) bộ xử lý camera có thể suy ra, từ các thiết lập thu phóng, tốc độ thu phóng mượt được áp dụng với tập hợp khung đã ghi riêng (ví dụ, tập hợp khung thứ hai). Như vậy, thiết lập thu phóng đã điều chỉnh có thể bao gồm tốc độ thu phóng mượt. Trong ví dụ minh họa, tốc độ thu phóng mượt có thể bao gồm tốc độ thu phóng từng bước hoặc liên tục, ví dụ, tăng mức thu phóng 2,5 lần trên mỗi đơn vị thời gian, khiến cho (các) bộ xử lý camera tăng thu phóng theo lượng mức thu phóng cho tới khi đạt được mức thu phóng mục tiêu, trong ví dụ này, mức thu phóng mục tiêu là 10,0 lần. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera có thể có khả năng bảo toàn tiếp các tài nguyên xử lý khi áp dụng các thiết lập thu phóng này cho tập hợp khung thứ hai so sánh với tài nguyên xử lý được sử dụng để áp dụng với các thiết lập thu phóng biểu diễn chuyển đổi thu phóng đột ngột hoặc thô. Do đó, kỹ thuật ví dụ trong sáng chế, chẳng hạn như ví dụ được mô tả ở trên bao gồm tốc độ thu phóng, mang lại nhiều ưu điểm cho việc xử lý camera so với hoạt động hiển thị và hoạt động thu phóng ghi hình nhờ sử dụng một tập hợp các thiết lập thu phóng.

Hơn nữa, chuyển đổi thu phóng được làm mượt có thể mang lại ưu điểm về mặt kỹ thuật trong việc mã hóa video do chuyển đổi thu phóng bất ngờ và giật có thể gây khó khăn cho việc mã hóa video khi nén hoặc giải nén chính xác các khung video. Nghĩa là,

các kỹ thuật theo sáng chế có thể làm cho bộ mã hóa video tăng độ chính xác mã hóa video và/hoặc giảm bớt tài nguyên xử lý, chẳng hạn như khi khung mã hóa bao gồm các thiết lập thu phóng đã được điều chỉnh cụ thể để làm mượt một số thiết lập thu phóng thô được xác định ban đầu bởi người dùng, ví dụ, là kết quả của đầu vào thu phóng bất ngờ hoặc giật. Hơn nữa, bộ mã hóa video có thể có xu hướng thực hiện chính xác hơn các kỹ thuật dự báo thời gian (ví dụ, nén hoặc giải nén khung P và khung B trong chuẩn mã hóa video) khi các thiết lập thu phóng được điều chỉnh cụ thể để khác với các thiết lập thu phóng được xác định ban đầu bởi người dùng.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể xác định, dựa trên nhiều khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh, tập hợp khung thứ hai. Tập hợp khung thứ hai có thể khác với tập hợp khung thứ nhất. Tập hợp khung thứ hai có thể là tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai (ví dụ, chuyển đổi thu phóng được làm mượt). Trong các trường hợp này, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất được biểu diễn bởi tập hợp khung thứ nhất. Trong bất kỳ trường hợp nào, (các) bộ xử lý camera có thể xuất ra, để xử lý thêm, tập hợp khung thứ hai hoặc trong một số trường hợp, có thể xuất ra tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai. Trong một số ví dụ, đầu ra có thể bao gồm lệnh để áp dụng các thiết lập thu phóng khác nhau (ví dụ, các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh) để tạo tập hợp khung thứ hai. Hơn nữa, (các) bộ xử lý camera có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai, hoặc tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai, tới bộ mã hóa video, thiết bị lưu trữ, và/hoặc thiết bị hiển thị. Bất kể, (các) bộ xử lý camera có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai để được lưu trữ dưới dạng tập tin video. Trong một ví dụ, bộ điều khiển bộ nhớ có thể xác định, từ đầu ra (các) bộ xử lý camera, tập hợp khung thứ hai và tạo tập hợp khung thứ hai bằng cách lưu trữ tập hợp khung thứ hai dưới dạng tập tin video. Trong một ví dụ khác, bộ mã hóa video có thể xác định, từ đầu ra (các) bộ xử lý camera, tập hợp khung thứ hai và tạo tập hợp khung thứ hai qua việc mã hóa tập hợp khung thứ hai. Trong các ví dụ này, bộ mã hóa video có thể mã hóa tập hợp khung thứ hai để biểu diễn tập hợp các thiết lập thu phóng được điều chỉnh so với tập hợp các thiết lập thu phóng thứ nhất tương ứng với tập hợp khung xem trước thứ nhất.

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị điện toán 10 được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật làm ví dụ được mô tả trong sáng chế. Ví dụ về thiết bị điện toán 10 bao gồm máy tính (ví dụ, máy tính cá nhân, máy tính để bàn, hoặc máy tính xách tay), thiết bị di động như máy tính bảng, thiết bị truyền thông không dây (chẳng hạn

như, ví dụ, điện thoại di động, điện thoại cầm tay, điện thoại vệ tinh, và/hoặc thiết bị cầm tay di động), điện thoại internet, camera kỹ thuật số, máy ghi hình kỹ thuật số, thiết bị cầm tay, chẳng hạn như thiết bị trò chơi video cầm tay hoặc thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), thiết bị bay không người lái, hoặc bất kỳ thiết bị nào có thể bao gồm một hoặc nhiều camera. Trong một số ví dụ, thiết bị điện toán 10 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) 16, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit - GPU) 18, bộ nhớ cục bộ 20 của GPU 18, giao diện người dùng 22, bộ điều khiển bộ nhớ 24 cung cấp quyền truy cập vào bộ nhớ hệ thống 30, và giao diện hiển thị 26 mà xuất ra các tín hiệu khiến dữ liệu đồ họa được hiển thị trên màn hình 28.

Như được minh họa trong ví dụ trên Fig.1, thiết bị điện toán 10 bao gồm một hoặc nhiều cảm biến ảnh 12A-N. Trong một số trường hợp, (các) cảm biến ảnh 12A-N có thể được gọi đơn giản là “cảm biến 12”, còn trong các trường hợp khác có thể được gọi là nhiều “cảm biến 12” khi thích hợp. Thiết bị điện toán 10 còn bao gồm một hoặc nhiều ống kính 13A-N và (các) bộ xử lý camera 14. Tương tự, trong một số trường hợp, (các) ống kính 13A-N có thể được gọi đơn giản là “ống kính 13”, còn trong các trường hợp khác có thể được gọi là nhiều “ống kính 13” khi thích hợp. Trong một số ví dụ, (các) cảm biến 12 biểu diễn một hoặc nhiều cảm biến ảnh 12 mà có thể bao gồm mạch xử lý, mảng cảm biến điểm ảnh (ví dụ, các điểm ảnh) để chụp lại các dạng biểu diễn của ánh sáng, bộ nhớ, ống kính có thể điều chỉnh và bộ dẫn động để điều chỉnh một hoặc nhiều ống kính 13.

Như được thể hiện trên Fig.1, camera 15 có thể chỉ thiết bị tập thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến ảnh 12, một hoặc nhiều ống kính 13, và một hoặc nhiều bộ xử lý camera 14. Trong một số ví dụ, nhiều camera 15 có thể được bao gồm trong một thiết bị điện toán 10 (ví dụ, điện thoại di động có một hoặc nhiều camera mặt trước và một hoặc nhiều camera mặt sau). Trong một số ví dụ, thiết bị điện toán 10 có thể bao gồm camera thứ nhất 15 có một hoặc nhiều cảm biến ảnh 12 và một hoặc nhiều ống kính 13, và camera thứ hai 15 có một hoặc nhiều cảm biến ảnh 12 và một hoặc nhiều ống kính 13, v.v. Cần lưu ý rằng tuy một số kỹ thuật ví dụ ở đây có thể được thảo luận có tham chiếu tới các khung nhận được từ một camera (ví dụ, từ một cảm biến ảnh), nhưng các kỹ thuật theo sáng chế không bị giới hạn như vậy, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng kỹ thuật theo sáng chế có thể được thực hiện với bất kỳ loại camera 15 nào và sự kết hợp của các camera 15 được bao gồm trong thiết bị điện toán 10. Ví dụ, khung tổng

hợp của dữ liệu ảnh có thể được tạo ra từ các khung nhận được từ nhiều camera hoặc từ các khung tương ứng với các độ dài tiêu cự khác nhau. Như vậy, (các) bộ xử lý camera có thể áp dụng các thiết lập thu phóng với các khung tổng hợp.

Tuy một số kỹ thuật ví dụ được mô tả ở đây có liên quan tới một cảm biến 12, nhưng các kỹ thuật ví dụ này không bị giới hạn ở đó, và có thể áp dụng được với các loại camera khác nhau được sử dụng để chụp ảnh/ghi video, bao gồm cả các thiết bị có nhiều cảm biến ảnh và/hoặc nhiều loại ống kính. Ví dụ, thiết bị điện toán 10 có thể bao gồm thiết bị ống kính đôi, thiết bị ống kính ba, thiết bị ống kính camera 360-độ, v.v. Như vậy, mỗi tổ hợp ống kính 13 và cảm biến ảnh 12 có thể cung cấp các mức thu phóng, góc quan sát (angles of view - AOV), độ dài tiêu cự, FOV khác nhau, v.v.. Trong một số ví dụ, cảm biến ảnh 12 cụ thể có thể được gán cho từng ống kính 13, và ngược lại. Ví dụ, mỗi trong số nhiều cảm biến ảnh 12 có thể được gán với các loại ống kính khác nhau (ví dụ, ống kính góc rộng, ống kính góc siêu rộng, ống kính ngắm xa, và/hoặc ống kính tiềm vọng, v.v.).

Trong các ví dụ bao gồm nhiều ống kính 13, CPU 16 và/hoặc (các) bộ xử lý camera 14 có thể kích hoạt ống kính 13 cụ thể, hoặc kết hợp của các ống kính 13, đáp lại việc nhận đầu vào từ người dùng (ví dụ, qua giao diện người dùng 22). Ví dụ, CPU 16 và/hoặc (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận đầu vào từ người dùng qua giao diện người dùng 22 mà bao gồm thiết lập thu phóng 23 (ví dụ, lựa chọn người dùng với ống kính 13 cụ thể (ví dụ, ống kính camera mắt cá), lệnh thu phóng, v.v.). Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận thiết lập thu phóng 23 không kể giao diện người dùng 22, chẳng hạn như từ bộ nhớ hệ thống 30 hoặc CPU 16. Trong một ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận thiết lập thu phóng 23 qua giao diện người dùng 22 và cũng có thể truy hồi các thiết lập thu phóng được lập trình trước từ bộ nhớ hệ thống 30. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể sử dụng thiết lập thu phóng riêng biệt, hoặc trong một số trường hợp, có thể kết hợp với các thiết lập thu phóng nhận được từ các nguồn khác nhau. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể sử dụng các thiết lập thu phóng (ví dụ, kết hợp hoặc cách khác) để tạo tập hợp các khung xem trước để hiển thị. (Các) bộ xử lý camera 14 còn có thể sử dụng các thiết lập thu phóng để suy ra tập hợp thiết lập thu phóng thứ hai để xác định tập hợp khung thứ hai, khi tập hợp khung thứ hai có thể được tạo theo tập hợp thiết lập thu phóng thứ hai được suy ra.

Trong một số ví dụ, CPU 16 có thể tự động xác định ống kính 13 nào để dẫn động và lựa chọn ống kính 13 ban đầu để dẫn động hoặc chuyển đổi từ ống kính 13 này sang

ống kính 13 khác. Ví dụ, CPU 16 và/hoặc (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định ống kính 13 nào để kích hoạt khi phát hiện điều kiện hoạt động thỏa mãn một số tiêu chí lựa chọn ống kính (ví dụ, mức thu phóng thỏa mãn ngưỡng chuyển đổi camera xác định trước, thay đổi điều kiện ánh sáng, đầu vào từ người dùng yêu cầu ống kính 13 cụ thể, v.v.). Trong một số ví dụ, nhiều camera có thể được sử dụng kết hợp với một camera khác để chụp một ảnh tổng hợp (ví dụ, ảnh toàn cảnh), sao cho (các) bộ xử lý camera 14 hoặc CPU 16 có thể xử lý một ảnh tổng hợp dựa trên các ảnh chụp được từ (các) cảm biến 12. Ảnh toàn cảnh có thể biểu thị thiết lập thu phóng khác với ảnh không toàn cảnh.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể gây ra sự điều chỉnh độ dài tiêu cự hiệu dụng của một hoặc nhiều ống kính 13 và một hoặc nhiều cảm biến ảnh 12. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khởi động bộ dẫn động ống kính mà di chuyển ống kính 13 tới gần hoặc ra xa cảm biến ảnh 12 tương ứng. Trong một ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bắt đầu việc chuyển đổi ống kính từ ống kính thứ nhất 13A sang ống kính thứ hai 13B. Trong sự kiện bất kỳ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể điều chỉnh độ dài tiêu cự mà tại đó khung dữ liệu ảnh được chụp qua ống kính 13 và cảm biến ảnh 12. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện các điều chỉnh này để đáp ứng thiết lập thu phóng (ví dụ, lệnh thu phóng, chương trình thu phóng tự động, đầu vào mức thu phóng, chuyển đổi thu phóng, v.v.). Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể thực hiện các điều chỉnh này trong khi thực hiện nhiều kỹ thuật lấy nét tự động khác nhau (ví dụ, chụp nhiều khung tại nhiều mức tiêu cự khác nhau, tạo khung tổng hợp bằng cách gộp nhiều khung với nhau, v.v.).

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý camera thực hiện các hoạt động xử lý khác nhau theo thứ tự trước sau hoặc song song với hoạt động khác. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm hai hoặc nhiều (các) bộ xử lý camera 14, chẳng hạn như (các) bộ xử lý camera kép đồng bộ 14. Trong ví dụ minh họa, bộ xử lý camera thứ nhất 14 có thể cung cấp tập hợp khung thứ nhất của dữ liệu video cho giao diện hiển thị 26 để tạo khung xem trước. Nghĩa là, bộ xử lý camera thứ nhất 14 có thể xác định tập hợp khung xem trước thứ nhất, xuất ra tập hợp khung xem trước thứ nhất tới bộ nhớ, và khiến màn hình 28 tạo tập hợp khung xem trước thứ nhất để hiển thị. Giao diện hiển thị 26 có thể khiến khung xem trước được hiển thị, qua màn hình 28, trong quá trình ghi video hoặc trong phiên xem trước khác.

Bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể xác định tập hợp khung thứ hai được lưu trữ dưới dạng dữ liệu video, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. Trong bất kỳ trường hợp nào, cả hai tập hợp khung có thể tương ứng với nhiều khung được ghi bởi (các) cảm biến ảnh 12. Bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể còn xuất ra tập hợp khung thứ hai, ví dụ, cho bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 để lập mã video. Ngoài ra, bộ xử lý camera thứ nhất 14 có thể được sử dụng để xác định các khung dữ liệu ảnh cho hiển thị xem trước, chẳng hạn như hiển thị xem trước cảnh được chụp trước khi bắt đầu quá trình ghi video hoặc để hiển thị xem trước cảnh đã ghi trong quá trình ghi video. Nghĩa là, các khung cho hiển thị xem trước có thể được hiển thị trên màn hình 28 dạng khung xem trước mà không quan tâm đến đầu vào từ người dùng và/hoặc AI, chẳng hạn như đầu vào để bắt đầu ghi video hoặc chụp ảnh.

Trong một số ví dụ, bộ xử lý camera thứ nhất 14 có thể giao tiếp với giao diện hiển thị 26 và xuất ra tập hợp khung thứ nhất tới giao diện hiển thị 26 để hiển thị xem trước. Bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể giao tiếp với bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, hoặc trong một số trường hợp, bộ nhớ hệ thống 30 hoặc bộ nhớ cục bộ 20. Cần lưu ý rằng tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm tập con khung từ tập hợp khung thứ nhất, nhưng trong bất kỳ trường hợp nào, tập hợp khung thứ nhất và tập hợp khung thứ hai có thể khác nhau về mặt thiết lập thu phóng được biểu diễn bởi mỗi tập hợp (ví dụ, chuyển đổi thu phóng, các mức thu phóng), các tham số 3A biểu diễn bởi mỗi tập hợp, v.v.

Trong một số ví dụ, một cảm biến ảnh đơn 12 có thể tương ứng với nhiều ống kính 13. Trong các ví dụ này, ống dẫn ánh sáng có thể được sử dụng để dẫn hướng ánh sáng tới trên các ống kính 13 đến (các) cảm biến ảnh 12 tương ứng. Ống dẫn ánh sáng ví dụ có thể bao gồm lăng trụ, lăng trụ di chuyển, gương, v.v. Theo cách này, ánh sáng nhận được từ một ống kính có thể được chuyển hướng tới cảm biến cụ thể 12, chẳng hạn như ra xa một cảm biến 12 và hướng tới cảm biến 12 khác. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến lăng trụ dịch chuyển và chuyển hướng ánh sáng trên một trong số các ống kính 13 nhằm thay đổi hiệu quả độ dài tiêu cự.

Mặc dù các cấu trúc khác nhau của thiết bị điện toán 10 được minh họa là riêng biệt trên Fig.1, nhưng các kỹ thuật theo sáng chế không bị giới hạn ở đây, và trong một số ví dụ các cấu trúc có thể được kết hợp để tạo thành hệ thống trên chip (system on chip - SoC). Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14, CPU 16, GPU 18, và giao diện hiển thị 26 có thể được tạo thành từ chip mạch tích hợp (integrated circuit - IC) chung. Trong một số ví dụ, một

hoặc nhiều trong số (các) bộ xử lý camera 14, CPU 16, GPU 18, và giao diện hiển thị 26 có thể được tạo thành từ các chip IC riêng. Các hoán vị hoặc kết hợp khác là có thể thực hiện, và kỹ thuật trong sáng chế không nên được hiểu là bị giới hạn ở ví dụ được minh họa trên Fig.1.

Các cấu trúc khác nhau được minh họa trên Fig.1 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với nhau nhờ sử dụng bus 32. Bus 32 có thể là cấu trúc bus bất kỳ trong số nhiều cấu trúc bus khác nhau, ví dụ như bus thể hệ thứ ba (ví dụ, bus HyperTransport hoặc bus InfiniBand), bus thể hệ thứ hai (ví dụ, bus cổng đồ họa tiên tiến, bus kết nối thành phần ngoại vi (Peripheral Component Interconnect - PCI) nhanh, hoặc bus giao diện mở rộng tiên tiến (Advanced eXtensible Interface - AXI)) hoặc một loại kết nối bus hay thiết bị khác. Cần lưu ý rằng các cấu hình cụ thể của các bus và các giao diện truyền thông giữa các cấu trúc khác nhau được thể hiện trên Fig.1 chỉ đơn thuần là ví dụ, và các cấu hình khác của thiết bị điện toán và/hoặc hệ thống xử lý hình ảnh khác với cấu trúc giống hoặc khác nhau có thể được sử dụng để thực hiện các kỹ thuật trong sáng chế.

Ngoài ra, các thành phần khác nhau được minh họa trên Fig.1 (khi được tạo thành trên một thiết bị hoặc các thiết bị khác), bao gồm (các) cảm biến 12 và (các) bộ xử lý camera 14, có thể được tạo ra dưới dạng ít nhất một trong số mạch có chức năng cố định hoặc có thể lập trình được, hoặc sự kết hợp của cả hai, chẳng hạn như trong một hoặc nhiều bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng có thể lập trình theo trường (field programmable gate array - FPGA), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), hoặc các mạch logic tích hợp hoặc rời rạc tương đương khác. Ngoài ra, ví dụ về bộ nhớ cục bộ 20 bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ hoặc thiết bị lưu trữ khả biến hoặc bất khả biến, ví dụ như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), RAM tĩnh (static RAM - SRAM), RAM động (dynamic RAM - DRAM), ROM lập trình được xóa được (erasable programmable ROM - EPROM), ROM lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), bộ nhớ nhanh, phương tiện dữ liệu từ tính hoặc phương tiện lưu trữ quang.

Trong một số ví dụ, bộ điều khiển bộ nhớ 24 có thể tạo thuận lợi cho việc chuyển dữ liệu ra và vào bộ nhớ hệ thống 30. Ví dụ, bộ điều khiển bộ nhớ 24 có thể nhận các lệnh đọc và ghi bộ nhớ, và phục vụ các lệnh này đối với bộ nhớ 30 để cung cấp các dịch vụ bộ nhớ cho các thành phần khác nhau trong thiết bị điện toán 10. Trong các ví dụ này, bộ điều khiển bộ nhớ 24 có thể được ghép nối truyền thông với bộ nhớ hệ thống 30. Mặc dù bộ

điều khiển bộ nhớ 24 được minh họa trong ví dụ về thiết bị điện toán 10 trên Fig.1 như là một mạch xử lý riêng biệt với cả CPU 16 và bộ nhớ hệ thống 30, nhưng trong một số ví dụ, một số hoặc tất cả các chức năng của bộ điều khiển bộ nhớ 24 có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều trong số CPU 16, bộ nhớ hệ thống 30, (các) bộ xử lý camera 14, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, và/hoặc GPU 18.

Bộ nhớ hệ thống 30 có thể lưu trữ các modul chương trình và/hoặc các lệnh và/hoặc dữ liệu mà có thể truy cập được bởi (các) bộ xử lý camera 14, CPU 16, và/hoặc GPU 18. Ví dụ, bộ nhớ hệ thống 30 có thể lưu trữ các ứng dụng người dùng (ví dụ, các lệnh cho ứng dụng camera), các ảnh thu được từ (các) bộ xử lý camera 14, v.v.. Bộ nhớ hệ thống 30 còn có thể lưu trữ thông tin để sử dụng bởi và/hoặc được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị điện toán 10. Ví dụ, bộ nhớ hệ thống 30 có thể đóng vai trò làm thiết bị bộ nhớ cho (các) bộ xử lý camera 14. Bộ nhớ hệ thống 30 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ hoặc thiết bị lưu trữ khả biến hoặc bất biến, chẳng hạn như, ví dụ, RAM, SRAM, DRAM, ROM, EPROM, EEPROM, bộ nhớ nhanh, phương tiện dữ liệu từ tính hoặc phương tiện lưu trữ quang. Ngoài ra, bộ nhớ hệ thống 30 có thể lưu trữ dữ liệu ảnh (ví dụ, các khung dữ liệu video, dữ liệu video được mã hóa, các thiết lập thu phóng, các tham số 3A, v.v.). Trong một số ví dụ, bộ nhớ hệ thống 30 hoặc bộ nhớ cục bộ 20 có thể lưu trữ dữ liệu ảnh trên bộ nhớ trên chip, chẳng hạn như trong đệm bộ nhớ của bộ nhớ hệ thống 30 hoặc bộ nhớ cục bộ 20. Trong một ví dụ khác, bộ nhớ hệ thống 30 hoặc bộ nhớ cục bộ 20 có thể xuất ra dữ liệu ảnh để lưu trữ bên ngoài từ bộ nhớ của chip hoặc vùng đệm, chẳng hạn như vào thẻ nhớ kỹ thuật số an toàn (secure digital - SD™) của thiết bị camera hoặc trong một số trường hợp, vào bộ nhớ trong khác của thiết bị camera. Trong ví dụ minh họa, bộ nhớ hệ thống 30 hoặc bộ nhớ cục bộ 20 có thể được thể hiện là bộ nhớ đệm trên chip bộ xử lý camera 14, chip GPU 18, hoặc cả hai khi một chip bao gồm cả hai mạch xử lý.

Theo một số ví dụ, bộ nhớ hệ thống 30 có thể bao gồm các lệnh khiến cho (các) bộ xử lý camera 14, CPU 16, GPU 18, và/hoặc giao diện hiển thị 26 thực hiện các chức năng được gán cho các thành phần này theo sáng chế. Theo đó, bộ nhớ hệ thống 30 có thể là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14, CPU 16, GPU 18, và giao diện hiển thị 26) thực hiện các kỹ thuật khác nhau của sáng chế.

Theo một số ví dụ, bộ nhớ hệ thống 30 là phương tiện lưu trữ bất biến. Thuật ngữ "bất biến" chỉ ra rằng phương tiện lưu trữ không được biểu hiện dưới dạng sóng mang

hoặc tín hiệu lan truyền. Tuy nhiên, thuật ngữ "bất biến" không được hiểu là bộ nhớ hệ thống 30 không di chuyển được hoặc rằng nội dung của nó là tĩnh. Theo một ví dụ, bộ nhớ hệ thống 30 có thể được tháo khỏi thiết bị điện toán 10, và được chuyển sang thiết bị khác. Theo ví dụ khác, bộ nhớ, gần như tương tự với bộ nhớ hệ thống 30, có thể được chèn vào thiết bị điện toán 10. Trong một số ví dụ, phương tiện lưu trữ bất biến có thể lưu trữ dữ liệu có thể thay đổi theo thời gian (ví dụ, trong RAM).

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14, CPU 16, và GPU 18 có thể lưu trữ dữ liệu ảnh, dữ liệu giao diện người dùng, v.v., vào trong các vùng đệm tương ứng được phân bổ trong bộ nhớ hệ thống 30. Giao diện hiển thị 26 có thể truy hồi dữ liệu từ bộ nhớ hệ thống 30 và tạo cấu hình màn hình 28 để hiển thị ảnh biểu diễn bởi dữ liệu ảnh, chẳng hạn như qua màn hình giao diện người dùng 22. Theo một số ví dụ, giao diện hiển thị 26 có thể bao gồm bộ chuyển đổi số-tương tự (digital-to-analog converter - DAC) mà được tạo cấu hình để chuyển đổi các giá trị số được truy hồi từ bộ nhớ hệ thống 30 thành tín hiệu tương tự dùng được bởi màn hình 28. Trong các ví dụ khác, giao diện hiển thị 26 có thể chuyển các giá trị số trực tiếp đến màn hình 28 để xử lý.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu ảnh (image signal processor - ISP). Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm giao diện camera giao tiếp giữa (các) cảm biến 12 và (các) bộ xử lý camera 14. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm mạch bổ sung để xử lý nội dung ảnh. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động khác nhau trên dữ liệu ảnh chụp được bởi cảm biến 12, bao gồm tự động cân bằng trắng, cân chỉnh màu, hoặc hoạt động sau xử lý khác. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực thi thuật toán "3A". Các thuật toán này bao gồm các kỹ thuật lấy nét tự động (autofocus - AF), điều khiển phơi sáng tự động (auto exposure control - AEC), và cân bằng trắng tự động (auto white balance - AWB). Trong các ví dụ này, 3A có thể biểu diễn các chức năng của máy xử lý thuật toán thống kê, khi một trong số (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện và hoạt động như máy xử lý.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 được tạo cấu hình để nhận khung ảnh (ví dụ, dữ liệu điểm ảnh) từ (các) cảm biến 12, và xử lý khung ảnh để tạo nội dung ảnh và/hoặc video. Ví dụ, cảm biến ảnh 12 có thể được tạo cấu hình để chụp từng khung, chùm khung, chuỗi khung để tạo nội dung video, chụp ảnh tĩnh khi ghi video, khung xem trước, hoặc các ảnh chuyển động từ trước và/hoặc sau khi chụp của ảnh tĩnh. CPU 16, GPU 18,

(các) bộ xử lý camera 14, hoặc một mạch khác nào đó có thể được tạo cấu hình để xử lý nội dung ảnh và/hoặc video chụp được bởi (các) cảm biến 12 thành ảnh hoặc video để hiển thị trên màn hình 28. Khung ảnh có thể thường chỉ khung dữ liệu cho ảnh tĩnh hoặc khung dữ liệu video hoặc sự kết hợp của chúng, chẳng hạn như ảnh chuyển động. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận dữ liệu điểm ảnh của khung ảnh trong bất kỳ định dạng nào. Ví dụ, dữ liệu điểm ảnh có thể bao gồm các định dạng màu khác nhau, chẳng hạn như RGB, YCbCr, YUV, v.v. Trong bất kỳ trường hợp nào, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận, từ (các) cảm biến ảnh 12, nhiều khung dữ liệu ảnh.

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để phân tích dữ liệu điểm ảnh và/hoặc xuất ra các ảnh thu được (ví dụ, giá trị điểm ảnh cho mỗi điểm ảnh trong số các điểm ảnh) tới bộ nhớ hệ thống 30 qua bộ điều khiển bộ nhớ 24. Mỗi ảnh trong số các ảnh có thể được xử lý tiếp để tạo ảnh cuối cùng để hiển thị. Ví dụ, GPU 18 hoặc một bộ xử lý khác nào đó, bao gồm (các) bộ xử lý camera 14, có thể thực hiện hoạt động thu phóng để tạo các khung thu phóng, thực hiện cân chỉnh màu, cân bằng sáng, trộn, ghép, xoay, hoặc các hoạt động khác để tạo ra nội dung ảnh cuối cùng để hiển thị và/hoặc lưu trữ.

Trong một số ví dụ, màn hình 28 có thể hiển thị tập hợp khung thứ nhất làm tập hợp khung xem trước. Trong các ví dụ này, tập hợp khung thứ nhất có thể không nhất thiết biểu diễn các khung được lưu trữ vào bộ nhớ hệ thống 30. Trong trường hợp bất kỳ, màn hình 28 hiển thị khung xem trước chỉ báo tới người dùng thông tin điểm ảnh nào mà cảm ứng ảnh 12 đang chụp tại bất kỳ thời điểm cho trước nào, khi chủ động ghi nội dung hoặc khi đơn giản chỉ chĩa camera vào cảnh trước khi ghi hình nội dung bất kỳ. Trong một số ví dụ, khung xem trước có thể được chuyển đổi kỹ thuật số, chẳng hạn như được cắt ghép và/hoặc được định tỷ lệ kỹ thuật số, trước khi hiển thị cho người dùng. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ nhất (ví dụ, tập hợp khung xem trước thứ nhất) và áp dụng thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra và tạo, để hiển thị, tập hợp khung thứ nhất có tập hợp thiết lập thu phóng thứ nhất. Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ nhất biểu diễn tập hợp chuyển đổi mức thu phóng thứ nhất. Từ góc nhìn người dùng, tập hợp khung thứ nhất tương ứng với nội dung người dùng nhìn thấy trên màn hình 28 khi, ví dụ, ứng dụng camera đang chạy trên nền trước của thiết bị điện toán 10. Như được thảo luận ở đây, màn hình 28 có thể cũng hiển thị nhiều khung dữ liệu ảnh chụp

bởi (các) cảm biến ảnh 12, khi nhiều khung dữ liệu ảnh bao gồm thiết lập thu phóng khác với tập hợp khung xem trước thứ nhất.

Trong một số ví dụ, màn hình 28 có thể hiển thị nhiều khung và tập hợp khung xem trước thứ nhất cùng trong một màn hình hiển thị. Như vậy, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ nhất theo tập hợp các thiết lập thu phóng thứ nhất và xác định tập hợp các thiết lập thu phóng được điều chỉnh dựa trên tập hợp các thiết lập thu phóng. Ngoài ra, màn hình 28 có thể được tạo cấu hình để hiển thị tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai được tạo dựa trên các thiết lập thu phóng được điều chỉnh. Trong các trường hợp này, tập hợp khung thứ hai có thể khác với tập hợp khung thứ nhất do các thiết lập thu phóng được điều chỉnh.

Trong ví dụ minh họa, (các) bộ xử lý camera 14 hoặc CPU 16 có thể khiến giao diện người dùng 22 cung cấp màn hình xem trước các phiên bản khác nhau của nhiều khung đã được chụp và/hoặc tập hợp khung thứ nhất, tập hợp khung thứ nhất bao gồm các thiết lập thu phóng khác với nhiều khung đã được chụp. Ví dụ, giao diện người dùng 22 có thể cung cấp sự hiển thị đồng bộ và/hoặc đồng thời nhiều tập hợp khung (ví dụ, hiển thị “ảnh-trong-ảnh”). Ví dụ, giao diện người dùng 22 có thể cung cấp, qua màn hình 28, một tập hợp khung thể hiện FOV đầy đủ mà không quan tâm đến các thiết lập thu phóng được yêu cầu 23. Giao diện người dùng 22 có thể cung cấp bổ sung, qua màn hình 28, tập hợp khung thứ hai kèm theo tập hợp khung thứ nhất. Tập hợp khung thứ hai có thể tương ứng về mặt thời gian với tập hợp khung thứ nhất (ví dụ, cùng cảnh nhưng khác góc nhìn hoặc khác FOV). Tập hợp khung thứ hai có thể cung cấp, trong thời gian thực hoặc gần thời gian thực, khi (các) bộ xử lý camera 14 áp dụng các thiết lập thu phóng 23 đã được điều chỉnh cho tập hợp khung thứ hai, màn hình xem trước của các khung thay đổi thu phóng (ví dụ, các khung thu phóng). Trong một số ví dụ, “gần thời gian thực” có thể có nghĩa là gần thời gian thực như truyền dữ liệu cho phép, chẳng hạn như truyền các điểm ảnh từ cảm biến ảnh 12 tới bộ xử lý camera 14 và truyền dữ liệu khung tới giao diện hiển thị 26.

Thiết bị điện toán 10 có thể bao gồm bộ mã hóa video và/hoặc bộ giải mã video 17, một trong số chúng có thể được tích hợp như là một phần của bộ mã hóa/bộ giải mã video kết hợp (CODEC) (ví dụ, bộ mã hóa video). Bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể bao gồm bộ mã hóa video mà mã hóa video đã ghi bằng một hoặc nhiều camera 15 hoặc bộ giải mã mà có thể giải mã dữ liệu video đã nén hoặc đã được mã hóa. Trong một số trường hợp, CPU 16 và/hoặc (các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để mã hóa và/hoặc

giải mã dữ liệu video, trong trường hợp này, CPU 16 và/hoặc (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm bộ mã hóa/bộ giải mã video 17. Trong trường hợp bất kỳ, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể được tạo cấu hình để nén hoặc giải nén các khung dữ liệu ảnh FOV đầy đủ hoặc có tiềm năng đầy đủ ít nhất một phần nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12 (ví dụ, nhiều khung đã được chụp). Tương tự, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể được tạo cấu hình để nén hoặc giải nén tập hợp khung thứ hai đại diện cho tập hợp các thiết lập thu phóng đã được điều chỉnh. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể còn được tạo cấu hình để nén hoặc giải nén khung xem trước mà biểu diễn thiết lập thu phóng (ví dụ, tập hợp các khung thu phóng thứ nhất được tạo ra theo tập hợp các thiết lập thu phóng thứ nhất), thông tin thiết lập thu phóng, v.v..

CPU 16 có thể bao gồm bộ xử lý đa năng hoặc chuyên dụng điều khiển hoạt động của thiết bị điện toán 10. Người dùng có thể cung cấp đầu vào cho thiết bị điện toán 10 để khiến cho CPU 16 thực thi một hoặc nhiều ứng dụng phần mềm. Ứng dụng phần mềm thực thi trên CPU 16 có thể bao gồm, ví dụ, ứng dụng camera, ứng dụng chỉnh sửa đồ họa, ứng dụng phát phương tiện, ứng dụng trò chơi video, ứng dụng giao diện người dùng đồ họa hoặc chương trình khác. Một ví dụ về ứng dụng phần mềm là ứng dụng camera. CPU 16 thực thi ứng dụng camera, và để đáp lại, ứng dụng camera khiến CPU 16 tạo nội dung để màn hình 28 xuất ra. Ví dụ, màn hình 28 có thể xuất ra thông tin chẳng hạn như cường độ ánh sáng, cho dù đèn sáng có được bật hay không, và các thông tin tương tự khác. Ứng dụng camera có thể còn khiến CPU 16 lệnh cho (các) bộ xử lý camera 14 thực hiện xử lý ảnh chụp bởi cảm biến 12 theo cách người dùng định nghĩa. Người dùng của thiết bị điện toán 10 có thể giao tiếp với màn hình 28 (ví dụ, qua giao diện người dùng 22) để tạo cấu hình cách thức mà theo đó ảnh được tạo ra (ví dụ, với thiết lập thu phóng 23 được áp dụng, có hoặc không có đèn flash, thiết lập tiêu cự, thiết lập phơi sáng, video hoặc ảnh tĩnh, và các tham số khác).

Trong một số ví dụ, ứng dụng camera có thể cho phép người dùng điều khiển các thiết lập khác nhau của camera 15. Để điều khiển các thiết lập khác nhau, người dùng có thể cung cấp đầu vào tới thiết bị điện toán 10 qua một hoặc nhiều thiết bị đầu vào (không được thể hiện trên hình vẽ) chẳng hạn như bàn phím, chuột, micro, bộ điều khiển cầm tay, bộ điều khiển từ xa, bộ theo dõi ánh mắt, cảm ứng hoặc thiết bị đầu vào khác mà được ghép nối với thiết bị điện toán 10 qua giao diện người dùng 22. Ví dụ, giao diện người dùng 22 có thể nhận đầu vào từ người dùng để điều chỉnh mục tiêu các thiết lập thu phóng,

khi mục tiêu các thiết lập thu phóng có thể được suy ra từ các thiết lập thu phóng 23 hoặc có thể được suy ra từ trước từ các thiết lập thu phóng 23. Trong một số ví dụ, CPU 16 có thể lưu trữ các thiết lập thu phóng 23 hoặc ít nhất một phần của chúng. Trong các ví dụ này, một số phần của các thiết lập thu phóng 23 có thể biểu diễn các lệnh, cho (các) bộ xử lý camera 14, CPU 16, GPU 18, giao diện hiển thị 26, hoặc bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, để xác định tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. Trong ví dụ minh họa, các thiết lập thu phóng 23 có thể biểu diễn các lệnh đọc được bằng máy tính (ví dụ, các lệnh bất biến đọc được bằng máy tính) mà chỉ dẫn cho (các) bộ xử lý camera 14 về thiết lập thu phóng đã điều chỉnh nào áp dụng cho khung hoặc các khung nào trong tập hợp khung thứ hai. Như vậy, các thiết lập thu phóng 23 có thể cho phép các cấu trúc khác nhau của thiết bị điện toán 10 tạo tập hợp khung thứ hai biểu diễn thiết lập thu phóng cụ thể 23.

Trong một số ví dụ, CPU 16 có thể khởi chạy và/hoặc vận hành ứng dụng camera. Như đã mô tả, ứng dụng camera có thể bao gồm nhiều tùy chọn khác nhau cho người dùng tương tác với giao diện người dùng 22. Trong các ví dụ này, khi CPU 16 đang vận hành ứng dụng camera, CPU 16 có thể nhận, qua giao diện người dùng 22, đầu vào từ người dùng để thay đổi tỷ lệ co cho khung dữ liệu ảnh, ghi video, lấy ảnh chụp nhanh trong khi đang ghi video, áp dụng các bộ lọc cho ảnh chụp, chọn vùng quan tâm cho hoạt động lấy nét tự động, ghi video chuyển động chậm hoặc video chuyển động siêu chậm, áp dụng thiết lập chụp ảnh ban đêm, chụp dữ liệu ảnh toàn cảnh, v.v. CPU 16 có thể còn nhận, qua giao diện người dùng 22, thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12.

Trong một số ví dụ, giao diện người dùng 22 có thể cung cấp các chế độ có thể chọn khác nhau, chẳng hạn như chế độ có thể chọn mà cho phép hoặc không cho phép chế độ thu phóng được bộc lộ ở đây. Trong một số ví dụ, CPU 16 có thể nhận lựa chọn của các chế độ camera khác nhau, bao gồm chế độ camera mà bắt đầu các điều chỉnh thiết lập thu phóng theo sáng chế này. Khi chế độ có thể lựa chọn được cho phép, (các) bộ xử lý camera 14 có thể phân biệt các khung dữ liệu ảnh được cung cấp cho giao diện hiển thị 26 với các khung dữ liệu ảnh được ghi vào bộ nhớ hệ thống 30. Nghĩa là, khi chế độ có thể lựa chọn được cho phép, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện cả việc lưu trữ khung dữ liệu ảnh FOV đầy đủ và cung cấp khung thu phóng tới giao diện hiển thị 26 để hiển thị (ví dụ, hiển thị xem trước). Trong chế độ có thể lựa chọn này, (các) bộ xử lý camera 14 có

thể tiếp tục truy hồi khung FOV đầy đủ và áp dụng các thiết lập thu phóng cho các khung để tạo tập hợp khung thứ hai mà bao gồm chuyển đổi thu phóng khác với tập hợp khung thứ nhất. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera có thể thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế mà không cần sự cho phép của bất kỳ chế độ có thể chọn lựa (ví dụ, bằng mặc định). Trong trường hợp bất kỳ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ nhất biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất, xác định tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất, và xác định tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. Tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể sử dụng thiết bị bộ nhớ, tách biệt khỏi bộ nhớ của (các) bộ xử lý camera 14, để thực hiện các kỹ thuật như vậy, như được bộc lộ ở đây.

Trong một số ví dụ, CPU 16 có thể nhận đầu vào từ người dùng chỉ báo rằng mức thu phóng cụ thể bao gồm mức thu phóng mục tiêu. Mức thu phóng mục tiêu có thể biểu diễn mức thu phóng mà người dùng mong muốn ban đầu để ghi video, nhưng người dùng có thể không đạt được nhanh chóng khi thực hiện các hoạt động thu phóng khác nhau, chẳng hạn như khi thực hiện các hoạt động kéo để thu phóng thô. Mặc dù được mô tả có tham chiếu tới CPU 16 là nhận đầu vào từ người dùng, nhưng các đầu vào này cũng có thể được nhận bởi các cấu trúc khác nhau của thiết bị điện toán 10, bao gồm (các) bộ xử lý camera 14, chẳng hạn như trong trường hợp mà các cấu trúc này không được tích hợp hoặc không được kết hợp để tạo thành chip chung. Các cấu trúc khác của thiết bị điện toán 10 có thể nhận đầu vào từ người dùng, ví dụ, từ CPU 16, bộ nhớ hệ thống 30, hoặc giao diện người dùng 22.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 hoặc CPU 16 có thể nhận, qua giao diện người dùng 22, chỉ báo về mức thu phóng mong muốn. Ví dụ, người dùng có thể sử dụng các cơ chế của giao diện người dùng 22 để xác định mức thu phóng cụ thể. Khi người dùng xác định mức thu phóng cụ thể, người dùng có thể chọn lệnh để chỉ báo sự thỏa mãn của người dùng với một mức thu phóng cụ thể. (Các) bộ xử lý camera 14 hoặc CPU 16 có thể nhận lệnh qua giao diện người dùng 22 như một phần của các thiết lập thu phóng 23. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể suy ra tập hợp các thiết lập thu phóng thứ hai từ các thiết lập thu phóng 23 để xác định tập hợp khung thứ hai theo tập hợp thiết lập thu phóng thứ hai. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai phản ánh một hoặc nhiều chuyển đổi thu phóng mà ghi lại mức thu

phóng mục tiêu của người dùng. Trong ví dụ minh họa, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận tập hợp các thiết lập thu phóng 23 trong giai đoạn thử, giai đoạn thử là thời gian mà người dùng cố gắng tìm mức thu phóng mong muốn để có thể chụp ảnh tốt nhất theo cách người dùng mong muốn. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể, trong khi chạy nền, lưu trữ các khung FOV đầy đủ để (các) bộ xử lý camera 14 có thể sau đó thay đổi các khung dựa trên thời gian thử và/hoặc mức thu phóng mong muốn.

Trong một số ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất 12 tương ứng với camera thứ nhất có thể cũng là cảm biến ảnh 12 tương ứng với camera thứ hai. Nghĩa là, cảm biến ảnh 12 tương ứng với camera thứ hai có thể cũng là cảm biến ảnh mà tương ứng với camera thứ nhất. Camera thứ nhất và camera thứ hai có thể cung cấp các độ dài tiêu cự hiệu dụng khác nhau, ví dụ, do các ống kính khác nhau được sử dụng, kích hoạt các lăng trụ chuyển động, v.v. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể di chuyển ống kính 13A hoặc ống kính 13B theo quy trình lấy nét tự động và/hoặc để đáp lại các thiết lập thu phóng 23 hoặc các thiết lập thu phóng thứ hai được suy ra từ các thiết lập thu phóng 23. Khi thực hiện quy trình lấy nét tự động hoặc khi áp dụng các thiết lập thu phóng khác nhau, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến ống kính 13A di chuyển để đạt được độ dài tiêu cự cụ thể. Quy trình lấy nét tự động có thể bao gồm việc điều tiêu và tán tiêu sau đó, hoặc ngược lại.

Màn hình 28 có thể bao gồm màn hình, ti vi, thiết bị chiếu, màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), bảng hiển thị plasma, mảng điốt phát sáng (light emitting diode - LED), LED hữu cơ (organic LED - OLED), giấy điện tử, màn hình bức xạ điện tử dẫn bề mặt (surface-conduction electron-emitted display - SED), màn hình ti vi laze, màn hình tinh thể nano hoặc một loại màn hình hiển thị khác. Màn hình 28 có thể được tích hợp trong thiết bị điện toán 10. Ví dụ, màn hình 28 có thể là màn hình của điện thoại di động cầm tay, máy tính bảng, hoặc máy tính xách tay. Theo cách khác, màn hình 28 có thể là thiết bị độc lập được ghép nối với thiết bị điện toán 10 qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Ví dụ, màn hình 28 có thể là màn hình máy tính hoặc màn hình tấm nền phẳng được kết nối với máy tính cá nhân qua dây cáp hoặc liên kết không dây. Màn hình 28 có thể cung cấp khung xem trước mà người dùng có thể nhìn thấy những gì được lưu trữ hoặc hình ảnh có thể trông như thế nào nếu camera 15 thực sự chụp ảnh hoặc bắt đầu ghi video.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận nhiều khung dữ liệu ảnh (ví dụ, dữ liệu video). Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận nhiều khung dữ liệu

ảnh từ một hoặc nhiều cảm biến ảnh 12. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận khung dưới dạng dữ liệu điểm ảnh từ (các) cảm biến ảnh 12. Trong ví dụ minh họa, cảm biến ảnh 48 triệu điểm ảnh (megapixel - MP) 12 có thể truyền, với khả năng FOV đầy đủ, 48 triệu điểm ảnh đến (các) bộ xử lý camera 14. Trong một số trường hợp, cảm biến ảnh 12 có thể truyền số điểm ảnh bị giảm so với số điểm ảnh có thể có sẵn từ cảm biến ảnh 12 cụ thể (ví dụ, 12 MP bị giảm khi xuất ra cho bộ xử lý camera 14 từ cảm biến ảnh 48 MP 12). Ví dụ, (các) cảm biến ảnh 12 có thể xuất ra ít điểm ảnh hơn trong trường hợp mà (các) cảm biến ảnh tham gia vào các kỹ thuật ghép điểm ảnh và/hoặc khi (các) bộ xử lý camera 14 lệnh cho (các) cảm biến ảnh 12 chỉ truyền một phần cụ thể của mảng điểm ảnh của cảm biến ảnh 12 (ví dụ, các điểm ảnh tương ứng với góc phần tư trung tâm của mảng điểm ảnh của cảm biến ảnh 12). Trong sự kiện bất kỳ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận các khung dữ liệu ảnh từ cảm biến ảnh 12. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận nhiều khung dữ liệu ảnh từ cảm biến ảnh 12 mà có thể biểu diễn chung dữ liệu video của bản ghi video.

Trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khởi động ghi video để đáp lại đầu vào từ người dùng qua giao diện người dùng 22 lệnh ghi video. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tự động ghi video như khi (các) bộ xử lý camera 14 phát hiện thấy kích hoạt ghi cụ thể mà kích hoạt (các) bộ xử lý camera 14 bắt đầu việc ghi video.

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận các thiết lập thu phóng 23 tương ứng với nhiều khung. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận, qua giao diện người dùng 22, thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung nhận được bởi (các) cảm biến ảnh 12. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận yêu cầu phóng to đến mức thu phóng cụ thể. (Các) bộ xử lý camera 14 cũng có thể nhận các yêu cầu để thu nhỏ đến các mức thu phóng khác. Trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận yêu cầu để thu nhỏ để đáp lại việc phóng to quá mức, chẳng hạn như khi yêu cầu thu phóng thứ nhất biểu diễn việc thu phóng vượt quá ngưỡng thu phóng. Ví dụ, người dùng có thể nhận ra rằng thu phóng đã vượt quá ngưỡng không mong muốn cụ thể và có thể bắt đầu quá trình thu nhỏ nhằm hiệu chỉnh thu phóng vượt mức. Trong trường hợp bất kỳ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận các thiết lập thu phóng 23 theo thời gian thực khi người dùng đang ghi video hoặc chuẩn bị ghi video và như vậy các thiết lập thu phóng 23 tương ứng với các khung khi các khung đó nhận được bởi (các) bộ xử lý

camera 14. Nghĩa là, các thay đổi thu phóng theo thời gian tương ứng với các khung nhận được theo thời gian.

Theo các thiết lập thu phóng 23, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ nhất để xem trước (ví dụ, khung xem trước, khung thu phóng, khung thu phóng chủ động, v.v.). Theo các thiết lập thu phóng 23, tập hợp khung thứ nhất có thể biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất. Trong ví dụ minh họa và không giới hạn sáng chế, chuyển đổi thu phóng thứ nhất có thể bao gồm chuyển đổi từ thu phóng 1,0 lần tới 5,0 lần, chuyển đổi thu phóng kế tiếp có thể bao gồm chuyển đổi từ 5,0 lần tới 11,0 lần, chuyển đổi thu phóng tiếp theo có thể bao gồm chuyển đổi từ 11,0 lần tới 9,0 lần, và chuyển đổi thu phóng cuối cùng có thể bao gồm chuyển đổi từ 9,0 lần tới 10,0 lần. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ nhất mà phản ánh hoặc biểu diễn chuyển đổi thu phóng khác nhau. Các mức thu phóng có thể là đột ngột, từng bước, hoặc nói cách khác là nhảy với điều khiển hoặc chuyển động thay đổi được xác định bởi đầu vào giao diện người dùng. Ngoài ra, các mức thu phóng khác nhau có thể được áp dụng cho các khoảng thời gian khác nhau. Trong ví dụ minh họa, dựa trên đầu vào nhận được qua giao diện người dùng 22, (các) bộ xử lý camera 14 có thể áp dụng, để tạo tập hợp khung thứ nhất, thu phóng 5,0 lần trong 0,5 giây trước chuyển đổi thu phóng thứ nhất và áp dụng thu phóng 11,0 lần trong khoảng thời gian khác trước chuyển đổi thu phóng khác. Trong trường hợp bất kỳ, tập hợp khung thứ nhất có thể phản ánh đầu vào nhận được qua giao diện người dùng 22 theo tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất.

Trong ví dụ minh họa, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung xem trước thứ nhất bằng cách nhận nhiều khung dữ liệu ảnh FOV từ (các) cảm biến ảnh 12 (ví dụ, nhiều khung mới). (Các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận, từ (các) cảm biến ảnh 12, khung dữ liệu ảnh có FOV tiềm năng đầy đủ (ví dụ, các khung dữ liệu video và/hoặc dữ liệu xem trước). Trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận ít hơn các khung có FOV tiềm năng đầy đủ trong trường hợp mà (các) bộ xử lý camera 14 khiến cho (các) cảm biến ảnh 12 xuất ra số lượng điểm ảnh giảm (ví dụ, tập trung vào 25% của khung). Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 hoặc (các) cảm biến ảnh 12 có thể lưu trữ nhiều khung mới vào bộ nhớ, khi nhiều khung mới được lưu trữ trước khi (các) bộ xử lý camera 14 áp dụng thiết lập thu phóng bất kỳ cho các khung mới. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera có thể lưu trữ nhiều khung đã chụp là có toàn bộ số điểm ảnh nhận được từ cảm biến ảnh 12 cho trước (ví dụ, khung FOV đầy đủ).

Trong một số ví dụ, để thực hiện các thiết lập thu phóng 23, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện kỹ thuật thu phóng quang và/hoặc kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số, chẳng hạn như cắt, định tỷ lệ, lấy mẫu kỹ thuật số, v.v., trên các khung đã nhận để tạo tập hợp khung thứ nhất để hiển thị xem trước và/hoặc lưu trữ. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để xuất ra tập hợp khung thứ nhất tới giao diện hiển thị 26 hoặc các thiết bị hiển thị khác. Trong bất kỳ trường hợp nào, tập hợp khung thứ nhất có thể biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất mà dựa trên các thiết lập thu phóng (ví dụ, các lệnh thu phóng) nhận được từ người dùng và/hoặc được cung cấp bởi thuật toán AI hoặc mô hình ML.

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai từ ít nhất một tập con của nhiều khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12 (ví dụ, nhiều khung được sử dụng để tạo tập hợp khung thứ nhất). Tập hợp khung thứ hai có thể khác với tập hợp khung thứ nhất. Trong một ví dụ, tập hợp khung thứ hai có thể khác với tập hợp khung thứ nhất ở chỗ ít nhất một khung từ tập hợp khung thứ hai có thiết lập thu phóng khác với khung tương ứng từ tập hợp khung thứ nhất.

Theo thiết lập thu phóng khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai bằng cách sử dụng kỹ thuật thu phóng quang, chẳng hạn như dẫn động ống kính tự động, và/hoặc kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể chuyển đổi kỹ thuật số các khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12 để xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể chuyển đổi kỹ thuật số các khung bằng cách cắt và/hoặc định tỷ lệ kỹ thuật số các điểm ảnh của các khung. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể chuyển đổi kỹ thuật số các khung bằng cách điều chỉnh các mức ghép điểm ảnh mà (các) cảm biến ảnh 12 có thể áp dụng khi xuất khung dữ liệu ảnh tới (các) bộ xử lý camera 14.

Trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ hai dựa trên chỉ một tập con các khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập con của tập hợp khung thứ hai bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khung tương ứng từ tập hợp khung thứ nhất. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14, khi xác định khung của tập hợp khung thứ hai, có thể chuyển đổi kỹ thuật số một hoặc nhiều khung tương ứng từ tập hợp khung thứ nhất để xác định khung cụ thể của

tập hợp khung thứ hai. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể sử dụng các kỹ thuật này trong trường hợp mà kỹ thuật ghép điểm ảnh được sử dụng để thích ứng với các mức thu phóng tăng hoặc giảm. Nói chung, (các) cảm biến ảnh 12 thực hiện ghép điểm ảnh bằng cách kết hợp nhiều điểm ảnh của (các) cảm biến ảnh 12 thành ít điểm ảnh hơn để xuất ra cho bộ xử lý camera (ví dụ, ghép 4x4, ghép 3x3, ghép 2x2, ghép hàng ngang, ghép hàng dọc, v.v.). Kỹ thuật ghép điểm ảnh cải thiện tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (signal-to-noise ratio - SNR) bằng cách cho phép (các) cảm biến ảnh 12, hoặc trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera 14, kết hợp các điểm ảnh cùng nhau qua nhiều sơ đồ kết hợp khác nhau, bao gồm cả lấy trung bình hoặc tổng hợp nhiều điểm ảnh cùng nhau cho mỗi điểm ảnh đầu ra. Theo các kỹ thuật này, (các) cảm biến ảnh 12 có thể xuất ra ít điểm ảnh hơn khi chuyển đổi mức ghép và/hoặc chuyển đổi ống kính. Trong các ví dụ này, trong số các bộ phận khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể sử dụng các khung từ tập hợp khung thứ nhất, như nhận được từ cảm biến ảnh 12, để bổ sung ít nhất một tập con của tập hợp khung thứ hai. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, từ ít nhất một tập con của tập hợp khung thứ nhất, tập hợp khung thứ hai, khi tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất và biểu diễn một hoặc nhiều chuyển đổi thu phóng đã làm mờ.

Trong các ví dụ bao gồm xác định tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai (ví dụ, chuyển đổi thu phóng đã làm mờ) có thể khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất, hoặc về khoảng thời gian, tốc độ thu phóng, mức thu phóng, v.v. Ví dụ, phù hợp với các ví dụ minh họa trên để tạo tập hợp khung thứ nhất, tập hợp chuyển đổi thu phóng đã làm mờ có thể bao gồm chuyển đổi mờ từ 1,0 lần tới 10,0 lần mà không cần dừng ngắn tại 5,0 lần và không có các mức thu phóng ngoài trước khi đạt đến giới hạn tại mức phóng to 10,0 lần. Trong một số trường hợp, các thuật toán AI và/hoặc mô hình ML có thể xác định sự khác biệt giữa tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất và tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai. Trong ví dụ khác, đầu vào từ người dùng có thể xác định sự khác biệt, chẳng hạn như đầu vào từ người dùng chỉ báo rằng 10,0 lần thực sự là mức thu phóng mong muốn cuối cùng (ví dụ, mức thu phóng mục tiêu). Trong trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 và/hoặc CPU 16 có thể tăng cường đầu vào từ người dùng bằng cách thực thi một số thuật toán AI và/hoặc mô hình ML, chẳng hạn như thuật toán AI hoặc mô hình ML được tạo cấu hình để nhận dạng vật thể trong khung (ví dụ, phát hiện khuôn mặt, phát hiện người, phát hiện tòa nhà, v.v.). Các thuật toán AI và/hoặc mô hình ML có thể được huấn luyện để xác định tiêu điểm của khung.

Nghĩa là, người dùng có thể mong muốn một vật thể cụ thể là tiêu điểm thực sự của toàn bộ trải nghiệm thu phóng, trong trường hợp này, thuật toán AI và/hoặc mô hình ML có thể nhận dạng tiêu điểm của trải nghiệm thu phóng dựa trên việc phát hiện thấy vật thể trong nhiều khung mới. Như vậy, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm thông tin liên quan đến tiêu điểm được nhận dạng của khung trong các thiết lập thu phóng 23. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng 23 này, tập hợp khung thứ hai để biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai mà theo dấu tiêu điểm đã nhận dạng của các khung. Trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện cắt kỹ thuật số chọn lọc, chẳng hạn như điều chỉnh hoặc sửa khu vực cắt kỹ thuật số cho khung (ví dụ, cắt để ghi các điểm ảnh từ phần không phải trung tâm của khung). Theo cách này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể, khi xác định tập hợp khung thứ hai, theo dấu tốt hơn và thực hiện chính xác hơn các thiết lập thu phóng (ví dụ, các lệnh thu phóng, lia máy, lia máy khi thu phóng, v.v.).

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai (ví dụ, tập hợp khung thu phóng thứ hai), khi tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai tới bộ nhớ hệ thống 30 để lưu trữ, tới bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 để lập mã video, tới giao diện hiển thị 26 hoặc màn hình 28 để hiển thị, tới bộ nhớ cục bộ 20 hoặc GPU 18 để xử lý đồ họa, v.v. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai để xử lý nội tiếp theo.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai tới bộ điều khiển bộ nhớ 24 để tập hợp khung thứ hai được lưu trữ dưới dạng tập tin video. Trong một số ví dụ, CPU 16, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, và/hoặc bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai để lưu trữ dưới dạng tập tin video. Trong một số ví dụ, bộ điều khiển bộ nhớ 24 có thể tạo và/hoặc lưu trữ tập hợp khung thứ hai trong định dạng tập tin video phù hợp bất kỳ. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể mã hóa tập hợp khung thứ hai trước CPU 16, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, và/hoặc bộ xử lý camera 14 khiến tập hợp khung thứ hai được lưu trữ dưới dạng video đã được mã hóa. Bộ mã hóa/bộ giải mã 17 có thể mã hóa các khung dữ liệu ảnh nhờ các kỹ thuật mã hóa khác nhau, bao gồm các kỹ thuật đã mô tả theo các chuẩn được xác định bởi MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, mã hóa video nâng cao (Advanced Video Coding - AVC), ITU-T H.265/mã hóa video hiệu suất cao (High

Efficiency Video Coding - HEVC), mã hóa video đa năng (Versatile Video Coding - VCC), v.v., và các mở rộng của chúng. Trong ví dụ không giới hạn, CPU 16, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, và/hoặc bộ xử lý camera 14 có thể khiến tập hợp khung thứ hai được lưu trữ nhờ sử dụng định dạng tập tin video nhóm chuyên gia hình động (Moving Picture Experts Group - MPEG).

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ các thành phần của thiết bị điện toán 10, bao gồm (các) bộ xử lý camera 14, giao diện người dùng 22, và CPU 16, theo các khía cạnh khác nhau của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, giao diện người dùng 22 có thể bao gồm bộ phát hiện đầu vào thu phóng 33. Bộ phát hiện đầu vào thu phóng 33 có thể phát hiện đầu vào từ người dùng, chẳng hạn như đầu vào cảm ứng (ví dụ, chạm, kéo, trượt, v.v.), cử chỉ (ví dụ, cử chỉ giọng nói, cử chỉ tay, cử chỉ đầu, cử chỉ nhìn, v.v.), dẫn động một trong các ống kính 13, v.v. Bộ phát hiện đầu vào thu phóng 33 có thể chuyển đầu vào thu phóng tới CPU 16 hoặc tới (các) bộ xử lý camera 14. CPU 16 hoặc (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định các thiết lập thu phóng 23 từ đầu vào thu phóng đã phát hiện.

Trong một số ví dụ, CPU 16 có thể bao gồm hệ thống nhận dạng vùng của khung (area of frame - AOF) 34 và/hoặc hệ thống theo dấu AOF 36. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm hệ thống nhận dạng AOF 34 và/hoặc hệ thống theo dấu AOF 36. Trong bất kỳ sự kiện nào, hệ thống nhận dạng AOF 34 có thể nhận dạng các vùng cụ thể của khung, chẳng hạn như vùng bao gồm vật thể, người, khuôn mặt, khu vực, v.v. Trong ví dụ không giới hạn, hệ thống nhận dạng AOF 34 có thể bao gồm hệ thống nhận dạng khuôn mặt. Trong một số ví dụ, hệ thống nhận dạng AOF 34 có thể nhận đầu vào từ người dùng qua giao diện người dùng 22 mà hỗ trợ hệ thống nhận dạng AOF 34 trong việc nhận dạng vùng cụ thể của khung. Ví dụ, người dùng có thể cung cấp đầu vào cảm ứng trên màn hình cảm ứng để chỉ báo một người trong khung hoặc các vùng khác của khung. Trong bất kỳ trường hợp nào, hệ thống nhận dạng AOF 34 có thể sử dụng thuật toán AI và/hoặc mô hình ML để nhận dạng các vùng khác nhau của khung (ví dụ, vùng tương ứng với người, tòa nhà, v.v.) và để trợ giúp theo dấu các vùng của khung.

Hệ thống theo dấu AOF 36 có thể theo dấu các vùng đã nhận dạng của khung từ khung thứ nhất tới khung tiếp theo, chẳng hạn như theo dấu vật thể, người, hoặc khuôn mặt trong khi ghi video. Hệ thống nhận dạng AOF 34 và/hoặc hệ thống theo dấu AOF 36 có thể tạo thông tin AOF bao gồm vị trí các vùng khác nhau của khung mà bao gồm vật

thể, dự đoán chuyển động của vật thể, v.v. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 hoặc CPU 16 có thể sử dụng thông tin AOF để xác định tập hợp khung thứ hai. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 hoặc CPU 16 có thể sử dụng thông tin AOF để suy ra tập hợp các thiết lập thu phóng thứ hai và xác định tập hợp khung thứ hai theo tập hợp các thiết lập thu phóng thứ hai. Trong một ví dụ, các bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể suy ra tập hợp các thiết lập thu phóng thứ hai dựa trên thông tin AOF.

Trong ví dụ minh họa và không giới hạn, kỹ thuật phát hiện khuôn mặt có thể chỉ báo rằng người dùng đang thu phóng to trên người (ví dụ, tiêu điểm của thu phóng). Trong các ví dụ này, tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn thiết lập thu phóng được tạo cấu hình để tập trung vào người trong khung, chẳng hạn như khung thu phóng động hoặc khung đã thu phóng tĩnh. Trong một ví dụ, tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai được tạo cấu hình để tập trung vào người trong khung. Trong các ví dụ này, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai có thể khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất biểu diễn bởi tập hợp của khung xem trước tương ứng.

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể, trong một số ví dụ, bao gồm máy xử lý 3A 52. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để thực thi các thuật toán 3A khác nhau trên khung dữ liệu ảnh qua máy xử lý 52. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, qua máy xử lý 3A 52, tập hợp tham số tự động cho chụp ảnh. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp tham số điều chỉnh tự động dựa trên các điều kiện chụp ảnh (ví dụ, điều kiện ánh sáng, sự hiện diện của một số khung mà kích hoạt tự động lấy nét, v.v.). Các tham số điều chỉnh tự động có thể bao gồm các tham số hoặc thiết lập 3A, chẳng hạn như các tham số hoặc thiết lập lấy nét tự động, phơi sáng tự động, và/hoặc cân bằng trắng tự động. Trong bất kỳ trường hợp nào, máy xử lý 3A 52 có thể tạo tập hợp tham số điều chỉnh tự động (ví dụ, thiết lập 3A) và xuất ra, để xử lý tiếp, tập hợp tham số điều chỉnh tự động. Ví dụ, máy xử lý 3A 52 có thể xuất ra tập hợp tham số điều chỉnh tự động tới (các) bộ xử lý camera 14 hoặc CPU 16. (Các) bộ xử lý camera 14, hoặc trong một số trường hợp, CPU 16, có thể áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động vào các khung cụ thể của dữ liệu ảnh.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất với nhiều khung nhận được từ một hoặc nhiều trong số các cảm biến ảnh 12 (ví dụ, nhiều khung được chụp). Các tham số điều chỉnh tự động có thể bao gồm các tham số 3A. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh

tự động thứ nhất cho nhiều khung trước khi xuất nhiều khung. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất nhiều khung dữ liệu ảnh tới giao diện hiển thị 26, tới bộ nhớ hệ thống 30, tới camera thứ hai của (các) bộ xử lý camera 14, v.v..

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, từ nhiều khung, tập hợp khung thứ nhất. Như vậy, (các) bộ xử lý camera 14 có thể áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai với tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai giống với tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất. Trong ví dụ minh họa, máy 3A 52 của (các) bộ xử lý camera 14 có thể áp dụng các thiết lập 3A cho nhiều khung có FOV tiềm năng đầy đủ nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12 và có thể áp dụng cùng thiết lập 3A cho tập hợp khung thứ nhất được đề cử cho hiển thị xem trước. Trong các trường hợp này, tập hợp các khung được hiển thị thứ nhất trong xem trước có thể không bao gồm các thiết lập 3A mà dựa trên FOV được biểu diễn bởi tập hợp khung xem trước thứ nhất, nhưng thay vào đó có thể bao gồm các thiết lập 3A dựa trên toàn bộ cảnh được ghi bởi tất cả các điểm ảnh sẵn có của cảm biến ảnh 12 (ví dụ, tất cả các điểm ảnh hoặc số lượng điểm ảnh giảm, trong một số trường hợp). Trong một số ví dụ, nhiều khung có thể không bao gồm thiết lập 3A mà tương ứng với cảnh FOV đầy đủ được ghi bởi (các) cảm biến ảnh 12, nhưng thay vào đó có thể bao gồm thiết lập 3A dựa trên FOV được biểu diễn bởi tập hợp khung xem trước thứ nhất.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai sao cho khác với tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm bộ mô phỏng 3A 54 mà mô phỏng tập hợp tham số điều chỉnh tự động. Tập hợp đã mô phỏng các tham số điều chỉnh tự động có thể mô phỏng đặc biệt dành cho tập hợp khung thứ nhất (ví dụ, khung xem trước), sao cho, như được xem trước trên màn hình 28, khung xem trước có thể biểu diễn tập hợp thiết lập 3A được mô phỏng mà dựa trên trường nhìn khác của tập hợp khung thu phóng thứ nhất. Nghĩa là, các thiết lập 3A đã mô phỏng từ bộ mô phỏng 3A 54 có thể đáp lại các mức thu phóng thay đổi theo thời gian thực hoặc gần thời gian thực, trái lại các thiết lập 3A từ máy 3A 52 được áp dụng cho nhiều khung nhận được có thể không dựa trên các thiết lập thu phóng do ít nhất một tập con của nhiều khung nhận được biểu diễn FOV tĩnh. Trong một số trường hợp, FOV tĩnh của nhiều khung nhận được có thể điều chỉnh tới FOV thứ hai, chẳng hạn như khi các mức thu phóng vượt quá ngưỡng chuyển đổi ghép điểm ảnh và/hoặc ngưỡng chuyển đổi ống kính.

(Các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai dựa trên các điều kiện của tập hợp khung thứ nhất, chẳng hạn như xem tập hợp khung thứ nhất biểu diễn phóng to hoặc thu nhỏ vùng cảnh. Trong ví dụ minh họa, vùng đã phóng to của cảnh có thể có giảm bớt điều kiện sáng, các vật thể trong khung để lấy nét tự động, v.v. Bộ tạo khung thứ nhất 42 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thông tin 3A từ bộ mô phỏng 3A 54 để tạo tập hợp khung thứ nhất, chẳng hạn như để hiển thị xem trước. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra, để hiển thị, tập hợp khung thứ nhất làm tập hợp của khung xem trước, khung xem trước biểu diễn tập hợp tham số điều chỉnh tự động được mô phỏng. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến giao diện hiển thị 26 hiển thị tập hợp khung thứ nhất làm khung xem trước. Như được mô tả ở đây, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra, cho một màn hình, nhiều khung nhận được biểu diễn tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất và tập hợp khung thứ nhất biểu diễn tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai (ví dụ, hình ảnh-trong-hình ảnh, cạnh-bên-cạnh, v.v.). Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến giao diện hiển thị 26 đồng bộ hóa, trong một màn hình, nhiều khung nhận được và tập hợp khung thứ nhất, khi nhiều khung nhận được và tập hợp khung thứ nhất khác nhau.

Trong một số ví dụ, bộ xác định khung thứ hai 44 có thể sử dụng thông tin 3A từ bộ mô phỏng 3A 52 và/hoặc từ bộ mô phỏng 3A 54 để xác định tập hợp khung thứ hai. Trong các ví dụ này, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể được tạo cấu hình để điều chỉnh thiết lập thu phóng 23 dựa trên đầu vào nhận được từ CPU 16 và/hoặc bộ phát hiện đầu vào thu phóng 33. Bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể được tạo cấu hình để điều chỉnh, thay đổi, tối ưu, hoặc nói cách khác là điều chỉnh các thiết lập thu phóng mà được đề cử để sử dụng bởi bộ xác định khung thứ hai 44 (ví dụ, để tạo tập hợp khung thứ hai). Ngoài ra, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể được tạo cấu hình để tính chuyển đổi thu phóng dựa trên các thiết lập thu phóng 23.

Ngoài ra, bộ xác định khung thứ hai 44 và 3A 52 có thể xác định tập hợp tham số 3A thứ ba cho tập hợp khung thứ hai. Nghĩa là, khi tạo tập hợp khung thứ hai, bộ mô phỏng 3A 54 có thể xác định các tham số điều chỉnh tự động dựa trên cả tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai được sử dụng để tạo tập hợp khung thứ nhất và tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất được xác định cho nhiều khung FOV đầy đủ nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12. Bộ xác định khung thứ hai 44 có thể kết hợp các tham số 3A (ví dụ, trung bình) dựa trên sự khác biệt tương đối giữa các thiết lập thu phóng tương ứng. Trong một

ví dụ, bộ xác định khung thứ hai 44 có thể tính toán sự khác biệt giữa tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất biểu diễn bởi tập hợp khung thứ nhất và tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai biểu diễn bởi tập hợp khung thứ hai. Trong ví dụ khác, bộ xác định khung thứ hai 44 có thể tính toán tập hợp khác biệt liên quan đến tập hợp thiết lập thu phóng thứ nhất biểu diễn bởi tập hợp khung thứ nhất và tập hợp thiết lập thu phóng thứ hai biểu diễn bởi tập hợp khung thứ hai. Trong trường hợp bất kỳ, bộ xác định khung thứ hai 44 có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai để có các tham số điều chỉnh tự động mà tương ứng với chuyển đổi thu phóng được làm mượt bởi bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46. Trong một số ví dụ, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào tập hợp các thiết lập thu phóng thứ nhất, tập hợp thiết lập thu phóng thứ hai mà biểu diễn sự điều chỉnh từ tập hợp thiết lập thu phóng thứ nhất. Như vậy, bộ xác định khung thứ hai 44 có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai để biểu diễn tham số điều chỉnh tự động mà tương ứng với tập hợp các thiết lập thu phóng thứ hai. Trong một ví dụ, khi tạo tập hợp khung thứ hai, (các) bộ xử lý camera 14 có thể áp dụng các tham số điều chỉnh tự động cho tập hợp khung thứ hai đã xác định để tạo tập hợp khung thứ hai để hiển thị, mã hóa, và/hoặc lưu trữ.

Trong một số ví dụ, có lợi nếu (các) bộ xử lý camera 14 có thể sử dụng với mục đích khác các thiết lập 3A mà đã được sử dụng cho tập hợp khung thứ nhất khi xác định tập hợp khung thứ hai, và ngược lại. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để áp dụng thiết lập 3A đôi cho các tập hợp khung khác nhau. Điều này có thể mang lại các ưu điểm xử lý trong việc tạo các khung thu phóng mượt (ví dụ, tập hợp khung thứ hai) do các thiết lập 3A có thể được áp dụng mượt và đều cho các khung thu phóng mượt. Nghĩa là, trong các ví dụ mà cùng một thiết lập 3A sử dụng cho tập hợp khung thứ hai được sử dụng cho tập hợp khung xem trước thứ nhất, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tránh được gánh nặng phải xác định các thiết lập 3A thay đổi nhanh chóng mà nếu không thì (các) bộ xử lý camera 14 có thể gặp phải khi đọc nhanh dữ liệu điểm ảnh, xác định các điều kiện ánh sáng, v.v. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thử để phản hồi chuyển đổi thu phóng thô hoặc rời rạc được định nghĩa bởi người dùng khi thử đồng thời và động để áp dụng thiết lập 3A cho tập hợp khung xem trước thứ nhất. Tuy nhiên, theo các kỹ thuật của sáng chế, có lợi nếu (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, hoặc kể cả là dự đoán, tập hợp thiết lập 3A thứ ba cho mỗi khung trong tập hợp khung thứ hai

dựa trên các thiết lập thu phóng biểu diễn bởi tập hợp khung thứ hai (ví dụ, thống kê thiết lập thu phóng, thống kê chuyển đổi thu phóng, tốc độ của thu phóng, v.v.).

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa các xử lý ví dụ của (các) bộ xử lý camera 14, theo các khía cạnh khác nhau của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Như được thể hiện, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận đầu vào từ người dùng qua giao diện người dùng 22. Trong một số ví dụ, bộ tạo khung thứ nhất 42 có thể nhận đầu vào từ người dùng. Ngoài ra, bộ xác định khung thứ hai 44 có thể xác định đầu vào từ người dùng qua giao diện người dùng 22 hoặc bộ tạo khung thứ nhất 42. Như được mô tả ở đây, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định các thiết lập thu phóng 23 dựa trên đầu vào từ người dùng. Khi xác định các thiết lập thu phóng 23, (các) bộ xử lý camera 14 có thể, trong một số ví dụ, truy hồi các thiết lập thu phóng 23 từ bộ nhớ hệ thống 30. Trong các ví dụ này, người dùng hoặc AI có thể lưu trữ trước đó các thiết lập thu phóng 23 vào bộ nhớ hệ thống 30. Trong một ví dụ, AI có thể lưu trữ các thiết lập thu phóng 23 dưới dạng chương trình dự báo thu phóng. Trong các trường hợp này, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể điều chỉnh động các thiết lập thu phóng 23 này, ví dụ, dựa trên đầu vào từ người dùng. Theo cách tương tự, (các) bộ xử lý camera 14 có thể triển khai máy AI và/hoặc mô hình ML để xác định thiết lập thu phóng 23 phù hợp với người dùng cụ thể. Các máy AI hoặc ML có thể được huấn luyện trên các đầu vào khác nhau, chẳng hạn như lịch sử lệnh thu phóng của người dùng, sở thích của người dùng, xu hướng nhận dạng vật thể của người dùng, v.v.

Như được thể hiện, (các) cảm biến ảnh 12 có thể truyền nhiều khung dữ liệu ảnh tới (các) bộ xử lý camera 14. Bộ tạo khung thứ nhất 42 có thể nhận nhiều khung dữ liệu ảnh từ (các) cảm biến ảnh 12. Bộ tạo khung thứ nhất 42 có thể áp dụng các thiết lập thu phóng 23 (ví dụ, thiết lập 3A đã mô phỏng, v.v.) cho nhiều khung để xác định và/hoặc tạo tập hợp khung xem trước thứ nhất. Bộ tạo khung thứ nhất 42 có thể xuất ra tập hợp khung thứ nhất tới giao diện hiển thị 26 để hiển thị qua màn hình 28. Trong một số ví dụ, bộ tạo khung thứ nhất 42 có thể xuất ra tập hợp khung thứ nhất tới bộ nhớ hệ thống 30, và/hoặc bộ nhớ cục bộ 20, để lưu trữ. Trong trường hợp bất kỳ, bộ tạo khung thứ nhất 42 có thể xuất ra tập hợp khung thứ nhất để hiển thị xem trước. Trong các ví dụ này, khung xem trước có thể được loại bỏ theo hệ thống trong hoặc sau khi xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai, như được mô tả ở đây.

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể lưu trữ nhiều khung làm khung FOV đầy đủ nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến nhiều khung

được lưu trữ, vào bộ nhớ hệ thống 30, là bao gồm FOV tiềm năng đầy đủ. Nói chung, FOV tiềm năng đầy đủ có thể tương ứng với (các) cảm biến ảnh 12 cụ thể được tạo cấu hình để chụp nhiều khung. Trong một số trường hợp, FOV tiềm năng đầy đủ có thể tương ứng với phần bị giảm của FOV, chẳng hạn như khi (các) bộ xử lý camera 14 lệnh cho (các) cảm biến ảnh 12 xuất FOV đã giảm hoặc số điểm ảnh bị giảm. Trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện một số xử lý trên các khung trước khi truyền các khung tới bộ nhớ hệ thống 30. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể áp dụng các tham số điều chỉnh tự động (ví dụ, thiết lập 3A) đến các khung trước khi lưu trữ trong bộ nhớ hệ thống 30. Như vậy, bộ xác định khung thứ hai 44 có thể nhận các thiết lập thu phóng 23 và nhận các khung FOV đầy đủ từ bộ nhớ hệ thống 30. Bộ xác định khung thứ hai 44 có thể tạo tập hợp khung thứ hai khác với khung hiển thị xem trước được tạo ra bởi bộ tạo khung thứ nhất 42. Bộ xác định khung thứ hai 44 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai tới bộ nhớ hệ thống 30 hoặc trong một số trường hợp, trực tiếp tới bộ mã hóa/bộ giải mã video 17. Trong một số ví dụ, bộ xác định khung thứ hai 44 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai tới bộ nhớ cục bộ 20 và/hoặc tới giao diện hiển thị 26.

Có lợi nếu (các) bộ xử lý camera 14 có thể tách rời các khung được đề cử để hiển thị từ khung được đề cử để lưu trữ hoặc mã hóa. Việc này cung cấp cho (các) bộ xử lý camera 14 tùy chọn chụp ảnh và ghi video nâng cao mà không cần tăng gánh nặng lên (các) cảm biến ảnh 12, chẳng hạn như bằng cách duy trì quy trình và/hoặc tiêu hao băng thông. Nghĩa là, (các) cảm biến ảnh 12 có thể vẫn truyền một tập hợp các khung tới (các) bộ xử lý camera 14 (tức là, nhiều khung đã được chụp). (Các) bộ xử lý camera 14 sau đó có thể tận dụng một tập hợp các khung để cuối cùng tạo ra tập hợp các khung video cuối cùng (ví dụ, tập hợp khung thứ hai), khi tập hợp cuối cùng khác với cả khung xem trước và nhiều khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12. Cấu hình này, trong số các cấu hình khác được bộc lộ ở đây, cung cấp cho (các) bộ xử lý camera 14 các ưu điểm trong xử lý camera so với các bộ xử lý khác có xu hướng ghép nối khung xem trước đã hiển thị tới người dùng với các khung được lưu trữ trong quá trình ghi video hoặc mã hóa video. Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 được tạo cấu hình để áp dụng các thiết lập thu phóng khác nhau cho tập hợp khung dữ liệu ảnh tương ứng để xác định tập hợp khung thứ hai thu phóng mượt.

Như được thể hiện trên Fig.2 và 3, cần lưu ý rằng mặc dù bộ tạo khung thứ nhất 42 và bộ xác định khung thứ hai 44 được thể hiện là hai vật thể riêng, nhưng điều này chủ yếu

dành cho mục đích minh họa, và bộ tạo khung thứ nhất 42 và bộ xác định khung thứ hai 44 có thể, trong một số trường hợp, được sử dụng bởi (các) bộ xử lý camera 14 giống như một bộ xử lý. Cần hiểu rằng bộ tạo khung thứ nhất 42 được thể hiện để minh họa việc xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ nhất và bộ xác định khung thứ hai 44 được thể hiện để minh họa việc xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai. Cả hai tập hợp các khung có thể, trong một số trường hợp, được xử lý bởi cùng quá trình tạo và/hoặc xác định của (các) bộ xử lý camera 14. Tương tự, (các) bộ xử lý camera 14 cũng có thể thực hiện các chức năng của bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 để xác định tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm bộ nhớ bộ xử lý camera chuyên dụng, chẳng hạn như bộ nhớ trên chip xử lý camera hoặc bộ nhớ đệm. Nghĩa là, các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được thực hiện có hoặc không có sự tham gia của thiết bị bộ nhớ riêng, chẳng hạn như bộ nhớ hệ thống 30.

Tham chiếu tới Fig.3, (các) bộ xử lý camera 14 có thể bao gồm bộ xử lý camera thứ nhất 14 và bộ xử lý camera thứ hai 14. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 cũng có thể được thực thi bởi một chip xử lý camera. Trong bất kỳ trường hợp nào, bộ xử lý camera thứ nhất 14 và/hoặc bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể bao gồm bộ nhớ trên chip, trong một số ví dụ. Bộ xử lý camera thứ nhất 14 hoặc bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể nhận nhiều khung từ (các) cảm biến ảnh 12. Trong ví dụ khác, bộ xử lý camera thứ nhất 14 có thể nhận nhiều khung từ (các) cảm biến ảnh 12 và bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể nhận nhiều khung từ bộ xử lý camera thứ nhất 14. Trong các ví dụ này, bộ xử lý camera 14 có thể có hoặc có thể không thực hiện xử lý trước nhiều khung trước khi truyền nhiều khung tới bộ xử lý camera thứ hai 14.

Trong một số ví dụ, bộ xử lý camera thứ nhất 14 có thể bao gồm bộ tạo khung thứ nhất 42. Ngoài ra, bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể bao gồm bộ xác định khung thứ hai 44. Tương tự như các ví dụ mà bộ tạo khung thứ nhất 42 và bộ xác định khung thứ hai 44 được thực thi bởi (các) bộ xử lý camera 14 trong một bộ xử lý đơn, bộ xác định khung thứ hai 44 của bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thiết lập thu phóng 23, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ xác định khung thứ hai 44 của bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể còn được tạo cấu hình để nhận dạng, dựa trên các thiết lập thu phóng 23, một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu, và xác định, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu, tập hợp

khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, bộ xác định khung thứ hai 44 của bộ xử lý camera thứ hai 14 để xác định tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai mà dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu. Như đã mô tả ở đây, (các) bộ xử lý camera 14 (ví dụ, bộ xử lý camera thứ hai 14) có thể xác định tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai sao cho tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất, như được thông báo bởi các mức thu phóng mục tiêu.

Fig.4 là ví dụ về lưu đồ minh họa về các hoạt động ví dụ của (các) bộ xử lý camera 14, theo các khía cạnh khác nhau của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này. Trong một số ví dụ, lưu đồ trên Fig.1 có thể được thực hiện bởi (các) bộ xử lý camera 14 trong truyền thông với bộ nhớ hệ thống 30. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến cho bộ nhớ hệ thống 30 lưu trữ dữ liệu video hoặc dữ liệu ảnh khác.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận nhiều khung dữ liệu ảnh (402). Ví dụ, (các) cảm biến ảnh 12 có thể ghi các khung dữ liệu ảnh và truyền các khung dữ liệu ảnh tới (các) bộ xử lý camera 14, chẳng hạn như tới cả bộ tạo khung thứ nhất 42 và bộ xác định khung thứ hai 44. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến cho bộ nhớ hệ thống 30 lưu trữ các khung dữ liệu ảnh tới bộ nhớ (ví dụ, xem đường đứt nét thẳng từ (các) cảm biến ảnh 12 tới bộ nhớ hệ thống 30 trên Fig.3). Trong trường hợp này, nhiều khung được lưu trữ có thể có FOV đầy đủ mà tương ứng với một hoặc nhiều trong số (các) cảm biến ảnh 12 được tạo cấu hình để chụp nhiều khung. Ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất có thể là cảm biến ảnh 48MP, trong đó cảm biến ảnh thứ nhất được tạo cấu hình để truyền 48 triệu điểm ảnh tới (các) bộ xử lý camera 14, với giả sử không sử dụng ghép điểm ảnh. Trong các trường hợp này, FOV đầy đủ tương ứng với toàn bộ số lượng 48 triệu điểm ảnh của cảm biến ảnh 12 tương ứng. Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra, tới bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, nhiều khung. Trong các trường hợp này, nhiều khung có thể được mã hóa để có FOV đầy đủ mà tương ứng với một hoặc nhiều trong số (các) cảm biến ảnh 12 được tạo cấu hình để chụp nhiều khung. Bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể xuất các khung đã mã hóa tới bộ nhớ hệ thống 30, tới màn hình 28, hoặc thiết bị điện toán riêng biệt khác.

Trong một số ví dụ, bộ nhớ hệ thống 30 có thể lưu trữ nhiều khung nhận được tại mức thu phóng đồng nhất. Ví dụ, nhiều khung đã nhận có thể được lưu trữ ở mức thu phóng 1,0 lần cho mỗi khung trong số nhiều khung, không quan tới đầu vào từ người dùng chủ động lệnh cho các thiết lập thu phóng 23.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận, qua giao diện người dùng 22, các thiết lập thu phóng 23 tương ứng với nhiều khung đã nhận. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung (404). Các thiết lập thu phóng 23 có thể bao gồm các thiết lập thu phóng kỹ thuật số, các thiết lập thu phóng quang, sự kết hợp của các thiết lập thu phóng kỹ thuật số và quang, v.v. Trong một số ví dụ, các thiết lập thu phóng 23 có thể tương ứng với lệnh dẫn động ống kính, cử chỉ, lệnh theo dõi ánh mắt, v.v. Trong ví dụ khác, các thiết lập thu phóng 23 có thể bao gồm đầu vào mức thu phóng, đầu vào chuyển đổi thu phóng, v.v. Trong trường hợp bất kỳ, các thiết lập thu phóng 23 có thể áp dụng cho thu phóng kỹ thuật số và/hoặc thu phóng quang đạt được bởi camera 15.

Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định hoặc tạo, theo các thiết lập thu phóng 23, tập hợp khung thứ nhất (406). Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ nhất đại diện tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất. Ví dụ, chuyển đổi thu phóng thứ nhất có thể là từ 1,0 lần tới 5,0 lần. Trong một số ví dụ, camera 15 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi ống kính tại ngưỡng thu phóng cụ thể. Ví dụ, camera 15 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chuyển đổi ống kính tại ngưỡng thu phóng 5,0 lần. Ngoài ra, trong một số trường hợp, lệnh giao diện người dùng có thể khiến chuyển đổi thu phóng lập tức từ một mức thu phóng này tới mức thu phóng khác. Trong ví dụ minh họa, kích hoạt biểu tượng khóa mềm có thể khiến thu phóng lập tức từ 1,0 lần tới 5,0 lần. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera có thể thực hiện các chuyển đổi này khi nhận lệnh tương ứng với việc người dùng chọn, qua giao diện người dùng 22, biểu tượng thu phóng 5,0 lần. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện một thay đổi thu phóng (ví dụ, chuyển đổi từ ống kính 13A tới 13B) mà không thực hiện cắt, định tỷ lệ kỹ thuật số, v.v. để đạt được thiết lập thu phóng. Nghĩa là, thiết lập thu phóng đại diện cho thu phóng đã lệnh 5,0 lần trong ví dụ này. Khi xác định tập hợp khung thứ hai như đã mô tả, (các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để làm mượt chuyển đổi thu phóng từ 1,0 lần tới 5,0 lần, sao cho chuyển đổi là từ từ chứ không phải là lập tức. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện việc này bằng cách sử dụng sự kết hợp của kỹ thuật thu phóng quang và kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số. Trong ví dụ khác, các thiết lập thu phóng này có thể biểu diễn nhiều chuyển đổi thu phóng. Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ nhất có thể bao gồm tập hợp khung được chuyển đổi kỹ thuật số biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất, tập hợp khung không được chuyển đổi kỹ thuật số biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ

nhất, hoặc sự kết hợp của chúng. Trong một số ví dụ, khi tạo tập hợp khung thứ nhất, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ nhất sao cho tập hợp khung thứ nhất được biểu diễn bởi tập hợp các thiết lập thu phóng thứ nhất (ví dụ, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất).

Trong một ví dụ bao gồm một chuyển đổi thu phóng, chuyển đổi thu phóng có thể từ mức thu phóng mặc định/ban đầu (ví dụ, 1,0 lần) tới mức thu phóng thứ hai (ví dụ, 5,0 lần), khi người dùng lựa chọn biểu tượng thu phóng 5,0 lần trên giao diện người dùng 22. Trong một số trường hợp, người dùng có thể cần di chuyển camera 15 để căn chỉnh tâm của hình ảnh sau khi thu phóng đột ngột tới 5,0 lần. Trong trường hợp bất kỳ, người dùng có thể mong muốn video cuối có thu phóng ổn định từ 1,0 lần tới 5,0 lần với thu phóng ổn định hướng tới vật thể mà người dùng quan tâm. Tốc độ thu phóng có thể được xác định trước bởi người dùng hoặc có thể bao gồm biến hoặc tốc độ không đồng nhất khi mức thu phóng cuối cùng đạt được (ví dụ, mức thu phóng 5,0 lần). Nghĩa là, thuật toán AI và/hoặc mô hình ML có thể xác định thiết lập thu phóng đã điều chỉnh để bao gồm tốc độ thu phóng cụ thể. Trong một ví dụ, tốc độ có thể dựa trên sở thích người dùng, hoàn cảnh ghi cảnh, hoặc lịch sử thu phóng. Trong một số ví dụ, thuật toán AI và/hoặc mô hình ML cụ thể có thể được huấn luyện trên sở thích người dùng, hoàn cảnh ghi cảnh, hoặc lịch sử thu phóng, v.v.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ hai (408). Trong các ví dụ này, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ hai dựa trên các thiết lập thu phóng 23. Như đã mô tả ở đây, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ hai dựa trên tập hợp thứ hai của các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh. Ngoài ra, tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai. Trong các ví dụ này, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất biểu diễn bởi tập hợp khung thứ nhất (ví dụ, tập hợp khung xem trước thứ nhất). Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định thông số kỹ thuật để tạo tập hợp khung thứ hai. Thông số kỹ thuật có thể bao gồm các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh, ký hiệu nhận dạng của các khung tương ứng trong số nhiều khung, ký hiệu nhận dạng của các khung tương ứng trong số tập hợp khung thứ nhất, dữ liệu khung tương ứng trong số một hoặc nhiều khung tương ứng, v.v. Trong một số trường hợp, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định và tạo tập hợp khung thứ hai theo thông số kỹ thuật. Trong một số ví dụ, (các)

bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai từ ít nhất một tập con của nhiều khung đã chụp. Như vậy, (các) bộ xử lý camera 14 có thể, trong việc xác định tập hợp khung thứ hai, tạo tập hợp khung thứ hai.

Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm các thu phóng tĩnh, các thu phóng động, hoặc kết hợp của thu phóng tĩnh và thu phóng động, như đã được mô tả. Trong ví dụ minh họa, tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm chuyển đổi thu phóng làm mịn mà tự động khiến mức thu phóng thứ nhất áp dụng vào khung ban đầu của dữ liệu video và duy trì mức thu phóng thứ nhất trên nhiều khung của tập hợp khung thứ hai. Mức thu phóng thứ nhất có thể khác với mức thu phóng mặc định và khác với mức thu phóng ban đầu biểu diễn bởi tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất. Ngoài ra, mức thu phóng thứ nhất có thể dựa trên mức thu phóng mục tiêu được nhận dạng từ các thiết lập thu phóng hoặc theo cách khác, xác định bởi một hoặc nhiều lệnh thu phóng. Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm thu phóng tĩnh mà bắt đầu với mức thu phóng mục tiêu và áp dụng cùng mức thu phóng cho nhiều khung bắt đầu từ khung N, với khung N có thể bao gồm khung ban đầu của dữ liệu video. Tập hợp khung thứ hai còn có thể bao gồm các khung thu phóng động mà theo sau các khung thu phóng tĩnh hoặc ở trước thu phóng tĩnh. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các phép hoán vị khác có thể tồn tại để duy trì với tinh thần của sáng chế, và vì mục đích ngắn gọn, không phải tất cả các ví dụ đều được mô tả ở đây.

Trong một số ví dụ, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai có thể bao gồm chuyển đổi thu phóng đã làm mượt, hoặc chuyển đổi thu phóng đã thay đổi, giữa các mức thu phóng, và trong một số trường hợp, có thể bao gồm chuyển đổi thu phóng đã thay đổi mà loại bỏ một số chuyển đổi thu phóng hoàn toàn phần được bao gồm trong tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera có thể sử dụng kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số và/hoặc kỹ thuật thu phóng quang để xác định tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể phát hiện mức thu phóng cụ thể áp dụng cho số lượng khung cụ thể mà vượt quá ngưỡng hoặc vượt quá một lượng so với số lượng khung tương ứng với các mức thu phóng trung gian trước đó. Việc áp dụng kéo dài các mức thu phóng chỉ báo rằng mức thu phóng này là mức cuối cùng mà người dùng mong muốn. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận dạng đầu vào mức thu phóng cụ thể là mức thu phóng mục tiêu. Trong một số ví dụ, (các) bộ

xử lý camera 14 có thể nhận dạng nhiều mức thu phóng mục tiêu dựa trên các lệnh thu phóng. Ví dụ, mức thu phóng mong muốn thứ nhất có thể là 50,0 lần mà (các) bộ xử lý camera 14 duy trì cho một số khung cụ thể hoặc trong một khoảng thời gian cụ thể và mức thu phóng mong muốn thứ hai có thể là ở 100,0 lần. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể duy trì mức thu phóng mong muốn thứ nhất và có thể tự động chuyển sang mức thu phóng mong muốn thứ hai sau một số khung cụ thể hoặc một khoảng thời gian cụ thể. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể dần dần chuyển đổi từ mức thu phóng mong muốn thứ nhất sang mức thu phóng mong muốn thứ hai. Trong trường hợp bất kỳ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể duy trì tiêu điểm của khung thu phóng trên một vật thể cần chú ý hoặc khung cần chú ý cụ thể được xác định bởi người dùng, phát hiện thuật toán AI, mô hình ML, v.v. Trong một số trường hợp, mức thu phóng mục tiêu hoặc mong muốn có thể biểu diễn mức thu phóng xác định bởi AI hoặc mong muốn bởi AI.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất. Trong ví dụ minh họa, các thiết lập thu phóng 23 có thể bao gồm tốc độ thu phóng (ví dụ, thu phóng chậm, thu phóng nhanh), lượng cắt kỹ thuật số, điều chỉnh các tọa độ của phần đã cắt kỹ thuật số, chẳng hạn như khi người dùng di chuyển camera 15 hoặc lia máy ngang qua cảnh để lấy lại tâm vào vật thể đã phát hiện trong khung. Trong các ví dụ này, người dùng có thể thử phóng to trên một vật thể trong cảnh nhưng có thể phóng to quá mức và cần đồng thời thu nhỏ và di chuyển camera 15 đến điểm trong hướng khác của vật thể. Trong các trường hợp này, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể điều chỉnh các thiết lập thu phóng 23 dựa trên đầu vào thu phóng và chuyển động của vật thể so với khung như đã phát hiện bởi hệ thống theo dấu AOF 36. Trong một số ví dụ, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai có thể bao gồm ít nhất một chuyển đổi thu phóng quang. Chuyển đổi thu phóng quang có thể bao gồm phóng to tới mức thu phóng mục tiêu từ các mức thu phóng mục tiêu đã xác định qua thu phóng quang. Trong trường hợp bất kỳ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể truy hồi khung từ nhiều khung trực tiếp từ đầu vào của (các) cảm biến ảnh 12.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp các khung thu phóng thứ hai từ tập con của nhiều khung. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập con thứ nhất của tập hợp khung thứ hai từ nhiều khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh

12 và tạo tập con thứ hai của tập hợp khung thứ hai từ các khung của tập hợp khung thứ nhất. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai toàn bộ từ các khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12. Trong bất kỳ trường hợp nào, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai bằng cách thực hiện kỹ thuật thu phóng quang và/hoặc kỹ thuật thu phóng kỹ thuật số. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai bằng cách cắt, định tỷ lệ kỹ thuật số hoặc cắt và định tỷ lệ kỹ thuật số một hoặc nhiều khung nhận được từ cảm biến ảnh 12. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể cắt một khung, dựa trên các thiết lập thu phóng (ví dụ, mức thu phóng mục tiêu), để tạo khung tương ứng với tập hợp khung thứ hai. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai dựa trên các khung được chuyển đổi kỹ thuật số mà trước đó đã được chuyển đổi do việc điều chỉnh các mức ghép điểm ảnh như được thực hiện bởi (các) cảm biến ảnh 12. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai bằng cách thay đổi mức thu phóng quang dựa trên một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu (ví dụ, các mức thu phóng mong muốn). Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận, qua giao diện người dùng 22, lệnh thu phóng quang. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận dạng một hoặc nhiều trong số các mức thu phóng quang được xác định bởi lệnh thu phóng quang mà bao gồm một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai dựa trên một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể còn tạo tập hợp khung thứ hai bằng cách chuyển đổi kỹ thuật số ít nhất một tập con của nhiều khung nhận được từ (các) cảm biến ảnh 12 hoặc chuyển đổi kỹ thuật số ít nhất một tập con của tập hợp khung thứ nhất xuất từ bộ tạo khung thứ nhất 42.

Trong ví dụ minh họa, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai dựa ít nhất một phần vào tập con của tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, tập hợp khung thứ hai có thể biểu diễn các khung đã được chuyển đổi kỹ thuật số. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể tái sử dụng một số khung từ tập hợp khung thứ nhất được đề cử để hiển thị xem trước khi tái tạo các khung video có tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai (ví dụ, chuyển đổi thu phóng thay đổi). (Các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện việc này khi có chồng lán giữa các khung và các mức thu phóng, khi đó (các) bộ xử lý camera 14 xác định rằng, thay vì tái tạo bổ sung các khung thu phóng tại mức thu phóng cụ thể, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thuận lợi tái sử dụng hoặc sử dụng với mục đích khác các khung được tạo ra trước đó cho tập hợp khung thứ nhất khi tạo tập hợp khung thứ hai. Nghĩa là, (các)

bộ xử lý camera 14 có thể thuận lợi tái sử dụng các khung cụ thể từ tập hợp khung thứ nhất để tạo tập hợp khung thứ hai. Tuy nhiên, (các) bộ xử lý camera 14 có thể, không sử dụng với mục đích khác khung bất kỳ từ tập hợp khung thứ nhất và vẫn xác định hoặc tạo tập hợp khung thứ hai.

Như được mô tả ở đây, khi xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện việc phát hiện vùng của khung (ví dụ, vật thể, khu vực, v.v.) Ví dụ, hệ thống nhận dạng AOF 34 có thể phát hiện các vùng cụ thể của khung mà là ứng viên cho kỹ thuật lấy nét tự động. Trong các ví dụ này, tập hợp các khung thu phóng thứ hai được tạo dựa ít nhất một trên việc phát hiện. Ví dụ, việc cắt kỹ thuật số và/hoặc thu phóng mượt có thể được thực hiện sao cho các vùng được nhận dạng vẫn là tiêu điểm của tập hợp khung thứ hai. Ví dụ, các vùng được nhận dạng có thể duy trì tại hoặc xấp xỉ khu vực trung tâm của tập hợp khung thứ hai.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai (410). Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai (ví dụ, làm mượt các khung thu phóng) để xử lý nội tiếp theo. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai để xử lý bên ngoài liên quan tới (các) bộ xử lý camera 14 hoặc tới giao diện hiển thị 26 để hiển thị. Trong một ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai tới bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, tới bộ nhớ hệ thống 30, và/hoặc tới giao diện hiển thị 26. Nghĩa là, khi xuất ra tập hợp khung thứ hai, (các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để xuất ra tập hợp khung thứ hai tới ít nhất một trong số bộ mã hóa/bộ giải mã video 17, bộ nhớ hệ thống 30, và/hoặc giao diện hiển thị 26 (ví dụ, màn hình 28). Trong một số trường hợp, đầu ra của tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm các lệnh để tạo tập hợp khung thứ hai. Các lệnh có thể bao gồm các thiết lập thu phóng, thiết lập 3A, v.v. Trong bất kỳ trường hợp nào, các lệnh có thể biểu diễn rằng ít nhất một khung từ tập hợp khung thứ hai có chứa thiết lập thu phóng khác với khung tương ứng từ tập hợp khung thứ nhất. Trong ví dụ khác, đầu ra của tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm tập hợp khung được tạo thứ hai, khi (các) bộ xử lý camera 14 tạo, dựa trên các thiết lập thu phóng được điều chỉnh, tập hợp khung thứ hai. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể tạo tập hợp khung thứ hai.

Trong một số ví dụ, để xác định tập hợp khung thứ hai, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tiếp tục tạo tập hợp khung thứ hai từ ít nhất một tập con của nhiều khung nhận từ (các) cảm biến ảnh 12. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung

thứ hai và xuất ra tập hợp khung thứ hai, ví dụ, tới bộ mã hóa/bộ giải mã video 17. Trong các ví dụ này, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể tạo tập hợp khung thứ hai. Trong bất kỳ trường hợp nào, ít nhất một khung từ tập hợp khung thứ hai có thể có thiết lập thu phóng khác với thiết lập thu phóng tương ứng được sử dụng cho tập hợp khung thứ nhất.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra, để xử lý tiếp theo, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai. Trong một số ví dụ, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể xác định tập hợp chuyển đổi thứ hai. Như vậy, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể xuất ra tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai tới bộ xác định khung thứ hai 44. Bộ xác định khung thứ hai 44 có thể xác định tập hợp khung thứ hai sao cho tập hợp khung thứ hai biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai. chuyển đổi thu phóng có thể được xuất dưới dạng tập hợp các thiết lập thu phóng định nghĩa cách mà tập hợp khung thứ hai nên phóng to hoặc thu nhỏ cảnh. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai tới bộ nhớ hệ thống 30, chẳng hạn như đệm bộ nhớ của một trong (các) bộ xử lý camera 14 hoặc bộ nhớ trên chip khác. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai tới bộ mã hóa/bộ giải mã video 17.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến thiết bị bộ nhớ, chẳng hạn như bộ nhớ hệ thống 30 bắt đầu lưu trữ tập hợp khung thứ hai. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera có thể, theo sau việc bắt đầu lưu trữ tập hợp khung thứ hai, khiến cho bộ nhớ hệ thống bắt đầu thay đổi nhiều khung nhận được, mà, trong các ví dụ này, được lưu trữ trong thiết bị bộ nhớ. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể lưu trữ tập hợp khung thứ hai theo thời gian thực như nhiều khung FOV đầy đủ được thay đổi. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo khung thứ nhất của tập hợp khung thứ hai và sau đó xóa, khỏi bộ nhớ, một khung tương ứng trong số nhiều khung.

Trong một số ví dụ, việc thay đổi nhiều khung dữ liệu ảnh từ thiết bị bộ nhớ bao gồm việc xóa nhiều khung khỏi thiết bị bộ nhớ. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến cho bộ nhớ hệ thống 30 xóa nhiều khung khỏi bộ nhớ. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến cho bộ nhớ hệ thống 30 tái định vị các khung trong thư mục riêng. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến cho bộ nhớ hệ thống 30 tái định vị các khung tới thư mục tập tin mà được tạo cấu hình để xóa các mục dữ liệu hoặc toàn bộ nội dung của thư mục tập tin sau khi các khung dữ liệu ảnh ở trong thư mục tập tin trong khoảng thời gian đã xác định trước (ví dụ, 1 giờ, 1 ngày, 30 ngày, v.v.).

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để nhận, qua giao diện người dùng 22, lựa chọn chế độ camera cụ thể (ví dụ, chế độ thu phóng có thể chọn). Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo chế độ camera được cho phép. Trong một số ví dụ, người dùng có thể chọn hoặc cho phép tùy chọn hoặc chế độ mà kích hoạt thiết bị điện toán 10 thực hiện các kỹ thuật khác nhau theo sáng chế. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận đầu vào từ người dùng chỉ báo chế độ camera cụ thể. Trong một số ví dụ, giao diện người dùng 22 có thể cung cấp cho người dùng tùy chọn để điều chỉnh bằng tay thiết lập thu phóng, chẳng hạn như tốc độ thu phóng. Trong ví dụ khác, giao diện người dùng 22 có thể cung cấp cho người dùng tùy chọn để áp dụng thiết lập thu phóng đã điều chỉnh cho ít nhất một khung trong tập hợp khung thứ hai. Trong ví dụ minh họa và không giới hạn, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận yêu cầu, qua giao diện người dùng 22, để làm mượt chuyển đổi thu phóng dựa trên thuật toán bắt đầu quy trình phóng to chậm và sau đó tăng dần tốc độ tới khi đạt mức thu phóng mục tiêu, hoặc ngược lại. Trong bất kỳ trường hợp nào, (các) bộ xử lý camera 14 có thể, đáp ứng lại đầu vào từ người dùng, xác định tập hợp khung thứ hai theo chế độ camera cụ thể. Trong ví dụ không giới hạn, chế độ camera có thể bao gồm chế độ thu phóng mượt mà mà người dùng có thể lựa chọn qua giao diện người dùng 22. Như vậy, (các) bộ xử lý camera có thể tạo, theo chế độ camera, tập hợp khung thứ hai, với chế độ camera được cho phép để đáp ứng lại đầu vào từ người dùng.

Trong một số ví dụ, thiết bị điện toán 10 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý camera 14 được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế. Trong các ví dụ này, bộ xử lý camera thứ nhất 14 và bộ xử lý camera thứ hai 14 có thể thực hiện, song song hoặc theo thứ tự trước sau, các kỹ thuật theo sáng chế. Trong ví dụ minh họa, bộ xử lý camera thứ nhất 14 có thể truyền nhiều khung đã chụp tới một hoặc nhiều bộ xử lý camera 14 khác. Ngoài ra, bộ xử lý camera thứ nhất 14 có thể tạo và truyền tập hợp khung thứ nhất, và/hoặc thông tin liên quan đến tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất, tới một hoặc nhiều bộ xử lý camera 14 khác. Một hoặc nhiều bộ xử lý camera khác sau đó có thể chuyển đổi ít nhất một tập con của nhiều khung để biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác với tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất.

Trong ví dụ minh họa, bộ xử lý camera thứ nhất trong (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ nhất, và bộ xử lý camera thứ hai trong số (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, theo chế độ camera, tập hợp khung thứ hai. Bộ xử lý camera 14

thứ hai có thể xác định và/hoặc tạo tập hợp khung thứ hai theo chế độ camera đã chọn (ví dụ, chế độ camera thu phóng mượt).

Ngoài ra, bộ xử lý camera 14 thứ nhất có thể xuất ra tập hợp khung thứ nhất để hiển thị, chẳng hạn như cho màn hình xem trước. Bộ xử lý camera 14 thứ hai có thể xuất ra tập hợp khung thứ hai, chẳng hạn như bộ mã hóa/bộ giải mã video 17. Trong các trường hợp này, bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể tạo tập hợp khung thứ hai bằng cách mã hóa tập hợp khung thứ hai được xác định bởi bộ xử lý camera 14 thứ hai. Bộ mã hóa/bộ giải mã video 17 có thể mã hóa tập hợp khung thứ hai dựa trên các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh, các tham số 3A, v.v. Trong các trường hợp này, khung thứ nhất của tập hợp khung thứ nhất bao gồm thiết lập thu phóng thứ nhất. Như vậy, khung thứ nhất của tập hợp khung thứ hai có thể có thiết lập thu phóng thứ hai mà khác với thiết lập thu phóng thứ nhất được áp dụng cho khung thứ nhất của tập hợp khung thứ nhất.

Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận, qua giao diện người dùng 22, chỉ báo của một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu. Ví dụ, người dùng có thể trải qua đặc trưng thu phóng cụ thể (ví dụ, thay đổi các mức thu phóng), khi video đang được ghi đồng thời. Sau khi trải qua, người dùng có thể xác định thiết lập thu phóng cụ thể thỏa mãn. Trong các trường hợp này, người dùng có thể cung cấp chỉ báo khẳng định, chẳng hạn như bằng việc kích hoạt nút khóa mềm qua giao diện người dùng 22, mà người dùng mong muốn thiết lập thu phóng cụ thể, chẳng hạn như mức thu phóng cụ thể. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định chỉ báo nhờ sử dụng một hoặc nhiều thuật toán mà có thể xác định rằng mức thu phóng đã được áp dụng trong khoảng thời gian cụ thể hoặc cho số lượng các khung cụ thể. Trong các ví dụ này, thuật toán AI hoặc mô hình ML có thể xác định các ngưỡng khác nhau đối với khoảng thời gian hoặc số lượng các khung. Trong bất kỳ trường hợp nào, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận dạng một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu theo cách này mà không nhận, qua giao diện người dùng 22, bất kỳ chỉ báo rõ ràng hoặc khẳng định như mức thu phóng mà người dùng mong muốn, chẳng hạn như ấn khóa khẳng định qua giao diện người dùng 22.

Trong ví dụ minh họa và không giới hạn, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, dựa trên một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai. Tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai có thể bao gồm chuyển đổi trung gian tới mức thu phóng mục tiêu (ví dụ, mức thu phóng mong muốn), sao cho, khi nhìn tập hợp khung thứ hai biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai (ví dụ, phát lại video), người dùng

không nhận ra sự chuyển đổi tới mức thu phóng mục tiêu. Nghĩa là, mức thu phóng mục tiêu có thể được áp dụng cho khung ban đầu của tập hợp khung thứ hai, khi chuyển đổi thu phóng sau đó có thể theo sau khung ban đầu hoặc các khung tiếp theo. Trong ví dụ khác, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai có thể bao gồm chuyển đổi từ từ, bắt đầu từ khung thứ nhất biểu diễn mức thu phóng thứ nhất tới khung sau để đạt được mức thu phóng mục tiêu.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến thiết bị hiển thị đồng bộ, trên một màn hình 28, nhiều khung dữ liệu ảnh/video và tập hợp khung thứ nhất. Trong một ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến giao diện hiển thị 26 đồng bộ hiển thị cả các khung và tập hợp khung thứ nhất. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến giao diện hiển thị 26 đồng bộ, trên một màn hình, cả các khung và tập hợp khung thứ nhất. Trong một ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến giao diện hiển thị 26 hiển thị, theo cách cạnh-bên-cạnh, tập hợp khung thu phóng chủ động thứ nhất theo nhiều khung tương ứng mà không thu phóng. Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể khiến thiết bị hiển thị cung cấp hiển thị hình ảnh-trong-hình ảnh. Điều này có thể cho phép người dùng có thể nhìn rõ nội dung mà (các) cảm biến ảnh 12 đang ghi tại FOV đầy đủ, mặc dù tập hợp khung xem trước thứ nhất có thể có các điểm bị cắt khỏi tầm nhìn theo các thiết lập thu phóng khác.

Trong một số ví dụ, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể sử dụng AI và/hoặc mô hình ML để xác định tập hợp các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh thứ nhất mà bộ tạo khung thứ nhất 42 có thể áp dụng khi tạo tập hợp khung thứ nhất (ví dụ, tập hợp khung xem trước thứ nhất). AI và/hoặc mô hình ML có thể được huấn luyện về độ nhạy thu phóng trong cơ chế thu phóng UI, thống kê và lịch sử thu phóng của người dùng, thời gian đáp ứng của người dùng liên quan đến độ nhạy thu phóng của UI, v.v. Trong các trường hợp này, các thiết lập thu phóng của tập hợp khung thứ nhất có thể được điều chỉnh trong khi xem trước các khung sao cho các thiết lập thu phóng khác với lệnh của người dùng. Nghĩa là, nếu người dùng có xu hướng phóng to quá mức hoặc dưới mức do đặc điểm riêng của UI 22, bộ điều chỉnh thiết lập thu phóng 46 có thể bù trừ cho thao tác thu phóng kém nhạy của người dùng trong thời gian thực khi người dùng cung cấp các lệnh thu phóng. Từ góc độ người dùng, tập hợp khung xem trước thứ nhất có thể biểu diễn chuyển đổi thu phóng trễ hoặc dẫn đến các lệnh thu phóng của người dùng. Việc bù trừ này có thể phát triển theo thời gian dựa trên huấn luyện AI hoặc ML liên tục. Trong bất kỳ trường hợp nào, tuy nhiên,

tập hợp khung thứ hai bao gồm tập hợp các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh thứ hai có thể khác với tập hợp khung thứ nhất bao gồm tập hợp các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh thứ nhất. Nghĩa là, mặc dù tập hợp các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh thứ nhất biểu diễn các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh, việc điều chỉnh thêm còn có thể cần thiết, sao cho tập hợp các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh thứ hai khác với tập hợp các thiết lập thu phóng đã điều chỉnh thứ nhất.

Fig.5 là ví dụ về lưu đồ minh họa hoạt động ví dụ của (các) bộ xử lý camera 14 thể hiện trên Fig.1 theo các khía cạnh khác nhau của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Trong một số ví dụ, các thiết lập thu phóng bao gồm nhiều đầu vào mức thu phóng (ví dụ, đầu vào kéo để thu phóng, đầu vào ánh mắt, v.v.). Như vậy, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định rằng một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng được áp dụng cho số lượng khung xác định trước hoặc cho số lượng khung cụ thể, được áp dụng trong khoảng thời gian đã xác định trước hoặc trong khoảng thời gian cụ thể, và/hoặc được áp dụng theo cách chỉ ra tiêu điểm cho tập hợp khung thứ hai (502). Trong ví dụ minh họa và không giới hạn, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận các thiết lập thu phóng 23 bao gồm chuyển đổi mức thu phóng ngắn hơn 0,1 giây mỗi lần cho tới khi đạt được mức thu phóng cụ thể, tại điểm mà mức thu phóng (ví dụ, mức thu phóng mục tiêu) có thể được phát hiện là lớn hơn ngưỡng khoảng thời gian (ví dụ, khoảng thời gian cụ thể). Trong ví dụ không giới hạn, ngưỡng thời gian có thể là khoảng thời gian tương đối ngắn, chẳng hạn như 1,0 giây hoặc 1,5 giây. Trong bất kỳ trường hợp nào, ngưỡng thời gian có thể thay đổi theo thời gian, cũng như ngưỡng số lượng khung. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể sử dụng kỹ thuật AI hoặc ML để điều chỉnh các ngưỡng khác nhau dựa trên hành vi người dùng. Ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể triển khai máy AI và/hoặc mô hình ML đã được huấn luyện về hành vi, xu hướng, và/hoặc sở thích của người dùng về thu phóng, sao cho (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, qua máy AI và/hoặc mô hình ML, xem một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng có bao gồm mức thu phóng mục tiêu, nhiều mức thu phóng mục tiêu, hoặc có lợi là thu phóng vô ý hay không.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định rằng một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng được chỉ báo là bao gồm mức thu phóng mục tiêu. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 hoặc CPU 16 có thể nhận, qua giao diện người dùng 22, chỉ báo rõ ràng rằng mức thu phóng đã áp dụng biểu diễn mức thu phóng mong muốn. Trong một số ví dụ, giao diện người dùng 22 có thể bao gồm tùy chọn để người dùng chấp nhận, hoặc

chỉ báo rằng có thể chấp nhận, đầu vào mức thu phóng cụ thể. Trong ví dụ minh họa, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận đầu vào từ người dùng khiến tập hợp khung thứ nhất biểu diễn chuyển đổi thu phóng từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng thứ hai và từ mức thu phóng thứ hai tới mức thu phóng thứ ba. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận chỉ báo, qua giao diện người dùng 22, mà mức thu phóng thứ ba là mức thu phóng mục tiêu. Ví dụ, người dùng có thể, khi ở mức thu phóng thứ ba, lựa chọn tùy chọn để tiếp tục với mức thu phóng thứ ba là mức thu phóng mong muốn cuối cùng. Trong ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ hai, dựa ít nhất một phần vào các khung nhận được bởi (các) cảm biến ảnh 12 hoặc trên ít nhất một tập con của tập hợp khung thứ nhất. Tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm một mức thu phóng tại mức thu phóng thứ ba. Trong ví dụ khác, tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm nhiều mức thu phóng. Trong một ví dụ, tập hợp khung thứ hai có thể bao gồm nhiều mức thu phóng đặt trước mức thu phóng thứ hai hoặc mức thu phóng thứ nhất có lợi cho tập hợp khung thứ hai bao gồm nhiều khung hơn mà được thể hiện bởi mức thu phóng mục tiêu. Trong bất kỳ trường hợp nào, tập hợp khung thứ hai có thể, trong một số trường hợp, mô tả gần hơn thu phóng mà người dùng có thể có ý định từ ban đầu.

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể phát hiện mức thu phóng cụ thể áp dụng với một số cụ thể các khung mà vượt quá ngưỡng hoặc vượt quá lượng liên quan đến số lượng các khung tương ứng với các mức thu phóng trung gian trước đó. Các áp dụng kéo dài của một hoặc nhiều mức thu phóng chỉ báo rằng một hoặc nhiều mức thu phóng là mức cuối cùng mà người dùng mong muốn (ví dụ, (các) mức thu phóng mục tiêu). Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận dạng một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng cụ thể là bao gồm một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu (504). Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận dạng đầu vào mức thu phóng cụ thể là tương ứng với mức thu phóng mục tiêu (ví dụ, mức thu phóng cuối cùng mà người dùng mong muốn).

Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu, tập hợp khung thứ hai (506). Trong ví dụ khác, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng, tập hợp khung thứ hai. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 nhận dạng (các) đầu vào mức thu phóng là bao gồm (các) mức thu phóng mục tiêu. Trong một số ví dụ, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định một hoặc nhiều tham

số thu phóng mà xác định tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều chuyển đổi thu phóng. Ví dụ, một hoặc nhiều tham số thu phóng có thể bao gồm tốc độ thu phóng (ví dụ, thu phóng chậm, thu phóng nhanh), lượng cắt kỹ thuật số, điều chỉnh tọa độ của phần bị cắt kỹ thuật số, chẳng hạn như khi người dùng di chuyển 15 hoặc lia máy ngang qua cảnh để lấy lại tâm vào vật thể cụ thể trong cảnh. Trong một ví dụ, người dùng có thể thử phóng to vật thể trong cảnh nhưng có thể phóng to quá mức và cần đồng thời thu nhỏ và di chuyển camera 15 đến điểm trong hướng khác của vật thể. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tham số thu phóng dựa trên đầu vào thu phóng và chuyển động của vật thể. Hệ thống theo dấu AOF 36 có thể phát hiện chuyển động của vật thể so với khung ảnh. Nghĩa là, khi vật thể trong cảnh có thể là tĩnh, ống kính 13 có thể dịch chuyển so với không gian vật lý 3-D hoặc không gian ảo. Ví dụ, ống kính 13 có thể dịch chuyển trong không gian 3-D, chẳng hạn ở hướng ngang, hướng về phía vật, rời xa khỏi vật, v.v. Trong bất kỳ trường hợp nào, khung có thể dịch chuyển với camera 15, trong trường hợp này, hệ thống theo dấu AOF 36 có thể phát hiện, có tham chiếu tới khung, chuyển động của vật thể tĩnh khác. Trong một số ví dụ, hệ thống theo dấu AOF 36 có thể phát hiện thay đổi trong một hoặc nhiều AOF mà bao gồm một hoặc nhiều vật thể đáng chú ý đã phát hiện.

Trong một số ví dụ, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất có thể bao gồm chuyển đổi thu phóng thứ nhất từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng thứ hai. Trong các ví dụ này, tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều chuyển đổi thu phóng có thể bao gồm chuyển đổi thu phóng đã làm mượt mà biểu diễn chuyển đổi thu phóng từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng mục tiêu. Mức thu phóng mục tiêu có thể bao gồm mức thu phóng mục tiêu thứ nhất được nhận dạng từ nhiều mức thu phóng mục tiêu. Trong bất kỳ trường hợp nào, mức thu phóng mục tiêu có thể khác với mức thu phóng thứ hai. Ví dụ, mức thu phóng thứ hai có thể là 11,0 lần và mức thu phóng mong muốn có thể là 10,5 lần. Trong các trường hợp này, chuyển đổi thu phóng đã điều chỉnh, như được xác định bởi tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai, có thể là từ 1,0 lần tới 10,5 lần (so với 1,0 lần tới 11,0 lần tới 10,5 lần).

Fig.6 là ví dụ minh họa của chuỗi ghi hình ảnh ví dụ bao gồm nhiều thiết lập thu phóng. Như đã thể hiện, tập hợp khung xem trước thứ nhất 602, 612, 622 biểu diễn nhiều thiết lập thu phóng.

Trong ví dụ trên Fig.6 khung thu phóng thứ nhất 602 có thể được ghi và lưu trữ nhờ camera 650. Camera 650 là ví dụ của camera 15 hoặc thiết bị điện toán 10. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận các thiết lập thu phóng 610 gây ra chuyển đổi thu phóng từ khung 602 tới khung 612 có mức thu phóng xem trước khác biệt. Camera 650 có thể phát hiện người 604 trong các khung. Sau khi người dùng dành thời gian thử để đạt được mức thu phóng đúng, khung thu phóng 622 có thể biểu diễn thu phóng lý tưởng để ghi hình người 604. Trong các ví dụ này, tập hợp khung thu phóng thứ nhất bao gồm khung xem trước được tạo cấu hình để hiển thị xem trước. Nghĩa là, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xuất ra, để hiển thị xem trước, tập hợp khung thứ nhất 602, 612, 622 (ví dụ, tập hợp khung thu phóng thứ nhất).

Fig.7 là ví dụ minh họa khung đã chụp so với góc nhìn hiển thị phóng to của một vùng trong khung đã chụp, theo các khía cạnh khác nhau của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Ví dụ, khung 702 có thể biểu diễn khung FOV đầy đủ chụp được từ nhiều khung. Phần cắt kỹ thuật số 706 để thu phóng có thể cung cấp khung thu phóng 612 là khung thu phóng thứ hai trên Fig.6. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện kỹ thuật thu phóng 710 để cung cấp góc nhìn phóng to, chẳng hạn như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.8, mặc dù Fig.8 biểu diễn ví dụ của tập hợp khung thứ hai biểu diễn chuyển đổi thu phóng đã làm mượt (ví dụ, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai). Nghĩa là, chuyển đổi thu phóng được làm mượt so với chuyển đổi thu phóng thể hiện trên Fig.6.

Fig.8 là ví dụ minh họa của ví dụ về tập hợp khung thứ hai có chuyển đổi thu phóng được làm mượt (ví dụ, tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai), theo các khía cạnh khác nhau của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất 602, 612, 622. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể tạo tập hợp khung thứ hai 802, 812, và 822 dựa trên các khung tương ứng như khung 702 trên Fig.7, mà tương ứng với các khung 602 và 802. Trong ví dụ minh họa, khung 812 tương ứng, theo thời gian, với khung 612, chẳng hạn như thiết lập thu phóng được áp dụng để tạo khung xem trước 612 khác với thiết lập thu phóng được áp dụng để tạo khung tương ứng 812.

Trong một số ví dụ, để nhận dạng một hoặc nhiều mức thu phóng mong muốn và/hoặc tạo hoặc xác định tập hợp khung thứ hai 802, (các) bộ xử lý camera 14 có thể thực hiện việc phát hiện ít nhất một trong số vật thể hoặc vùng trong nhiều khung, chẳng hạn như khung 702. Trong các ví dụ này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể xác định tập hợp khung thứ hai 802, 812, và 822 dựa ít nhất một phần vào việc phát hiện ít nhất một vật thể

hoặc vùng. Tập hợp khung thứ hai 802, 812, và 822 có thể bao gồm chuyển đổi thu phóng đã điều chỉnh 810 và 820. (Các) bộ xử lý camera 14 có thể điều chỉnh chuyển đổi thu phóng đã làm mượt 810 và 820 dựa trên các thiết lập thu phóng nhận được khi tạo hoặc xác định tập hợp khung thứ nhất. Trong một số ví dụ, chuyển đổi thu phóng đã điều chỉnh có thể bao gồm chuyển đổi thu phóng đã tối ưu, chuyển đổi thu phóng đã làm mượt, hoặc thiết lập thu phóng đã điều chỉnh.

Trong một số ví dụ, khi nhận dạng một hoặc nhiều mức thu phóng mong muốn và/hoặc xác định tập hợp khung thứ hai (ví dụ, tập hợp khung thu phóng thứ hai), (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận, như một trong số các thiết lập thu phóng, lệnh thu phóng. Ví dụ, lệnh thu phóng có thể là lệnh để thu phóng từ 1,0 lần tới 8,0 lần. Ngoài ra, (các) bộ xử lý camera 14 có thể phát hiện chuyển động tiếp theo của khung so với vật thể hoặc vùng. Ví dụ, người 604 không còn ở trung tâm so với khung 702. Trong các trường hợp này, người dùng có thể dịch chuyển camera (ví dụ, dịch chuyển khung) để đặt người dùng 604 vào trung tâm trong khung 702. Trong các trường hợp này, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận dạng một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu hoặc xác định tập hợp khung thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc phát hiện chuyển động tiếp theo. Điều này là do, trong ví dụ này, người được chụp toàn thân trong các khung FOV đầy đủ, mặc dù khung hiển thị xem trước 612 có thể không thể hiện người 604 được phát hiện là toàn thân. Tương tự, (các) bộ xử lý camera 14 có thể nhận dạng một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu hoặc xác định tập hợp khung thứ hai dựa ít nhất một phần vào sự phát hiện AOF của vật thể hoặc vùng đáng quan tâm so với khung được chụp (ví dụ, trong FOV của camera 15). Trong ví dụ khác, người dùng có thể phóng to trên vật thể cần quan tâm, nhưng sau đó cần đưa vật thể về lại trung tâm của khung do đầu vào thu phóng không chính xác phóng to vật thể trên nền chứ không phải vật thể đáng quan tâm với người dùng.

Các ví dụ minh họa của sáng chế bao gồm:

Ví dụ 1: Phương pháp xử lý camera, phương pháp này bao gồm các bước: nhận nhiều khung dữ liệu ảnh; nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi khung trong số nhiều khung; tạo, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất; xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất; và xuất ra, để xử lý tiếp, tập hợp khung thứ hai.

Ví dụ 2: Phương pháp theo ví dụ 1, trong đó việc xác định tập hợp khung thứ hai bao gồm: tạo, từ ít nhất một tập con của nhiều khung, tập hợp khung thứ hai, trong đó ít nhất một khung từ tập hợp khung thứ hai bao gồm thiết lập thu phóng khác với thiết lập thu phóng tương ứng được sử dụng cho tập hợp khung thứ nhất.

Ví dụ 3: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ 1 hoặc 2, trong đó tập hợp khung thứ nhất biểu diễn chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng thứ hai, và trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất sang mức thu phóng mục tiêu, trong đó mức thu phóng mục tiêu khác với mức thu phóng thứ hai.

Ví dụ 4: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 3, trong đó các thiết lập thu phóng bao gồm nhiều đầu vào mức thu phóng, và trong đó việc xác định tập hợp khung thứ hai bao gồm: xác định rằng đầu vào mức thu phóng cụ thể đã được: được áp dụng cho một số khung xác định trước, hoặc được áp dụng trong khoảng thời gian định trước; nhận dạng đầu vào mức thu phóng cụ thể là bao gồm mức thu phóng mục tiêu; và xác định, dựa trên mức thu phóng mục tiêu, tập hợp khung thứ hai.

Ví dụ 5: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 4, phương pháp này còn bao gồm bước: xuất ra, tới thiết bị bộ nhớ hoặc bộ mã hóa video, nhiều khung dữ liệu ảnh, nhiều khung được lưu trữ hoặc được mã hóa là bao gồm trường nhìn (field of view - FOV) đầy đủ tương ứng với một hoặc nhiều cảm biến ảnh được tạo cấu hình để chụp nhiều khung.

Ví dụ 6: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 5, trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn các khung trong số nhiều khung nhận được mà đã được cắt kỹ thuật số, định tỷ lệ, cắt và định tỷ lệ kỹ thuật số, hoặc chuyển đổi kỹ thuật số do việc điều chỉnh các mức ghép điểm ảnh.

Ví dụ 7: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 6, trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn một hoặc nhiều trong số: chuyển đổi thu phóng quang hoặc chuyển đổi thu phóng kỹ thuật số.

Ví dụ 8: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 7, phương pháp này còn bao gồm bước: xuất ra, để hiển thị, tập hợp khung thứ nhất làm tập hợp khung xem trước.

Ví dụ 9: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 8, phương pháp này còn bao gồm các bước: nhận đầu vào từ người dùng chỉ báo chế độ camera cụ thể; và để đáp ứng lại đầu vào từ người dùng, tạo tập hợp khung thứ hai theo chế độ camera.

Ví dụ 10: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 9, trong đó việc xác định tập hợp khung thứ hai bao gồm các bước: thực hiện việc phát hiện ít nhất một trong số vật thể hoặc vùng trong nhiều khung; và xác định tập hợp khung thứ hai dựa trên việc phát hiện.

Ví dụ 11: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 10, phương pháp này còn bao gồm các bước: áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất cho nhiều khung; và áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai cho tập hợp khung thứ nhất.

Ví dụ 12: Phương pháp theo ví dụ 11, trong đó tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai khác với tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất.

Ví dụ 13: Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 12, trong đó việc xuất ra tập hợp khung thứ hai bao gồm: xuất ra tập hợp khung thứ hai để lưu trữ dưới dạng tập tin video.

Ví dụ 14: Thiết bị xử lý camera, thiết bị bao gồm một hoặc nhiều phương tiện để thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong các ví dụ từ 1 tới 13. Ví dụ, thiết bị theo ví dụ 14 có thể bao gồm: bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu ảnh; và một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, một hoặc nhiều bộ xử lý này được tạo cấu hình để: nhận nhiều khung dữ liệu ảnh; nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi trong số nhiều khung; tạo ra, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất; xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất; và xuất ra, để xử lý tiếp, tập hợp khung thứ hai.

Ví dụ 15: Thiết bị theo ví dụ 14, trong đó tập hợp khung thứ nhất biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất, và trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai, trong đó tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất và tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác nhau.

Ví dụ 16: Thiết bị theo ví dụ 15, trong đó tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng thứ hai, và trong đó tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng mục tiêu, mức thu phóng mục tiêu khác với mức thu phóng thứ hai.

Ví dụ 17: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 16, trong đó các thiết lập thu phóng bao gồm nhiều đầu vào mức thu phóng, và trong đó để xác định tập hợp khung thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định rằng một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng được: áp dụng số lượng khung cụ thể, hoặc được áp dụng trong khoảng thời gian cụ thể; nhận dạng một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng là bao gồm một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu; và xác định, dựa trên một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng mà bao gồm một hoặc nhiều mức thu phóng mục tiêu, tập hợp khung thứ hai.

Ví dụ 18: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 17, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: xuất ra, tới thiết bị bộ nhớ hoặc bộ mã hóa video, nhiều khung dữ liệu ảnh, nhiều khung bao gồm trường nhìn (field of view - FOV) đầy đủ tương ứng với một hoặc nhiều cảm biến ảnh được tạo cấu hình để chụp nhiều khung.

Ví dụ 19: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 18, trong đó tập hợp khung thứ hai bao gồm các khung trong số nhiều khung nhận được mà đã được cắt kỹ thuật số, định tỷ lệ, cắt và định tỷ lệ kỹ thuật số, hoặc chuyển đổi kỹ thuật số do việc điều chỉnh các mức ghép điểm ảnh.

Ví dụ 20: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 19, trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn một hoặc nhiều trong số: chuyển đổi thu phóng quang hoặc chuyển đổi thu phóng kỹ thuật số.

Ví dụ 21: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 20, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: xuất ra, để hiển thị, tập hợp khung thứ nhất làm tập hợp khung xem trước, trong đó ít nhất một khung từ tập hợp khung thứ nhất bao gồm thiết lập thu phóng khác với khung tương ứng từ tập hợp khung thứ hai.

Ví dụ 22: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 21, trong đó để xác định tập hợp khung thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: nhận đầu vào từ người dùng chỉ báo chế độ camera cụ thể; và để đáp ứng lại đầu vào từ người dùng, tạo tập hợp khung thứ hai theo chế độ camera cụ thể.

Ví dụ 23: Thiết bị theo ví dụ 22, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý bao gồm bộ xử lý camera thứ nhất và bộ xử lý camera thứ hai, trong đó bộ xử lý camera thứ nhất được tạo cấu hình để: xuất ra, để hiển thị, tập hợp khung thứ nhất, và trong đó bộ xử lý camera

thứ hai được tạo cấu hình để: xác định, theo chế độ camera cụ thể, tập hợp khung thứ hai; và xuất ra tập hợp khung thứ hai.

Ví dụ 24: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 23, trong đó để xác định tập hợp khung thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: thực hiện việc phát hiện đối với ít nhất một trong số vật thể hoặc vùng trong nhiều khung; và xác định, dựa trên việc phát hiện, tập hợp khung thứ hai.

Ví dụ 25: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 24, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất cho nhiều khung nhận được; và áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai cho tập hợp khung thứ nhất.

Ví dụ 26: Thiết bị theo ví dụ 24, trong đó tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai khác với tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất.

Ví dụ 27: Thiết bị theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 14 đến 26, trong đó để xuất ra tập hợp khung thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: xuất ra tập hợp khung thứ hai để được lưu trữ dưới dạng tập tin video.

Trong một số phương án thực hiện, các ví dụ 1 đến 13 và/hoặc 14-27 mô tả ở trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà khi được thực thi khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị thực hiện một số hoặc tất cả các hoạt động khác nhau. Ví dụ, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể cung cấp các lệnh được lưu trữ mà khi được thực thi khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị xử lý camera: nhận nhiều khung dữ liệu ảnh; nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi trong số nhiều khung; xác định, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất; xác định, dựa trên các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất; và xuất ra tập hợp khung thứ hai.

Trong một số phương án thực hiện, các ví dụ 1 đến 13 và/hoặc 14-27 mô tả ở trên có thể được thực hiện nhờ sử dụng thiết bị bao gồm một hoặc nhiều phương tiện để thực hiện một số hoặc tất cả các hoạt động khác nhau. Ví dụ, thiết bị xử lý camera bao gồm: phương tiện để nhận nhiều khung dữ liệu ảnh; phương tiện để nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho mỗi trong số nhiều khung; phương tiện để tạo ra, theo các thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất; phương tiện để xác định, dựa trên các thiết

lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất; và phương tiện để xuất ra, để xử lý tiếp, tập hợp khung thứ hai.

Cần hiểu rằng tùy thuộc vào ví dụ, các hành động hoặc sự kiện nhất định của kỹ thuật bất kỳ được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo trình tự khác nhau, có thể được bổ sung, hợp nhất hoặc được loại bỏ hoàn toàn (ví dụ, không phải tất cả các hành động hoặc sự kiện được mô tả đều cần thiết để thực hiện các kỹ thuật theo sáng chế). Ngoài ra, trong một số ví dụ, các hành động hoặc sự kiện có thể được thực hiện đồng thời, ví dụ, thông qua quy trình xử lý đa khâu chuỗi, quy trình xử lý gián đoạn, hoặc nhiều bộ xử lý, chứ không phải chỉ có thực hiện tuần tự.

Trong một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng đã mô tả có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc mọi dạng kết hợp của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc truyền qua, dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã, phương tiện đọc được bằng máy tính và được thực thi bởi đơn vị lý dựa trên phần cứng. Phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, mà tương ứng với phương tiện hữu hình như phương tiện lưu trữ dữ liệu. Theo cách này, phương tiện đọc được bằng máy tính thông thường có thể tương ứng với phương tiện lưu trữ hữu hình đọc được bằng máy tính là phương tiện bất biến. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để truy hồi các lệnh, mã và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này. Sản phẩm chứa chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính.

Ví dụ, và không giới hạn, các phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM - Random Access Memory), bộ nhớ chỉ đọc (ROM - Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM - Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (CD-ROM - Compact Disc-Read Only Memory) hoặc các thiết bị lưu trữ đĩa quang khác, thiết bị lưu trữ đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ đệm hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính. Cần hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính và các phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các sóng mang, các tín hiệu, hoặc các phương tiện chuyển đổi khác,

nhưng thay vào đó là hướng đến các phương tiện lưu trữ hữu hình, không chuyển đổi. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa compact (CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, trong khi đĩa quang tái tạo dữ liệu quang bằng laze. Các kết hợp của các loại trên cũng nên được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), các bộ vi xử lý đa năng, các mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuits - ASIC), các mảng logic lập trình được dạng trường (field programmable logic arrays - FPGAs), hoặc mạch logic rời rạc hoặc tích hợp tương đương khác. Do đó, thuật ngữ “bộ xử lý”, như được sử dụng trong sáng chế, có thể dùng để chỉ cấu trúc bất kỳ trong số cấu trúc nêu trên hoặc cấu trúc khác bất kỳ phù hợp để thực hiện các kỹ thuật nêu trong sáng chế. Hơn nữa, các kỹ thuật có thể được thực hiện hoàn toàn trong một hoặc nhiều mạch hoặc phần tử logic.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện trong nhiều loại cơ cấu hoặc thiết bị khác nhau, bao gồm máy cầm tay không dây, mạch tích hợp (integrated circuit - IC) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, môđun hoặc đơn vị khác nhau được mô tả trong sáng chế để nhấn mạnh các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật đã bộc lộ, chứ không nhất thiết phải được thực hiện bằng các đơn vị phần cứng khác nhau.

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị được tạo cấu hình để xử lý camera, thiết bị này bao gồm:

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu ảnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông với bộ nhớ, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận nhiều khung dữ liệu ảnh từ một hoặc nhiều cảm biến ảnh của camera được tạo cấu hình để chụp nhiều khung;

nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho camera cho mỗi trong số nhiều khung;

tạo, theo thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất, trong đó tập hợp khung thứ nhất bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng thứ hai;

xác định, dựa trên thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất, trong đó tập hợp khung thứ hai bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng mục tiêu, mức thu phóng mục tiêu khác với mức thu phóng thứ hai; và

xuất ra, để xử lý thêm, tập hợp khung thứ hai.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó tập hợp khung thứ nhất biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng thứ hai, và trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng mục tiêu, trong đó tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ nhất và tập hợp chuyển đổi thu phóng thứ hai khác nhau.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết lập thu phóng bao gồm nhiều đầu vào mức thu phóng, và trong đó để xác định tập hợp khung thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định rằng một hoặc nhiều trong số các đầu vào mức thu phóng được:

áp dụng cho một số khung cụ thể, hoặc

áp dụng trong khoảng thời gian cụ thể;

nhận dạng một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng là bao gồm mức thu phóng mục tiêu; và

xác định, dựa trên một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng mà bao gồm mức thu phóng mục tiêu, tập hợp khung thứ hai.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xuất ra, tới thiết bị bộ nhớ hoặc bộ mã hóa video, nhiều khung dữ liệu ảnh, nhiều khung bao gồm trường nhìn (field of view - FOV) đầy đủ tương ứng với một hoặc nhiều cảm biến ảnh được tạo cấu hình để chụp nhiều khung.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó tập hợp khung thứ hai bao gồm các khung trong số nhiều khung nhận được mà đã được cắt kỹ thuật số, định tỷ lệ, cắt và định tỷ lệ kỹ thuật số, hoặc chuyển đổi kỹ thuật số do việc điều chỉnh các mức ghép điểm ảnh.

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn một hoặc nhiều trong số: chuyển đổi thu phóng quang hoặc chuyển đổi thu phóng kỹ thuật số.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xuất ra, để hiển thị, tập hợp khung thứ nhất làm tập hợp khung xem trước, trong đó ít nhất một khung từ tập hợp khung thứ nhất bao gồm thiết lập thu phóng khác với khung tương ứng từ tập hợp khung thứ hai.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó để xác định tập hợp khung thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận đầu vào từ người dùng chỉ báo chế độ camera cụ thể; và

đáp ứng đầu vào từ người dùng, tạo tập hợp khung thứ hai theo chế độ camera cụ thể.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý bao gồm bộ xử lý camera thứ nhất và bộ xử lý camera thứ hai,

trong đó bộ xử lý camera thứ nhất được tạo cấu hình để:

xuất ra, để hiển thị, tập hợp khung thứ nhất, và

trong đó bộ xử lý camera thứ hai được tạo cấu hình để:

xác định, theo chế độ camera cụ thể, tập hợp khung thứ hai; và

xuất ra tập hợp khung thứ hai.

10. Thiết bị theo điểm 1, trong đó để xác định tập hợp khung thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thực hiện phát hiện ít nhất một trong số vật thể hoặc vùng trong nhiều khung; và

xác định, dựa trên việc phát hiện, tập hợp khung thứ hai.

11. Thiết bị theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất cho nhiều khung nhận được;
và

áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai cho tập hợp khung thứ nhất.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai khác với tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất.

13. Thiết bị theo điểm 1, trong đó để xuất ra tập hợp khung thứ hai, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xuất ra tập hợp khung thứ hai để được lưu trữ dưới dạng tập tin video.

14. Phương pháp xử lý camera, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận nhiều khung dữ liệu ảnh từ một hoặc nhiều cảm biến ảnh của camera được tạo cấu hình để chụp nhiều khung;

nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho camera cho mỗi khung trong số nhiều khung;

tạo, theo thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất, trong đó tập hợp khung thứ nhất bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất sang mức thu phóng thứ hai;

xác định, dựa trên thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất, trong đó tập hợp khung thứ hai bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất sang mức thu phóng mục tiêu, mức thu phóng mục tiêu khác với mức thu phóng thứ hai;
và

xuất ra, để xử lý thêm, tập hợp khung thứ hai.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc xác định tập hợp khung thứ hai bao gồm:

tạo, từ ít nhất một tập con của nhiều khung, tập hợp khung thứ hai, trong đó ít nhất một khung từ tập hợp khung thứ hai bao gồm thiết lập thu phóng khác với thiết lập thu phóng tương ứng được sử dụng cho tập hợp khung thứ nhất.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó thiết lập thu phóng bao gồm nhiều đầu vào mức thu phóng, và trong đó việc xác định tập hợp khung thứ hai bao gồm:

xác định rằng đầu vào mức thu phóng cụ thể đã được:

áp dụng cho một số khung xác định trước, hoặc

áp dụng trong khoảng thời gian xác định trước;

nhận đầu vào mức thu phóng cụ thể là bao gồm mức thu phóng mục tiêu; và xác định, dựa trên mức thu phóng mục tiêu, tập hợp khung thứ hai.

17. Phương pháp theo điểm 14, phương pháp này còn bao gồm bước:

xuất ra, tới thiết bị bộ nhớ hoặc bộ mã hóa video, nhiều khung dữ liệu ảnh, nhiều khung được lưu trữ hoặc được mã hóa là bao gồm trường nhìn (field of view - FOV) đầy đủ tương ứng với một hoặc nhiều cảm biến ảnh được tạo cấu hình để chụp nhiều khung.

18. Phương pháp theo điểm 14, trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn các khung trong số nhiều khung nhận được mà đã được cắt kỹ thuật số, định tỷ lệ, cắt và định tỷ lệ kỹ thuật số, hoặc chuyển đổi kỹ thuật số do việc điều chỉnh các mức ghép điểm ảnh.

19. Phương pháp theo điểm 14, trong đó tập hợp khung thứ hai biểu diễn một hoặc nhiều trong số: chuyển đổi thu phóng quang hoặc chuyển đổi thu phóng kỹ thuật số.

20. Phương pháp theo điểm 14, phương pháp này còn bao gồm bước:

xuất ra, để hiển thị, tập hợp khung thứ nhất làm tập hợp khung xem trước.

21. Phương pháp theo điểm 14, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận đầu vào từ người dùng chỉ báo chế độ camera cụ thể; và

đáp ứng đầu vào từ người dùng, tạo tập hợp khung thứ hai theo chế độ camera.

22. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc xác định tập hợp khung thứ hai bao gồm:

thực hiện phát hiện ít nhất một trong số vật thể hoặc vùng trong nhiều khung; và

xác định tập hợp khung thứ hai dựa trên việc phát hiện.

23. Phương pháp theo điểm 14, phương pháp này còn bao gồm các bước:

áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất cho nhiều khung; và

áp dụng tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai cho tập hợp khung thứ nhất.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ hai khác với tập hợp tham số điều chỉnh tự động thứ nhất.

25. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc xuất ra tập hợp khung thứ hai bao gồm:

xuất ra tập hợp khung thứ hai để lưu trữ dưới dạng tập tin video.

26. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý:

nhận nhiều khung dữ liệu ảnh từ một hoặc nhiều cảm biến ảnh của camera được tạo cấu hình để chụp nhiều khung;

nhận, qua giao diện người dùng, thiết lập thu phóng cho camera cho mỗi trong số nhiều khung;

xác định, theo thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ nhất, trong đó tập hợp khung thứ nhất bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng thứ hai;

xác định, dựa trên thiết lập thu phóng, tập hợp khung thứ hai, tập hợp khung thứ hai khác với tập hợp khung thứ nhất, trong đó tập hợp khung thứ hai bao gồm chuyển đổi từ mức thu phóng thứ nhất tới mức thu phóng mục tiêu, mức thu phóng mục tiêu khác với mức thu phóng thứ hai; và

xuất ra tập hợp khung thứ hai.

27. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 26, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được làm để:

tạo, dựa ít nhất một phần vào nhiều khung, tập hợp khung thứ hai, trong đó ít nhất một khung từ tập hợp khung thứ hai có thiết lập thu phóng khác với khung tương ứng từ tập hợp khung thứ nhất.

28. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 26, trong đó thiết lập thu phóng bao gồm nhiều đầu vào mức thu phóng, và trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được làm để:

xác định rằng một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng cụ thể được:

chỉ báo là bao gồm mức thu phóng mục tiêu,

áp dụng cho một số khung xác định trước, hoặc

áp dụng trong khoảng thời gian xác định trước; và

tạo, dựa trên một hoặc nhiều đầu vào mức thu phóng, tập hợp khung thứ hai.

1/8

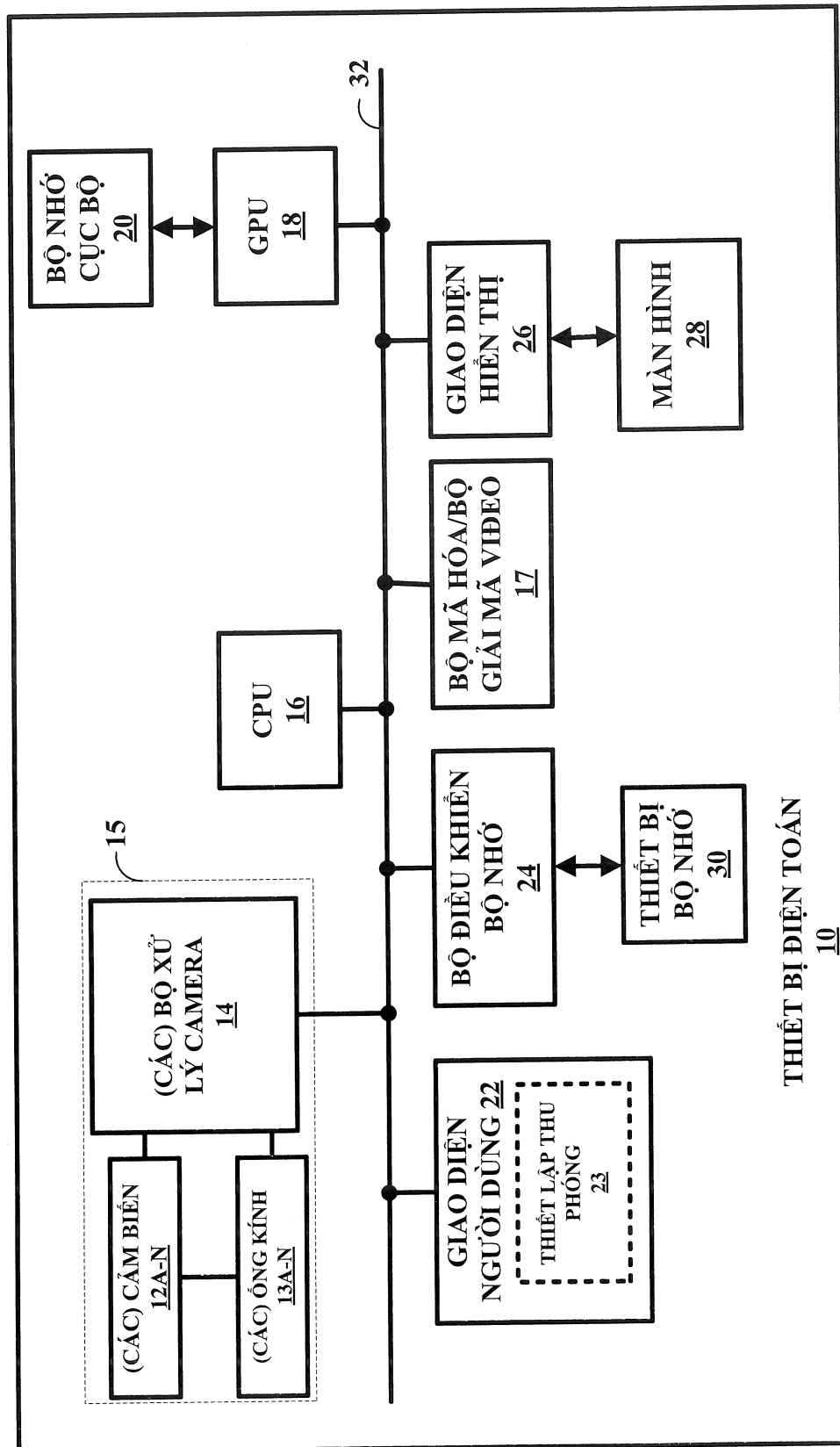


FIG. 1

2/8

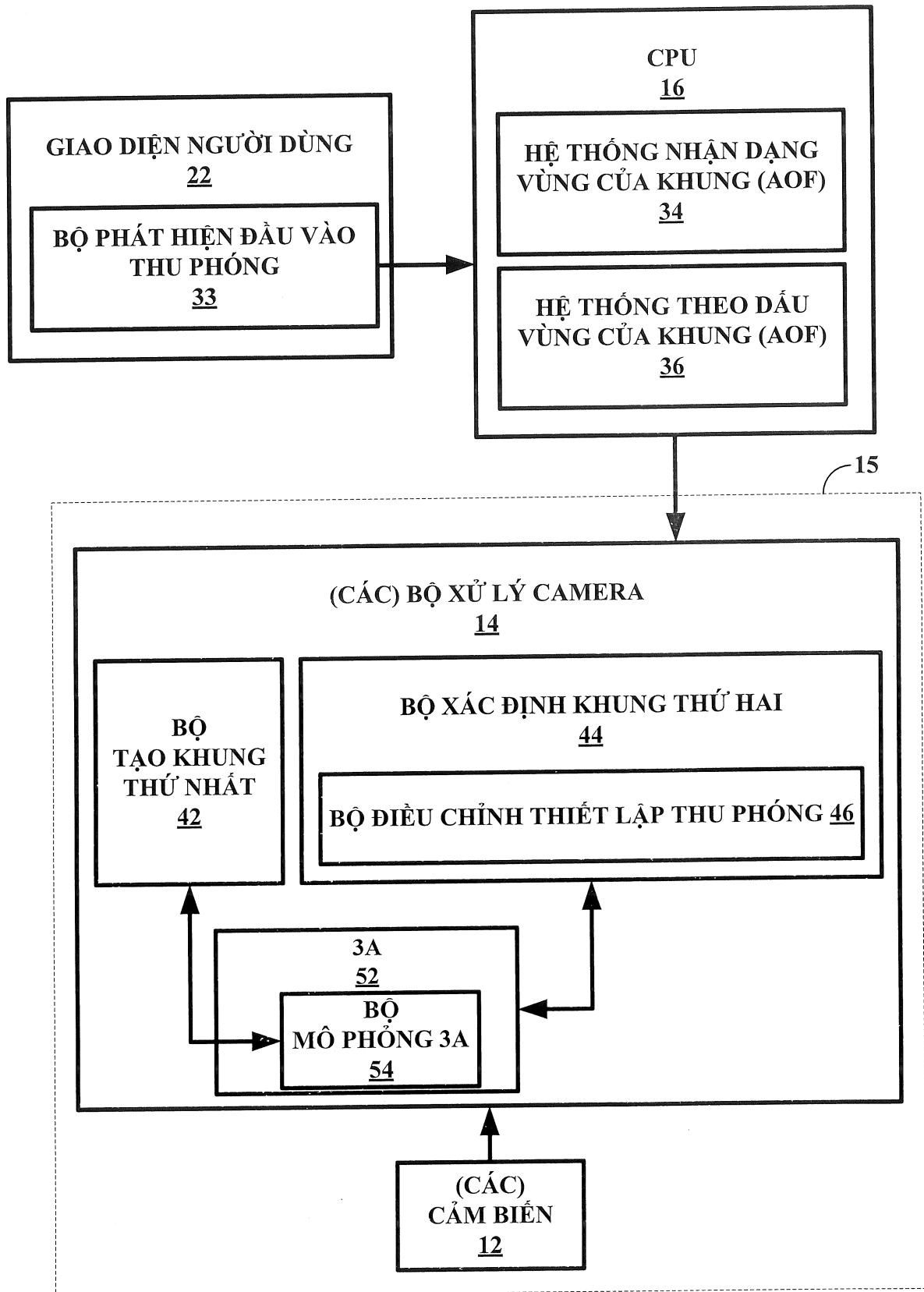


FIG. 2

3/8

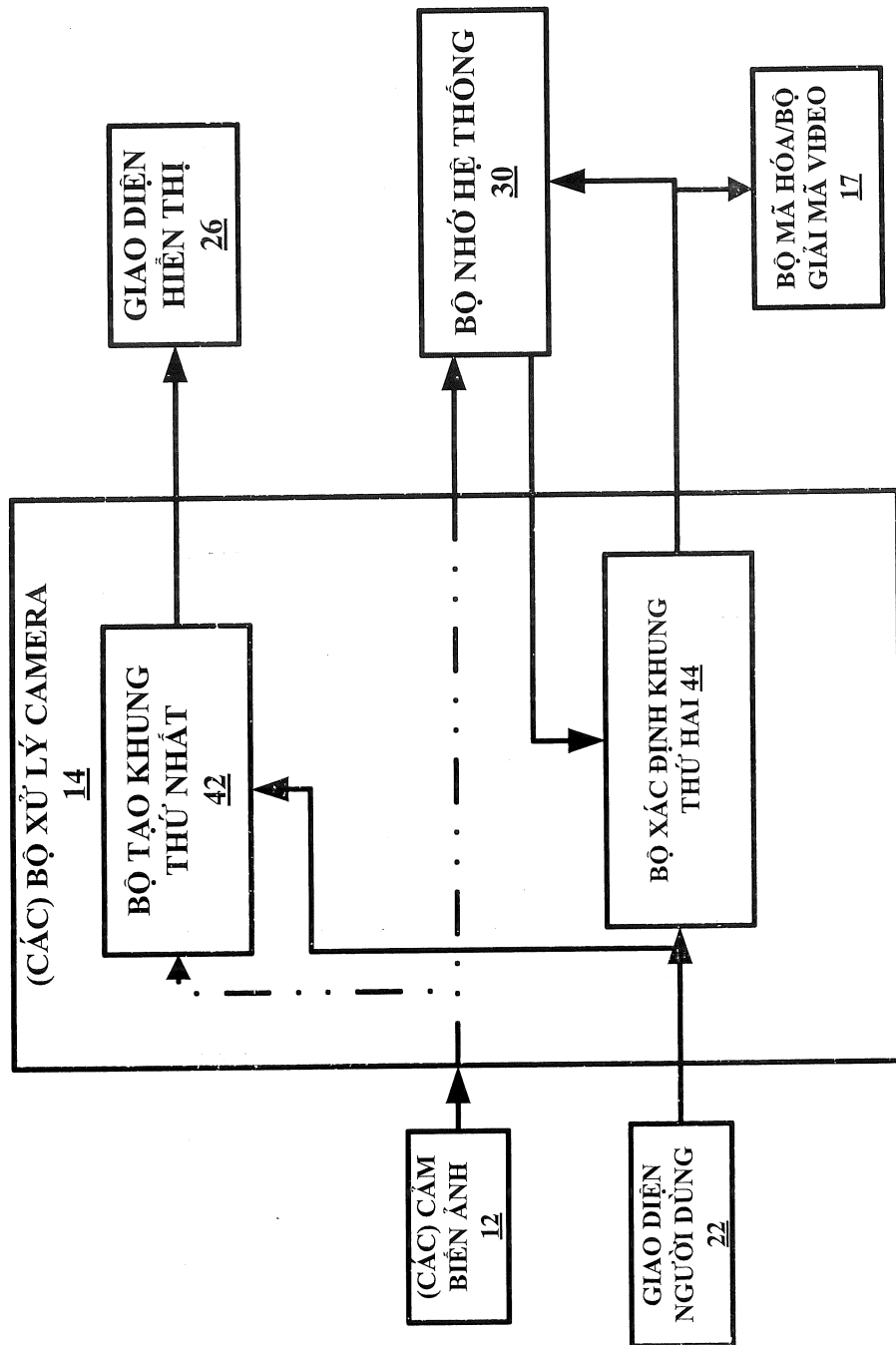


FIG. 3

4/8

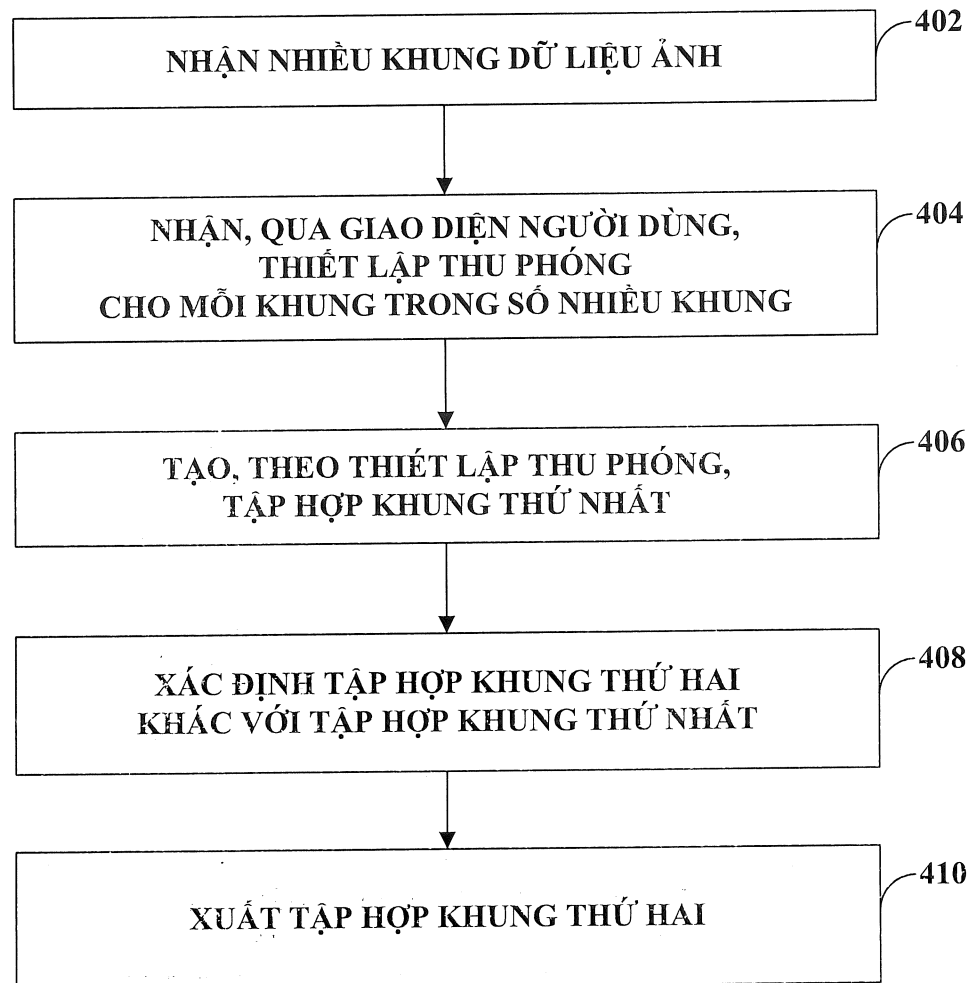


FIG. 4

5/8

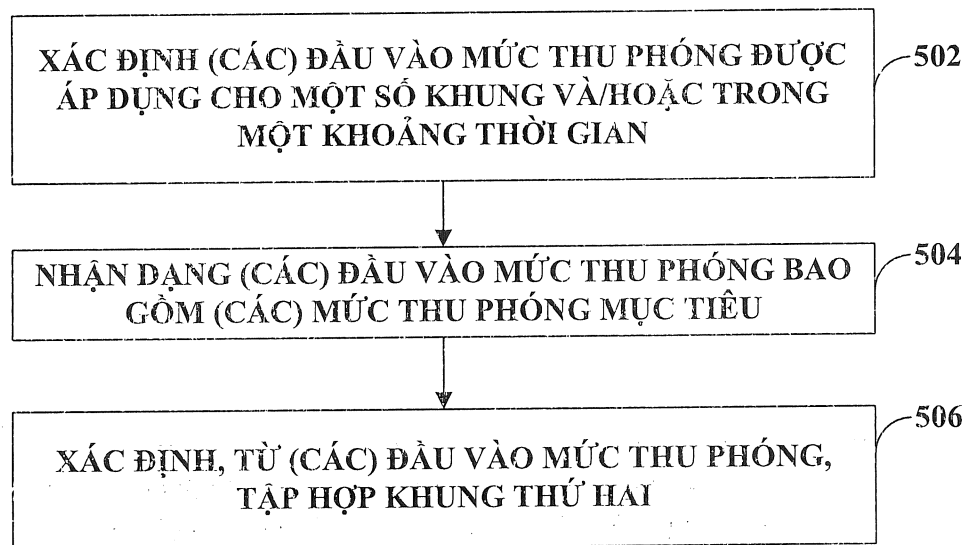


FIG. 5

6/8

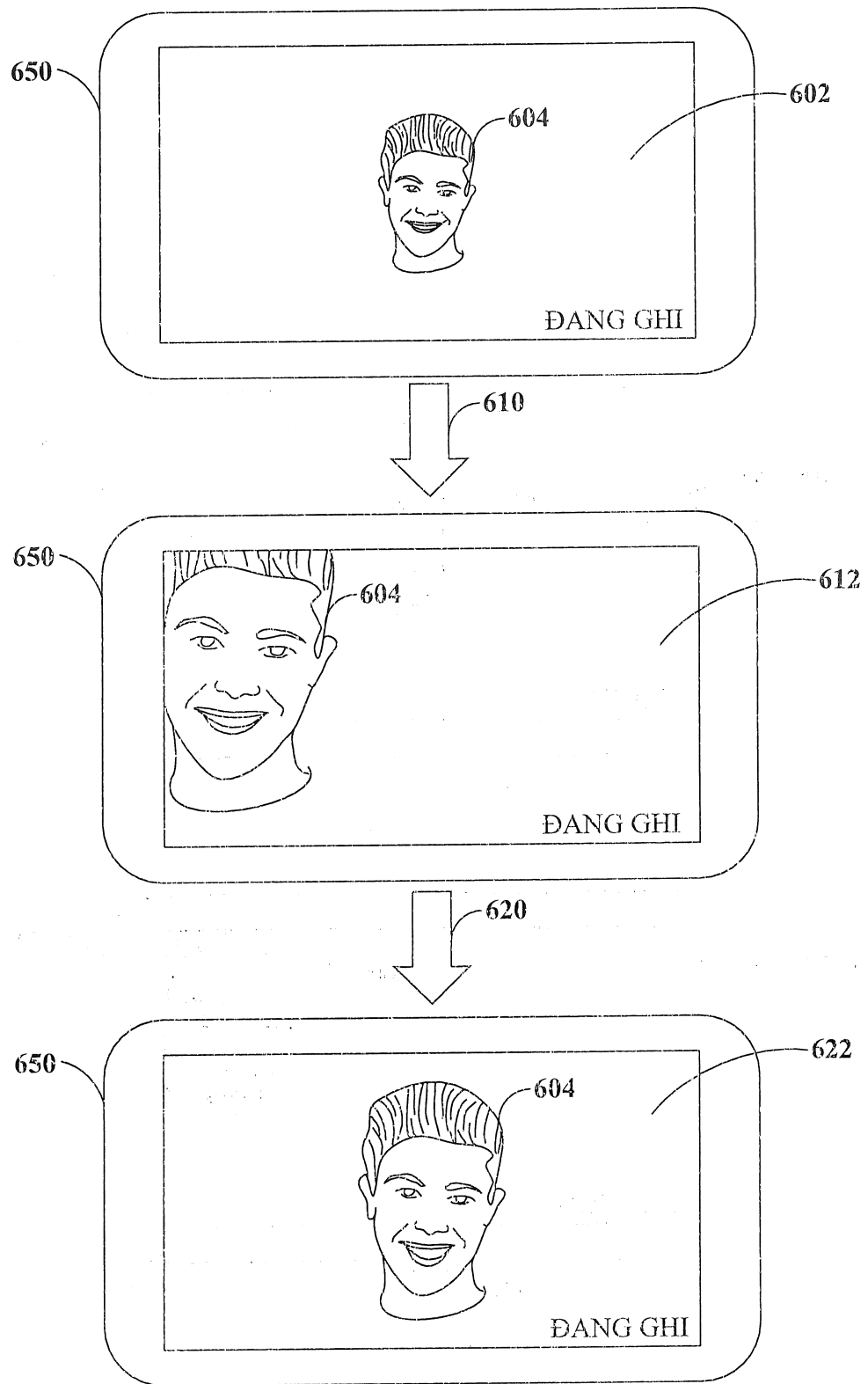


FIG. 6

7/8

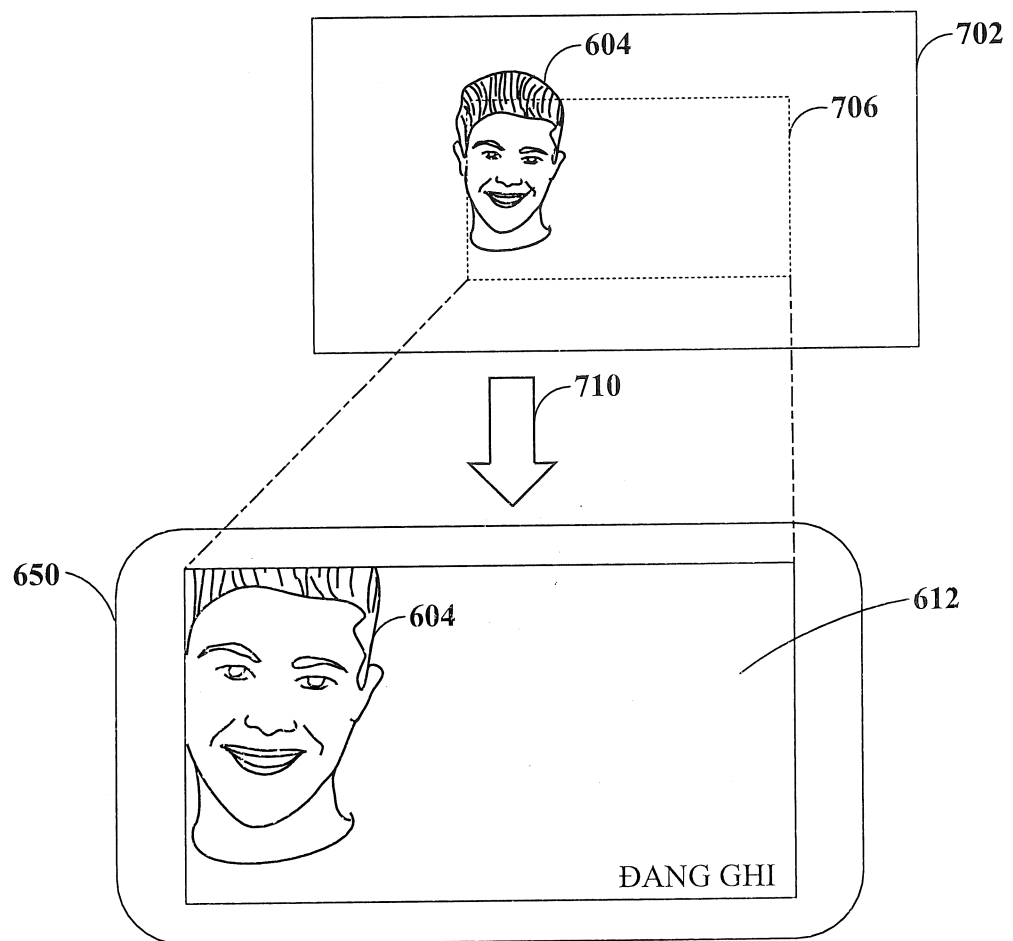


FIG. 7

8/8

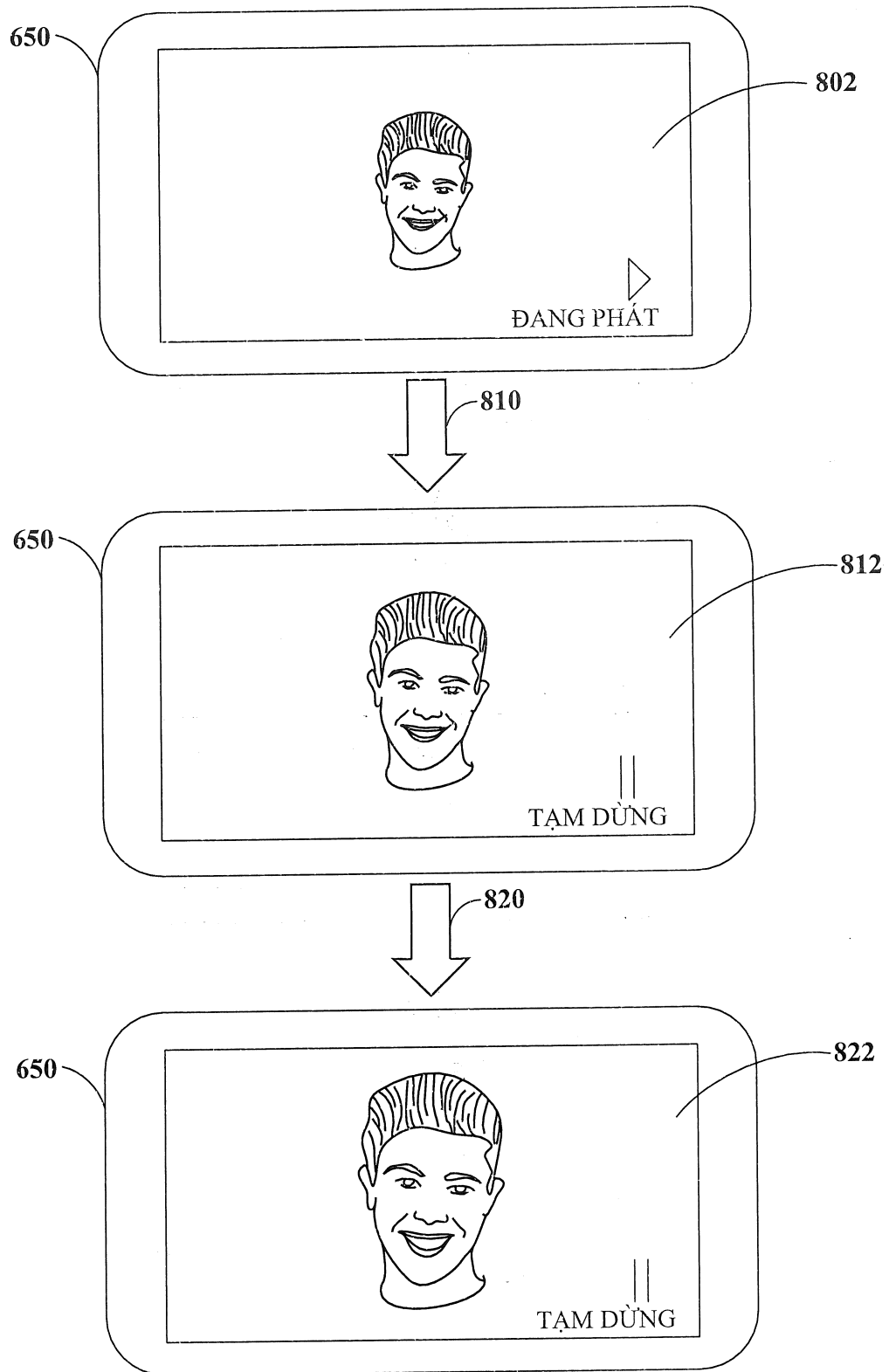


FIG. 8