



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

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

(11)



1-0038436

(51)⁷ H04N 5/351; H04N 5/355; H04N 5/232 (13) B

(21) 1-2019-03514

(22) 29/01/2018

(86) PCT/KR2018/001244 29/01/2018

(87) WO2018/143632 09/08/2018

(30) 10-2017-0015860 03/02/2017 KR

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/10/2019 379A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

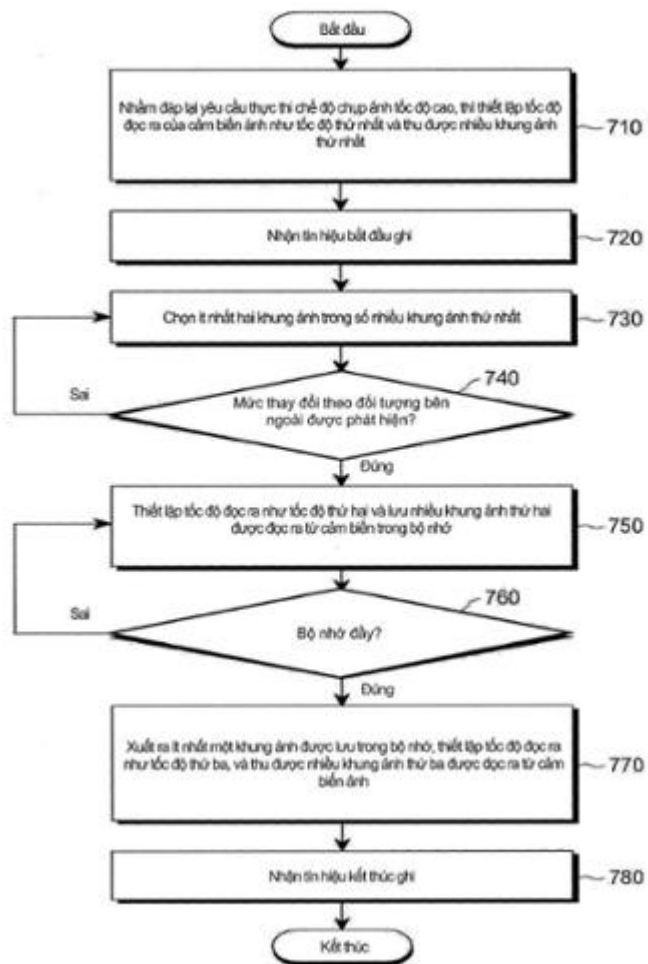
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) KIM, Dong-Soo (KR); SHIMOKAWA, Shuichi (KR); KANG, Hwa-Young (KR); YOON, Young-Kwon (KR); KIM, Moon-Soo (KR); WON, Jong-Hun (KR); LEE, Ki-Huk (KR).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ NÀY VÀ VẬT GHI BẮT KHẢ BIẾN CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử, phương pháp vận hành thiết bị điện tử này và vật ghi bắt khả biến có thể đọc được bằng máy tính. Thiết bị điện tử bao gồm: cảm biến ảnh; và một hoặc nhiều bộ xử lý, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để: nhận tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao; thu nhiều khung ảnh thứ nhất theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao; phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được chứa trong ít nhất hai khung ảnh dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất; nhằm đáp lại mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu nhiều khung ảnh thứ hai theo như tốc độ khung thứ hai cao hơn so với tốc độ khung thứ nhất; khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài không đáp ứng điều kiện được chỉ định sau khi thu nhiều khung ảnh thứ hai, thì thu nhiều khung ảnh thứ ba theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh; và thu video bao gồm nhiều khung ảnh thứ nhất thu được theo như tốc độ khung thứ nhất, nhiều khung ảnh thứ hai thu được theo như tốc độ khung thứ hai, và nhiều khung ảnh thứ ba thu được theo như tốc độ khung thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử, phương pháp vận hành thiết bị điện tử này và vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các thiết bị điện tử đang ngày càng cung cấp các dịch vụ và chức năng bổ sung đa dạng hơn. Các ứng dụng khác nhau có thể thực thi được trên các thiết bị điện tử đang được phát triển để đáp ứng nhu cầu của nhiều người dùng khác nhau và để tăng tiện ích của các thiết bị điện tử.

Ứng dụng camera là một trong số các ứng dụng trên thiết bị điện tử, và người dùng tự chụp ảnh (ảnh selfie) hoặc chụp ảnh nền sử dụng camera của thiết bị điện tử của người dùng. Thiết bị điện tử có thể bao gồm môđun camera để chụp ảnh. Môđun camera có thể bao gồm ống kính để thu thập ánh sáng, điốt quang để biến đổi ánh sáng thu thập được thành tín hiệu điện, và bộ biến đổi tương tự - số (Analog-to-Digital Converter, ADC) để biến đổi tín hiệu điện, mà là tín hiệu dạng tương tự, thành tín hiệu điện dạng số. Quá trình để môđun camera biến đổi các tín hiệu điện từ nhiều điốt quang thành các tín hiệu điện dạng số và xuất ra các tín hiệu điện dạng số này có thể được gọi là “quá trình đọc ra”.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các nhược điểm đã thảo luận ở trên, thì mục đích chính của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để phát hiện các mức thay đổi trong các khung ảnh. Các thiết bị điện tử có khả năng chụp ảnh tốc độ cao dựa vào dung lượng lưu trữ và nguồn điện năng đủ để cho phép chụp ảnh tốc độ cao và chịu được kích thước to lớn và hạn chế trong việc sử dụng mà các thiết bị này phải được sử dụng ở vị trí cố định.

Gần đây, những nỗ lực nghiên cứu mạnh mẽ đang được tiến hành đối với các thiết bị điện tử cầm tay để có khả năng chụp ảnh tốc độ cao. Chụp ảnh tốc độ cao sử dụng bộ nhớ có khả năng lưu một số các khung ảnh thu được trong thời gian ngắn, mà áp đặt các hạn chế đáng kể lên các thiết bị điện tử cầm tay mà có thể không được trang bị đủ dung lượng bộ nhớ. Một phương án thay thế để giải quyết các hạn chế như vậy có thể là phát hiện chuyển động của đối tượng bên ngoài, mục tiêu để chụp ảnh tốc độ cao và bắt đầu chụp từ

thời điểm mà đối tượng bên ngoài thực sự bắt đầu di chuyển.

Do vấn đề về không gian lưu trữ và mức tiêu thụ điện năng bị hạn chế, nên các thiết bị điện tử cầm tay vẫn có thể bị hạn chế trong việc sử dụng để chụp ảnh tốc độ cao hoặc trong việc tạo ra các video chuyển động chậm với các ảnh được chụp ngay trước khi sự kiện xảy ra và được lưu trữ trước đó.

Các phương án khác nhau được bộc lộ ở trong phần mô tả sáng chế này được đưa ra nhằm giải quyết các vấn đề như vậy. Theo một phương án của sáng chế, chụp ảnh tốc độ cao có thể được thực hiện nhiều lần liên tục sử dụng thiết bị điện tử cầm tay bao gồm cảm biến ảnh. Theo một phương án của sáng chế, video chuyển động chậm có thể được tạo ra sử dụng các ảnh được chụp ngay trước khi sự kiện xảy ra.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh và một hoặc nhiều bộ xử lý, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận tín hiệu để chụp, thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu này, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai và ngừng việc phát hiện mức thay đổi, tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, tạo ra phần thứ hai của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai, và sau khi ngừng việc phát hiện mức thay đổi, dựa trên thao tác nhập bởi người dùng, thì tạo ra phần thứ ba của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài thu được theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ ba.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý thứ nhất và bộ xử lý thứ hai được bố trí bên ngoài cảm biến ảnh, trong đó bộ xử lý thứ nhất có thể được tạo cấu hình để nhận tín hiệu để quay video từ bộ xử lý thứ hai, thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất nhằm đáp lại tín hiệu này, lưu, trong bộ nhớ, số lượng được chỉ định của các khung ảnh thứ nhất trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, và khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ

nhất hoặc tốc độ khung thứ hai và lưu nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ, và bộ xử lý thứ hai có thể được tạo cấu hình để tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng các khung ảnh thứ hai trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, và tạo ra phần thứ hai của video sử dụng, ít nhất, ít nhất một số khung ảnh trong số các khung ảnh thứ nhất và ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu để chụp ảnh, thu được, thông qua cảm biến ảnh, nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất nhằm đáp lại tín hiệu này, tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì ngừng việc tạo ra phần thứ nhất, thu được, thông qua cảm biến ảnh, nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai, nhận dạng thông tin thứ nhất tương ứng với thời gian khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, lưu nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ và nhận dạng thông tin thứ hai tương ứng với thời gian khi mỗi khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai được thu, khi sự kiện định trước xảy ra, thì thu được nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất và nhận dạng thông tin thứ ba tương ứng với thời gian khi mỗi khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba được thu, và tạo ra phần thứ hai và phần thứ ba của video dựa trên, ít nhất thông tin trong số, thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, và thông tin thứ ba được nhận dạng.

Các khía cạnh, ưu điểm và dấu hiệu nổi bật khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sau khi xem phần mô tả chi tiết dưới đây, kết hợp với các hình vẽ kèm theo, mô tả các phương án khác nhau của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, chụp ảnh tốc độ cao có thể được thực hiện nhiều lần liên tục sử dụng thiết bị điện tử cầm tay bao gồm cảm biến ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, video chuyển động chậm có thể được tạo ra sử dụng thiết bị điện tử cầm tay dựa trên các ảnh được chụp ngay trước khi sự kiện xảy ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hoàn toàn hiểu rõ hơn sáng chế và các ưu điểm của nó, thì phần mô tả sau đây sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau chỉ các bộ phận giống nhau:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện môi trường mạng bao gồm thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện kết cấu của cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện quá trình để thu được khung ảnh thông qua cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện các bộ phận của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện phương pháp để thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện chụp ảnh tốc độ cao tự động sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ lưu đồ khối thể hiện phương pháp để sử dụng bộ nhớ đệm theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để sử dụng bộ nhớ đệm theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để sử dụng bộ nhớ đệm theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 và Fig.14 là các hình vẽ thể hiện phương pháp để thực hiện chụp ảnh tốc độ cao nhiều lần sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.15A và Fig.15B là các hình vẽ thể hiện phương pháp để thiết lập vùng quan tâm (Region Of Interest, ROI) trong khung ảnh thu được sử dụng thiết bị điện tử theo một

phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện phương pháp để phân biệt giữa các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.17A và Fig.17B là các hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để phân biệt giữa các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 và Fig.19 là hình vẽ thể hiện phương pháp để che chắn phần bị méo khi thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện chụp ảnh tốc độ cao nhiều lần sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp để thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng bộ nhớ đệm theo một phương án của sáng chế;

Fig.22 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện môđun chương trình theo một phương án của sáng chế.

Thông qua các hình vẽ kèm theo, các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được hiểu là dùng để chỉ các phần, bộ phận, và kết cấu giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi mô tả chi tiết sáng chế bên dưới, sẽ thuận tiện hơn để đưa ra các định nghĩa của một số từ và cụm từ cụ thể được sử dụng trong tài liệu sáng chế: các thuật ngữ “bao gồm” và “gồm có”, cũng như các thuật ngữ tương tự, có nghĩa bao hàm mà không hạn chế; thuật ngữ “hoặc” cũng bao gồm nghĩa và/hoặc; các cụm từ “được liên kết với” và “được liên kết với nó”, cũng như các thuật ngữ có ý nghĩa tương tự, có thể có nghĩa bao gồm, được bao gồm trong, kết nối với, chứa, được chứa trong, kết nối tới hoặc với, ghép tới hoặc với, có khả năng truyền thông với, kết hợp với, xen kẽ, đặt cạnh nhau, gần sát, bị ràng buộc tới hoặc với, có, có thuộc tính của, hoặc nghĩa tương tự; và thuật ngữ “bộ điều khiển” có nghĩa là bất kỳ thiết bị, hệ thống hoặc phần nào của nó điều khiển ít nhất một hoạt động, thiết bị như vậy có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần sụn hoặc phần mềm, hoặc một số dạng kết hợp của ít nhất hai trong số các thành phần nêu trên. Cần lưu ý rằng được liên kết về mặt chức năng với bất kỳ bộ điều khiển riêng biệt có thể là tập trung hoặc phân tán, cho dù ở nội bộ hay từ xa.

Ngoài ra, các chức năng khác nhau được mô tả bên dưới có thể được thực hiện hoặc được hỗ trợ bởi một hoặc nhiều chương trình máy tính, mỗi chương trình máy tính này

được tạo thành từ mã chương trình có thể đọc được bằng máy tính và được ghi vào trong vật có thể đọc được bằng máy tính. Các thuật ngữ “ứng dụng” và “chương trình” dùng để chỉ một hoặc nhiều chương trình máy tính, thành phần phần mềm, tập lệnh, thủ tục, chức năng, đối tượng, lớp, phiên bản, dữ liệu liên quan hoặc một phần của chúng được tạo phù hợp để thực hiện theo mã chương trình có thể đọc được bằng máy tính. Cụm từ “mã chương trình có thể đọc được bằng máy tính” bao gồm loại mã máy tính bất kỳ, bao gồm mã nguồn, mã đối tượng, và mã có thể thực thi được. Cụm từ “vật có thể đọc được bằng máy tính” bao gồm loại vật bất kỳ có khả năng truy nhập được bằng máy tính, chẳng hạn như bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), ổ đĩa cứng, đĩa dạng compac (Compact Disc, CD), đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disc, DVD), hoặc loại bộ nhớ bất kỳ khác. Vật “bất khả biến” có thể đọc được bằng máy tính không bao gồm các liên kết có dây, không dây, quang, hoặc liên kết truyền thông khác mà truyền tạm thời các tín hiệu điện hoặc tín hiệu khác. Vật bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính bao gồm vật mà dữ liệu có thể được lưu trữ vĩnh viễn và vật mà dữ liệu có thể được lưu và sau đó được ghi đè lên, chẳng hạn như đĩa quang có thể ghi lại được hoặc thiết bị nhớ có thể xóa được.

Định nghĩa cho một số từ và cụm từ được cung cấp trong sáng chế, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan nên hiểu rằng trong nhiều trường hợp, nếu không phải là hầu hết các trường hợp, các định nghĩa như vậy áp dụng cho việc sử dụng các từ và cụm từ đã được định nghĩa trước đó.

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.22 được mô tả bên dưới, và các phương án khác nhau được sử dụng để mô tả các nguyên lý của sáng chế trong tài liệu sáng chế này chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm mục đích hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các nguyên lý của sáng chế có thể được thực hiện trong thiết bị hoặc hệ thống được bố trí phù hợp bất kỳ.

Sau đây, các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, nên hiểu rằng sáng chế không bị hạn chế bởi các phương án và các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sáng chế, và tất cả các phương án thay đổi và/hoặc tương đương hoặc phương án thay thế của các phương án được mô tả vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế. Các số ký hiệu chỉ dẫn giống hoặc tương tự nhau có thể được sử dụng để chỉ các bộ phận giống hoặc tương tự nhau trong suốt toàn bộ phần mô tả kỹ thuật và trên các hình vẽ. Cần phải hiểu rằng, khi đề cập đến dạng số ít “một” bộ phận thì

cũng có nghĩa là đề cập đến nhiều bộ phận như vậy, trừ trường hợp ngữ cảnh có quy định khác một cách rõ ràng.

Khi được sử dụng trong phần mô tả sáng chế, các thuật ngữ “A hoặc “ít nhất một trong số A và/hoặc B” có thể bao gồm tất cả các dạng kết hợp có thể có A và B. Khi được sử dụng trong phần mô tả sáng chế, các thuật ngữ “thứ nhất” và “thứ hai” có thể thay đổi các bộ phận khác nhau bất kể mức độ ưu tiên và/hoặc thứ tự và được sử dụng để phân biệt một bộ phận này với bộ phận khác mà không hạn chế các bộ phận này. Nên hiểu rằng, khi một bộ phận (ví dụ bộ phận thứ nhất) được mô tả “được ghép nối vận hành hoặc truyền thông với/tới, hoặc “được kết nối vận hành hoặc truyền thông với/tới” bộ phận khác (ví dụ bộ phận thứ hai), thì bộ phận này có thể được ghép hoặc kết nối trực tiếp với bộ phận khác hoặc qua bộ phận thứ ba.

Khi được sử dụng trong phần mô tả sáng chế, thuật ngữ “được tạo cấu hình để” có thể được sử dụng thay thế với các thuật ngữ khác, chẳng hạn như “phù hợp để”, “có khả năng để”, “được cải biến để”, “được thực hiện để”, “được tạo thích nghi để”, “có thể”, hoặc “được thiết kế để”, bằng phần cứng hoặc phần mềm theo ngữ cảnh. Ngoài ra, thuật ngữ “được tạo cấu hình để” có thể có nghĩa rằng thiết bị có thể thực hiện hoạt động cùng với thiết bị khác hoặc các bộ phận khác. Ví dụ, thuật ngữ “bộ xử lý được tạo cấu hình (hoặc được thiết lập) để thực hiện chức năng A, B, và C” có thể có nghĩa là bộ xử lý đa năng (ví dụ bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng (Application Processor, AP)) mà thực hiện các chức năng bằng cách thực thi một hoặc nhiều chương trình phần mềm được lưu trong thiết bị nhớ hoặc bộ xử lý chuyên dụng (ví dụ bộ xử lý nhúng) để thực hiện các chức năng này.

Ví dụ, thiết bị điện tử theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm ít nhất một thiết bị trong số: điện thoại thông minh, máy tính bảng cá nhân (Personal Computer, PC), điện thoại di động, điện thoại có chức năng gọi video, thiết bị đọc sách điện tử, máy tính để bàn (PC), máy tính xách tay, máy tính netbook, máy trạm, máy chủ, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy phát đa phương tiện di động (Portable Multimedia Player, PMP), máy phát nhạc MP3, thiết bị y tế di động, camera, và thiết bị có thể đeo. Thiết bị đeo được có thể bao gồm ít nhất một kiểu thiết bị trong số: thiết bị loại phụ kiện (ví dụ đồng hồ đeo tay, nhẫn, vòng đeo tay, vòng đeo chân, vòng đeo cổ, kính mắt, kính áp tròng, hoặc thiết bị điện tử lắp trên đầu (Head-Mounted Device, HMD)), thiết bị kiểu tích hợp vào quần áo hoặc lớp dệt vải (ví dụ quần áo điện tử), thiết

bị kiểu gắn lên người (ví dụ miếng dán trên da hoặc hình xăm), hoặc thiết bị kiểu cấy vào cơ thể.

Theo một số phương án của sáng chế, các ví dụ về thiết bị gia dụng thông minh có thể bao gồm ít nhất một thiết bị trong số: máy thu tín hiệu truyền hình (TV), máy phát đĩa video kỹ thuật số (DVD), thiết bị âm thanh, tủ lạnh, điều hoà không khí, máy hút bụi, lò nướng, lò vi sóng, máy giặt, máy sấy, máy lọc không khí, thiết bị set-top box, bảng điều khiển tự động trong nhà, bảng điều khiển an ninh, thiết bị TV box (ví dụ Samsung HomeSync™, Apple TV™, hoặc Google TV™), thiết bị chơi game (ví dụ như Xbox™, PlayStation™), từ điển điện tử, khoá điện tử, camera ghi hình, hoặc khung ảnh điện tử.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một thiết bị trong số: các thiết bị y tế khác nhau (ví dụ các thiết bị đo lường y tế di động khác nhau (thiết bị giám đo lượng đường trong máu, thiết bị đo nhịp tim, hoặc thiết bị đo nhiệt độ cơ thể), thiết bị chụp X-quang cộng hưởng từ (Magnetic Resonance Angiography, MRA), thiết bị chụp ảnh cắt lớp cộng hưởng từ (Magnetic Resonance Imaging, MRI), thiết bị chụp vi tính cắt lớp (Computed Tomography, CT), thiết bị tạo ảnh, và thiết bị siêu âm), thiết bị dẫn đường, hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (Global Navigation Satellite System, GNSS), thiết bị ghi dữ liệu hành trình (Event Data Recorder, EDR), thiết bị ghi dữ liệu chuyến bay (Flight Data Recorder, FDR), thiết bị giải trí trên ô tô, thiết bị điện tử trên tàu thuyền (ví dụ thiết bị dẫn đường hàng hải, la bàn hồi chuyển), các thiết bị dùng trong ngành hàng không, thiết bị an ninh, thiết bị đầu trên phương tiện vận tải, robot dùng trong công nghiệp hoặc trong gia đình, máy giao dịch tự động (Automatic Teller Machine, ATM), thiết bị điểm bán hàng (Point Of Sales, POS) trong các cửa hàng, hoặc các thiết bị nối với mạng lưới vạn vật kết nối với Internet (Internet of Things) (ví dụ bóng đèn, các loại cảm biến, đồng hồ đo điện hoặc ga, thiết bị tưới nước, hệ thống báo cháy, máy điều nhiệt, đèn đường, lò nướng bánh, thiết bị tập luyện, bình nước nóng, thiết bị sưởi, hoặc bình đun).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ về thiết bị điện tử có thể là ít nhất một bộ phận của một phần vật dụng trong nhà, tòa nhà/công trình hoặc phương tiện vận chuyển, bảng điện tử, thiết bị nhận chữ ký điện tử, máy chiếu, và các loại thiết bị đo khác nhau (ví dụ như các thiết bị để đo nước, điện, ga, hoặc sóng điện từ).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử có thể là thiết bị ở dạng dẻo, hoặc có thể là dạng kết hợp của các thiết bị điện tử được liệt kê ở trên. Theo một

phương án của sáng chế, thiết bị điện tử không bị hạn chế bởi các thiết bị được liệt kê ở trên. Khi được sử dụng trong phần mô tả, thuật ngữ “người dùng” có thể chỉ người sử dụng thiết bị điện tử hoặc thiết bị (ví dụ thiết bị điện tử có trí thông minh nhân tạo) sử dụng thiết bị điện tử.

Trên Fig.1, theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử 101 được chứa trong môi trường mạng 100. Thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bus 110, bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, giao diện vào/ra 150, bộ hiển thị 160, giao diện truyền thông 170, và môđun camera 180. Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể bỏ qua ít nhất một trong số các bộ phận nêu trên, hoặc có thể còn bao gồm các bộ phận khác.

Bus 110 có thể bao gồm mạch để kết nối các bộ phận từ bộ phận 110 đến bộ phận 180 với nhau và truyền thông tin truyền thông (ví dụ bản tin điều khiển và/hoặc dữ liệu) giữa các bộ phận này.

Bộ xử lý 120 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý ứng dụng, hoặc bộ xử lý truyền thông (Communication Processor, CP). Bộ xử lý 120 có thể thực hiện điều khiển ít nhất một trong số các bộ phận khác của thiết bị điện tử 101, và/hoặc thực hiện chức năng hoặc xử lý dữ liệu liên quan đến truyền thông.

Bộ nhớ 130 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và/hoặc bộ nhớ bất khả biến. Ví dụ, bộ nhớ 130 có thể lưu các lệnh hoặc dữ liệu liên quan đến ít nhất một bộ phận khác của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án của sáng chế, bộ nhớ 130 có thể lưu phần mềm và/hoặc chương trình 140.

Chương trình 140 bao gồm, ví dụ nhân 141, phần trung gian 143, giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface, API) 145, và/hoặc chương trình ứng dụng (hoặc “ứng dụng”) 147. Ít nhất một số chương trình trong số: nhân 141, phần trung gian 143, hoặc API 145 có được dùng để chỉ hệ điều hành (Operating System, OS). Ví dụ, nhân 141 có điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống (ví dụ bus 110, bộ xử lý 120, hoặc bộ nhớ 130) được sử dụng để thực hiện các hoạt động hoặc chức năng được thực hiện trong các chương trình khác (ví dụ phần trung gian 143, API 145, hoặc chương trình ứng dụng 147). Nhân 141 có thể cung cấp giao diện mà qua đó cho phép phần trung gian 143, API 145, hoặc chương trình ứng dụng 147 truy nhập vào các bộ phận riêng biệt của thiết bị điện tử 101 để điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống. Ví dụ, phần trung gian 143 có thể thực hiện vai trò làm trung gian cho phép API 145 hoặc ứng dụng 147 truyền thông dữ liệu với nhân 141. Ngoài ra, phần trung gian 143 có thể xử lý một

hoặc nhiều yêu cầu tác vụ nhận được từ chương trình ứng dụng 147 theo thứ tự mức độ ưu tiên của chúng. Ví dụ, phần trung gian 143 có gán mức độ ưu tiên để sử dụng tài nguyên hệ thống (ví dụ bus 110, bộ xử lý 120, hoặc bộ nhớ 130) của thiết bị điện tử 101 cho ít nhất một trong số các chương trình ứng dụng 147 và xử lý một hoặc nhiều yêu cầu tác vụ. API 145 là giao diện cho phép ứng dụng 147 điều khiển các chức năng được cung cấp từ nhân 141 hoặc phần trung gian 143. Ví dụ, API 133 có thể bao gồm ít nhất một giao diện hoặc chức năng (ví dụ lệnh) để điều khiển tập tin, điều khiển cửa sổ, xử lý ảnh hoặc điều khiển đoạn văn bản.

Ví dụ, giao diện vào/ra 150 có thể truyền lệnh hoặc dữ liệu được nhập bởi người dùng hoặc từ các thiết bị bên ngoài khác, tới (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử 101, hoặc xuất ra các lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử 101 tới người dùng hoặc thiết bị bên ngoài khác.

Bộ hiển thị 160 có thể bao gồm, ví dụ bộ hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Diode, LCD), bộ hiển thị điốt phát quang (Light Emitting Diode, LED), bộ hiển thị điốt phát quang hữu cơ (Organic Light Emitting Diode, OLED), bộ hiển thị dùng hệ vi điện cơ (MicroElectroMechanical System, MEMS), hoặc bộ hiển thị theo dạng giấy điện tử. Bộ hiển thị 160 có thể hiển thị, ví dụ các nội dung khác nhau (ví dụ các đoạn văn bản, ảnh, video, biểu tượng, hoặc ký hiệu) cho người dùng. Bộ hiển thị 160 có thể bao gồm màn hình cảm ứng và có thể nhận, ví dụ, thao tác được nhập bằng cách chạm, cử chỉ, tiệm cận, hoặc đầu vào để lơ lửng sử dụng bút điện tử hoặc một phần cơ thể của người dùng.

Ví dụ, giao diện truyền thông 170 có thể thiết lập truyền thông giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử thứ nhất 102, thiết bị điện tử thứ hai 104, hoặc máy chủ 106). Ví dụ, giao diện truyền thông 170 có được kết nối với mạng 162 thông qua hệ thống truyền thông không dây hoặc có dây để truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 104 hoặc máy chủ 106). Truyền thông không dây có thể bao gồm truyền thông di động sử dụng ít nhất một hệ thống di động trong số, ví dụ, mạng di động phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), mạng LTE cải tiến (LTE-Advanced, LTE-A), mạng đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), mạng CDMA băng rộng (Wideband-CDMA, WCDMA), hệ thống thông tin di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS), mạng không dây băng rộng (Wireless Broadband, WiBro), hoặc hệ thống toàn cầu để truyền thông di động (Global System for Mobile communications, GSM). Theo

một phương án của sáng chế, truyền thông không dây có thể bao gồm ít nhất một loại truyền thông trong số, ví dụ truyền thông Wi-Fi, Li-Fi, Bluetooth, Bluetooth năng lượng thấp (Bluetooth Low Energy, BLE), ZigBee, truyền thông trường gần (Near Field Communication, NFC), truyền dẫn đảm bảo từ tính (Magnetic Secure Transmission, MST), truyền thông sử dụng tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF), và mạng vùng cơ thể (Body Area Network, BAN) như được ký hiệu bằng số chỉ dẫn 164 trên Fig.1. Theo một phương án của sáng chế, truyền thông không dây có thể bao gồm truyền thông sử dụng hệ thống GNSS. Hệ thống GNSS có thể là, ví dụ, hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, GPS), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (Glonass), hệ thống vệ tinh dẫn đường Beidou (sau đây, được dùng để chỉ “BeiDou”) hoặc Galileo, hoặc hệ thống dẫn đường dựa vào vệ tinh toàn cầu của Châu Âu. Sau đây, thuật ngữ “GPS” và thuật ngữ “GNSS” có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau trong phần mô tả sáng chế. Truyền thông có dây có thể bao gồm ít nhất một loại truyền thông trong số, ví dụ giao diện kết nối nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), giao diện đa phương tiện độ nét cao (High Definition Multimedia Interface, HDMI), chuẩn kết nối recommended standard (RS)-232, truyền thông dựa vào đường tải điện (Power Line Communication, PLC), hoặc chuẩn dành cho dịch vụ điện thoại cũ (Plain Old Telephone Service, POTS). Mạng 162 có thể bao gồm ít nhất một loại mạng truyền thông trong số, ví dụ mạng máy tính (ví dụ mạng vùng cục bộ (Local Area Network, LAN) hoặc mạng diện rộng (Wide Area Network, WAN)), mạng Internet, hoặc mạng điện thoại.

Môđun camera 180 có thể bao gồm ít nhất một cảm biến ảnh. Ví dụ, cảm biến ảnh trong môđun camera 180 có thể biến đổi ánh sáng nhận được từ bên ngoài thành tín hiệu điện và xuất ra tín hiệu điện này. Tín hiệu điện có thể được xuất ra thông qua bus 110 tới bộ xử lý 120 và được xử lý bởi bộ xử lý 120 hoặc được lưu trong bộ nhớ 130. Môđun camera 180 có thể bao gồm mảng điểm ảnh được cấu thành từ nhiều điểm ảnh, và mảng điểm ảnh có thể bao gồm điốt quang mà biến đổi ánh sáng từ bên ngoài thành tín hiệu điện dạng tương tự. Trong khi đó, cảm biến ảnh trong môđun camera 180 còn có thể bao gồm bộ biến đổi tương tự - số ADC mà biến đổi tín hiệu điện dạng tương tự thành tín hiệu điện dạng số và xuất ra tín hiệu điện dạng số này. Cảm biến ảnh trong môđun camera 180 có thể bao gồm mạch để quét mảng điểm ảnh được cấu thành từ nhiều điểm ảnh. Cảm biến ảnh trong môđun camera 180 có thể bao gồm bộ nhớ trong. Cảm biến ảnh này có thể lưu tạm thời tín hiệu điện dạng số, tức là dữ liệu được xuất ra từ điểm ảnh, trong bộ nhớ

trong và xuất ra tín hiệu điện dạng số tới mạch bên ngoài (ví dụ bus 110, bộ xử lý 120, hoặc bộ nhớ 130). Cảm biến ảnh trong môđun camera 180 có thể bao gồm giao diện được sử dụng để nhập vào/xuất ra và xuất ra dữ liệu tới mạch ngoài theo tốc độ xuất ra của giao diện.

Thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 102 và thứ hai 104 có thể là thiết bị cùng loại hoặc khác loại với thiết bị điện tử 101. Theo một phương án của sáng chế, toàn bộ hoặc một số hoạt động được thực thi trên thiết bị điện tử 101 có thể được thực thi trên thiết bị điện tử khác hoặc trên nhiều thiết bị điện tử khác (ví dụ thiết bị điện tử 102 và 104 hoặc máy chủ 106). Theo một phương án của sáng chế, khi thiết bị điện tử 101 phải thực hiện một số chức năng hoặc dịch vụ tự động hoặc theo yêu cầu, thì thiết bị điện tử 101, thay vì thực thi chức năng hoặc dịch vụ trên thiết bị điện tử 101, thì có thể yêu cầu thiết bị khác (ví dụ thiết bị 102 và 104 hoặc máy chủ 106) thực hiện ít nhất một số chức năng liên quan đến chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu. Thiết bị điện tử khác (ví dụ thiết bị điện tử 102 và 104 hoặc máy chủ 106) có thể thực thi chức năng được yêu cầu hoặc chức năng bổ sung và có thể gửi kết quả thực thi tới thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu bằng cách xử lý các kết quả nhận được như sẵn có hoặc xử lý bổ sung. Để làm như vậy, thì các công nghệ, ví dụ công nghệ điện toán đám mây, điện toán phân tán, hoặc điện toán dạng khách-chủ có thể được sử dụng.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử 201 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị điện tử 201 có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của thiết bị điện tử 101 trên Fig.1. Thiết bị điện tử 201 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 210 (ví dụ bộ xử lý ứng dụng), môđun truyền thông 220, môđun nhận dạng thuê bao 224 (Subscriber Identification Module, SIM), bộ nhớ 230, môđun cảm biến 240, thiết bị nhập 250, bộ hiển thị 260, giao diện 270, môđun âm thanh 280, môđun camera 291, môđun quản lý điện năng 295, pin 296, bộ chỉ báo 297, và mô tơ 298.

Bộ xử lý 210 có thể điều khiển các bộ phận phần cứng hoặc phần mềm được kết nối với bộ xử lý 210 bằng cách chạy hệ điều hành hoặc thực hiện chương trình ứng dụng, và bộ xử lý 210 có thể xử lý và tính toán dữ liệu khác nhau. Ví dụ, bộ xử lý 210 có thể được thực hiện dưới dạng hệ thống trên chip (System-on-Chip, SoC). Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 210 có thể còn bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphic Processing Unit, GPU) và/hoặc bộ xử lý ảnh (Image Signal Processor, ISP). Bộ xử lý 210 có thể bao gồm ít nhất một trong số các bộ phận (ví dụ môđun di động 221) được thể hiện trên Fig.2. Bộ xử

lý 210 có thể tải lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ ít nhất một trong số các bộ phận khác (ví dụ bộ nhớ bất khả biến) vào trong bộ nhớ khả biến, xử lý lệnh hoặc dữ liệu này, và lưu dữ liệu kết quả vào trong bộ nhớ bất khả biến.

Môđun truyền thông 220 có thể có cấu hình giống hoặc tương tự như giao diện truyền thông 170. Môđun truyền thông 220 có thể bao gồm, ví dụ môđun di động 221, môđun Wi-Fi 223, môđun Bluetooth 225, môđun GNSS 227, môđun truyền thông trường gần (NFC) 228, và môđun tần số vô tuyến (RF) 229. Môđun di động 221 có thể cung cấp dịch vụ gọi thoại, dịch vụ gọi video, dịch vụ tin nhắn đoạn văn bản, hoặc dịch vụ Internet, ví dụ thông qua mạng truyền thông. Theo một phương án của sáng chế, môđun di động 221 có thể thực hiện hoạt động nhận dạng và nhận thực trên thiết bị điện tử 201 trong mạng truyền thông bằng cách sử dụng môđun nhận dạng thuê bao 224 (ví dụ thẻ SIM). Theo một phương án của sáng chế, môđun di động 221 có thể thực hiện ít nhất một số chức năng được cung cấp bởi bộ xử lý 210. Theo một phương án của sáng chế, môđun di động 221 có thể bao gồm bộ xử lý truyền thông (CP). Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một số (ví dụ hai hoặc nhiều hơn) môđun trong số: môđun di động 221, môđun Wi-Fi 223, môđun BT 225, môđun GNSS 227, và môđun NFC 228 có thể được chứa trong một chip tích hợp (Integrated Chip, IC) hoặc bộ IC. Môđun RF 229 có thể truyền thông dữ liệu, ví dụ các tín hiệu truyền thông (ví dụ các tín hiệu tần số vô tuyến). Môđun RF 229 có thể bao gồm, ví dụ, bộ thu phát, môđun khuếch đại công suất (Power Amplifier Module, PAM), bộ lọc tần số, bộ khuếch đại tạp âm thấp (Low Noise Amplifier, LNA), hoặc anten. Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một môđun trong số: môđun di động 221, môđun Wi-Fi 223, môđun BT 225, môđun GNSS 227, hoặc môđun NFC 228 có thể truyền thông các tín hiệu RF thông qua môđun RF riêng biệt. Môđun nhận dạng thuê bao 224 có thể bao gồm, ví dụ, thẻ bao gồm môđun nhận dạng thuê bao hoặc SIM được nhúng, và có thể chứa thông tin nhận dạng duy nhất (ví dụ thông tin nhận dạng thẻ mạch tích hợp (Integrated Circuit Card Identifier, ICCID)) hoặc thông tin thuê bao (ví dụ thông tin nhận dạng thuê bao di động quốc tế (International Mobile Subscriber Identity, IMSI)).

Bộ nhớ 230 (ví dụ bộ nhớ 130) có thể bao gồm bộ nhớ trong 232 hoặc bộ nhớ ngoài 234. Bộ nhớ trong 232 có thể bao gồm ít nhất một loại bộ nhớ trong số: bộ nhớ khả biến (ví dụ bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory, DRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (Static RAM, SRAM), và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM), v.v.), và bộ nhớ bất khả biến (ví dụ bộ

nhớ chỉ đọc khả lập trình một lần (One Time Programmable Read Only Memory, OTPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình (Programmable ROM, PROM) và bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình và xóa được (Erasable and Programmable ROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình và xóa được bằng tín hiệu điện (Electrically Erasable and Programmable ROM, EEPROM), mask ROM, flash ROM, bộ nhớ dạng flash (ví dụ bộ nhớ dạng flash NAND hoặc bộ nhớ dạng flash NOR), ổ đĩa cứng, hoặc bộ nhớ ở thể rắn (Solid State Drive, SSD)). Bộ nhớ ngoài 234 có thể bao gồm bộ nhớ dạng flash, ví dụ, thẻ nhớ (Compact Flash, CF), thẻ nhớ dạng SD, thẻ nhớ dạng Micro-SD, thẻ nhớ dạng Mini-SD, thẻ nhớ eXtreme (xD), thẻ nhớ dạng MMC, thẻ ghi nhớ. Bộ nhớ ngoài 234 có thể được kết nối chức năng hoặc vật lý với thiết bị điện tử 201 qua các giao diện khác nhau.

Ví dụ, môđun cảm biến 240 có thể đo đại lượng vật lý hoặc phát hiện trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử 201, và môđun cảm biến 240 có thể biến đổi các thông tin được đo hoặc phát hiện được thành tín hiệu điện. Môđun cảm biến 240 có thể bao gồm ít nhất một cảm biến trong số: cảm biến cử chỉ 240A, cảm biến con quay hồi chuyển 240B, cảm biến áp suất khí quyển 240C, cảm biến từ 240D, cảm biến gia tốc 240E, cảm biến cảm tay 240F, cảm biến tiệm cận 240G, cảm biến màu 240H (ví dụ như cảm biến màu đỏ, xanh lục, xanh lam (RGB)), cảm biến sinh trắc học 240I, cảm biến nhiệt độ/độ ẩm 240J, cảm biến ánh sáng 240K, hoặc cảm biến tia cực tím (Ultra Violet, UV) 240M. Thêm vào đó hoặc cách khác, môđun cảm biến 240 có thể bao gồm, ví dụ cảm biến E-nose, cảm biến điện cơ đồ (ElectroMyoGraphy, EMG), cảm biến điện não đồ (ElectroEncephaloGram, EEG), cảm biến điện tâm đồ (ElectroCardioGram, ECG), cảm biến hồng ngoại (IR), cảm biến quét móng mắt, hoặc cảm biến quét dấu vân tay. Môđun cảm biến 240 có thể còn bao gồm mạch điều khiển để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều cảm biến có trong môđun cảm biến. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử 201 có thể còn bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển môđun cảm biến 240 như một phần của bộ xử lý 210 hoặc độc lập với bộ xử lý 210, và thiết bị điện tử 201 có thể điều khiển môđun cảm biến 240 trong khi bộ xử lý 210 ở trạng thái ngủ.

Bộ phận nhập 250 có thể bao gồm, ví dụ tấm cảm ứng 252, bộ cảm biến bút (kỹ thuật số) 254, phím ấn 256, hoặc bộ phận nhập bằng sóng siêu âm 258. Tấm cảm ứng 252 có thể sử dụng ít nhất một phương pháp cảm ứng trong số: phương pháp cảm ứng điện dung, điện trở, hồng ngoại, hoặc siêu âm. Tấm cảm ứng 252 có thể còn bao gồm mạch điều khiển. Tấm cảm ứng 252 có thể còn bao gồm lớp xúc giác để cung cấp phản hồi xúc

giác cho người dùng. Cảm biến bút (kỹ thuật số) 254 có thể bao gồm, ví dụ một phần của tấm cảm ứng hoặc có thể bao gồm tấm riêng biệt để nhận dạng. Phím 256 có thể bao gồm, ví dụ nút vật lý, phím quang học, hoặc vùng bàn phím. Bộ phận nhập bằng sóng siêu âm 258 có thể phát hiện sóng siêu âm được tạo ra từ công cụ nhập thông qua micro (ví dụ micro 288) để nhận dạng dữ liệu tương ứng với sóng siêu âm dò tìm được.

Bộ hiển thị 260 (ví dụ bộ hiển thị 160) có thể bao gồm tấm 262, bộ tạo ảnh nổi ba chiều 264, máy chiếu 266, và/hoặc mạch điều khiển để điều khiển các thiết bị nêu trên. Tấm 262 có thể được thực hiện dưới dạng dẻo, trong suốt hoặc có thể đeo. Tấm 262 cùng với tấm cảm ứng 252 có thể được tạo cấu hình như một hoặc nhiều môđun. Theo một phương án của sáng chế, tấm 262 có thể bao gồm cảm biến áp lực (hoặc cảm biến tư thế) có khả năng đo cường độ lực của thao tác chạm của người dùng. Cảm biến lực có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp với tấm cảm ứng 252 hoặc có thể được thực hiện như một hoặc nhiều cảm biến độc lập với tấm cảm ứng 252. Bộ tạo ảnh nổi ba chiều 264 có thể hiển thị ảnh ba chiều (ảnh lập thể) trong không khí bằng cách sử dụng giao thoa ánh sáng. Máy chiếu 266 có thể hiển thị ảnh bằng cách chiếu chùm ánh sáng lên màn hình. Màn hình có thể được đặt, ví dụ, bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử 201.

Giao diện 270 có thể bao gồm, ví dụ giao diện đa phương tiện độ nét cao (HighDefinition Multimedia Interface, HDMI) 272, USB 274, giao diện quang 276, hoặc giao diện D-sub 278. Giao diện 270 có thể được chứa trong giao diện truyền thông 170 được thể hiện trên Fig.1. Thêm vào đó hoặc ngoài ra, giao diện 270 có thể bao gồm giao diện kết nối độ nét cao di động (Mobile High definition Link, MHL), giao diện thẻ nhớ (SD/MMC), hoặc giao diện chuẩn liên kết dữ liệu bằng hồng ngoại (Infrared Data Association, IrDA).

Môđun âm thanh 280 có thể biến đổi, ví dụ âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại. Ít nhất một số bộ phận của môđun âm thanh 280 có thể được chứa trong, ví dụ, giao diện vào/ra 145 được thể hiện trên Fig.1. Môđun âm thanh 280 có thể xử lý thông tin âm thanh được nhập vào hoặc phát ra thông qua loa 282, bộ thu 284, tai nghe 286, hoặc micro 288.

Ví dụ, môđun camera 291 có thể là bộ phận để chụp ảnh tĩnh và quay video, và có thể bao gồm, theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều cảm biến ảnh (ví dụ cảm biến ảnh trước và cảm biến ảnh sau), ống kính, bộ xử lý tín hiệu ảnh (ISP), hoặc đèn flash chẳng hạn như đèn LED hoặc đèn xenon. Theo một phương án của sáng chế, môđun

camera 291 có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của môđun camera 180.

Môđun quản lý điện năng 295 có thể, ví dụ, quản lý điện năng của thiết bị điện tử 201. Theo một phương án của sáng chế, môđun quản lý năng lượng 295 có thể bao gồm mạch tích hợp quản lý năng lượng (Power Management Integrated Circuit, PMIC), IC nạp, hoặc pin hoặc đồng hồ báo pin. Mạch tích hợp quản lý năng lượng PMIC có thể có kiểu sơ đồ nạp có dây và/hoặc không dây. Sơ đồ nạp không dây có thể bao gồm, ví dụ sơ đồ nạp cộng hưởng từ, sơ đồ nạp cảm ứng từ, hoặc sơ đồ nạp dựa vào sóng điện từ và có thể còn bao gồm mạch bổ sung để nạp không dây, ví dụ, mạch vòng dây, mạch cộng hưởng, hoặc mạch chỉnh lưu, hoặc mạch tương tự. Đồng hồ báo pin có thể đo lượng pin còn lại trong pin 296 và giá trị điện áp, dòng điện hoặc nhiệt độ của pin 296 trong lúc nạp điện. Pin 296 có thể bao gồm, ví dụ, pin nạp lại được hoặc pin mặt trời.

Bộ chỉ báo 297 có thể hiển thị trạng thái cụ thể của thiết bị điện tử 201 hoặc một phần (ví dụ bộ xử lý 210) của thiết bị điện tử, bao gồm ví dụ trạng thái khởi động, trạng thái tin nhắn, hoặc trạng thái nạp. Mô tơ 298 có thể biến đổi tín hiệu điện thành dạng rung cơ học và có thể tạo ra hiệu ứng rung hoặc hiệu ứng căn cứ vào xúc giác. Thiết bị điện tử 201 có thể bao gồm thiết bị hỗ trợ thu tín hiệu truyền hình di động (ví dụ như GPU) mà có thể xử lý dữ liệu truyền thông theo các chuẩn chẳng hạn quảng bá đa phương tiện số (Digital Multimedia Broadcasting, DMB), quảng bá video số (Digital Video Broadcasting, DVB), chuẩn MediaFlo™. Mỗi bộ phận được mô tả ở trên của thiết bị điện tử có thể bao gồm một hoặc nhiều phần, và tên của các phần tương ứng có thể thay đổi tùy theo kiểu thiết bị điện tử. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị điện tử 201) có thể bỏ qua một số bộ phận nêu trên hoặc bao gồm thêm bộ phận khác, hoặc một số bộ phận có thể được kết hợp thành một thực thể mà có thể thực hiện cùng chức năng như bởi các bộ phận này trước khi được kết hợp.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh và một hoặc nhiều bộ xử lý, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận tín hiệu để chụp, thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu này, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai và ngừng việc phát hiện mức thay đổi, tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng ít nhất

một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, tạo ra phần thứ hai của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai, và sau khi ngừng việc phát hiện mức thay đổi, dựa trên thao tác nhập bởi người dùng, thì tạo ra phần thứ ba của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài thu được theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ ba.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm bộ xử lý thứ nhất và bộ xử lý thứ hai. Bộ xử lý thứ nhất có thể được chứa trong cảm biến ảnh. Bộ xử lý thứ hai có thể được bố trí bên ngoài cảm biến ảnh. Bộ xử lý thứ nhất có thể được tạo cấu hình để nhận tín hiệu để chụp ảnh từ bộ xử lý thứ hai, thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất nhằm đáp lại tín hiệu này, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất, và khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai và ngừng việc phát hiện mức thay đổi. Bộ xử lý thứ hai có thể được tạo cấu hình để tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, tạo ra phần thứ hai của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai, và sau khi ngừng việc phát hiện mức thay đổi, dựa trên thao tác nhập bởi người dùng, thì tạo ra phần thứ ba của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài thu được theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ ba thông qua bộ xử lý thứ nhất.

Theo một phương án của sáng chế, cảm biến ảnh có thể còn bao gồm bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để lưu, trong bộ nhớ, số lượng được chỉ định của các khung ảnh thứ nhất trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, và khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì tạo ra phần thứ hai của video sử dụng, ít nhất, ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai và ít nhất một số khung ảnh trong số các khung ảnh thứ nhất được lưu trong bộ nhớ.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để chọn, theo như tỷ lệ thứ nhất, số lượng được chỉ định của các khung ảnh thứ nhất trong số nhiều khung ảnh thứ nhất và lưu các khung ảnh thứ nhất được chọn trong bộ nhớ, và chọn, theo như tỷ lệ thứ hai, các khung ảnh thứ hai trong số nhiều khung ảnh thứ nhất và tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng các khung ảnh thứ hai được chọn.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu

hình để, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì ngừng việc tạo ra phần thứ nhất của video, thu được thông tin thứ nhất tương ứng với thời gian khi hoạt động tạo ra phần thứ nhất bị ngừng và thông tin thứ hai tương ứng với thời gian khi mỗi khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai được thu, và tạo ra phần thứ hai của video dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin về vùng quan tâm (ROI) tương ứng với ít nhất một phần của đối tượng bên ngoài, nhận dạng ROI từ ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất dựa trên thông tin này, và phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên ROI được nhận dạng.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên các khung ảnh thu được sau khi trôi qua thời gian định trước từ thời gian khi tín hiệu để chụp ảnh được nhận trong số nhiều khung ảnh thứ nhất.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể còn bao gồm bộ hiển thị. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để điều khiển bộ hiển thị để hiển thị một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, nhiều khung ảnh thứ hai, và nhiều khung ảnh thứ ba, theo như tốc độ khung thứ tư thấp hơn so với tốc độ khung thứ nhất. Hoạt động điều khiển bộ hiển thị có thể bao gồm hoạt động điều khiển bộ hiển thị để hiển thị nội dung liên quan đến các tốc độ khung mà tại đó thu được nhiều khung ảnh thứ nhất, nhiều khung ảnh thứ hai, và nhiều khung ảnh thứ ba.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý thứ nhất và bộ xử lý thứ hai được bố trí bên ngoài cảm biến ảnh, trong đó bộ xử lý thứ nhất có thể được tạo cấu hình để nhận tín hiệu để quay video từ bộ xử lý thứ hai, thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất nhằm đáp lại tín hiệu này, lưu, trong bộ nhớ, số lượng được chỉ định của các khung ảnh thứ nhất trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, và khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai và lưu nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ, và bộ xử lý thứ hai có thể được tạo cấu hình để tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng các khung ảnh

thứ hai trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, và tạo ra phần thứ hai của video sử dụng, ít nhất, ít nhất một số khung ảnh trong số các khung ảnh thứ nhất và ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý thứ nhất có thể được tạo cấu hình để, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì ngừng việc phát hiện mức thay đổi. Bộ xử lý thứ hai có thể được tạo cấu hình để, sau khi ngừng việc phát hiện mức thay đổi, dựa trên thao tác nhập bởi người dùng, thì tạo ra phần thứ ba của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài thu được theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ ba thông qua bộ xử lý thứ nhất.

Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý thứ nhất có thể được tạo cấu hình để chọn, theo như tỷ lệ thứ nhất, số lượng được chỉ định của các khung ảnh thứ nhất trong số nhiều khung ảnh thứ nhất và lưu các khung ảnh thứ nhất được chọn trong bộ nhớ, và để chọn, theo như tỷ lệ thứ hai, các khung ảnh thứ hai trong số nhiều khung ảnh thứ nhất và truyền các khung ảnh thứ hai được chọn tới bộ xử lý thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý thứ hai có thể được tạo cấu hình để, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì ngừng việc tạo ra phần thứ nhất của video, thu được thông tin thứ nhất tương ứng với thời gian khi hoạt động tạo ra phần thứ nhất bị ngừng và thông tin thứ hai tương ứng với thời gian khi mỗi khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai được thu, và tạo ra phần thứ hai của video dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý thứ nhất có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin về vùng quan tâm (ROI) tương ứng với ít nhất một phần của đối tượng bên ngoài, nhận dạng ROI từ ít nhất một khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất và nhiều khung ảnh thứ hai dựa trên thông tin, và phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên ROI được nhận dạng.

Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý thứ nhất có thể được tạo cấu hình để phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên các khung ảnh được thu sau khi trôi qua thời gian định trước từ thời gian khi tín hiệu liên quan đến hoạt động chụp ảnh được nhận trong số nhiều khung ảnh thứ nhất.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể còn bao gồm bộ hiển thị. Bộ xử lý thứ nhất có thể được tạo cấu hình để điều khiển bộ hiển thị để hiển thị một số

khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất và nhiều khung ảnh thứ hai, theo như tốc độ khung thứ tư thấp hơn so với tốc độ khung thứ nhất. Hoạt động điều khiển bộ hiển thị có thể bao gồm hoạt động điều khiển bộ hiển thị để hiển thị nội dung liên quan đến các tốc độ khung mà tại đó thu được nhiều khung ảnh thứ nhất và nhiều khung ảnh thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu để chụp ảnh, thu được, thông qua cảm biến ảnh, nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất nhằm đáp lại tín hiệu này, tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì ngừng việc tạo ra phần thứ nhất, thu được, thông qua cảm biến ảnh, nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai, nhận dạng thông tin thứ nhất tương ứng với thời gian khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, lưu nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ và nhận dạng thông tin thứ hai tương ứng với thời gian khi mỗi khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai được thu, khi sự kiện định trước xảy ra, thì thu được nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất và nhận dạng thông tin thứ ba tương ứng với thời gian khi mỗi khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba được thu, và tạo ra phần thứ hai và phần thứ ba của video dựa trên, ít nhất thông tin trong số, thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai, và thông tin thứ ba được nhận dạng.

Theo một phương án của sáng chế, phần thứ nhất của video có thể được tạo ra sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, phần thứ hai của video có thể được tạo ra sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai, và phần thứ ba của video có thể được tạo ra sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để ngừng việc tạo ra phần thứ nhất của video dựa trên tín hiệu tương ứng với thời gian khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tạo ra phần thứ hai và phần thứ ba của video khi thu, từ cảm biến ảnh, khung ảnh bao gồm thông tin thứ hai trong số nhiều khung ảnh thứ hai.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện kết cấu của cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, cảm biến ảnh 300 có thể là một bộ phận của môđun camera (ví dụ 180 hoặc 291) trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201).

Trên Fig.3, cảm biến ảnh 300 có thể bao gồm ít nhất một bộ phận trong số mảng điểm ảnh 310, bộ điều khiển dòng ngang 320, mạch đọc ra theo dòng dọc 330, bộ điều khiển 340, bộ nhớ 350, và giao diện 360.

Mảng điểm ảnh 310 có thể bao gồm nhiều điểm ảnh từ điểm ảnh 311 đến 319. Ví dụ, mảng điểm ảnh 310 có thể có kết cấu mà nhiều điểm ảnh từ điểm ảnh 311 đến 319 được sắp xếp theo mẫu ma trận $M \times N$ (trong đó M và N là các số nguyên dương). Mảng điểm ảnh 310 mà nhiều điểm ảnh từ điểm ảnh 311 đến 319 được sắp xếp theo mẫu ma trận hai chiều (2D) $M \times N$ có thể có M hàng và N cột. Mảng điểm ảnh 310 có thể bao gồm nhiều phần tử điốt nhạy quang, ví dụ các điốt quang hoặc các điốt quang có liên kết chốt. Mảng điểm ảnh 310 có thể phát hiện ánh sáng sử dụng nhiều phần tử điốt nhạy quang và biến đổi ánh sáng này thành tín hiệu điện dạng tương tự để tạo ra tín hiệu ảnh.

Bộ điều khiển dòng ngang 320 có thể điều khiển mảng điểm ảnh 310 đối với mỗi dòng ngang. Ví dụ, bộ điều khiển dòng ngang 320 có thể xuất ra tín hiệu điều khiển truyền dẫn để điều khiển các tranzito truyền dẫn của nhiều điểm ảnh từ điểm ảnh 311 đến 319 trong mảng điểm ảnh 310, các tín hiệu điều khiển thiết lập lại để điều khiển các tranzito thiết lập lại, hoặc các tín hiệu điều khiển chọn để điều khiển các tranzito chọn cho mảng điểm ảnh 310. Bộ điều khiển dòng ngang 320 có thể xác định dòng ngang được đọc ra.

Mạch đọc ra theo dòng dọc 330 có thể nhận tín hiệu điện dạng tương tự được tạo ra bởi mảng điểm ảnh 310. Ví dụ, mạch đọc ra theo dòng dọc 330 có thể nhận tín hiệu điện dạng tương tự từ dòng dọc được chọn trong số nhiều dòng dọc cấu thành mảng điểm ảnh 310. Mạch đọc ra theo dòng dọc 330 có thể bao gồm bộ biến đổi tương tự - số (ADC) 331 mà có thể biến đổi tín hiệu điện dạng tương tự nhận được từ dòng dọc được chọn thành dữ liệu điểm ảnh (hoặc tín hiệu số) và xuất ra dữ liệu điểm ảnh này. Trong khi đó, mạch đọc ra theo dòng dọc 330 nhận tín hiệu điện dạng tương tự từ mảng điểm ảnh 310, biến đổi tín hiệu điện dạng tương tự nhận được thành dữ liệu điểm ảnh sử dụng ADC 331, và hoạt động xuất ra dữ liệu điểm ảnh này có thể được gọi là hoạt động đọc ra. Mạch đọc ra theo dòng dọc 330 và ADC 331 có thể xác định dòng dọc được đọc ra.

Theo một phương án của sáng chế, mạch đọc ra theo dòng dọc 330 của cảm biến ảnh 300 hỗ trợ chụp ảnh tốc độ cao có thể bao gồm nhiều ADC 331. Mỗi ADC 331 có thể được kết nối song song với một điốt quang tương ứng trong số nhiều điốt quang trong mảng điểm ảnh 310, và tín hiệu điện dạng tương tự đồng thời nhận được từ nhiều điốt quang có thể nhanh chóng được biến đổi thành dữ liệu điểm ảnh dựa trên kết cấu song song này. Mạch đọc ra theo dòng dọc 330 của cảm biến ảnh 300 hỗ trợ chụp ảnh tốc độ cao có thể thực hiện đọc ra với tốc độ khung cao (ví dụ 960 khung trên giây (frames per second, fps)). Ví dụ, đọc ra với tốc độ 960fps có nghĩa rằng nhận tín hiệu điện dạng tương tự từ mảng điểm ảnh 310, biến đổi tín hiệu điện dạng tương tự nhận được thành dữ liệu điểm ảnh sử dụng ADC 331, và xuất ra dữ liệu điểm ảnh được thực hiện mỗi 1/960 giây một lần. Nói cách khác, đọc ra với tốc độ 960fps có thể có nghĩa rằng 960 khung ảnh được xuất ra trên mỗi giây.

Bộ điều khiển 340 có thể nhận được khung ảnh dựa trên dữ liệu điểm ảnh nhận được từ mạch đọc ra theo dòng dọc 330. Bộ điều khiển 340 có thể xuất ra khung ảnh thông qua giao diện 360 tới mạch bên ngoài 370. Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 340 có thể tạo ra các tín hiệu điều khiển truyền dẫn để điều khiển tranzito truyền dẫn của nhiều điểm ảnh từ điểm ảnh 311 đến 319, các tín hiệu điều khiển thiết lập lại để điều khiển các tranzito thiết lập lại, hoặc các tín hiệu điều khiển chọn để điều khiển các tranzito chọn và cung cấp các tín hiệu được tạo ra tới bộ điều khiển dòng ngang 320. Bộ điều khiển 340 có thể tạo ra tín hiệu điều khiển chọn để chọn ít nhất một dòng dọc trong số nhiều dòng dọc cấu thành mảng điểm ảnh 310 và cung cấp tín hiệu được tạo ra cho mạch đọc ra theo dòng dọc 330. Ví dụ, mạch đọc ra theo dòng dọc 330 có thể kích hoạt một số dòng dọc trong số nhiều dòng dọc và ngừng kích hoạt các dòng dọc còn lại dựa trên tín hiệu điều khiển chọn được cung cấp từ bộ điều khiển 340. Bộ điều khiển 340 có thể được thực hiện trong bộ xử lý (ví dụ 120 hoặc 210) bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng (AP), một kiểu khối hoặc môđun. Khi bộ điều khiển 340 được thực hiện như một khối, thì bộ điều khiển 340 có thể bao gồm bộ trừ để phát hiện mức chênh lệch giữa, ví dụ các ảnh, hoặc bộ so sánh để so sánh các ảnh. Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 340 có thể giảm kích thước các ảnh được đọc ra và so sánh nhiều ảnh được giảm kích thước để phát hiện mức chênh lệch giữa các ảnh này.

Bộ nhớ 350 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và/hoặc bộ nhớ bất khả biến. Bộ nhớ 350 là bộ phận lưu trữ bên trong cảm biến ảnh 300. Bộ nhớ 350 có thể bao gồm bộ nhớ

đệm. Theo một phương án của sáng chế, bộ nhớ 350 có thể lưu tạm thời các tín hiệu dạng số được xuất ra từ mạch đọc ra theo dòng dọc 330 hoặc bộ điều khiển 340. Ví dụ, bộ nhớ 350 có thể bao gồm ít nhất một khung ảnh thu được dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh 310. Bộ nhớ 350 có thể lưu ít nhất một tín hiệu dạng số nhận được từ mạch bên ngoài 370 thông qua giao diện 360.

Theo một phương án của sáng chế, bộ nhớ 350 có thể lưu ít nhất một khung ảnh được đọc ra với tốc độ khung thứ N (ví dụ 960fps) từ mạch đọc ra theo dòng dọc 330 và chuyển ít nhất một khung ảnh được lưu thông qua giao diện 360 tới mạch bên ngoài 370 với tốc độ khung thứ M (ví dụ 120fps). Nói cách khác, bộ nhớ 350 có thể lưu ít nhất một khung ảnh được đọc ra mỗi $1/960$ giây một lần từ mạch đọc ra theo dòng dọc 330, và bộ nhớ 350 có thể chuyển ít nhất một khung ảnh được lưu thông qua giao diện 360 tới mạch bên ngoài 370 mỗi $1/120$ giây một lần.

Trong khi đó, bộ điều khiển 340 có thể lưu chỉ một số khung ảnh trong số N khung ảnh được đọc ra thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc 330 với tốc độ khung thứ N (ví dụ 960fps) trong bộ nhớ 350, cho hiệu quả gần như giống M khung ảnh thu được được đọc ra với tốc độ khung thứ M (ví dụ 120fps). Ví dụ, bộ điều khiển 340 có thể lưu chỉ một khung ảnh trong số tám khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong khoảng $8/960$ giây trong bộ nhớ 350. Trường hợp trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps, thì chỉ các khung ảnh được chọn theo tỷ lệ 1:8 được lưu trong bộ nhớ 350, về cơ bản các khung ảnh được lưu bộ nhớ 350 có thể là các khung ảnh giống như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 120fps thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc 330. Ví dụ, trường hợp video được cấu thành chỉ bởi các khung ảnh thu được với chu kỳ $1/120$ giây được định nghĩa là “video 120fps”, video được cấu thành chỉ bởi các khung ảnh được chọn theo tỷ lệ 1:8 trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps có thể được định nghĩa là video 120fps. Video được cấu thành chỉ bởi các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 120fps thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc 330 còn có thể được định nghĩa là video 120fps.

Giao diện 360 có thể bao gồm, ví dụ giao diện vào/ra 150 hoặc giao diện truyền thông 170. Giao diện 360 có thể kết nối các bộ phận của cảm biến ảnh 300, ví dụ bộ điều khiển 340 hoặc bộ nhớ 350, với mạch bên ngoài 370 theo sơ đồ không dây hoặc có dây. Ví dụ, giao diện 360 có thể chuyển ít nhất một khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 của cảm biến ảnh 300 tới mạch bên ngoài 370, ví dụ bộ nhớ (ví dụ 130 hoặc 230) của thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201). Giao diện 360 còn có thể chuyển các tín hiệu điều khiển từ

bộ xử lý (ví dụ 120 hoặc 210) của thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) tới bộ điều khiển 340 của cảm biến ảnh 300.

Theo một phương án của sáng chế, cảm biến ảnh 300 có thể truyền thông với mạch bên ngoài 370 thông qua giao diện 360, ví dụ theo sơ đồ truyền thông nối tiếp. Ví dụ, bộ nhớ 350 của cảm biến ảnh 300 có thể truyền thông với bộ xử lý (ví dụ 120 hoặc 210) của thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) theo sơ đồ mạch tích hợp (I^2C).

Theo một phương án của sáng chế, cảm biến ảnh 300 có thể kết nối với mạch bên ngoài 370 thông qua giao diện 360, ví dụ giao diện như được định nghĩa theo như giao thức giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (Mobile Industry Processor Interface, MIPI). Ví dụ, bộ nhớ 350 của cảm biến ảnh 300 có thể truyền thông với bộ xử lý (ví dụ 120 hoặc 210) của thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) theo như giao diện được định nghĩa trong giao thức MIPI. Giao diện 360, ví dụ giao diện được định nghĩa theo như giao thức MIPI, có thể chuyển dữ liệu điểm ảnh tương ứng với các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 tới mạch bên ngoài 370 với chu kỳ 1/120 giây.

Theo một phương án của sáng chế, tốc độ đầu ra của giao diện 360 có thể là tốc độ khung thứ L (ví dụ 240fps) khác với tốc độ đọc ra, tức là tốc độ khung thứ N (ví dụ 960fps) hoặc tốc độ khung thứ M (ví dụ 120fps). Ví dụ, trường hợp tốc độ đọc ra của giao diện 360 là 240fps, thì bộ điều khiển 340 có thể truyền một khung ảnh được sử dụng trong hoạt động tạo ra video trong khoảng 0 ~ 1/240 giây, và một khung ảnh được hiển thị trên bộ hiển thị như ảnh xem trước trong khoảng 1/240 ~ 2/240 giây. Nói cách khác, bộ điều khiển 340 có thể gửi luân phiên các khung ảnh được sử dụng để tạo ra video và các khung ảnh được sử dụng như các ảnh xem trước thông qua giao diện 360, mà có tốc độ đọc ra bằng 240fps, tới mạch bên ngoài 370 mỗi 1/240 giây. Trong trường hợp này, tốc độ mà tại đó mỗi khung ảnh được sử dụng để tạo ra video và khung ảnh được sử dụng như ảnh xem trước được truyền tới mạch bên ngoài 370 có thể là 120fps. Ví dụ, đây là lý do tại sao các khung ảnh được sử dụng để tạo ra video được chuyển tới mạch bên ngoài 370 mỗi 1/120 giây một lần.

Sau khi chỉ lưu các khung ảnh được chọn theo tỷ lệ 1:8 trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ 350, thì bộ điều khiển 340 có thể chuyển các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 thông qua giao diện 360, mà có tốc độ đọc ra bằng 240fps, tới mạch bên ngoài 370 mỗi 1/120 giây một lần. Trong trường hợp này, bộ xử lý 120 trong mạch bên ngoài 370 có thể tạo ra video 120fps sử dụng các khung ảnh được

chuyển. Sau khi lưu tất cả các khung ảnh trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ 350, thì bộ điều khiển 340 có thể chuyển các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 thông qua giao diện 360, mà có tốc độ đọc ra bằng 240fps, tới mạch bên ngoài 370 mỗi 1/120 giây một lần. Trong trường hợp này, bộ xử lý 120 trong mạch bên ngoài 370 có thể tạo ra video 960fps sử dụng các khung ảnh được chuyển.

Trong khi đó, khi các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 được chuyển thông qua giao diện 360 có tốc độ đọc ra bằng 240fps tới mạch bên ngoài 370 mỗi 1/120 giây một lần, thì ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh được đọc ra theo thời gian thực thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc 330 có thể được chuyển tới mạch bên ngoài 370 như các ảnh xem trước mỗi 1/120 giây một lần. Bộ xử lý 120 trong mạch bên ngoài 370 có thể hiển thị, thông qua bộ hiển thị, tất cả hoặc một số khung ảnh trong số các khung ảnh được xuất ra như các ảnh xem trước từ cảm biến ảnh 300 với tốc độ 30fps hoặc 60fps.

Toàn bộ hoặc một số các bộ phận từ 310 đến 360 được mô tả ở trên có thể được chứa trong cảm biến ảnh 300 khi cần, và số lượng mỗi bộ phận có thể là một hoặc nhiều bộ phận. Các tốc độ khung 120fps, 240fps, và 960fps, được sử dụng trong các phương án ở trên có thể được thay đổi tùy thuộc vào các thiết lập của thiết bị điện tử hoặc hiệu năng của giao diện.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện quá trình để thu được khung ảnh thông qua cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế. Cảm biến ảnh 400 có thể là một bộ phận của môđun camera (ví dụ 180 hoặc 291) trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201).

Trên Fig.4, cảm biến ảnh 400 có thể bao gồm ít nhất một mảng điểm ảnh 410, bộ nhớ 450, và giao diện 460. Cảm biến ảnh 400 có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3.

Mảng điểm ảnh 410 của cảm biến ảnh 400 có thể xuất ra tín hiệu điện tương ứng với ánh sáng nhận được từ bên ngoài. Ví dụ, mảng điểm ảnh 410 có thể bao gồm nhiều điểm ảnh được cấu thành bởi các điôt quang. Các điôt quang có thể nhận ánh sáng và tạo ra tín hiệu điện dạng tương tự tương ứng với ánh sáng nhận được. Các tín hiệu điện dạng tương tự được tạo ra từ nhiều điôt quang cấu thành các điểm ảnh có thể được biến đổi thành nhiều mảnh dữ liệu của dữ liệu điểm ảnh thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc (ví dụ 330). Trong trường hợp này, mỗi mảnh dữ liệu của dữ liệu điểm ảnh có thể có nghĩa là giá trị điểm ảnh tương ứng với điểm ảnh tương ứng của nó. Tập nhiều mảnh dữ liệu của dữ liệu điểm ảnh thu được tại thời gian xác định có thể cấu thành ít nhất một khung ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, mảng điểm ảnh 410 của cảm biến ảnh 400 có thể xuất ra nhiều khung ảnh từ 421 đến 424 với tốc độ đọc ra định trước. Ví dụ, trường hợp tốc độ đọc ra được thiết lập là 960fps, thì cảm biến ảnh 400 có thể đọc ra 960 khung ảnh trên giây dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh 410.

Các khung ảnh từ 421 đến 424 được đọc ra có thể được lưu trong bộ nhớ 450 bên trong cảm biến ảnh 400. Theo một phương án của sáng chế, bộ nhớ 450 của cảm biến ảnh 400 có thể bao gồm bộ nhớ đệm 451. Ví dụ, một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh từ 421 đến 424 được đọc ra với tốc độ 960fps có thể được lưu trong bộ nhớ đệm 451. Trong số nhiều khung ảnh được đọc ra liên tiếp, thì số lượng được chỉ định của các khung ảnh có thể được lưu trong bộ nhớ đệm 451. Bộ xử lý (ví dụ 120, 210, hoặc bộ điều khiển 340) có thể lặp lại hoạt động xóa khung ảnh được lưu đầu tiên trong số các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ đệm 451 và lưu khung ảnh cuối cùng trong số các khung ảnh.

Ít nhất một khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 450 của cảm biến ảnh 400 có thể được chuyển tới mạch bên ngoài 470 thông qua giao diện 460 (ví dụ 360). Ví dụ, bộ xử lý (ví dụ 120, 210, hoặc bộ điều khiển 340) có thể điều khiển giao diện 460 để chuyển ít nhất một khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 450 tới mạch bên ngoài 470.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện các bộ phận của thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) theo một phương án của sáng chế. Cảm biến ảnh 500 có thể là một bộ phận của môđun camera (ví dụ 180 hoặc 291) trong thiết bị điện tử. Cảm biến ảnh 500 có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh 500 và mạch bên ngoài 570 được kết nối với cảm biến ảnh. Ví dụ, mạch bên ngoài 570 có thể bao gồm ít nhất một bộ phận trong số bộ xử lý 510 (ví dụ 120 hoặc 210), bộ hiển thị 520 (ví dụ 160), giao diện vào/ra 530 (ví dụ 150), và bộ nhớ 550 (ví dụ 130).

Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 510 có thể bao gồm ít nhất một bộ phận trong số bộ xử lý ảnh 511, bộ lập mã 513, và bộ xử lý xem trước 515. Trong khi đó, ít nhất một bộ phận bất kỳ trong số các bộ phận 511, 513, và 515 trong bộ xử lý 510 có thể được thiết kế bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc dưới các dạng khác, và mỗi bộ phận có thể được gọi bằng tên gọi khác nhau.

Ví dụ, bộ xử lý ảnh 511 có thể nhận ít nhất một mảnh dữ liệu của dữ liệu điểm ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh 500 và xử lý hoặc hiệu chỉnh dữ liệu điểm ảnh nhận được để chuyển tới ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử.

Bộ lập mã 513 có thể tạo ra ít nhất một video dựa trên dữ liệu điểm ảnh được xử lý bởi bộ xử lý ảnh 511. Ví dụ, bộ lập mã 513 có thể nén khung ảnh tương ứng với dữ liệu điểm ảnh nhận được từ cảm biến ảnh 500 được lưu trong bộ nhớ 550. Ngoài ra, bộ lập mã 513 có thể lập mã các khung ảnh tương ứng với nhiều mảnh dữ liệu của dữ liệu điểm ảnh nhận được từ cảm biến ảnh 500. Bộ lập mã 513 có thể sắp xếp nhiều khung ảnh theo thứ tự thu được thông qua cảm biến ảnh 500 dựa trên nhiều mảnh dữ liệu của dữ liệu điểm ảnh nhận được từ cảm biến ảnh 500. Bộ xử lý 510 có thể lưu video được lập mã bởi bộ lập mã 513 trong bộ nhớ 550.

Bộ xử lý xem trước 515 có thể định cỡ lại khung ảnh tương ứng với dữ liệu điểm ảnh nhận được từ cảm biến ảnh 500 để được hiển thị thông qua bộ hiển thị 520. "Ảnh xem trước" có nghĩa là ảnh được hiển thị trên bộ hiển thị 520 khi người dùng chụp ảnh của ít nhất một đối tượng sử dụng môđun camera (ví dụ 180) của thiết bị điện tử. Ít nhất một khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh 500 có thể được hiển thị theo thời gian thực trên bộ hiển thị 520 như ảnh xem trước, và người dùng thiết bị điện tử có thể dễ dàng chụp ảnh của đối tượng bên ngoài thông qua ảnh xem trước.

Bộ hiển thị 520 có thể hiển thị ít nhất một khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh 500. Ví dụ, bộ hiển thị 520 có thể hiển thị ảnh xem trước được tạo ra thông qua bộ xử lý xem trước 515 hoặc ít nhất một video được lưu trong bộ nhớ 550.

Ví dụ, giao diện vào/ra 530 có thể truyền các lệnh hoặc dữ liệu được nhập từ người dùng hoặc thiết bị bên ngoài khác tới (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử hoặc có thể xuất ra các lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử tới người dùng hoặc các thiết bị bên ngoài khác.

Bộ nhớ 550 có thể lưu ít nhất một khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh 500 hoặc ít nhất một video được lập mã thông qua bộ lập mã 513. Trong khi đó, cảm biến ảnh 500 có thể bao gồm ít nhất một bộ nhớ (ví dụ 350) trong trường hợp này bộ nhớ 550 có thể có nghĩa là không gian lưu trữ khác được đặt trong vị trí riêng biệt so với bộ nhớ 350.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện phương pháp để thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh (ví dụ 300), bộ xử lý (ví dụ 120 hoặc 210), và bộ hiển thị (ví dụ 160). Ở đây, cảm biến ảnh có thể bao gồm ít nhất một bộ phận trong số mảng điểm ảnh 310, bộ điều khiển dòng ngang 320, mạch đọc ra theo dòng dọc 330, bộ điều khiển 340, bộ nhớ 350, và giao diện 360.

Trên Fig.6, bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh của đối tượng bên ngoài 601 thông qua cảm biến ảnh và tạo ra video 600 sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thu được. Video 600 có thể được tạo cấu hình như video 120fps hoặc 960fps tùy thuộc vào thời gian khi mỗi khung ảnh cấu thành video này được thu và tốc độ đọc ra của cảm biến ảnh. Ở đây, video 120fps có nghĩa rằng các khung ảnh cấu thành video này được thu ở với chu kỳ 1/120 giây, và video 960fps có nghĩa rằng các khung ảnh cấu thành video này được thu ở chu kỳ 1/960 giây. Video 600 có thể bao gồm nội dung 611 chỉ báo vị trí hiện thời của phần phát lại thông qua bộ hiển thị.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 340 được chứa trong cảm biến ảnh có thể thiết lập tốc độ đọc ra, mà là tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc 330, là 120fps tương ứng với yêu cầu liên quan đến hoạt động thực thi của chế độ chụp ảnh tốc độ cao. Trường hợp tốc độ đọc ra được thiết lập là 120fps, thì cảm biến ảnh có thể đọc ra 120 khung ảnh mỗi giây dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh 310.

Bộ điều khiển 340 có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài sử dụng ít nhất hai trong số nhiều khung ảnh được đọc ra. Ví dụ, bộ điều khiển 340 có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài 601 dựa trên ít nhất hai trong số nhiều khung ảnh được đọc ra thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc 330 trước thời gian thứ nhất 620. Ví dụ, các mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài có thể được phát hiện thông qua bộ điều khiển 340 có thể bao gồm mức thay đổi dựa trên độ chênh lệch về độ sáng giữa hai khung ảnh hoặc mức thay đổi dựa trên chuyển động của đối tượng bên ngoài thường được chứa trong hai khung ảnh. Bộ điều khiển 340 có thể chọn khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai trong số nhiều khung ảnh thu được thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc 330 trước thời gian thứ nhất 620. Trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của của khung ảnh thứ hai được chọn vượt quá ngưỡng định trước, thì bộ xử lý có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài 601 đã xảy ra giữa thời gian khi khung ảnh thứ nhất được thu và thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 340 có thể thiết lập thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu như thời gian thứ nhất 620, và bộ điều khiển 340 có thể bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động từ thời gian thứ nhất 620.

Trong khi đó, bộ điều khiển 340 có thể chuyển, thông qua giao diện 360 tới mạch bên ngoài 370, nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 120fps từ mạch đọc ra

theo dòng dọc 330 trước thời gian thứ nhất 620. Ví dụ, khi tốc độ đọc ra của giao diện 360 là 240fps, thì bộ điều khiển 340 có thể chuyển, theo thời gian thực, nhiều khung ảnh thứ nhất, mà được đọc ra với tốc độ 120fps, tới mạch bên ngoài 370 mà không lưu các khung ảnh này trong bộ nhớ 350. Vì giao diện với tốc độ đọc ra bằng 240fps có thể chuyển một khung ảnh mỗi 1/240 giây, nên bộ điều khiển 340 có thể chuyển các khung ảnh được sử dụng để tạo ra video 120fps mỗi 1/120 giây một lần (ví dụ 0 giây, 2/240 giây, 4/240 giây, ...) trong khi đồng thời chuyển các ảnh xem trước mỗi 1/120 giây một lần (ví dụ 1/240 giây, 3/240 giây, 5/240 giây, ...). Bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370 có thể tạo ra video 120fps sử dụng nhiều khung ảnh thứ nhất được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh. Bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370 có thể cung cấp ảnh xem trước sử dụng nhiều khung ảnh được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 340 có thể nâng tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc 330 tới, ví dụ 960fps để thực hiện chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động từ thời gian thứ nhất 620 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Khi tốc độ đọc ra nâng lên từ 120fps đến 960fps, thì số lượng các khung ảnh thu được tăng lên từ 120 khung ảnh trên giây đến 960 khung ảnh trên giây, và do đó, mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài có thể được quan sát chính xác. Bộ điều khiển 340 có thể chuyển, thông qua giao diện 360 tới mạch bên ngoài 370, nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps từ mạch đọc ra theo dòng dọc 330 ngay sau thời gian thứ nhất 620. Ví dụ, khi tốc độ đọc ra của giao diện 360 là 960fps, thì bộ điều khiển 340 có thể chuyển, theo thời gian thực, nhiều khung ảnh thứ hai, mà được đọc ra với tốc độ 960fps, tới mạch bên ngoài 370 mà không lưu các khung ảnh này trong bộ nhớ 350.

Trong khi đó, khi tốc độ đọc ra của giao diện 360 thấp hơn so với 960fps, thì bộ điều khiển 340 có thể lưu nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ 350 và sau đó có thể chuyển nhiều khung ảnh thứ hai được lưu trong bộ nhớ tới mạch bên ngoài 370 tùy thuộc tốc độ đọc ra. Ví dụ, bộ điều khiển 340 có thể lưu tất cả nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ 350. Bộ điều khiển 340 có thể chuyển nhiều khung ảnh thứ hai được lưu thông qua giao diện 360 tới mạch bên ngoài 370. Ví dụ, khi tốc độ đọc ra của giao diện 360 là 240fps, thì bộ điều khiển 340 có thể xuất ra ảnh xem trước với tốc độ 120fps trong khi đồng thời xuất ra, với tốc độ 120fps, nhiều khung ảnh thứ hai được lưu trong bộ nhớ 350. Bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370

có thể tạo ra video 960fps sử dụng nhiều khung ảnh thứ hai được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh. Bộ điều khiển 340 có thể lưu nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ 350 trong khi đồng thời xuất ra nhiều khung ảnh thứ hai được lưu trong bộ nhớ 350 thông qua giao diện 360 với tốc độ 120fps. Ngoài ra, bộ điều khiển 340 có thể xuất ra nhiều khung ảnh thứ hai được lưu trong bộ nhớ 350 thông qua giao diện 360 với tốc độ 120fps từ thời điểm mà không gian lưu trữ của bộ nhớ 350 đầy nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps.

Theo một phương án của sáng chế, trường hợp không gian lưu trữ của bộ nhớ 350 bị lấp đầy tại thời gian thứ hai 621, thì bộ điều khiển 340 có thể tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động. Bộ điều khiển 340 có thể hạ thấp tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc 330 tương ứng với hoạt động tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động. Ví dụ, bộ điều khiển 340 có thể hạ thấp tốc độ đọc ra từ 960fps đến 120fps để chuyển các khung ảnh được đọc ra, theo thời gian thực, tới mạch bên ngoài 370 mà không lưu các khung ảnh này trong bộ nhớ 350. Mạch đọc ra theo dòng dọc 330 có thể đọc ra nhiều khung ảnh thứ ba với tốc độ 120fps từ thời gian thứ hai 621.

Trong khi đó, bộ điều khiển 340 có thể lưu nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps từ thời gian thứ nhất 620 cho đến khi không gian lưu trữ của bộ nhớ 350 bị lấp đầy, và bộ điều khiển 340 có thể xuất ra nhiều khung ảnh thứ hai được lưu trong bộ nhớ 350 từ thời gian thứ hai 621 khi không gian lưu trữ của bộ nhớ 350 bị lấp đầy. Ví dụ, khi tốc độ đọc ra của giao diện 360 là 240fps, thì bộ điều khiển 340 có thể xuất ra nhiều khung ảnh thứ hai được lưu trong bộ nhớ 350 với tốc độ 120fps trong khi đồng thời xuất ra, với tốc độ 120fps, nhiều khung ảnh thứ ba được đọc ra theo thời gian thực. Bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370 có thể tạo ra video 960fps sử dụng nhiều khung ảnh thứ hai được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh. Bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370 có thể tạo ra video 120fps sử dụng nhiều khung ảnh thứ ba được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 340 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công từ người dùng tại thời gian thứ ba 622. Bộ điều khiển 340 có thể nâng tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc 330 tới 960fps tương ứng với tín hiệu nhận được liên quan đến hoạt động bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công. Mạch đọc ra theo dòng dọc 330 có thể đọc ra nhiều khung ảnh thứ tư với tốc độ 960fps từ thời gian thứ ba 622. Bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370

có thể tạo ra video 960fps sử dụng nhiều khung ảnh thứ tư được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, trường hợp không gian lưu trữ của bộ nhớ 350 bị lấp đầy tại thời gian thứ tư 623, thì bộ điều khiển 340 có thể tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công. Bộ điều khiển 340 có thể hạ thấp tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc 330 tương ứng với hoạt động tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công. Ví dụ, bộ điều khiển 340 có thể hạ thấp tốc độ đọc ra từ 960fps đến 120fps để chuyển các khung ảnh được đọc ra, theo thời gian thực, tới mạch bên ngoài 370 mà không lưu các khung ảnh này trong bộ nhớ 350. Mạch đọc ra theo dòng dọc 330 có thể đọc ra nhiều khung ảnh thứ năm với tốc độ 120fps từ thời gian thứ tư 623. Bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370 có thể tạo ra video 120fps sử dụng nhiều khung ảnh thứ năm được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển 340 được chứa trong cảm biến ảnh có thể thiết lập tốc độ đọc ra, mà là tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc 330, là 960fps tương ứng với yêu cầu liên quan đến hoạt động thực thi của chế độ chụp ảnh tốc độ cao. Trường hợp tốc độ đọc ra được thiết lập là 960fps, thì cảm biến ảnh có thể đọc ra 960 khung ảnh mỗi giây dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh 310.

Trong khi đó, bộ điều khiển 340 có thể chọn một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps theo tỷ lệ 1:8. Nói cách khác, bộ điều khiển 340 có thể lưu một khung ảnh trong số tám khung ảnh được đọc ra trong bộ nhớ 350. Bộ điều khiển 340 có thể chuyển các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 tới mạch bên ngoài 370, và bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370 có thể tạo ra video 120fps sử dụng các khung ảnh được chuyển này.

Hoặc, bộ điều khiển 340 có thể lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ 350. Bộ điều khiển 340 có thể chuyển các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 tới mạch bên ngoài 370, và bộ xử lý trong mạch bên ngoài 370 có thể tạo ra video 960fps sử dụng các khung ảnh được chuyển này.

Theo các phương án ở trên, video 960fps thu được giữa thời gian thứ nhất 620 và thời gian thứ hai 621 được mô tả như kết quả của chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động, và video 960fps thu được giữa thời gian thứ ba 622 và thời gian thứ tư 623 được mô tả như kết quả của chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công. Tuy nhiên, điều này không nhằm hạn chế thứ tự chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động và chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công.

Chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động và chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công có thể được thực hiện có chọn lọc, và các chế độ này có thể được thực hiện ba hoặc nhiều lần.

Theo các phương án ở trên, bộ điều khiển 340 trong cảm biến ảnh được mô tả như một thực thể dành cho tất cả các hoạt động. Tuy nhiên, điều này chỉ nhằm mục đích minh họa cho một hoặc nhiều bộ xử lý trong thiết bị điện tử, và các hoạt động theo như các phương án còn có thể được thực hiện bằng các bộ xử lý khác trong thiết bị điện tử, cũng như bộ điều khiển 340. Ví dụ, theo các phương án khác được nêu ra trong phần mô tả sáng chế, thì bộ điều khiển 340 có thể được gọi là bộ xử lý thứ nhất, và bộ xử lý 510 trong mạch bên ngoài 370 có thể được gọi là bộ xử lý thứ hai. Tốc độ khung 120fps và 960fps, được sử dụng trong các phương án nêu trên có thể được thay đổi tùy thuộc vào các thiết lập của thiết bị điện tử hoặc đặc tính của giao diện.

Fig.7 hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện chụp ảnh tốc độ cao tự động sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Trong cảm biến ảnh (ví dụ 300) bao gồm bộ điều khiển (ví dụ 340) và bộ nhớ (ví dụ 350), bộ điều khiển có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Ở đây, cảm biến ảnh có thể bao gồm ít nhất một bộ phận trong số mảng điểm ảnh 310, bộ điều khiển dòng ngang 320, mạch đọc ra theo dòng dọc 330, bộ điều khiển 340, bộ nhớ 350, và giao diện 360.

Trên Fig.7, ở bước 710, bộ điều khiển có thể thiết lập tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc như tốc độ thứ nhất (hoặc tốc độ khung thứ nhất) nhằm đáp lại tín hiệu liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao, và bộ điều khiển 340 có thể thu được nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ thứ nhất. Ví dụ, chế độ chụp ảnh tốc độ cao có thể được thực thi khi nhận được thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ nhất được hiển thị trên bộ hiển thị. Bộ điều khiển có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao tương ứng với hoạt động nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng vào biểu tượng thứ nhất được hiển thị trên bộ hiển thị. Bộ điều khiển có thể thiết lập tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc như, ví dụ 120fps, nhằm đáp lại hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao. Trường hợp tốc độ đọc ra được thiết lập là 120fps, thì mạch đọc ra theo dòng dọc có thể đọc ra 120 khung ảnh mỗi giây dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh.

Ở bước 720, bộ điều khiển có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi. Ví dụ, hoạt động ghi có thể được thực thi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu

tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị. Bộ điều khiển có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi tương ứng với hoạt động nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị.

Trong khi đó, có thể dễ dàng được đánh giá cao bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan rằng ngoài trường hợp nhận được thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ nhất hoặc thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị ra, thì chế độ chụp ảnh hoặc ghi tốc độ cao còn có thể được thực thi hoặc bắt đầu tương ứng với tín hiệu nhận được thông qua thiết bị nhập khác (ví dụ phím cứng) được bố trí trong thiết bị điện tử.

Ở bước 730, bộ điều khiển có thể chọn ít nhất hai khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ thứ nhất từ mạch đọc ra theo dòng dọc. Ví dụ, bộ điều khiển có thể chọn khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai mà được đọc ra liên tiếp trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 120fps. Nói cách khác, khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai là các khung ảnh liên tiếp được đọc ra trong khoảng thời gian bằng 1/120 giây.

Ở bước 740, bộ điều khiển có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài sử dụng ít nhất hai khung ảnh. Ví dụ, bộ điều khiển có thể chọn, như các khung ảnh thứ nhất và thứ hai, hai khung ảnh thu được cuối cùng trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 120fps. Trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của khung ảnh thứ hai được chọn vượt quá ngưỡng định trước, thì bộ điều khiển có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đã xảy ra giữa thời gian khi khung ảnh thứ nhất được thu và thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu. Tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, thì bộ điều khiển có thể thực hiện bước 750 để tăng tốc độ đọc ra.

Trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của khung ảnh thứ hai được chọn bằng hoặc nhỏ hơn so với ngưỡng định trước, thì bộ điều khiển có thể xác định rằng không có mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài xảy ra giữa thời gian khi khung ảnh thứ nhất được thu và thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu. Trong trường hợp này, bộ điều khiển có thể lặp lại các bước 730 và 740 để tiếp tục hoạt động phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài.

Ở bước 750, bộ điều khiển có thể thiết lập tốc độ đọc ra như tốc độ thứ hai, và bộ

điều khiển có thể lưu nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ thứ hai trong bộ nhớ. Ví dụ, tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, bộ điều khiển có thể thay đổi tốc độ đọc ra từ tốc độ thứ nhất (ví dụ 120fps) thành tốc độ thứ hai (ví dụ 960fps). Trường hợp tốc độ đọc ra được thiết lập là 960fps, thì mạch đọc ra theo dòng dọc có thể đọc ra 960 khung ảnh mỗi giây dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh. Bộ điều khiển có thể lưu nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ thứ hai trong bộ nhớ.

Ở bước 760, bộ điều khiển có thể xác định xem không gian lưu trữ của bộ nhớ có đầy hay không. Ví dụ, 960 khung ảnh thứ hai khi được đọc ra với tốc độ 960fps có thể được lưu mỗi giây trong bộ nhớ. Bộ điều khiển có thể xác định xem không gian lưu trữ của bộ nhớ 350 có đầy nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps hay không. Khi xác định rằng bộ nhớ không đầy, thì bộ điều khiển có thể lặp lại các bước 750 và 760 và xác định xem không gian lưu trữ của bộ nhớ 350 có đầy hay không.

Ngược lại, khi xác định rằng bộ nhớ đầy, thì bộ điều khiển có thể tạm dừng lưu nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ 350 và thực hiện bước 770. Ở bước 770, bộ điều khiển có thể xuất ra ít nhất một khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 tới mạch bên ngoài (ví dụ 370). Bộ điều khiển có thể thay đổi tốc độ đọc ra, mà đã được thiết lập như tốc độ thứ hai, thành tốc độ thứ ba, và bộ điều khiển có thể thu được nhiều khung ảnh thứ ba được đọc ra với tốc độ thứ ba. Ví dụ, tốc độ thứ ba có thể thấp hơn so với 960fps. Ví dụ, tốc độ thứ ba có thể là 120fps. Bộ điều khiển có thể thu được nhiều khung ảnh thứ ba được đọc ra với 120fps.

Ở bước 780, bộ điều khiển có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi. Nhằm đáp lại tín hiệu nhận được, thì bộ điều khiển có thể hạ thấp tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc thấp hơn so với tốc độ thứ ba. Ví dụ, ngay cả khi hoạt động ghi kết thúc, thì ảnh xem trước có thể được xuất ra thông qua bộ hiển thị của thiết bị điện tử. Bộ điều khiển có thể thiết lập tốc độ đọc ra là 30fps theo tốc độ đọc ra của ảnh xem trước. Trong khi đó, khi nhận ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được xuất ra từ cảm biến ảnh và ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai và nhiều khung ảnh thứ ba, thì bộ xử lý của mạch bên ngoài 370 (ví dụ 370) có thể tạo ra phim chuyển động chậm sử dụng các khung ảnh nhận được. Ví dụ, phim chuyển động chậm có thể được cấu thành bởi phim 120fps và phim 960fps.

Fig.8 và Fig.9 là các hình vẽ thể hiện phương pháp thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử

dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Fig.8 hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Trong cảm biến ảnh 800 bao gồm bộ nhớ 801, bộ điều khiển 802, và mạch đọc ra 803, bộ điều khiển có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Hoặc, trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) bao gồm cảm biến ảnh 800, bộ xử lý 805, và bộ hiển thị 807, bộ xử lý có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Cảm biến ảnh 800 có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3.

Trên Fig.8, ở bước 811, bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu chụp ảnh (hoặc quay video, ghi băng video). Ví dụ, hoạt động chụp ảnh có thể bắt đầu tương ứng với việc người dùng thiết bị điện tử thực thi ứng dụng chụp ảnh. Bộ điều khiển 802 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới mạch đọc ra 803. Bộ xử lý 805 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới bộ hiển thị 807.

Ví dụ, tương ứng với tín hiệu nhận được, thì bộ điều khiển 802 có thể kích hoạt mạch đọc ra 803. Ở bước 813, bộ điều khiển 802 có thể thiết lập tốc độ đọc ra, mà là tốc độ đọc ra của mạch đọc ra, như tốc độ thứ nhất (ví dụ 30fps).

Tương ứng với tín hiệu nhận được, bộ xử lý 805 có thể thực thi ứng dụng chụp ảnh và hiển thị, thông qua bộ hiển thị 807, giao diện người dùng (User Interface, UI) tương ứng với ứng dụng chụp ảnh được thực thi. Ở bước 815, bộ xử lý 805 có thể hiển thị UI tương ứng với ứng dụng chụp ảnh thông qua bộ hiển thị 807. Ở bước 817, bộ xử lý 805 có thể hiển thị, thông qua bộ hiển thị 807, ít nhất một số khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh 800, như ảnh xem trước.

Ở bước 819, bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao. Ví dụ, chế độ chụp ảnh tốc độ cao có thể được thực thi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ nhất được hiển thị trên bộ hiển thị 807. Bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805, khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng vào biểu tượng thứ nhất được hiển thị trên bộ hiển thị 807, thì có thể thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao. Bộ điều khiển 802 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới mạch đọc ra 803. Bộ xử lý 805 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới bộ hiển thị 807.

Ví dụ, tương ứng với tín hiệu nhận được, thì bộ điều khiển 802 có thể thay đổi tốc

độ đọc ra của mạch đọc ra 803. Ở bước 821, bộ điều khiển 802 có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra 803 từ tốc độ thứ nhất (ví dụ 30fps) thành tốc độ thứ hai (ví dụ 120fps hoặc 960fps).

Tương ứng với tín hiệu nhận được, bộ xử lý 805 có thể kích hoạt biểu tượng thứ nhất, ví dụ biểu tượng chế độ chụp ảnh tốc độ cao, được hiển thị trên bộ hiển thị 807. Ở bước 823, bộ xử lý 805 có thể hiển thị biểu tượng chế độ chụp ảnh tốc độ cao được kích hoạt thông qua bộ hiển thị 807.

Ở bước 825, bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi. Ví dụ, hoạt động ghi có thể được thực thi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị 807. Tương ứng với hoạt động nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị 807, thì bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi.

Trong khi đó, tương ứng với tín hiệu nhận được, bộ điều khiển 802 có thể chọn ít nhất hai khung ảnh trong số nhiều khung ảnh được đọc ra thông qua mạch đọc ra 803. Ví dụ, bộ điều khiển 802 có thể chọn khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai, mà được thu liên tiếp, trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ thứ hai (ví dụ 120fps hoặc 960fps) thông qua mạch đọc ra 803.

Ở bước 827, bộ điều khiển 802 có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài. Ví dụ, bộ điều khiển 802 có thể so sánh các khung ảnh thứ nhất và thứ hai được chọn và độ chênh lệch giữa khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai. Trường hợp mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện thông qua độ chênh lệch giữa khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai, ở bước 829, thì bộ điều khiển 802 có thể lưu các khung ảnh được đọc ra trong bộ nhớ 801.

Ở bước 831, bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi. Ví dụ, hoạt động ghi có thể được kết thúc khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị 807. Tương ứng với hoạt động nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại bởi người dùng vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị 807, thì bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi. Bộ điều khiển 802 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới mạch đọc ra 803. Bộ xử lý 805 có thể thực hiện hoạt động lập mã tương ứng với tín hiệu nhận được ở bước 835.

Ví dụ, tương ứng với tín hiệu nhận được, thì bộ điều khiển 802 có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra 803. Ở bước 833, bộ điều khiển 802 có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra 803 từ tốc độ thứ hai (ví dụ 120fps hoặc 960fps) thành tốc độ thứ ba (ví dụ 120fps).

Tương ứng với tín hiệu nhận được, ở bước 835, bộ xử lý 805 có thể thực hiện lập mã để tạo ra video dựa trên các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh 800.

Ở bước 837, bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao. Ví dụ, chế độ chụp ảnh tốc độ cao có thể được tạm dừng khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại vào biểu tượng thứ nhất được hiển thị trên bộ hiển thị 807. Bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805, khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại bởi người dùng vào biểu tượng thứ nhất được hiển thị trên bộ hiển thị 807, có thể tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao. Bộ điều khiển 802 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới mạch đọc ra 803. Bộ xử lý 805 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới bộ hiển thị 807.

Ví dụ, tương ứng với tín hiệu nhận được, thì bộ điều khiển 802 có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra 803. Ở bước 839, bộ điều khiển 802 có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra 803 từ tốc độ thứ ba (ví dụ 120fps) thành tốc độ thứ nhất (ví dụ 30fps).

Tương ứng với tín hiệu nhận được, bộ xử lý 805 có thể ngừng kích hoạt biểu tượng thứ nhất, ví dụ biểu tượng chế độ chụp ảnh tốc độ cao, được hiển thị trên bộ hiển thị 807. Ở bước 841, bộ xử lý 805 có thể hiển thị biểu tượng chế độ chụp ảnh tốc độ cao được ngừng kích hoạt thông qua bộ hiển thị 807.

Ở bước 843, bộ điều khiển 802 hoặc bộ xử lý 805 có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chụp ảnh. Ví dụ, hoạt động chụp ảnh có thể kết thúc tương ứng với việc người dùng thiết bị điện tử kết thúc ứng dụng chụp ảnh. Bộ điều khiển 802 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới mạch đọc ra 803. Bộ xử lý 805 có thể chuyển lệnh tương ứng với tín hiệu nhận được tới bộ hiển thị 807.

Ví dụ, tương ứng với tín hiệu nhận được, bộ điều khiển 802 có thể ngừng kích hoạt mạch đọc ra 803.

Tương ứng với tín hiệu nhận được, bộ xử lý 805 có thể kết thúc ứng dụng chụp ảnh.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, cảm

biến ảnh, và bộ hiển thị, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Cảm biến ảnh có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm bộ điều khiển (ví dụ 340) hoặc bộ xử lý (ví dụ 510) được chứa trong cảm biến ảnh.

Trên Fig.9, theo một phương án của sáng chế, tổng cộng ba hình vẽ phụ 910, 920, và 930 được thể hiện liên quan đến phương pháp thực hiện chế độ chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử. Fig.9 thể hiện đồ thị thứ nhất 901 thể hiện tốc độ đọc ra thay đổi theo thời gian, đồ thị thứ hai 902 thể hiện tốc độ mà tại đó các khung ảnh cấu thành video được thu, và đồ thị thứ ba 903 thể hiện tốc độ đọc ra của các ảnh xem trước được hiển thị thông qua bộ hiển thị.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chụp ảnh tại t0. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thiết lập tốc độ đọc ra của mạch đọc ra là 30fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t0. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể đồng thời hiển thị, thông qua bộ hiển thị với tốc độ 30fps, các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh như ảnh xem trước.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao tại t1. Trên hình vẽ phụ 910, chế độ chụp ảnh tốc độ cao có thể được thực thi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ nhất 911 được hiển thị trên bộ hiển thị 904. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 907 vào biểu tượng thứ nhất 911 được hiển thị trên bộ hiển thị 904. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra thành 960fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t1. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể đồng thời hiển thị, với tốc độ 30fps, một số khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps như các ảnh xem trước thông qua bộ hiển thị 904.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi tại t2. Trên hình vẽ phụ 920, hoạt động ghi có thể được thực thi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ hai 905 được hiển thị trên bộ hiển thị 904. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu ghi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 907 vào biểu tượng thứ hai 905 được hiển thị trên bộ hiển thị 904. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được một số khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t2. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được

một khung ảnh trong số tám khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps, cho phép tạo ra hiệu quả như các khung ảnh được đọc ra gần như với tốc độ 120fps được thu. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 120fps sử dụng các khung ảnh mà được đọc ra gần như với tốc độ 120fps. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua biểu tượng thứ nhất được kích hoạt 921, tốc độ “120fps” thể hiện tốc độ thực tế mà tại đó các khung ảnh thu được được đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài tại t3. Trên hình vẽ phụ 930, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài 909 dựa trên ít nhất hai khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra giữa t2 và t3. Tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài 909 được phát hiện tại t3, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí trong cảm biến ảnh. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể có hiệu quả như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps được thu với tốc độ 960fps bằng cách lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 960fps sử dụng các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua biểu tượng thứ nhất được kích hoạt 931, tốc độ “960fps” thể hiện tốc độ mà tại đó các khung ảnh thu được được đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra thành tốc độ 120fps khi sự kiện định trước xảy ra tại t4. Ví dụ, sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không gian lưu trữ của bộ nhớ bên trong cảm biến ảnh đầy. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi thời gian định trước trôi qua. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhận được từ bên ngoài.

Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận biết thời điểm mà không gian lưu trữ của bộ nhớ trong cảm biến ảnh đầy là thời điểm t4. Một hoặc nhiều bộ xử lý, khi xác định rằng bộ nhớ trong cảm biến ảnh không thể lưu thêm nhiều khung ảnh nữa, thì có thể giảm tốc độ đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận biết, là thời điểm t4, thời điểm mà mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được xác định để ngừng. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định xem việc không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng

bên ngoài có được phát hiện hay không dựa trên ít nhất hai trong số các khung ảnh được đọc ra từ cảm biến ảnh hoặc ít nhất hai trong số các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra từ 960fps thành 120fps, tương ứng với việc phát hiện không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài tại t4.

Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 120fps sử dụng các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 120fps sau thời điểm t4.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi tại t5. Trên hình vẽ phụ 920, hoạt động ghi có thể được kết thúc khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại vào biểu tượng thứ hai 905 được hiển thị trên bộ hiển thị 904. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể kết thúc hoạt động ghi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại bởi người dùng vào biểu tượng thứ hai 905 được hiển thị trên bộ hiển thị 904. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm dừng hoạt động tạo ra video sử dụng các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 120fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t5.

Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu hoạt động lập mã để tạo ra video từ t5 khi hoạt động ghi kết thúc. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ 550, một số khung ảnh trong số các ảnh thứ nhất được đọc ra giữa t2 và t3, tất cả nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra giữa t3 và t4, và một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba được đọc ra giữa t4 và t5, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập mã các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 550 từ t5 khi nhận được yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi. Khi hoạt động lập mã hoàn thành, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu video được lập mã trong bộ nhớ 550.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao tại t6. Trên hình vẽ phụ 910, chế độ chụp ảnh tốc độ cao có thể tạm dừng khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại vào biểu tượng thứ nhất 911 được hiển thị trên bộ hiển thị 904. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại bởi người dùng vào biểu tượng thứ nhất 911 được hiển thị trên bộ hiển thị 904. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra thành 30fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t6.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến việc kết thúc hoạt động chụp ảnh tại t7. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể ngừng kích hoạt cảm biến ảnh tương ứng với yêu cầu nhận được tại t7. Đồng thời, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể điều khiển bộ

hiển thị không hiển thị các ảnh xem trước nữa.

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12 là các lưu đồ thể hiện các phương pháp để sử dụng bộ nhớ đệm để thực hiện chế độ chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Fig.10 là hình vẽ lưu đồ khối thể hiện phương pháp để sử dụng bộ nhớ đệm theo một phương án của sáng chế.

Trong cảm biến ảnh (ví dụ 300) bao gồm bộ điều khiển (ví dụ 340) và bộ nhớ (ví dụ 350), bộ điều khiển có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Ở đây, cảm biến ảnh có thể bao gồm ít nhất một bộ phận trong số mảng điểm ảnh 310, bộ điều khiển dòng ngang 320, mạch đọc ra theo dòng dọc 330, bộ điều khiển 340, bộ nhớ 350, và giao diện 360.

Trên Fig.10, ở bước 1010, bộ điều khiển có thể thiết lập tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc như tốc độ thứ nhất (hoặc tốc độ khung thứ nhất) nhằm đáp lại tín hiệu liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao, và bộ điều khiển 340 có thể thu được nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ thứ nhất. Ví dụ, chế độ chụp ảnh tốc độ cao có thể được thực thi khi nhận được thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ nhất được hiển thị trên bộ hiển thị. Bộ điều khiển có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao tương ứng với hoạt động nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng vào biểu tượng thứ nhất được hiển thị trên bộ hiển thị. Bộ điều khiển có thể thiết lập tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc như tốc độ cao, ví dụ 960fps, nhằm đáp lại hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao. Trường hợp tốc độ đọc ra được thiết lập là 960fps, thì cảm biến ảnh có thể đọc ra 960 khung ảnh mỗi giây dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh 310.

Ở bước 1020, bộ điều khiển có thể lưu, trong bộ nhớ 350, N khung ảnh tương ứng với một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ thứ nhất. Ví dụ, bộ điều khiển có thể lưu, trong bộ nhớ được bố trí trong cảm biến ảnh, N khung ảnh được đọc ra cuối cùng trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 960fps. N có thể là số nguyên không bằng không được thiết lập trước bởi người dùng. Trong khi đó, bộ điều khiển có thể xuất ra một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ thứ nhất tới mạch bên ngoài 370. Một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được xuất ra tới mạch bên ngoài có thể được sử dụng như các ảnh xem trước hoặc để tạo ra video. Ví dụ, một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh

thứ nhất được xuất ra tới mạch bên ngoài có thể là các khung ảnh mà được xuất ra trong số tám khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 960fps. Trong trường hợp này, các khung ảnh được xuất ra tới mạch bên ngoài có thể được coi là các khung ảnh được đọc ra với tốc độ gần như 120fps, và do đó, video được tạo ra có thể là video 120fps.

Ở bước 1030, bộ điều khiển có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi. Ví dụ, hoạt động ghi có thể được thực thi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị. Bộ điều khiển có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi tương ứng với hoạt động nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị.

Trong khi đó, có thể dễ dàng được đánh giá cao bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan rằng ngoài trường hợp nhận được thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ nhất hoặc thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị ra, thì chế độ chụp ảnh hoặc ghi tốc độ cao còn có thể được thực thi hoặc bắt đầu tương ứng với tín hiệu nhận được thông qua thiết bị nhập khác (ví dụ phím cứng) được bố trí trong thiết bị điện tử.

Ở bước 1040, bộ điều khiển có thể chọn ít nhất hai khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ thứ nhất từ mạch đọc ra theo dòng dọc. Ví dụ, bộ điều khiển có thể chọn khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai mà được đọc ra liên tiếp trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 960fps. Nói cách khác, khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai là các khung ảnh liên tiếp được đọc ra trong khoảng thời gian bằng $1/960$ giây.

Ở bước 1050, bộ điều khiển có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài sử dụng ít nhất hai khung ảnh. Ví dụ, bộ điều khiển có thể chọn, như các khung ảnh thứ nhất và thứ hai, hai khung ảnh thu được cuối cùng trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 960fps. Trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của khung ảnh thứ hai được chọn vượt quá ngưỡng định trước, thì bộ điều khiển có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đã xảy ra giữa thời gian khi khung ảnh thứ nhất được thu và thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu.

Ngược lại, trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của khung ảnh thứ hai được chọn bằng hoặc nhỏ hơn so với ngưỡng định trước, thì bộ điều khiển có thể xác định rằng không có mức thay đổi được

liên kết với đối tượng bên ngoài xảy ra giữa thời gian khi khung ảnh thứ nhất được thu và thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu.

Khi phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, thì bộ điều khiển có thể lưu N khung ảnh được xác định trong bộ nhớ 350. Ví dụ, bộ điều khiển có thể lưu, trong bộ nhớ 350, N khung ảnh cuối cùng được đọc ra trong số các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong khi đồng thời chuyển, 120fps, một số khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps tới mạch bên ngoài. Trong khi đó, khi phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, thì bộ điều khiển 340 hoặc bộ xử lý 510 có thể xóa các khung ảnh chồng chéo N khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 trong số các khung ảnh được chuyển với tốc độ 120fps tới mạch bên ngoài. Sau khi hoàn thành việc xóa các khung ảnh chồng chéo, thì bộ điều khiển có thể chuyển N khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 tới mạch bên ngoài.

Ngoài ra, khi phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, ở bước 1060, thì bộ điều khiển có thể thiết lập tốc độ đọc ra như tốc độ thứ hai và lưu, trong bộ nhớ 350, nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ thứ hai. Ví dụ, tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, bộ điều khiển có thể thay đổi tốc độ đọc ra từ tốc độ thứ nhất (ví dụ 960fps) thành tốc độ thứ hai (ví dụ 960fps hoặc 1000fps) hoặc duy trì tốc độ thứ hai. Trường hợp tốc độ đọc ra duy trì ở tốc độ 960fps, thì mạch đọc ra theo dòng dọc có thể đọc ra 960 khung ảnh mỗi giây dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh. Bộ điều khiển có thể lưu nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ thứ hai trong bộ nhớ 350.

Ở bước 1070, trường hợp bộ nhớ 350 đầy, thì bộ điều khiển có thể xuất ra ít nhất một ảnh được lưu trong bộ nhớ. Ví dụ, 960 khung ảnh thứ hai khi được đọc ra với tốc độ 960fps có thể được lưu mỗi giây trong bộ nhớ. Bộ điều khiển có thể xác định xem không gian lưu trữ của bộ nhớ có đầy nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps hay không. Khi xác định rằng bộ nhớ đầy, thì bộ điều khiển có thể ngừng việc lưu nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ và xuất ra ít nhất một khung ảnh được lưu trong bộ nhớ tới mạch bên ngoài.

Ở bước 1080, bộ điều khiển có thể thay đổi tốc độ đọc ra, mà được thiết lập như tốc độ thứ hai (ví dụ 960fps hoặc 1000fps), thành tốc độ thứ ba (ví dụ 120fps), và bộ điều khiển có thể thu được nhiều khung ảnh thứ ba được đọc ra với tốc độ thứ ba. Ví dụ, tốc độ thứ ba có thể thấp hơn so với 960fps. Ví dụ, tốc độ thứ ba có thể là 120fps. Bộ điều khiển

có thể thu được nhiều khung ảnh thứ ba được đọc ra với 120fps.

Ở bước 1090, bộ điều khiển có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi. Nhằm đáp lại tín hiệu nhận được, thì bộ điều khiển có thể hạ thấp tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng đọc thấp hơn so với tốc độ thứ ba. Ví dụ, ngay cả khi hoạt động ghi kết thúc, thì ảnh xem trước có thể được xuất ra thông qua bộ hiển thị của thiết bị điện tử. Bộ điều khiển có thể thiết lập tốc độ đọc ra là 30fps theo tốc độ đọc ra của ảnh xem trước. Trong khi đó, khi nhận ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được xuất ra từ cảm biến ảnh và ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai và nhiều khung ảnh thứ ba, thì bộ xử lý của mạch bên ngoài 370 (ví dụ 370) có thể tạo ra phim chuyển động chậm sử dụng các khung ảnh nhận được. Ví dụ, video chuyển động chậm có thể được cấu thành bởi video 120fps và video 960fps.

Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý của mạch bên ngoài có thể tạo ra phần thứ nhất của video dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất. Phần thứ nhất có thể là video 120fps. Bộ xử lý của mạch bên ngoài có thể tạo ra phần thứ hai của video dựa trên N khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350 và nhiều khung ảnh thứ hai. Phần thứ hai có thể là video 960fps. Bộ xử lý của mạch bên ngoài có thể tạo ra phần thứ ba của video dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba. Phần thứ ba có thể là video 120fps. Ví dụ, video có thể bao gồm phần thứ nhất, phần thứ hai, và phần thứ ba theo thứ tự. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể so sánh ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất và N khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 350, và khi có các khung ảnh chồng chéo, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xóa một trong số các khung ảnh chồng chéo.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để sử dụng bộ nhớ đệm theo một phương án của sáng chế. Ở đây, bộ nhớ đệm có thể là bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí bên trong cảm biến ảnh (ví dụ 300).

Fig.11 thể hiện đồ thị thứ nhất 1100 thể hiện tốc độ thu được các khung ảnh cấu thành video thứ nhất được tạo ra bởi thiết bị điện tử mà không có bộ nhớ đệm và đồ thị thứ hai 1110 thể hiện tốc độ thu được các khung ảnh cấu thành video thứ hai được tạo ra bởi thiết bị điện tử có bộ nhớ đệm.

Theo một phương án của sáng chế, bộ điều khiển (ví dụ 340) có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi tại t2. Tương ứng với yêu cầu nhận được tại t2, bộ điều khiển có thể chuyển một số khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra với tốc độ

960fps tới mạch bên ngoài (ví dụ 370). Ví dụ, bộ điều khiển có thể chuyển chỉ một khung ảnh trong số tám khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps tới mạch bên ngoài. Trong trường hợp này, các khung ảnh được chuyển tới mạch bên ngoài có thể là các khung ảnh giống như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ gần như 120fps. Bộ xử lý của mạch bên ngoài có thể tạo ra video 120fps sử dụng các khung ảnh mà được đọc ra với tốc độ gần như 120fps. Trong khi đó, trên đồ thị thứ nhất 1100, video được tạo cấu hình giữa t2 và t3 là video 120fps, và trên đồ thị thứ hai 1110, video được tạo cấu hình giữa t2 và t3 là video 120fps.

Bộ điều khiển có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài tại t3. Bộ điều khiển có thể lưu, trong bộ nhớ đệm, tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps từ cảm biến ảnh, tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện tại t3.

Trong khi đó, vì bộ điều khiển của thiết bị điện tử theo như đồ thị thứ nhất 1100 lưu, trong bộ nhớ đệm, tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps sau t3 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện, thì bộ điều khiển có thể tạo ra video 960fps từ t3. Ngược lại, bộ điều khiển của thiết bị điện tử theo như đồ thị thứ hai 1110 có thể lưu đều đặn với tốc độ 960fps, trong bộ nhớ đệm, số lượng được chỉ định, ví dụ 16, khung ảnh từ t2 khi hoạt động ghi bắt đầu, và do đó, bộ điều khiển có thể tạo ra video 960fps ngay cả với 16 khung ảnh ngay trước t3 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện.

Tương ứng với yêu cầu nhận được tại t2, thì bộ điều khiển của thiết bị điện tử theo như đồ thị thứ hai 1110 có thể lưu với tốc độ 960fps, trong bộ nhớ đệm của cảm biến ảnh, N khung ảnh cuối cùng được đọc ra trong số các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps. Lưu N khung ảnh trong bộ nhớ đệm có thể được lặp lại cho đến t3 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Ví dụ, bộ nhớ đệm có thể lưu 16 khung ảnh được thu ngay trước khi phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài. Giả định rằng khung ảnh được thu tại t3 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện là khung ảnh thứ N được thu trong N khung ảnh, N-16 khung ảnh thu được tại t3 thông qua N-1 khung ảnh thu được ngay trước t3 có thể được lưu trong bộ nhớ đệm.

Bộ điều khiển của thiết bị điện tử theo như đồ thị thứ hai 1110 có thể xóa, từ bộ nhớ, các khung ảnh 1101 chồng chéo N khung ảnh được lưu trong bộ nhớ đệm trong số các

khung ảnh được thu với tốc độ gần như 120fps ngay trước t_3 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Sau khi hoạt động xóa các khung ảnh chồng chéo 1101 hoàn thành, thì bộ điều khiển có thể tạo ra video 960fps sử dụng N khung ảnh 1111 được lưu trong bộ nhớ đệm.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để sử dụng bộ nhớ đệm theo một phương án của sáng chế.

Trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, cảm biến ảnh, và bộ hiển thị, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Cảm biến ảnh có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm bộ điều khiển (ví dụ 340) hoặc bộ xử lý (ví dụ 510) được chứa trong cảm biến ảnh.

Giống như Fig.9, Fig.12 thể hiện đồ thị thứ nhất 1201 thể hiện tốc độ đọc ra thay đổi theo thời gian, đồ thị thứ hai 1202 thể hiện tốc độ mà tại đó các khung ảnh cấu thành video được thu, và đồ thị thứ ba 1203 thể hiện tốc độ đọc ra của các ảnh xem trước được hiển thị thông qua bộ hiển thị.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chụp ảnh tại t_0 . Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao tại t_1 . Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi tại t_2 . Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài tại t_3 . Tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện tại t_3 , một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí trong cảm biến ảnh. Nói cách khác, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể có hiệu quả như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps được thu với tốc độ 960fps bằng cách lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 960fps sử dụng các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xóa, từ bộ nhớ, các khung ảnh chồng chéo các khung ảnh 1210 được lưu trong bộ nhớ đệm trong số các khung ảnh được thu với tốc độ gần như 120fps. Sau khi các khung ảnh chồng chéo được xóa hoàn toàn, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ, N khung ảnh 1210 được lưu trong bộ nhớ đệm.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra thành tốc độ 120fps khi sự kiện định trước xảy ra tại t_4 . Ví dụ, sự kiện định trước có thể bao gồm sự

kiện khi không gian lưu trữ của bộ nhớ bên trong cảm biến ảnh đầy. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi thời gian định trước trôi qua. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhận được từ bên ngoài.

Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận biết thời điểm mà không gian lưu trữ của bộ nhớ trong cảm biến ảnh đầy là thời điểm t4. Một hoặc nhiều bộ xử lý, khi xác định rằng bộ nhớ trong cảm biến ảnh không thể lưu thêm nhiều khung ảnh nữa, thì có thể giảm tốc độ đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận biết, là thời điểm t4, thời điểm mà mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được xác định để ngừng, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi tại t5. Ví dụ, hoạt động ghi có thể được kết thúc khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể kết thúc hoạt động ghi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại bởi người dùng vào biểu tượng thứ hai được hiển thị trên bộ hiển thị. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm dừng hoạt động tạo ra video sử dụng các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 120fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t5.

Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu hoạt động lập mã để tạo ra video từ t5 khi hoạt động ghi kết thúc. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ 550, một số khung ảnh trong số các ảnh thứ nhất được đọc ra giữa t2 và t3, tất cả nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra giữa t3 và t4, và một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba được đọc ra giữa t4 và t5, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập mã các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 550 từ t5 khi nhận được yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi. Khi hoạt động lập mã hoàn thành, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu video được lập mã trong bộ nhớ 550.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao tại t6 và nhận yêu cầu liên quan đến việc kết thúc chế độ chụp ảnh tại t7.

Fig.13 và Fig.14 là các hình vẽ thể hiện phương pháp để thực hiện chụp ảnh tốc độ cao nhiều lần sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, cảm

biến ảnh, và bộ hiển thị, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Cảm biến ảnh có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm bộ điều khiển (ví dụ 340) hoặc bộ xử lý (ví dụ 510) được chứa trong cảm biến ảnh.

Trên Fig.13, theo một phương án của sáng chế, tổng cộng chín hình vẽ phụ 1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360, 1370, 1380, và 1390 được thể hiện liên quan đến phương pháp để thực hiện chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhiều lần sử dụng thiết bị điện tử. Fig.14 thể hiện đồ thị thứ nhất 1401 thể hiện tốc độ đọc ra thay đổi theo thời gian, đồ thị thứ hai 1402 thể hiện tốc độ mà tại đó các khung ảnh cấu thành video được thu, và đồ thị thứ ba 1403 thể hiện tốc độ đọc ra của các ảnh xem trước được hiển thị thông qua bộ hiển thị.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chụp ảnh tại t0. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thiết lập tốc độ đọc ra của mạch đọc ra là 30fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t0. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể đồng thời hiển thị, thông qua bộ hiển thị với tốc độ 30fps, các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh như ảnh xem trước.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao tại t1. Trên hình vẽ phụ 1310, chế độ chụp ảnh tốc độ cao có thể được thực thi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ nhất 1311 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 1307 vào biểu tượng thứ nhất 1311 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra thành 960fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t1. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể đồng thời hiển thị, với tốc độ 30fps, một số khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps như các ảnh xem trước thông qua bộ hiển thị 1303.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi tại t2. Trên hình vẽ phụ 1320, hoạt động ghi có thể được thực thi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ hai 1305 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu ghi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 1307 vào biểu tượng thứ hai 1305 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được một số khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t2. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu

được một khung ảnh trong số tám khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps, cho phép tạo ra hiệu quả như các khung ảnh được đọc ra gần như với tốc độ 120fps được thu. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 120fps sử dụng các khung ảnh mà được đọc ra gần như với tốc độ 120fps. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua biểu tượng thứ nhất được kích hoạt 1321, tốc độ “120fps” thể hiện tốc độ thực tế mà tại đó các khung ảnh thu được được đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài tại t31. Khi phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, thì bộ xử lý có thể thực hiện chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động. Trên các hình vẽ phụ 1330 và 1340, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài 1309 dựa trên ít nhất hai khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra giữa t2 và t31. Tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài 1309 được phát hiện tại t31, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí trong cảm biến ảnh. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể có hiệu quả như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps được thu với tốc độ 960fps bằng cách lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 960fps sử dụng các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xóa, từ bộ nhớ, các khung ảnh chồng chéo các khung ảnh 1410 được lưu trong bộ nhớ đệm trong số các khung ảnh được thu với tốc độ gần như 120fps. Sau khi các khung ảnh chồng chéo được xóa hoàn toàn, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ, N khung ảnh 1410 được lưu trong bộ nhớ đệm. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua biểu tượng thứ nhất được kích hoạt 1331 hoặc 1341, “960fps” mà thể hiện tốc độ mà tại đó bộ nhớ lưu.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra thành tốc độ 120fps khi sự kiện định trước xảy ra tại t32. Ví dụ, khi sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không gian lưu trữ của bộ nhớ bên trong cảm biến ảnh đầy. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi thời gian định trước trôi qua. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhận được từ bên ngoài.

Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận biết thời điểm mà không gian lưu trữ của

bộ nhớ trong cảm biến ảnh đầy là thời điểm t32. Một hoặc nhiều bộ xử lý, khi xác định rằng bộ nhớ trong cảm biến ảnh không thể lưu thêm nhiều khung ảnh nữa, thì có thể giảm tốc độ đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận biết, là thời điểm t32, thời điểm mà mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được xác định để ngừng. Khi phát hiện không còn mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài nữa, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động. Trên hình vẽ phụ 1350, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định xem việc không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài có được phát hiện hay không dựa trên ít nhất hai khung ảnh trong số các khung ảnh được đọc ra từ cảm biến ảnh hoặc ít nhất hai khung ảnh trong số các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra từ 960fps thành 120fps, tương ứng với hoạt động phát hiện không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài 1309 tại t32. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua biểu tượng thứ nhất được kích hoạt 1351, tốc độ “120fps” thể hiện tốc độ mà tại đó các khung ảnh thu được được đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công từ người dùng thiết bị điện tử tại t41. Trên các hình vẽ phụ 1360 và 1370, chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công có thể được bắt đầu khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm vào biểu tượng thứ ba 1306 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 1307 vào biểu tượng thứ ba 1306 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công từ người dùng thiết bị điện tử thông qua giao diện vào/ra (ví dụ 150) được bố trí trong thiết bị điện tử. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nâng tốc độ đọc ra của mạch đọc ra thành 960fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t41. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua biểu tượng thứ nhất được kích hoạt 1361 hoặc 1371, “960fps” thể hiện tốc độ mà tại đó các khung ảnh thu được được đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra của mạch đọc ra thành tốc độ 120fps khi sự kiện định trước xảy ra tại t42. Ví dụ, khi sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không gian lưu trữ của bộ nhớ bên trong cảm biến ảnh đầy. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng

bên ngoài được phát hiện. Sự kiện định trước có thể bao gồm khi thời gian định trước trôi qua. Sự kiện định trước có thể bao gồm khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhận được từ bên ngoài.

Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận biết thời điểm mà không gian lưu trữ của bộ nhớ trong cảm biến ảnh đầy là thời điểm t42. Một hoặc nhiều bộ xử lý, khi xác định rằng bộ nhớ trong cảm biến ảnh không thể lưu thêm nhiều khung ảnh nữa, thì có thể giảm tốc độ đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công từ người dùng thiết bị điện tử tại t42. Trên hình vẽ phụ 1380, chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công có thể được kết thúc khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại vào biểu tượng thứ ba 1306 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 1307 vào biểu tượng thứ ba 1306 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Tương ứng với yêu cầu nhận được tại t42, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí trong cảm biến ảnh. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua biểu tượng thứ nhất được kích hoạt 1381, tốc độ “120fps” thể hiện tốc độ mà tại đó các khung ảnh thu được được đọc ra.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi tại t5. Trên hình vẽ phụ 1390, hoạt động ghi có thể được kết thúc khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại vào biểu tượng thứ hai 1305 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể kết thúc hoạt động ghi khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại bởi người dùng vào biểu tượng thứ hai 1305 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm dừng hoạt động tạo ra video sử dụng các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 120fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t5. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 1307 vào biểu tượng thứ nhất 1391 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303.

Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu hoạt động lập mã để tạo ra video từ t5 khi hoạt động ghi kết thúc. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ 550, một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra giữa t2 và t31, tất cả nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra giữa t31 và t32, một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba được đọc ra giữa t32 và t41, tất cả các khung ảnh thứ tư được đọc

ra giữa t41 và t42, và một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ năm được đọc ra giữa t42 và t5, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lập mã các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ 550 từ t5 khi nhận được yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi. Khi hoạt động lập mã hoàn thành, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu video được lập mã trong bộ nhớ 550.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao tại t6. Trên hình vẽ phụ 1310, chế độ chụp ảnh tốc độ cao có thể tạm dừng khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại vào biểu tượng thứ nhất 1311 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm dừng chế độ chụp ảnh tốc độ cao khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm lại bởi người dùng vào biểu tượng thứ nhất 1311 được hiển thị trên bộ hiển thị 1303. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thay đổi tốc độ đọc ra thành 30fps tương ứng với yêu cầu nhận được tại t6.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến việc kết thúc hoạt động chụp ảnh tại t7. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể ngừng kích hoạt cảm biến ảnh tương ứng với yêu cầu nhận được tại t7. Đồng thời, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể điều khiển bộ hiển thị không hiển thị các ảnh xem trước nữa.

Fig.15A và Fig.15B là các hình vẽ thể hiện phương pháp để thiết lập vùng quan tâm trong khung ảnh thu được sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế. Trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, cảm biến ảnh, và bộ hiển thị, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Cảm biến ảnh có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm bộ điều khiển (ví dụ 340) hoặc bộ xử lý (ví dụ 510) được chứa trong cảm biến ảnh.

Trên Fig.15A, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị vùng cố định của vùng quan tâm (ROI) 1520 trên nhiều khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, trên bộ hiển thị, ít nhất một khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh như ảnh xem trước. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chế độ chụp ảnh, và tương ứng với yêu cầu nhận được, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị UI của ứng dụng chụp ảnh thông qua bộ hiển thị. UI của ứng dụng chụp ảnh có thể bao gồm biểu tượng thứ nhất 1501 liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao và biểu tượng thứ hai 1505 liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi. Trong khi hiển thị,

thông qua bộ hiển thị, UI của ứng dụng chụp ảnh, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua bộ hiển thị, các khung ảnh được đọc ra từ cảm biến ảnh như ảnh xem trước 1510.

Ngoài ra, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận thao tác nhập bởi người dùng liên quan đến hoạt động thiết lập ROI cố định thông qua bảng cảm ứng của bộ hiển thị hoặc giao diện vào/ra (ví dụ 150) được bố trí trong thiết bị điện tử 1500. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua bộ hiển thị, ảnh xem trước 1510, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận, thông qua bảng cảm ứng, thao tác nhập bởi người dùng cho ít nhất một phần của ảnh xem trước được hiển thị. Nói cách khác, khi nhận thao tác nhập bởi người dùng vào ít nhất một phần của ảnh xem trước 1510 thông qua bảng cảm ứng, với ảnh xem trước 1510 được hiển thị thông qua bộ hiển thị, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận dạng ít nhất một phần như ROI cố định 1520. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị vùng tương ứng với ROI được nhận dạng 1520, theo hình dạng bất kỳ (ví dụ hình chữ nhật), trên ảnh xem trước.

Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể sử dụng mô đun cảm biến (ví dụ 240) được bố trí trong thiết bị điện tử, để hiển thị hình dạng tương ứng với ROI cố định 1520 trên các khung ảnh mới thu được thông qua cảm biến ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử sử dụng ít nhất một cảm biến trong số cảm biến con quay hồi chuyển (ví dụ 240B) hoặc cảm biến gia tốc (ví dụ 240E). Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lần theo ROI 1520 để hiển thị hình dạng tương ứng với ROI 1520 trên các khung ảnh mới thu được dựa trên kết quả của hoạt động phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử.

Trên Fig.15B, bộ xử lý có thể hiển thị vùng quan tâm di chuyển được (ROI) 1540 trên nhiều khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, trên bộ hiển thị, ít nhất một khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh như ảnh xem trước. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chế độ chụp ảnh, và tương ứng với yêu cầu nhận được, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị UI của ứng dụng chụp ảnh thông qua bộ hiển thị. Ví dụ, UI của ứng dụng chụp ảnh có thể bao gồm biểu tượng thứ nhất 1501 liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao và biểu tượng thứ hai 1505 liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi. Trong khi hiển thị, thông qua bộ hiển thị, UI của ứng dụng chụp ảnh, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, thông

qua bộ hiển thị, các khung ảnh được đọc ra từ cảm biến ảnh như ảnh xem trước 1530.

Ngoài ra, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận thao tác nhập bởi người dùng liên quan đến hoạt động thiết lập vùng quan tâm di chuyển được thông qua bảng cảm ứng của bộ hiển thị hoặc giao diện vào/ra (ví dụ 150) được bố trí trong thiết bị điện tử 1500. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị ảnh xem trước 1530 thông qua bộ hiển thị. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận dạng thao tác nhập bởi người dùng tương ứng với ít nhất một đối tượng bên ngoài trong số các đối tượng bên ngoài được chứa trong ảnh xem trước được hiển thị trên bộ hiển thị. Ví dụ, trường hợp thao tác nhập bởi người dùng tương ứng với ít nhất một trong số các đối tượng bên ngoài được chứa trong ảnh xem trước được nhận trong thời gian định trước hoặc hơn, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận dạng đối tượng bên ngoài mà nhận được thao tác nhập bởi người dùng như vùng quan tâm di chuyển được 1540. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị vùng tương ứng với ROI được nhận dạng 1540, theo hình dạng bất kỳ (ví dụ hình chữ nhật), trên ảnh xem trước.

Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phân tích hình dạng của đối tượng bên ngoài được nhận dạng như vùng quan tâm di chuyển được 1540 để nhận dạng đối tượng bên ngoài được nhận dạng như vùng quan tâm di chuyển được 1540 từ các khung ảnh mới được thu thông qua cảm biến ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phân tích hình dạng của đối tượng bên ngoài thông qua hoạt động phát hiện biên của đối tượng bên ngoài được nhận dạng như vùng quan tâm di chuyển được 1540, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận dạng và lần theo cùng đối tượng bên ngoài trong các khung ảnh mới được thu thông qua cảm biến ảnh dựa trên kết quả phân tích.

Fig.16, Fig.17A, và Fig.17B thể hiện phương pháp để nhận dạng nhiều khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện phương pháp để phân biệt giữa các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm cảm biến ảnh 1600 và mạch bên ngoài 1670 được kết nối với cảm biến ảnh. Mạch bên ngoài 1670 có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của mạch bên ngoài 570 trên Fig.5. Ví dụ, mạch bên ngoài 1670 có thể bao gồm bộ xử lý.

Cảm biến ảnh 1600 của thiết bị điện tử có thể đọc ra nhiều khung ảnh tương ứng với ánh sáng thu được bởi mảng điểm ảnh (ví dụ 310). Nhiều khung ảnh được đọc ra thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc (ví dụ 330) của cảm biến ảnh 1600 có thể được chuyển

thông qua giao diện (ví dụ 360) của cảm biến ảnh 1600 tới mạch bên ngoài 1670. Ví dụ, cảm biến ảnh 1600 có thể kết nối với mạch bên ngoài 1670 thông qua giao diện, ví dụ giao diện được định nghĩa theo như giao thức MIPI. Bộ xử lý có thể nhận một hoặc nhiều khung ảnh trong số các khung ảnh, ví dụ tại chu kỳ 1/240 giây (tức là 240fps), tùy thuộc vào tốc độ đọc ra của giao diện. Bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ, một số khung ảnh trong số các khung ảnh nhận được với tốc độ 240fps từ giao diện của cảm biến ảnh, và bộ xử lý có thể xuất ra các khung ảnh khác thông qua bộ hiển thị với tốc độ 120fps. Bộ xử lý có thể hiển thị, thông qua bộ hiển thị, toàn bộ hoặc một số khung ảnh được xuất ra với tốc độ 120fps, như các ảnh xem trước.

Trong khi đó, khi thu được nhiều khung ảnh 1610, 1620, 1630, và 1640 được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh 1600, thì một hoặc nhiều bộ xử lý còn có thể thu được các mảnh thông tin của thông tin 1611, 1621, 1631, và 1641 tương ứng với các khung ảnh. Ví dụ, thông tin thứ nhất 1611 tương ứng với khung ảnh thứ nhất 1610 có thể chứa thông tin tương ứng với, ví dụ tốc độ đọc ra và thời gian thu được khung ảnh thứ nhất 1610. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được, cùng với khung ảnh thứ nhất 1610, thông tin thứ nhất 1611 có định dạng đầu trang/cuối trang được nhúng riêng rẽ khác biệt với dữ liệu điểm ảnh tương ứng với khung ảnh thứ nhất 1610. Theo cách như vậy, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được thông tin thứ hai 1621 tương ứng với khung ảnh thứ hai 1620, thông tin thứ ba 1631 tương ứng với khung ảnh thứ ba 1630, hoặc thông tin thứ N 1641 tương ứng với khung ảnh thứ N 1640. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận dạng thời gian hoặc thứ tự để thu được nhiều khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh 1600 dựa trên thông tin thứ nhất 1611 tới thông tin thứ N 1641 thu được.

Theo một phương án của sáng chế, khi tạo ra ít nhất một video tương ứng với hoạt động nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi như được thể hiện ở bước 790 trên Fig.7 và bước 1090 trên Fig.10, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận dạng thứ tự lập mã đối với nhiều khung ảnh dựa trên thông tin thứ nhất 1611 tới thông tin thứ N 1641 thu được.

Ngoài ra, để thực hiện các phương án trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xóa, khỏi bộ nhớ, các khung ảnh chồng chéo các khung ảnh 1210 được lưu trong bộ nhớ đệm trong số các khung ảnh được thu với tốc độ gần như 120fps dựa trên thông tin thứ nhất 1611 tới thông tin thứ N1641 thu được. Để thực hiện các phương án trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm

dừng hoặc tiếp tục lại hoạt động lưu, trong bộ nhớ, ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh được đọc ra dựa trên ít nhất một thông tin trong số thông tin thứ nhất 1611 tới thông tin thứ N 1641 thu được. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm dừng hoặc tiếp tục lại hoạt động lập mã để tạo ra video dựa trên ít nhất một thông tin trong số thông tin thứ nhất 1611 tới thông tin thứ N 1641 thu được.

Fig.17A là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để phân biệt giữa các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế.

Fig.17A là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, đồ thị thứ nhất 1701 thể hiện các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh, đồ thị thứ hai 1703 thể hiện các khung ảnh được hiển thị thông qua bộ hiển thị như các ảnh xem trước, đồ thị thứ ba 1704 thể hiện các khung ảnh được lập mã thông qua bộ lập mã, và đồ thị thứ tư 1705 thể hiện các tín hiệu được xuất ra thông qua ít nhất một giao diện (ví dụ giao diện vào/ra đa chức năng (General Purpose Input and Output, GPIO)). Trong khi đó, nhiều khung ảnh thứ nhất 1711 tới nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 có thể là các khung ảnh thu được bằng cách phân loại nhiều khung ảnh dựa trên ít nhất một thông số trong số tốc độ đọc ra của nhiều khung ảnh và thời gian xuất ra của các khung ảnh từ cảm biến ảnh.

Theo một phương án của sáng chế, t_0 có thể là thời gian khi hoạt động chụp ảnh bắt đầu. Ví dụ, t_0 là thời gian khi ứng dụng chụp ảnh được thực thi bởi người dùng thiết bị điện tử.

t_1 có thể là thời gian khi hoạt động ghi bắt đầu. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ 120, 210, hoặc 340) của thiết bị điện tử có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi tại t_1 .

t_2 có thể là thời gian khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài xảy ra. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị điện tử có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài tại t_2 .

t_3 có thể là thời gian khi sự kiện định trước xảy ra. Ví dụ, t_3 có thể là thời gian khi không gian lưu trữ của bộ nhớ (ví dụ 350) bên trong cảm biến ảnh (ví dụ 300) của thiết bị điện tử đầy. Bên cạnh đó, sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi thời gian định trước trôi qua. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhận được từ bên ngoài.

t4 có thể là thời gian khi tất cả các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 350) bên trong cảm biến ảnh của thiết bị điện tử được xuất ra hoàn toàn từ cảm biến ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị điện tử có thể thu được, tại t4, khung ảnh cuối được lưu trong số nhiều khung ảnh được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 350) giữa t2 và t3.

t5 có thể là thời gian khi hoạt động ghi kết thúc. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị điện tử có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi tại t5.

Theo một phương án của sáng chế, nhiều khung ảnh thứ nhất 1711 có thể là các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh giữa t0 và t1 hoặc sau t5. Ví dụ, nhiều khung ảnh thứ nhất 1711 có thể là các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh giữa t0 và t1 hoặc sau t5, và các khung ảnh có thể được hiển thị với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị.

Nhiều khung ảnh thứ hai 1712 có thể là các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh giữa t1 và t2, và các khung ảnh có thể được xuất ra từ cảm biến ảnh với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps). Nhiều khung ảnh thứ hai 1712 còn có thể là các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh giữa t4 và t5, và các khung ảnh có thể được xuất ra từ cảm biến ảnh với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps). Một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị điện tử có thể hiển thị, với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị như các ảnh xem trước, ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được xuất ra từ cảm biến ảnh giữa t1 và t2 hoặc giữa t4 và t5.

Khung ảnh thứ ba 1713 có thể là khung ảnh thu được tại t2 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện.

Các khung ảnh thứ tư 1714 có thể là các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh giữa t2 và t3, và các khung ảnh có thể được xuất ra từ cảm biến ảnh với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps). Một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị điện tử có thể hiển thị, với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị như các ảnh xem trước, ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ tư 1714 được xuất ra từ cảm biến ảnh giữa t2 và t3. Trong khi đó, nhiều khung ảnh thứ tư 1714 chỉ có thể được sử dụng cho mục đích làm ảnh xem trước, và không thể được xuất ra theo các phương án khác.

Nhiều khung ảnh thứ năm 1715 có thể là các khung ảnh được đọc ra với tốc độ khung thứ ba (ví dụ 960fps) thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc (ví dụ 330) được bố trí trong cảm biến ảnh giữa t2 và t3, cùng với khung ảnh thứ ba 1713. Nói cách khác, nhiều khung ảnh thứ năm 1715 có thể là các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ được bố trí trong

cảm biến ảnh giữa t2 và t3, cùng với khung ảnh thứ ba 1713. Theo một phương án của sáng chế, nhiều khung ảnh thứ năm 1715 có thể được lưu trong không gian lưu trữ của bộ nhớ được bố trí trong cảm biến ảnh.

Nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 có thể là các khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh giữa t3 và t4, và các khung ảnh có thể được xuất ra từ cảm biến ảnh với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps).

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh thứ nhất được xuất ra với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps hoặc 30fps) từ cảm biến ảnh trước t1 khi tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi được nhận. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị, nhiều khung ảnh thứ nhất 1711 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps), như các ảnh xem trước.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được xuất ra với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh giữa t1 khi tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi được nhận và t2 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ (ví dụ 130) ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps), và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thực hiện lập mã để tạo ra video sử dụng các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 130). Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ nhất 1720 của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps). Ngoài ra, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị, ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps), như các ảnh xem trước. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể ngừng việc lập mã để tạo ra video dựa trên ít nhất một tín hiệu nhận được tại t2 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Ví dụ, trên đồ thị thứ tư 1705, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạm dừng hoạt động lập mã để tạo ra video dựa trên tín hiệu được xuất ra tại t2 từ ít nhất một giao diện (ví dụ GPIO) tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh thứ tư 1714 được xuất ra với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh giữa t2 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện và t3 khi sự kiện định trước xảy ra. Trong

khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ được bố trí trong cảm biến ảnh, khung ảnh thứ ba 1713 hoặc nhiều khung ảnh thứ năm 1715 được đọc ra với tốc độ khung thứ ba (ví dụ 960fps) thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc được bố trí trong cảm biến ảnh giữa t2 và t3.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được khung ảnh thứ ba 1713, nhiều khung ảnh thứ năm 1715, và nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 được xuất ra với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh giữa t3 khi sự kiện định trước xảy ra và t4 khi tất cả các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ của cảm biến ảnh hoàn toàn được xuất ra. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ (ví dụ 130), khung ảnh thứ ba 1713, nhiều khung ảnh thứ năm 1715, và nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 thu được với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị, nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 thu được với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh, như các ảnh xem trước.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được xuất ra với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh giữa t4 khi tất cả các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ của cảm biến ảnh hoàn toàn được xuất ra và t5 khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi được nhận. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ (ví dụ 130), nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị, nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh, như các ảnh xem trước.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh thứ nhất 1711 được xuất ra với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps hoặc 30fps) từ cảm biến ảnh sau t5 khi tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi được nhận. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị, nhiều khung ảnh thứ nhất 1711 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps hoặc 30fps), như các ảnh xem trước.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tiếp tục lại hoạt động lập mã để tạo ra video sử dụng các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 130) từ t4 khi tất cả các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ được bố trí trong cảm biến ảnh được hoàn toàn xuất ra từ cảm biến ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ hai 1730 của video sử dụng nhiều khung ảnh thứ năm 1715 và khung ảnh thứ ba 1713

được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 130). Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ ba 1740 của video sử dụng nhiều khung ảnh thứ hai 1712 và nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 130).

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định thứ tự lập mã khung ảnh thứ ba 1713, nhiều khung ảnh thứ năm 1715, nhiều khung ảnh thứ sáu 1716, và nhiều khung ảnh thứ hai 1712 được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 130) dựa trên ít nhất một mảnh thông tin của thông tin được chứa trong mỗi khung ảnh. Ví dụ, trên Fig.16, khi thu được nhiều khung ảnh 1610, 1620, 1630, và 1640 được xuất ra thông qua giao diện của cảm biến ảnh, thì một hoặc nhiều bộ xử lý còn có thể thu được nhiều mảnh thông tin của thông tin 1611, 1621, 1631, và 1641 tương ứng với các khung ảnh. Ví dụ, thông tin thứ nhất 1611 tương ứng với khung ảnh thứ nhất 1610 có thể chứa thông tin tương ứng với, ví dụ, thời gian khi khung ảnh xạ tương tác thứ nhất 1610 được đọc ra, tốc độ đọc ra, và thời gian khi khung ảnh xạ tương tác thứ nhất 1610 được xuất ra từ cảm biến ảnh. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được, cùng với khung ảnh thứ nhất 1610, thông tin thứ nhất 1611 có định dạng đầu trang/cuối trang được nhúng riêng rẽ khác biệt với dữ liệu điểm ảnh tương ứng với khung ảnh thứ nhất 1610. Bằng cách như vậy, một hoặc nhiều bộ xử lý còn có thể thu được thông tin thứ nhất tới thông tin thứ sáu lần lượt tương ứng với nhiều khung ảnh thứ nhất 1711 tới nhiều khung ảnh thứ sáu 1716. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận dạng thời gian hoặc thứ tự để thu được nhiều khung ảnh thứ nhất 1711 tới nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 từ cảm biến ảnh dựa trên thông tin thứ nhất tới thông tin thứ sáu thu được.

Trong khi đó, tốc độ khung thứ nhất, tốc độ khung thứ hai, hoặc tốc độ khung thứ ba được sử dụng theo các phương án ở trên có thể được thay đổi tùy thuộc vào các thiết lập của thiết bị điện tử hoặc hiệu năng giao diện, và chúng có thể giống hoặc khác nhau.

Fig.17B là hình vẽ thể hiện, theo thời gian, phương pháp để phân biệt giữa nhiều khung ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí trong cảm biến ảnh, các khung ảnh thứ B 1717 tương ứng với một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ khung thứ ba (ví dụ 960fps) thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc (ví dụ 330) được bố trí bên trong cảm biến ảnh giữa t1 khi tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi được nhận và t2 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện.

Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ 340) có thể lưu, trong bộ nhớ được bố trí bên trong cảm biến ảnh, N khung ảnh được đọc ra cuối cùng trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ khung thứ ba (ví dụ 960fps). Nói cách khác, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí bên trong cảm biến ảnh, các khung ảnh thứ B 1717 tương ứng với một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ khung thứ ba (ví dụ 960fps) theo kiểu cập nhật (sao cho các khung ảnh được đọc ra gần đây được lưu) cho tới khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài xảy ra. N có thể là số nguyên không bằng không được thiết lập trước bởi người dùng.

Một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ 120) có thể thu được các khung ảnh thứ tư 1714 và các khung ảnh thứ B 1717 được xuất ra với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh giữa t2 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện và t3 khi sự kiện định trước xảy ra. Ví dụ, các khung ảnh thứ B 1717 có thể là các khung ảnh được đọc ra cuối cùng với tốc độ khung thứ ba (ví dụ 960fps) so với t2 khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện và được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 350). Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ (ví dụ 130), các khung ảnh thứ B 1717 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị, với tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 30fps) thông qua bộ hiển thị, nhiều khung ảnh thứ tư 1714 được thu với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh, như các ảnh xem trước. Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí trong cảm biến ảnh, khung ảnh thứ ba 1713 hoặc nhiều khung ảnh thứ năm 1715 được đọc ra với tốc độ khung thứ ba (ví dụ 960fps) thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc được bố trí trong cảm biến ảnh giữa t2 và t3.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tiếp tục lại hoạt động lập mã để tạo ra video sử dụng các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 130) từ t4 khi tất cả các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ được bố trí trong cảm biến ảnh được hoàn toàn xuất ra từ cảm biến ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ hai 1730 của video sử dụng các khung ảnh thứ B 1717, nhiều khung ảnh thứ năm 1715 và khung ảnh thứ ba 1713 được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 130). Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ ba 1740 của video sử dụng nhiều khung ảnh thứ hai 1712 và nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 được lưu trong bộ nhớ (ví dụ 130).

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ 120) có thể thu được các khung ảnh thứ B 1717 giữa t3 và t4, nhưng không giữa t2 và t3. Trong trường

hợp này, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được các khung ảnh thứ B 1717, khung ảnh thứ ba 1713, nhiều khung ảnh thứ năm 1715, và nhiều khung ảnh thứ sáu 1716 được xuất ra với tốc độ khung thứ hai (ví dụ 120fps) từ cảm biến ảnh giữa t3 khi sự kiện định trước xảy ra và t4 khi tất cả nhiều khung ảnh được lưu trong bộ nhớ của cảm biến ảnh hoàn toàn được xuất ra.

Trong khi đó, tốc độ khung thứ nhất, tốc độ khung thứ hai, hoặc tốc độ khung thứ ba được sử dụng theo các phương án ở trên có thể được thay đổi tùy thuộc vào các thiết lập của thiết bị điện tử hoặc hiệu năng giao diện, và chúng có thể giống hoặc khác nhau.

Fig.18 và Fig.19 là các hình vẽ thể hiện phương pháp để che chắn phần bị méo khi thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, cảm biến ảnh, và bộ hiển thị, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Cảm biến ảnh có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm bộ điều khiển (ví dụ 340) hoặc bộ xử lý (ví dụ 510) được chứa trong cảm biến ảnh.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện đồ thị 1810 được sử dụng để phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài và thiết bị điện tử 1800 theo một phương án của sáng chế. Trục x của đồ thị 1810 thể hiện các khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh, và trục y thể hiện độ chênh lệch theo độ sáng giữa mỗi khung ảnh trong số nhiều khung ảnh và một khung ảnh để so sánh.

Một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị điện tử 1800 có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chụp ảnh, và tương ứng với yêu cầu nhận được, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hiển thị UI của ứng dụng chụp ảnh thông qua bộ hiển thị 1803. UI của ứng dụng chụp ảnh có thể bao gồm biểu tượng 1805 liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 1807 vào biểu tượng 1805 được hiển thị trên bộ hiển thị 1803.

Trong khi đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài sử dụng ít nhất hai khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể chọn khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai trong số nhiều khung ảnh thu được thông qua cảm biến ảnh. Trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của khung ảnh thứ hai được chọn vượt quá ngưỡng định trước, thì một hoặc nhiều

bộ xử lý có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đã xảy ra giữa thời gian khi khung ảnh thứ nhất được thu và thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu. Ví dụ, trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của khung ảnh thứ hai được chọn có giá trị lớn như được thể hiện trên phần thứ hai 1812 của đồ thị 1810, thì bộ xử lý có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện.

Đồ thị 1810 có thể bao gồm nhiều như được thể hiện trên phần thứ nhất 1811, mà có thể bị gây ra bởi trạng thái rung của thiết bị điện tử 1800 được tạo ra khi thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng 1807 được nhận thông qua biểu tượng 1805 được hiển thị trên bộ hiển thị 1803. Nói cách khác, nhiều được thể hiện phần thứ nhất 1811 của đồ thị 1810 có thể được tạo ra dựa trên trạng thái rung của thiết bị điện tử 1800. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tránh phát hiện các mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài trong thời gian thứ nhất 1820 sau yêu cầu liên quan đến chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công hoặc nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi, để loại bỏ hoặc giảm nhiều như được thể hiện trên phần thứ nhất 1811. Nói cách khác, bộ xử lý có thể che chắn tất cả các loại tín hiệu nhận được trong thời gian thứ nhất 1820. Do đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài trong thời gian thứ hai 1830 ngay sau thời gian thứ nhất 1820.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể điều chỉnh ngưỡng được sử dụng để xác định xem đối tượng bên ngoài có thay đổi trong môi trường mà thiết bị điện tử được đặt hay không. Ví dụ, khi xác định rằng rất nhiều nhiễu được gây ra khi thiết bị điện tử trong môi trường tối hoặc khi người dùng thiết bị điện tử rung lắc tay, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể hạ thấp ngưỡng mà là ngưỡng chuẩn để xác định xem đối tượng bên ngoài có thay đổi hay không. Khi ngưỡng này, là ngưỡng chuẩn để xác định xem đối tượng bên ngoài có thay đổi hay không, được hạ thấp, thì độ nhạy của một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tăng cường.

Giống như Fig.9, Fig.19 thể hiện đồ thị thứ nhất 1901 thể hiện tốc độ đọc ra thay đổi theo thời gian, đồ thị thứ hai 1902 thể hiện tốc độ mà tại đó các khung ảnh cấu thành video được thu, và đồ thị thứ ba 1903 thể hiện tốc độ đọc ra của các ảnh xem trước được hiển thị thông qua bộ hiển thị.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu chụp ảnh tại t0. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu

liên quan đến hoạt động thực thi chế độ chụp ảnh tốc độ cao tại t1. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động bắt đầu ghi tại t2. Trong khi đó, khi thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng (ví dụ 1807) được nhận thông qua biểu tượng (ví dụ 1805) được hiển thị trên bộ hiển thị (ví dụ 1803), thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu ghi. Khi nhận thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng thông qua bộ hiển thị của thiết bị điện tử, thì thiết bị điện tử có thể bị rung lắc. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thiết lập khoảng thời gian giữa t2 khi thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng được nhận và tm sau t2 là khoảng thời gian che chắn 1920, để loại bỏ hoặc giảm nhiều do trạng thái rung lắc của thiết bị điện tử mà có thể xảy ra do thao tác nhập bằng cách chạm bởi người dùng. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bỏ qua tất cả các tín hiệu nhận được trong khoảng thời gian che chắn 1920.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài từ tm khi khoảng thời gian che chắn 1920 kết thúc. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài bằng cách so sánh ít nhất hai khung ảnh trong số các khung ảnh được thu trong khoảng thời gian không che chắn 1921.

Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài tại t3. Tương ứng với mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện tại t3, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí trong cảm biến ảnh. Nói cách khác, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể có hiệu quả như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps được thu với tốc độ 960fps bằng cách lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 960fps sử dụng các khung ảnh được lưu trong bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xóa, từ bộ nhớ, các khung ảnh chồng chéo các khung ảnh 1210 được lưu trong bộ nhớ đệm trong số các khung ảnh được thu với tốc độ gần như 120fps. Sau khi các khung ảnh chồng chéo được xóa hoàn toàn, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu, trong bộ nhớ, N khung ảnh 1910 được lưu trong bộ nhớ đệm.

Bộ xử lý có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài ngừng tại t4, và bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động kết thúc ghi tại t5.

Fig.20 hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện chụp ảnh tốc độ cao nhiều lần sử dụng thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, cảm biến ảnh, và bộ hiển thị, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Cảm biến ảnh có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của cảm biến ảnh 300 trên Fig.3. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm bộ điều khiển (ví dụ 340) hoặc bộ xử lý (ví dụ 510) được chứa trong cảm biến ảnh.

Trên Fig.20, ở bước 2010, bộ xử lý có thể nhận tín hiệu để chụp ảnh. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận yêu cầu liên quan đến hoạt động thực thi ứng dụng chụp ảnh và bắt đầu ghi từ người dùng thiết bị điện tử thông qua giao diện vào/ra (ví dụ 150) được bố trí trong thiết bị điện tử.

Ở bước 2020, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 960fps hoặc 120fps) thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu nhận được. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 960fps hoặc 120fps thông qua mạch đọc ra theo dòng dọc nhằm đáp lại tín hiệu nhận được.

Ở bước 2030, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể chọn khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai trong số nhiều khung ảnh thứ nhất. Trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của khung ảnh thứ hai được chọn vượt quá ngưỡng định trước, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đã xảy ra giữa thời gian khi khung ảnh thứ nhất được thu và thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu. Khi xác định rằng đối tượng bên ngoài có thay đổi giữa thời gian thu được khung ảnh thứ nhất và thời gian thu được khung ảnh thứ hai, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đáp ứng điều kiện được chỉ định.

Ở bước 2040, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai. Trường hợp mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể ngừng việc phát hiện các mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài. Ví dụ, khi phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động. Khi chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động bắt đầu, thì một hoặc nhiều bộ xử

lý có thể lưu, trong bộ nhớ, tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể có hiệu quả như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps được thu với tốc độ 960fps bằng cách lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ.

Theo một phương án của sáng chế, tốc độ khung thứ nhất là tốc độ mà tại đó nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra có thể được thiết lập bằng 960fps. Trong trường hợp này, tốc độ khung thứ hai là tốc độ mà tại đó nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra có thể được thiết lập bằng 960fps hoặc 1000fps.

Tốc độ khung thứ nhất là tốc độ mà tại đó nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra có thể được thiết lập bằng 120fps. Trong trường hợp này, tốc độ khung thứ hai là tốc độ mà tại đó nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra có thể được thiết lập bằng 120fps hoặc 960fps.

Trong khi đó, chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động mà bắt đầu tương ứng với mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định có thể được kết thúc khi sự kiện định trước xảy ra. Ví dụ, sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không gian lưu trữ của bộ nhớ bên trong cảm biến ảnh đầy. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi thời gian định trước trôi qua. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhận được từ bên ngoài.

Ví dụ, thời điểm mà không gian lưu trữ của bộ nhớ trong cảm biến ảnh đầy, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định rằng bộ nhớ trong cảm biến ảnh có thể không lưu nhiều hơn nữa các khung ảnh. Do đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thiết lập tốc độ đọc ra thấp hơn so với tốc độ đọc ra được thiết lập hiện thời, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động.

Ở bước 2050, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được thu với tốc độ khung thứ nhất. Ví dụ, khi tốc độ khung thứ nhất bằng 120fps, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 120fps sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 120fps. Nhiều khung ảnh thứ nhất là các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 120fps. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được, theo thời gian thực, nhiều khung ảnh thứ nhất thông qua giao diện có tốc độ xuất ra bằng 120fps hoặc hơn, mà không lưu nhiều khung ảnh thứ nhất trong bộ nhớ của cảm biến ảnh.

Trong khi đó, trường hợp tốc độ khung thứ nhất là 960fps, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 120fps bằng cách chọn, và thu được, theo tỷ lệ 1:8, một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra với tốc độ 960fps. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được một khung ảnh trong số tám khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps, và do đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thu được cùng khung ảnh giống như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ gần như 120fps.

Ở bước 2060, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ hai của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai được thu với tốc độ khung thứ hai. Ví dụ, trường hợp tốc độ khung thứ hai là 960fps, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể lưu tất cả nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ được bố trí trong cảm biến ảnh. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra video 960fps bằng cách thu được nhiều khung ảnh thứ hai được lưu trong bộ nhớ thông qua giao diện.

Ở bước 2070, sau khi ngừng việc phát hiện các mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ ba của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài được thu với tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ ba dựa trên thao tác nhập bởi người dùng. Ví dụ, trường hợp hoạt động phát hiện các mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài bị ngừng ở bước 2040, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công từ người dùng thiết bị điện tử. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công dựa trên tín hiệu nhận được, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thiết lập tốc độ đọc ra của mạch đọc ra theo dòng dọc bằng 960fps, 1000fps, 480fps, hoặc tốc độ khác.

Trong khi đó, việc bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công tương ứng với thao tác nhập bởi người dùng có thể được kết thúc khi sự kiện định trước xảy ra. Ví dụ, sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không gian lưu trữ của bộ nhớ bên trong cảm biến ảnh đầy. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi thời gian định trước trôi qua. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhận được từ bên ngoài.

Ví dụ, thời điểm mà không gian lưu trữ của bộ nhớ trong cảm biến ảnh đầy, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định rằng bộ nhớ trong cảm biến ảnh có thể không lưu

nhiều hơn nữa các khung ảnh. Do đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thiết lập tốc độ đọc ra thấp hơn so với tốc độ đọc ra được thiết lập hiện thời, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao thủ công.

Theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ nhất của video dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất. Phần thứ nhất có thể là video 120fps. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ hai của video dựa trên nhiều khung ảnh thứ hai. Phần thứ hai có thể là video 960fps. Một hoặc nhiều bộ xử lý có thể tạo ra phần thứ ba của video dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba. Phần thứ ba có thể là video 960fps. Ví dụ, video có thể bao gồm phần thứ nhất, phần thứ hai, phần thứ nhất, phần thứ ba, và phần thứ nhất theo thứ tự.

Fig.21 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp để thực hiện chụp ảnh tốc độ cao sử dụng bộ nhớ đệm theo một phương án của sáng chế.

Trong cảm biến ảnh (ví dụ 300) bao gồm bộ nhớ (ví dụ 350), bộ điều khiển (ví dụ 340), và mạch đọc ra (ví dụ 330), bộ điều khiển có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Hoặc, trong thiết bị điện tử (ví dụ 101 hoặc 201) bao gồm cảm biến ảnh, bộ xử lý (ví dụ 510), và bộ hiển thị (ví dụ 160), bộ xử lý có thể là một thực thể thực hiện phương pháp này. Ví dụ, bộ điều khiển 340 có thể được gọi là bộ xử lý thứ nhất, và bộ xử lý 510 trong mạch bên ngoài 370 có thể được gọi là bộ xử lý thứ hai.

Trên Fig.21, ở bước 2110, bộ xử lý thứ nhất có thể nhận tín hiệu liên quan đến hoạt động quay video. Ví dụ, bộ xử lý thứ nhất có thể nhận yêu cầu để quay video từ người dùng thiết bị điện tử thông qua giao diện vào/ra (ví dụ 150) được bố trí trong thiết bị điện tử. Ví dụ, bộ xử lý thứ nhất có thể nhận các lệnh liên quan đến hoạt động thực thi chương trình (ví dụ 140) liên quan đến hoạt động quay video và bắt đầu hoạt động quay video. Bộ xử lý thứ nhất có thể kích hoạt cảm biến ảnh tương ứng với hoạt động thực thi chương trình liên quan đến quay video và thu được, với tốc độ, ví dụ 30fps, ít nhất một khung ảnh thông qua cảm biến ảnh được kích hoạt. Bộ xử lý thứ nhất có thể hiển thị, thông qua bộ hiển thị, ít nhất một khung ảnh được thu với tốc độ 30fps, như ảnh xem trước.

Ở bước 2120, nhằm đáp lại tín hiệu nhận được, thì bộ xử lý thứ nhất có thể thu được, theo như tốc độ khung thứ nhất (ví dụ 960fps), nhiều khung ảnh thứ nhất tương ứng với đối tượng bên ngoài. Ví dụ, bộ xử lý thứ nhất có thể nhận yêu cầu để quay video tốc độ cao từ người dùng thiết bị điện tử. Do đó, bộ xử lý thứ nhất có thể thiết lập tốc độ đọc ra

như tốc độ khung thứ nhất. Mạch đọc ra theo dòng dọc 330 của cảm biến ảnh 300 có thể đọc ra nhiều khung ảnh theo như tốc độ khung thứ nhất được thiết lập bởi bộ xử lý dựa trên ánh sáng nhận được bởi mảng điểm ảnh 310.

Ở bước 2130, bộ xử lý thứ nhất có thể lưu số lượng được chỉ định của các khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất thu được trong bộ nhớ. Trong trường hợp này, bộ nhớ có thể là bộ nhớ (ví dụ 350) được bố trí trong cảm biến ảnh. Ví dụ, bộ xử lý thứ nhất có thể lưu, trong bộ nhớ đệm được bố trí trong cảm biến ảnh, N khung ảnh được đọc ra cuối cùng trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps. Ở đây, một số khung ảnh thứ nhất có thể là các khung ảnh (ví dụ 1111, 1210, và 1410) được lưu trong bộ nhớ đệm với tốc độ cao.

Hoặc, khi chọn N khung ảnh trong số nhiều khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps, thì bộ xử lý thứ nhất có thể chọn các khung ảnh được thu tại các khoảng thời gian định trước, nhưng không phải là các khung ảnh được thu liên tiếp. Ví dụ, trường hợp N khung ảnh được chọn trong số các khung ảnh liên tiếp nhau và được lưu trong bộ nhớ, thì video 960fps có thể được tạo ra, ngược lại khi N khung ảnh được chọn trong số các khung ảnh lẻ hoặc các khung ảnh chẵn và được lưu trong bộ nhớ, thì video 480fps có thể được tạo ra.

Ở bước 2140, bộ xử lý thứ nhất có thể phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất. Ví dụ, bộ xử lý thứ nhất có thể chọn khung ảnh thứ nhất và khung ảnh thứ hai trong số nhiều khung ảnh thứ nhất. Trường hợp độ chênh lệch giữa độ sáng thứ nhất của khung ảnh thứ nhất được chọn và độ sáng thứ hai của khung ảnh thứ hai được chọn vượt quá ngưỡng định trước, thì bộ xử lý thứ nhất có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đã xảy ra giữa thời gian khi khung ảnh thứ nhất được thu và thời gian khi khung ảnh thứ hai được thu. Khi xác định rằng đối tượng bên ngoài có thay đổi giữa thời gian thu được khung ảnh thứ nhất và thời gian thu được khung ảnh thứ hai, thì bộ xử lý thứ nhất có thể xác định rằng mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đáp ứng điều kiện được chỉ định.

Ở bước 2150, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì bộ xử lý thứ nhất có thể thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai. Trường hợp mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì bộ xử lý thứ nhất có thể ngừng việc phát hiện các mức thay đổi được

liên kết với đối tượng bên ngoài. Trường hợp mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì bộ xử lý thứ nhất có thể lưu nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ được bố trí trong cảm biến ảnh. Ví dụ, khi phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài, thì bộ xử lý thứ nhất có thể bắt đầu chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động. Khi chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động bắt đầu, thì bộ xử lý thứ nhất có thể lưu, trong bộ nhớ, tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai. Ví dụ, bộ xử lý thứ nhất có thể có hiệu quả như các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps được thu với tốc độ 960fps bằng cách lưu tất cả các khung ảnh được đọc ra với tốc độ 960fps trong bộ nhớ.

Theo một phương án của sáng chế, tốc độ khung thứ nhất là tốc độ mà tại đó nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra có thể được thiết lập bằng 960fps. Trong trường hợp này, tốc độ khung thứ hai là tốc độ mà tại đó nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra có thể được thiết lập bằng 960fps hoặc 1000fps.

Tốc độ khung thứ nhất là tốc độ mà tại đó nhiều khung ảnh thứ nhất được đọc ra có thể được thiết lập bằng 120fps. Trong trường hợp này, tốc độ khung thứ hai là tốc độ mà tại đó nhiều khung ảnh thứ hai được đọc ra có thể được thiết lập bằng 120fps hoặc 960fps.

Trong khi đó, chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động mà bắt đầu tương ứng với mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định có thể được kết thúc khi sự kiện định trước xảy ra. Ví dụ, sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không gian lưu trữ của bộ nhớ bên trong cảm biến ảnh đầy. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi không còn mức thay đổi nào nữa được liên kết với đối tượng bên ngoài được phát hiện. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi thời gian định trước trôi qua. Sự kiện định trước có thể bao gồm sự kiện khi tín hiệu liên quan đến hoạt động kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao nhận được từ bên ngoài.

Ví dụ, thời điểm mà không gian lưu trữ của bộ nhớ trong cảm biến ảnh đầy, thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể xác định rằng bộ nhớ trong cảm biến ảnh có thể không lưu nhiều hơn nữa các khung ảnh. Do đó, một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thiết lập tốc độ đọc ra thấp hơn so với tốc độ đọc ra được thiết lập hiện thời, và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể kết thúc chế độ chụp ảnh tốc độ cao tự động.

Ở bước 2170, bộ xử lý thứ hai có thể tạo ra video, ít nhất, sử dụng ít nhất một khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất và ít nhất một trong số nhiều khung ảnh thứ hai. Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý thứ hai có thể tạo ra phần thứ nhất của video

dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất. Phần thứ nhất có thể là video 120fps. Bộ xử lý thứ hai có thể tạo ra phần thứ hai của video dựa trên N khung ảnh thứ nhất được lưu và nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ 350. Phần thứ hai có thể là video 960fps. Trong khi đó, bộ xử lý thứ hai có thể so sánh N khung ảnh thứ nhất được lưu trong bộ nhớ và ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, và khi có các khung ảnh chồng chéo, thì bộ xử lý thứ hai có thể xóa một trong số các khung ảnh chồng chéo.

Fig.22 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện môđun chương trình theo một phương án của sáng chế. Theo một phương án của sáng chế, môđun chương trình 2210 (ví dụ chương trình 140) có thể bao gồm hệ điều hành (OS) để điều khiển tài nguyên liên quan đến thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị điện tử 101) và/hoặc các ứng dụng khác nhau (ví dụ chương trình ứng dụng 147) hoạt động trên hệ điều hành. Hệ điều hành có thể bao gồm, ví dụ, Android™, iOS™, Windows™, Symbian™, Tizen™, hoặc Bada™.

Trên Fig.22, môđun chương trình 2210 có thể bao gồm nhân 2220 (ví dụ nhân 141), phần trung gian 2230 (ví dụ phần trung gian 143), giao diện lập trình ứng dụng (API) 2260 (ví dụ API 145), và/hoặc ứng dụng 2270 (ví dụ chương trình ứng dụng 147). Ít nhất một phần của môđun chương trình 2210 có thể được tải trước về trên thiết bị điện tử, hoặc có thể được tải xuống từ thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102 hoặc 104, hoặc máy chủ 106).

Nhân 2220 có thể bao gồm, ví dụ trình quản lý tài nguyên hệ thống 2221 và/hoặc trình điều khiển thiết bị 2223. Trình quản lý tài nguyên hệ thống 2221 có thể thực hiện hoạt động điều khiển, cấp phát, phục hồi các tài nguyên hệ thống. Theo một phương án của sáng chế, trình quản lý tài nguyên hệ thống 2221 có thể bao gồm bộ phận quản lý tiến trình, bộ phận quản lý bộ nhớ, và bộ phận quản lý hệ thống tập tin. Trình điều khiển thiết bị 2223 có thể, ví dụ, bao gồm trình điều khiển hiển thị, trình điều khiển camera, trình điều khiển Bluetooth, trình điều khiển bộ nhớ chia sẻ, trình điều khiển USB, trình điều khiển bàn phím, trình điều khiển Wi-Fi, trình điều khiển âm thanh, hoặc trình điều khiển truyền thông liên tiến trình (Inter-Process Communication, IPC).

Phần trung gian 2230 có thể cung cấp các chức năng khác nhau cho ứng dụng 2270 thông qua API 2260 sao cho ứng dụng 2270 có thể sử dụng các tài nguyên hệ thống bị hạn chế trong thiết bị điện tử hoặc cung cấp các chức năng được sử dụng chung bởi các ứng dụng 2270. Theo một phương án của sáng chế, phần trung gian 2230 có thể bao gồm

ít nhất một trong các trình quản lý sau: quản lý thư viện lúc chạy 2235, quản lý ứng dụng 2241, quản lý cửa sổ 2242, quản lý đa phương tiện 2243, quản lý tài nguyên 2244, quản lý nguồn năng lượng 2245, quản lý cơ sở dữ liệu 2246, quản lý gói chương trình 2247, quản lý kết nối 2248, quản lý thông báo 2249, quản lý vị trí 2250, quản lý đồ họa 2251, hoặc quản lý an ninh 2252.

Trình quản lý thư viện lúc chạy 2235 có thể bao gồm môđun thư viện được sử dụng bởi trình biên dịch để thêm chức năng mới thông qua ngôn ngữ lập trình trong khi ứng dụng 2270 được thực thi. Trình quản lý thư viện lúc chạy 2235 thực hiện quản lý vào/ra, quản lý bộ nhớ, hoặc xử lý chức năng tính.

Trình quản lý ứng dụng 2241 có thể quản lý một vòng đời của ứng dụng 2270. Trình quản lý cửa sổ 2242 có thể quản lý các tài nguyên giao diện người dùng đồ họa (Graphical User Interface, GUI) được sử dụng trên màn hình. Trình quản lý đa phương tiện 2243 có thể xác định các định dạng được sử dụng để phát các tập tin đa phương tiện và sử dụng bộ mã hóa-giải mã thích hợp cho định dạng để thực hiện lập mã hoặc giải mã các tập tin đa phương tiện. Trình quản lý tài nguyên 2244 có thể quản lý mã nguồn hoặc không gian lưu trữ của ứng dụng 2270. Trình quản lý năng lượng 2245 có thể quản lý dung lượng pin hoặc nguồn năng lượng và cung cấp thông tin năng lượng được sử dụng cho hoạt động của thiết bị điện tử. Theo một phương án của sáng chế, trình quản lý năng lượng 2245 có thể hoạt động với hệ thống vào/ra cơ sở (Basic Input/Output System, BIOS). Trình quản lý cơ sở dữ liệu 2246 có thể tạo, tìm kiếm, hoặc thay đổi cơ sở dữ liệu được sử dụng trong các ứng dụng 2270. Trình quản lý gói chương trình 2247 có thể quản lý hoạt động cài đặt hoặc cập nhật ứng dụng được phân phối ở dạng gói tin. Trình quản lý kết nối 2248 có thể, ví dụ, quản lý kết nối không dây. Trình quản lý thông báo 2249 có thể cung cấp sự kiện, ví dụ bản tin đến, lịch hẹn, hoặc cảnh báo tiêm cận, cho người dùng. Trình quản lý vị trí 2250 có thể quản lý, ví dụ thông tin vị trí của thiết bị điện tử. Trình quản lý đồ họa 2251 có thể quản lý, ví dụ hiệu ứng đồ họa được cung cấp cho người dùng và giao diện người dùng được liên kết với hiệu ứng đồ họa. Trình quản lý an ninh 2252, ví dụ, có thể cung cấp an ninh hệ thống hoặc nhận thực người dùng. Theo một phương án của sáng chế, phần trung gian 2230 có thể bao gồm trình quản lý điện thoại để quản lý chức năng gọi thoại hoặc video của thiết bị điện tử hoặc môđun phần trung gian mà có khả năng thực hiện hoạt động kết hợp các chức năng của các bộ phận được mô tả ở trên. Theo một phương án của sáng chế, phần trung gian 2230 có thể cung cấp môđun chuyên

dụng tùy theo loại hệ điều hành Phần trung gian 2230 có thể xóa động một số bộ phận hiện có hoặc thêm các bộ phận mới.

API 2260 có thể là một tập, ví dụ chức năng lập trình API và có thể có cấu hình khác nhau tùy thuộc vào hệ điều hành. Ví dụ, trong trường hợp hệ điều hành Android hoặc iOS, một tập API có thể được cung cấp cho mỗi nền, và trong trường hợp hệ điều hành Tizen, hai hoặc nhiều tập API có thể được cung cấp cho mỗi nền.

Ứng dụng 2270 có thể bao gồm ứng dụng gốc 1271, ứng dụng quay số điện thoại 2271, ứng dụng dịch vụ bản tin ngắn (Short Message Service, SMS)/dịch vụ bản tin đa phương tiện (Multimedia Messaging Service, MMS) 2273, ứng dụng tin nhắn tức thời (Instant Message, IM) 2274, ứng dụng trình duyệt 2275, ứng dụng camera 2276, ứng dụng cảnh báo 2277, ứng dụng danh bạ 2278, ứng dụng quay số bằng giọng nói 2279, ứng dụng thư điện tử 2280, ứng dụng lịch 2281, ứng dụng phát nội dung đa phương tiện 2282, ứng dụng bộ sưu tập 2283, ứng dụng đồng hồ 2284, ứng dụng chăm sóc sức khỏe (ví dụ đo lường luyện tập hoặc lượng đường trong máu), hoặc ứng dụng cung cấp thông tin môi trường (ví dụ thông tin áp suất khí quyển, độ ẩm hoặc nhiệt độ). Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 2270 có thể bao gồm ứng dụng trao đổi thông tin hỗ trợ trao đổi thông tin giữa thiết bị điện tử và thiết bị điện tử bên ngoài. Các ví dụ về ứng dụng trao đổi thông tin có thể bao gồm, nhưng không hạn chế, ứng dụng chuyển tiếp thông báo để truyền thông tin cụ thể tới thiết bị bên ngoài, hoặc ứng dụng quản lý thiết bị để quản lý các thiết bị điện tử bên ngoài. Ví dụ, ứng dụng chuyển tiếp thông báo có thể chuyển thông tin thông báo được tạo ra trong ứng dụng khác của thiết bị điện tử tới thiết bị điện tử bên ngoài, hoặc có thể nhận thông tin thông báo từ thiết bị điện tử bên ngoài và cung cấp thông tin thông báo này cho người dùng. Ví dụ, ứng dụng quản lý thiết bị có thể cài đặt, xóa hoặc cập nhật chức năng (ví dụ mở/tắt thiết bị điện tử bên ngoài (hoặc một số bộ phận) hoặc điều chỉnh độ sáng (độ phân giải) của bộ hiển thị) của thiết bị điện tử bên ngoài truyền thông với thiết bị điện tử hoặc ứng dụng hoạt động trên thiết bị điện tử bên ngoài. Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 2270 có thể bao gồm ứng dụng (ví dụ ứng dụng chăm sóc sức khỏe của thiết bị y tế di động) được xác định tùy theo đặc tính của thiết bị điện tử bên ngoài. Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 2270 có thể bao gồm ứng dụng được nhận từ thiết bị điện tử bên ngoài. Ít nhất một phần của mô đun chương trình 2210 có thể được thực hiện (ví dụ được thực thi) dưới dạng phần mềm, phần sụn, phần cứng (ví dụ bộ xử lý 210), hoặc dạng kết hợp của ít nhất hai trong số các phần

nêu trên, và có thể bao gồm môđun, chương trình, chương trình con, tập lệnh, hoặc tiến trình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp vận hành thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm các bước: nhận tín hiệu để chụp ảnh, thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu này, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai và ngừng việc phát hiện mức thay đổi, tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, tạo ra phần thứ hai của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai, và sau khi ngừng việc phát hiện mức thay đổi, dựa trên thao tác nhập bởi người dùng, thì tạo ra phần thứ ba của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài thu được theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ ba.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp vận hành thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể bao gồm các bước: nhận tín hiệu để quay video từ bộ xử lý thứ hai, thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất nhằm đáp lại tín hiệu này, lưu, trong bộ nhớ, số lượng được chỉ định của các khung ảnh thứ nhất trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, và khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai và lưu nhiều khung ảnh thứ hai trong bộ nhớ, và bộ xử lý thứ hai có thể được tạo cấu hình để tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng các khung ảnh thứ hai trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, và tạo ra phần thứ hai của video sử dụng, ít nhất, ít nhất một số khung ảnh trong số các khung ảnh thứ nhất và ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính được đề xuất để ghi chương trình để thực thi phương pháp vận hành thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh và một hoặc nhiều bộ xử lý, phương pháp này bao gồm các bước: nhận tín hiệu để chụp ảnh, thu được nhiều khung ảnh thứ nhất dành cho đối tượng bên ngoài theo như

tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu này, phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất, khi mức thay đổi đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu được nhiều khung ảnh thứ hai dành cho đối tượng bên ngoài theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ hai và ngừng việc phát hiện mức thay đổi, tạo ra phần thứ nhất của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất, tạo ra phần thứ hai của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ hai, và sau khi ngừng việc phát hiện mức thay đổi, dựa trên thao tác nhập bởi người dùng, thì tạo ra phần thứ ba của video sử dụng ít nhất một số khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ ba dành cho đối tượng bên ngoài thu được theo như tốc độ khung thứ nhất hoặc tốc độ khung thứ ba.

Khi được sử dụng trong phần mô tả, thuật ngữ "môđun" bao gồm đơn vị được tạo cấu hình bằng phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn, và có thể được sử dụng thay thế với các thuật ngữ khác, ví dụ "mạch logic" "khối logic" "bộ phận" hoặc "mạch". Môđun có thể là một bộ phận tích hợp hoặc đơn vị nhỏ nhất hoặc một phần của nó để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. Môđun có thể được tạo thành dưới dạng cơ khí hoặc điện tử, và có thể bao gồm chip vi mạch chuyên dụng (Application Specific Intergrated Circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (Field-Programmable Gate Array, FPGA) và thiết bị logic khả lập trình để thực hiện các chức năng nhất định mà đã biết hoặc sẽ được phát triển trong tương lai.

Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một số phần của thiết bị (ví dụ các môđun hoặc các chức năng của nó) hoặc phương pháp (ví dụ các bước) có thể được thực hiện như các lệnh được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính (ví dụ bộ nhớ 130) dưới dạng môđun chương trình. Các lệnh này, khi được thực thi bằng bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120), có thể làm cho bộ xử lý thực hiện chức năng tương ứng với lệnh này. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm, ví dụ đĩa cứng, đĩa mềm, vật ghi có từ tính (ví dụ băng từ), vật ghi có tính quang học (ví dụ đĩa CD-ROM và đĩa DVD, vật ghi có tính quang-từ (ví dụ đĩa mềm quang), hoặc bộ nhớ trong. Lệnh có thể bao gồm mã được tạo ra bằng trình biên dịch hoặc mã có thể thực thi được bằng bộ diễn dịch. Môđun hoặc môđun chương trình theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm ít nhất một hoặc nhiều thành phần như được đề cập ở trên, bỏ qua một số thành phần trong số thành phần nêu trên, hoặc có thể bao gồm thêm các thành phần bổ sung. Các hoạt động được thực hiện bằng các môđun, môđun chương trình, hoặc bộ phận khác theo các

phương án khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện liên tiếp, song song, lặp lại hoặc theo cách phỏng đoán, hoặc ít nhất một số hoạt động có thể được thực thi theo thứ tự khác, hoặc được bỏ qua, hoặc các hoạt động khác có thể được thêm vào.

Mỗi bộ phận được mô tả ở trên của thiết bị điện tử có thể bao gồm một hoặc nhiều phần, và tên của các phần tương ứng có thể thay đổi tùy theo kiểu thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm ít nhất một trong số các bộ phận được đề cập ở trên, bỏ qua một số trong số các bộ phận này, hoặc có thể bao gồm (các) bộ phận bổ sung khác. Một số các bộ phận này có thể được kết hợp thành một thực thể, nhưng thực thể này có thể thực hiện cùng các chức năng như các bộ phận này trước khi kết hợp có thể thực hiện.

Các phương án của sáng chế được mô tả trong phần mô tả này nhằm mô tả và giúp người đọc hiểu rõ về các vấn đề kỹ thuật được bộc lộ và không nhằm mục đích hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, nên hiểu rằng phạm vi của sáng chế bao gồm tất cả các phương án cải biến hoặc phương án thay đổi khác dựa trên ý tưởng kỹ thuật của sáng chế.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả với phương án làm ví dụ, nhưng các phương án thay đổi và cải biến khác nhau có thể được đề xuất bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Nên hiểu rằng sáng chế bao gồm cả những phương án thay đổi và cải biến như vậy, và toàn bộ các phương án như vậy đều thuộc phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

cảm biến ảnh; và

một hoặc nhiều bộ xử lý, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao;

thu nhiều khung ảnh thứ nhất theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao;

phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được chứa trong ít nhất hai khung ảnh dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất;

nhằm đáp lại mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu nhiều khung ảnh thứ hai theo như tốc độ khung thứ hai cao hơn so với tốc độ khung thứ nhất;

khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài không đáp ứng điều kiện được chỉ định sau khi thu nhiều khung ảnh thứ hai, thì thu nhiều khung ảnh thứ ba theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh; và

thu video bao gồm nhiều khung ảnh thứ nhất thu được theo như tốc độ khung thứ nhất, nhiều khung ảnh thứ hai thu được theo như tốc độ khung thứ hai, và nhiều khung ảnh thứ ba thu được theo như tốc độ khung thứ nhất.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý bao gồm bộ xử lý thứ nhất và bộ xử lý thứ hai, bộ xử lý thứ nhất được chứa trong cảm biến ảnh,

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

nhận tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao từ bộ xử lý thứ hai;

thu nhiều khung ảnh thứ nhất theo như tốc độ khung thứ nhất nhằm đáp lại tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao;

phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được chứa trong ít nhất hai khung ảnh dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất;

khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu nhiều khung ảnh thứ hai theo như tốc độ khung thứ hai cao hơn so với tốc độ khung thứ nhất; và

khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài không đáp ứng điều kiện được chỉ định sau khi thu nhiều khung ảnh thứ hai, thì thu nhiều khung ảnh thứ ba theo

như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh, và
trong đó bộ xử lý thứ hai được tạo cấu hình để

thu video bao gồm nhiều khung ảnh thứ nhất thu được theo như tốc độ khung thứ nhất, nhiều khung ảnh thứ hai thu được theo như tốc độ khung thứ hai, và nhiều khung ảnh thứ ba thu được theo như tốc độ khung thứ nhất.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó cảm biến ảnh còn bao gồm bộ nhớ, và trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

lưu, trong bộ nhớ, số lượng được chỉ định của các khung ảnh thứ nhất trong số nhiều khung ảnh thứ nhất.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

chọn, theo như tỷ lệ thứ nhất liên quan đến tốc độ khung của phần thứ nhất của video và tốc độ khung thứ nhất, số lượng được chỉ định của các khung ảnh thứ nhất trong số nhiều khung ảnh thứ nhất; và

lưu các khung ảnh thứ nhất được chọn trong bộ nhớ.

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

hiển thị, trên bộ hiển thị, các khung ảnh xem trước theo như tốc độ khung thứ ba thấp hơn so với tốc độ khung thứ nhất trong khi thu nhiều khung ảnh thứ nhất, nhiều khung ảnh thứ hai, và nhiều khung ảnh thứ ba.

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

nhận thông tin về vùng quan tâm (Region Of Interest, ROI) tương ứng với ít nhất một phần của đối tượng bên ngoài;

nhận dạng ROI từ ít nhất một khung ảnh trong số nhiều khung ảnh thứ nhất dựa trên thông tin nêu trên; và

phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên ROI được nhận dạng.

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

phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài dựa trên các khung ảnh thu được sau khi thời gian định trước trôi qua từ thời gian khi tín hiệu để chụp ảnh tốc

độ cao được nhận trong số nhiều khung ảnh thứ nhất.

8. Phương pháp vận hành thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh và một hoặc nhiều bộ xử lý, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao;

thu nhiều khung ảnh thứ nhất theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao;

phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được chứa trong ít nhất hai khung ảnh dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất;

khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu nhiều khung ảnh thứ hai theo như tốc độ khung thứ hai cao hơn so với tốc độ khung thứ nhất;

khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài không đáp ứng điều kiện được chỉ định sau khi thu nhiều khung ảnh thứ hai, thì thu nhiều khung ảnh thứ ba theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh; và

thu video bao gồm nhiều khung ảnh thứ nhất thu được theo như tốc độ khung thứ nhất, nhiều khung ảnh thứ hai thu được theo như tốc độ khung thứ hai, và nhiều khung ảnh thứ ba thu được theo như tốc độ khung thứ nhất.

9. Vật ghi bất khả biến có thể đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính để vận hành thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh và một hoặc nhiều bộ xử lý, chương trình máy tính này bao gồm mã chương trình có thể đọc được bằng máy tính mà, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì làm cho thiết bị điện tử:

nhận tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao;

thu nhiều khung ảnh thứ nhất theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh nhằm đáp lại tín hiệu để chụp ảnh tốc độ cao;

phát hiện mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài được chứa trong ít nhất hai khung ảnh dựa trên nhiều khung ảnh thứ nhất;

khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài đáp ứng điều kiện được chỉ định, thì thu nhiều khung ảnh thứ hai theo như tốc độ khung thứ hai cao hơn so với tốc độ khung thứ nhất;

khi mức thay đổi được liên kết với đối tượng bên ngoài không đáp ứng điều kiện được chỉ định sau khi thu nhiều khung ảnh thứ hai, thì thu nhiều khung ảnh thứ ba theo như tốc độ khung thứ nhất thông qua cảm biến ảnh; và

thu video bao gồm nhiều khung ảnh thứ nhất thu được theo như tốc độ khung thứ nhất, nhiều khung ảnh thứ hai thu được theo như tốc độ khung thứ hai, và nhiều khung ảnh thứ ba thu được theo như tốc độ khung thứ nhất.

Fig.1

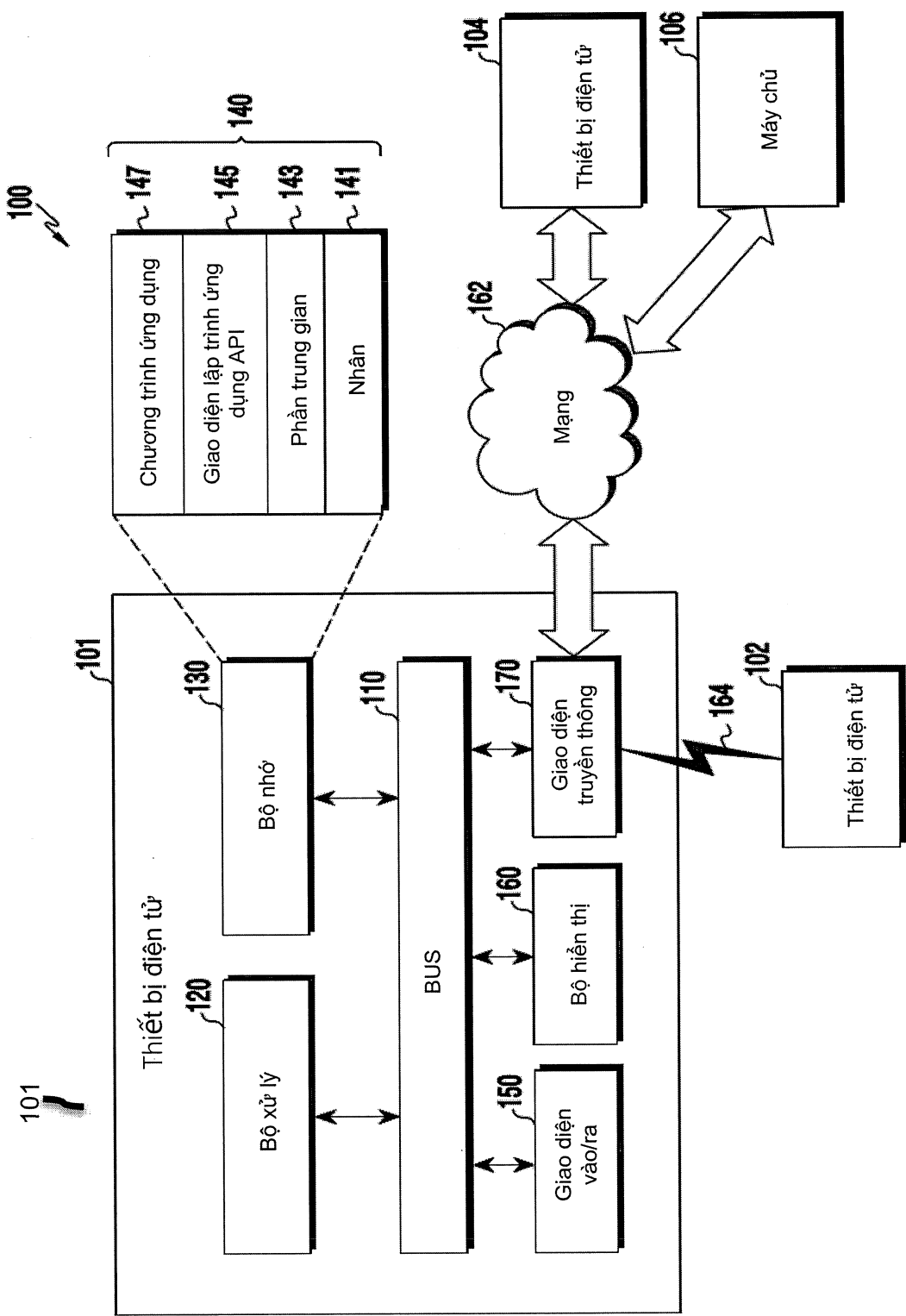


Fig.2

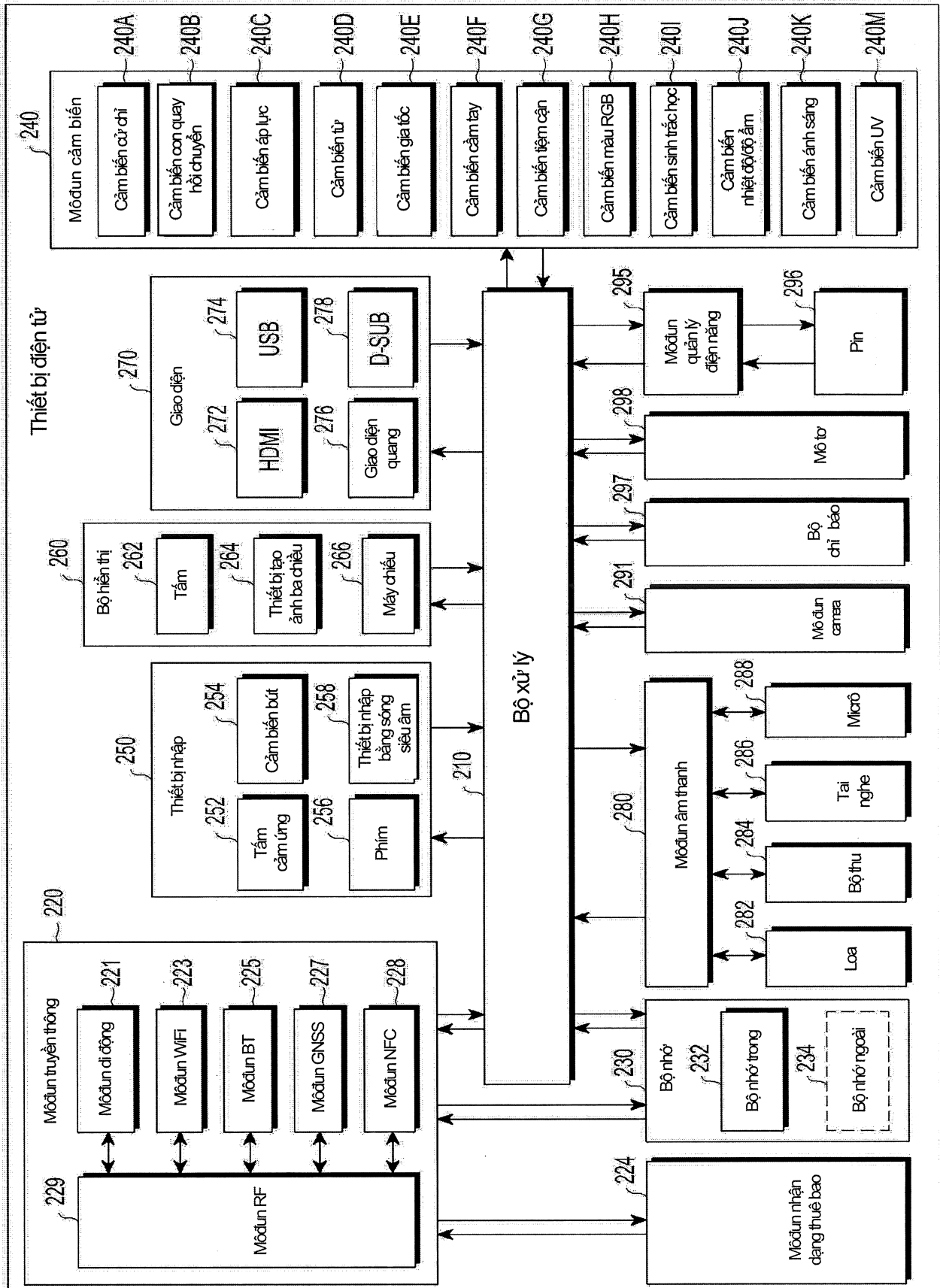


Fig.3

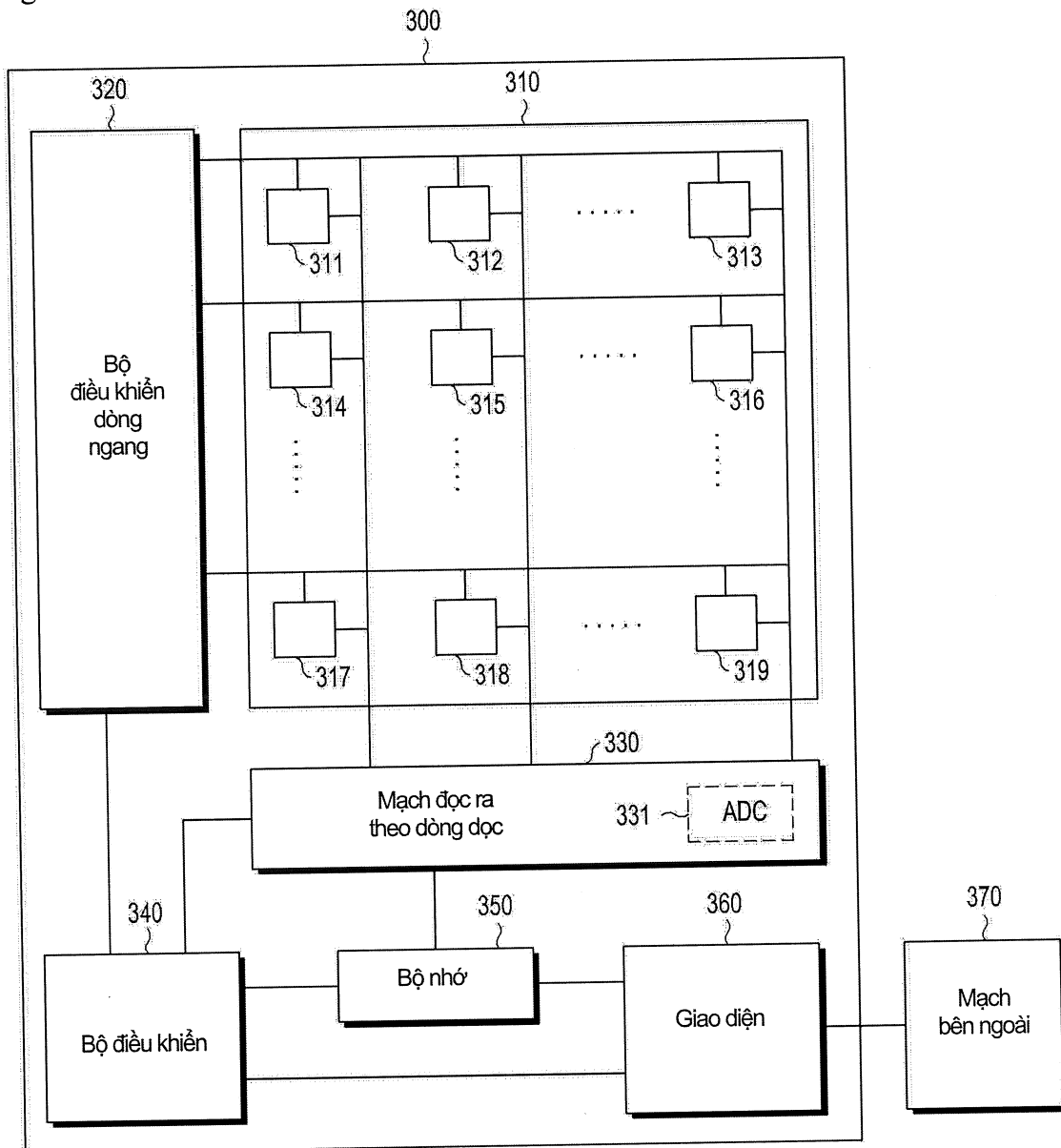


Fig.4

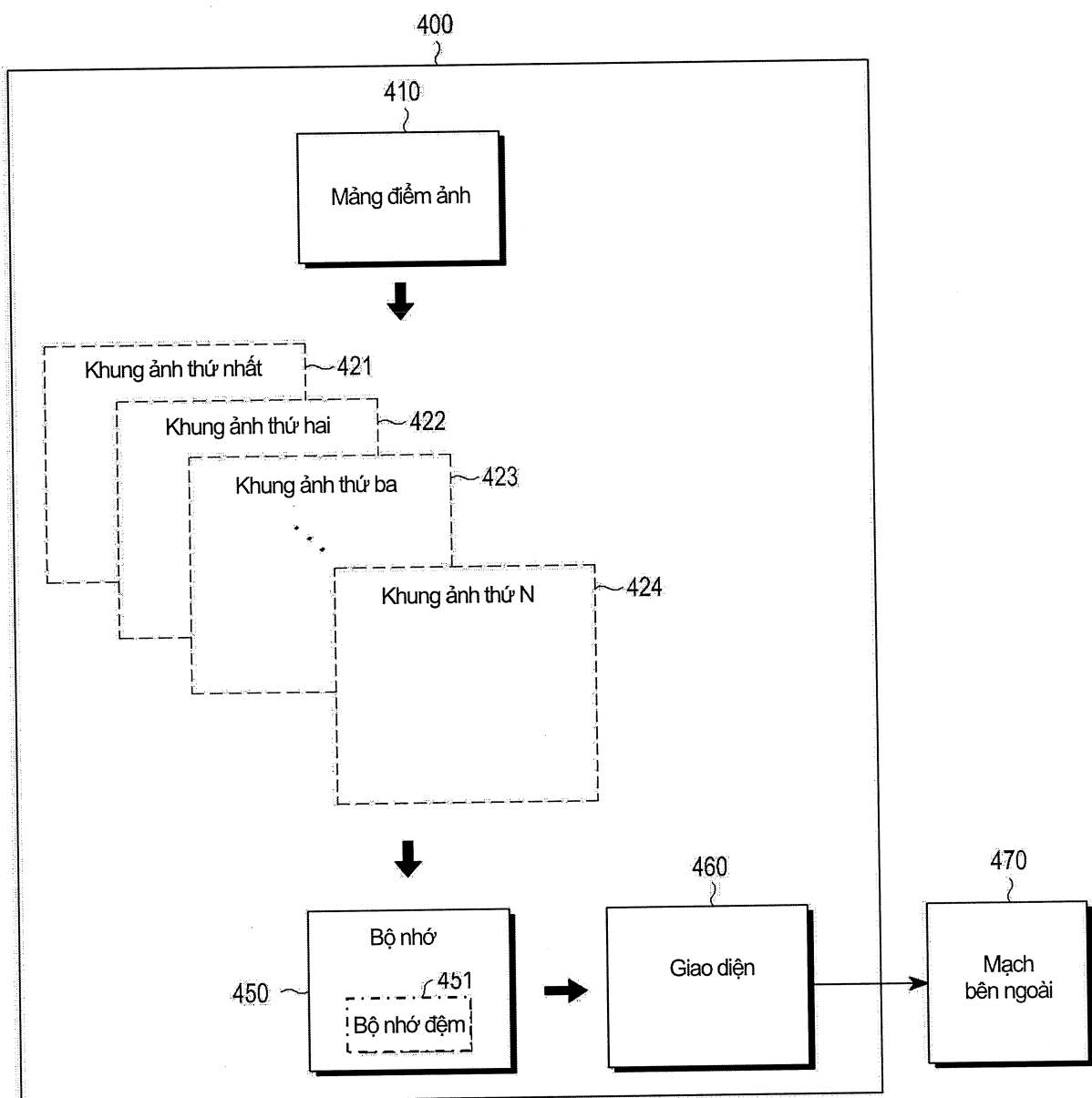


Fig.5

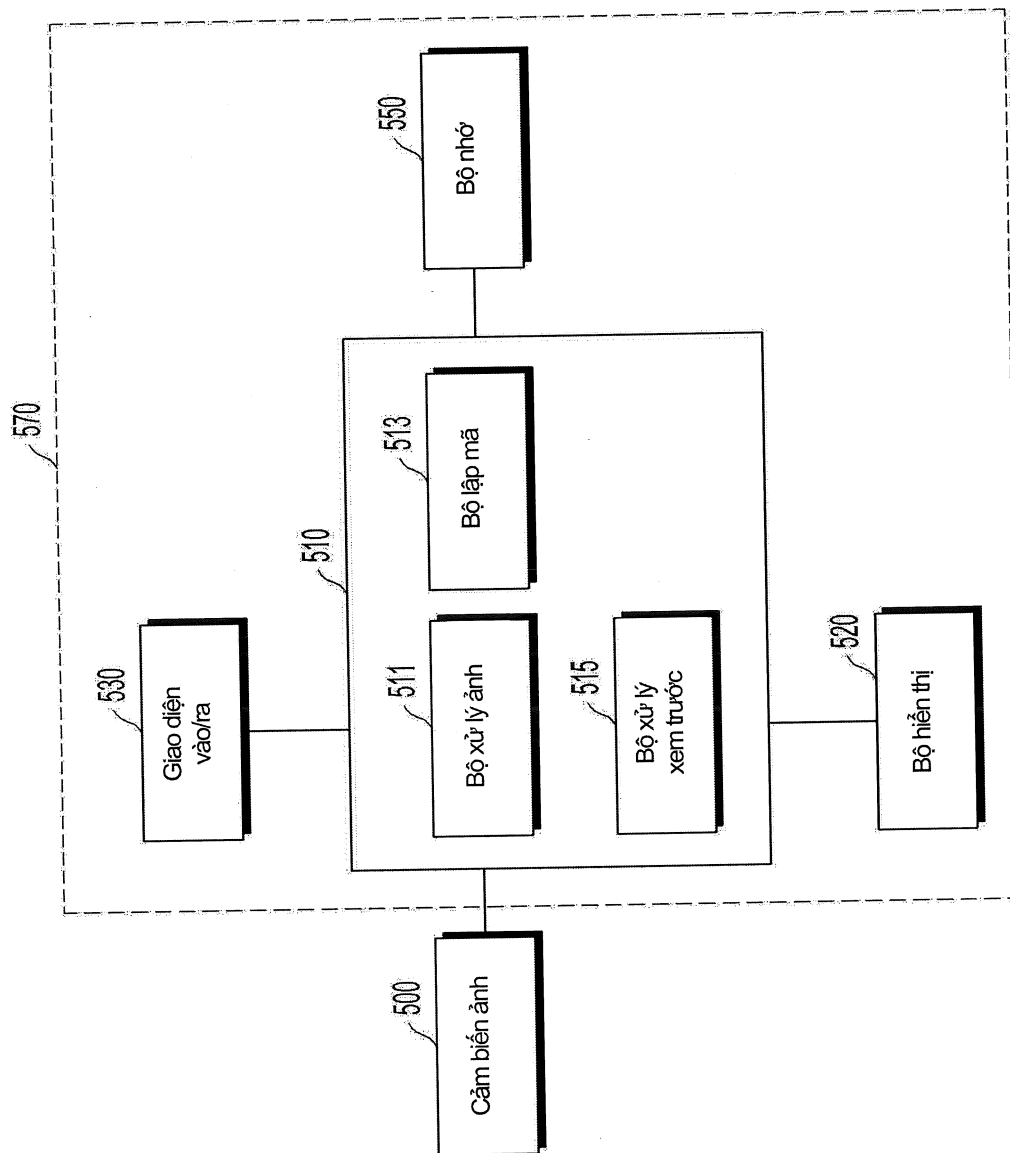


Fig.6

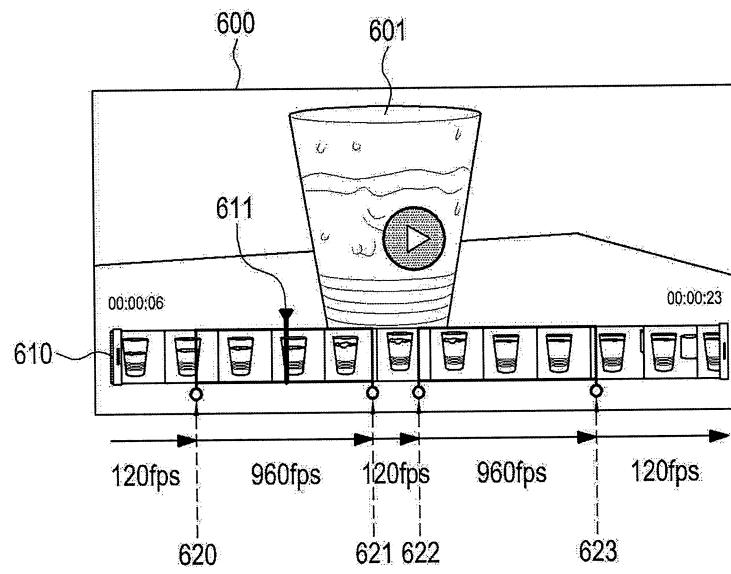


Fig.7

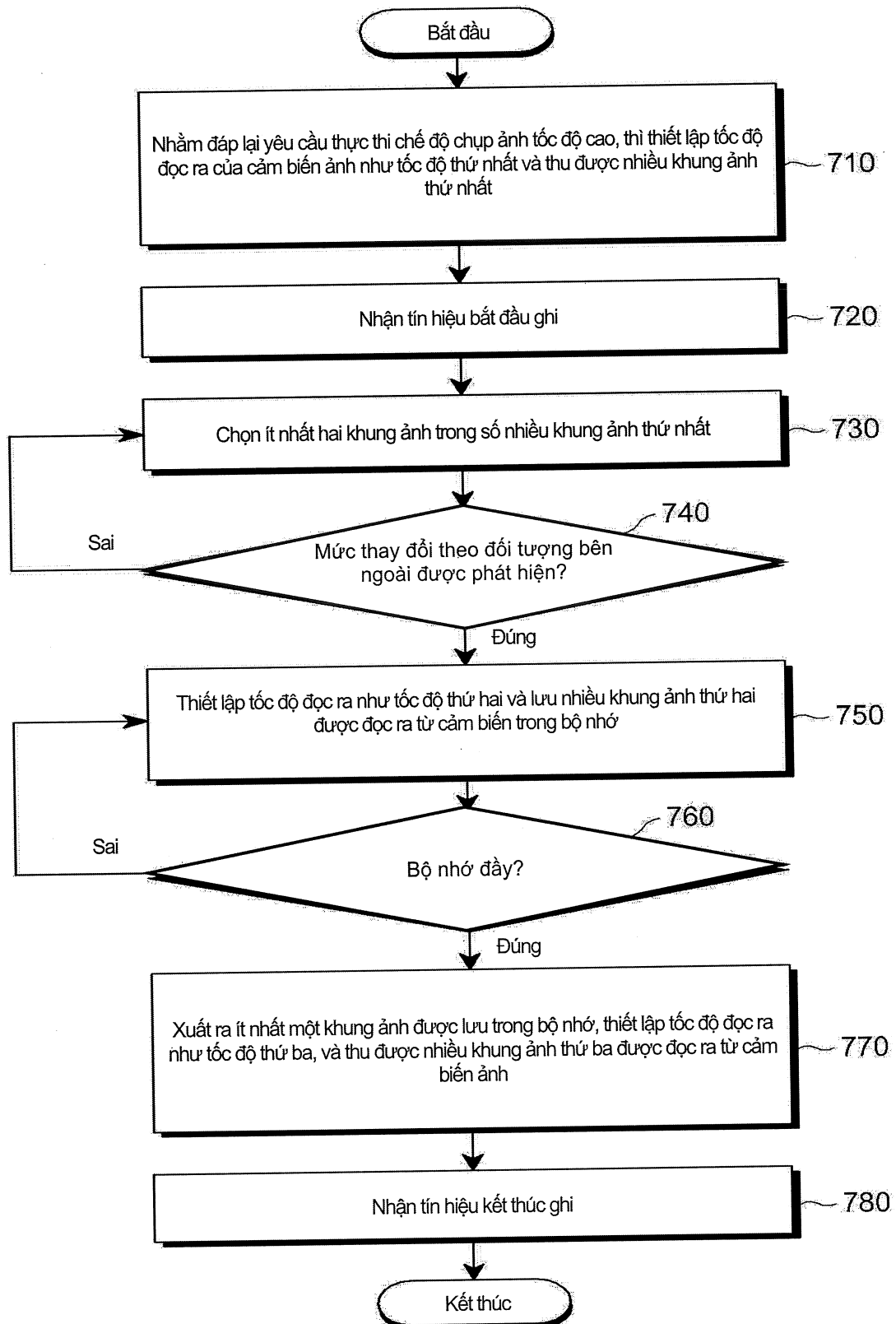


Fig. 8

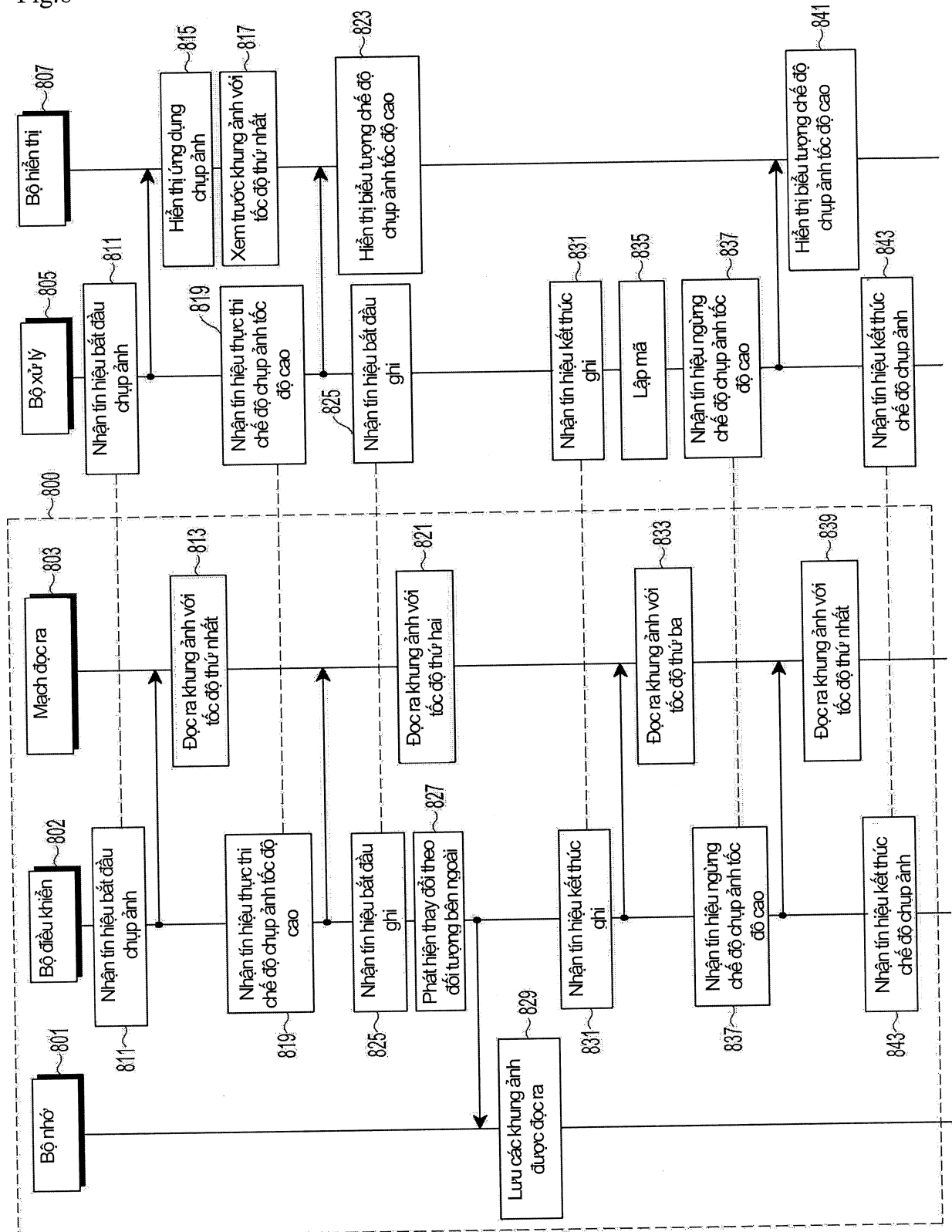


Fig.9

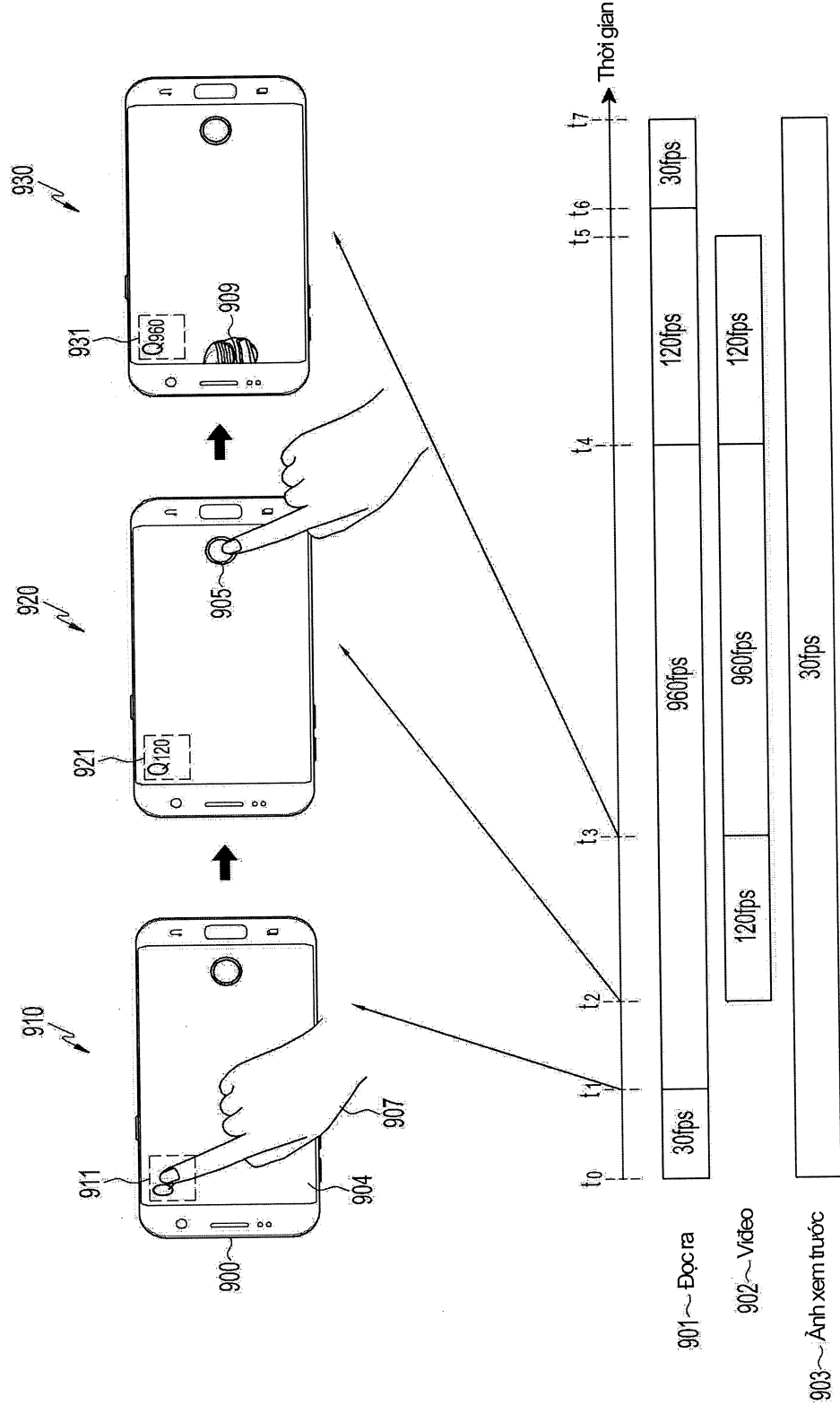


Fig.10

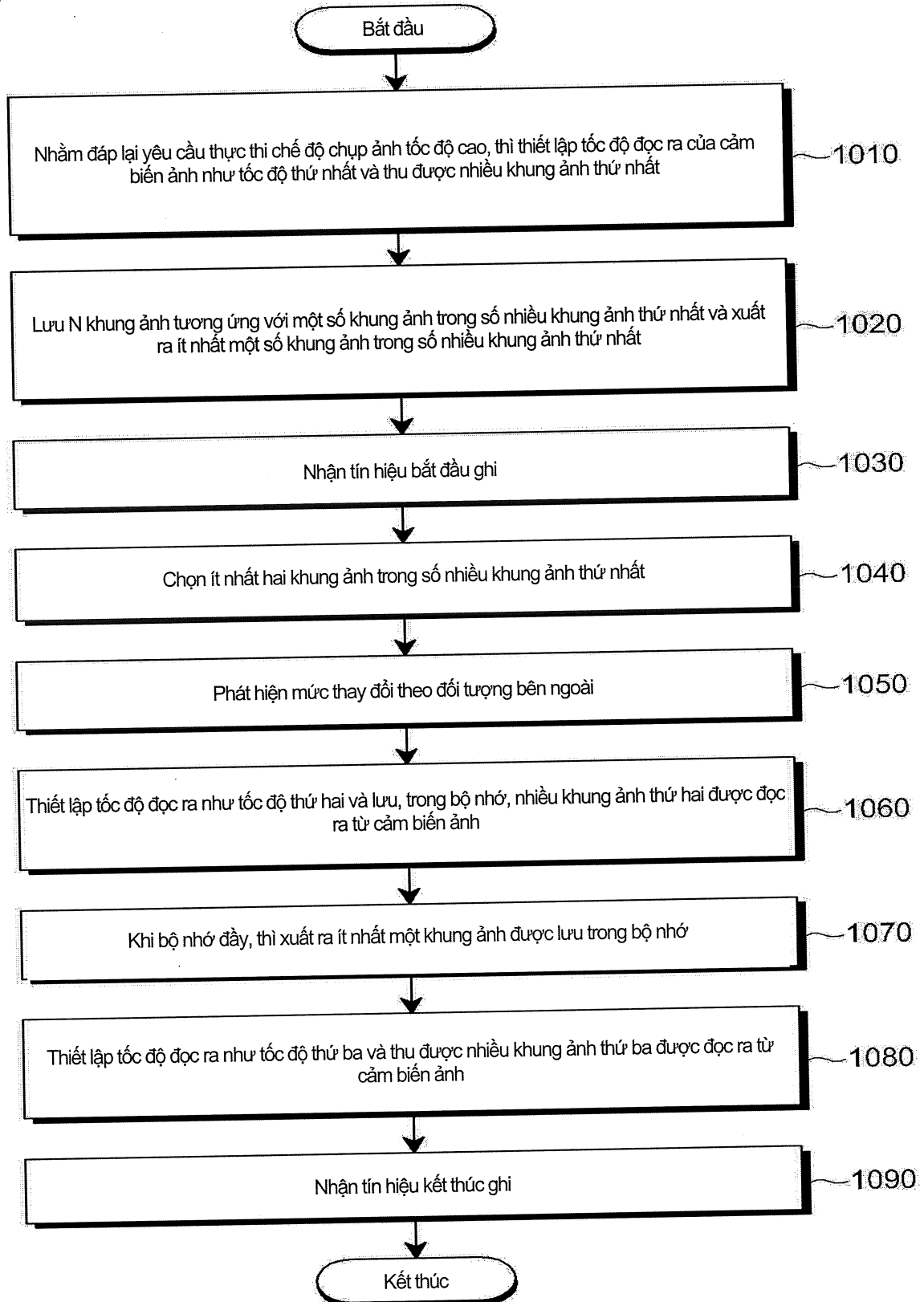


Fig.11

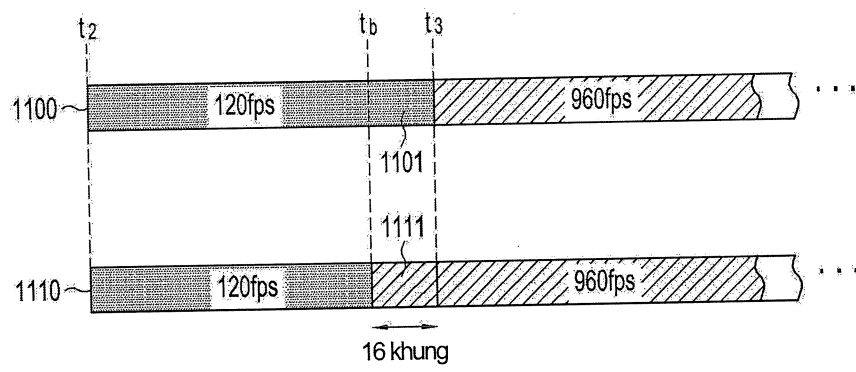


Fig.12

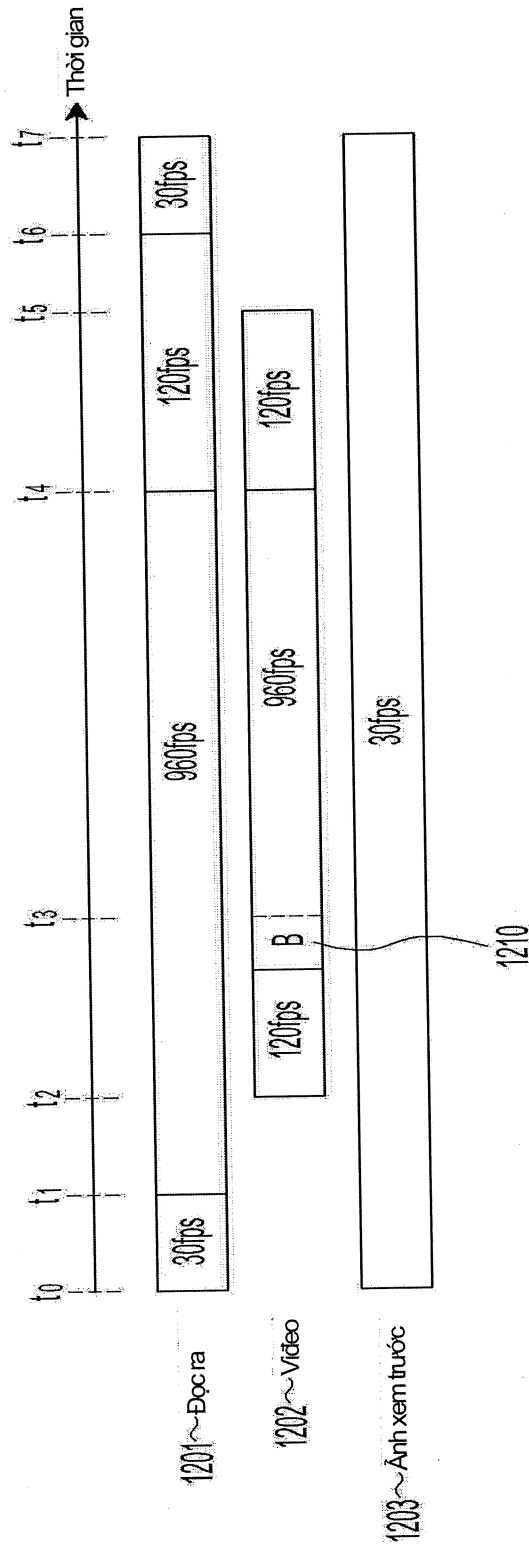


Fig.13

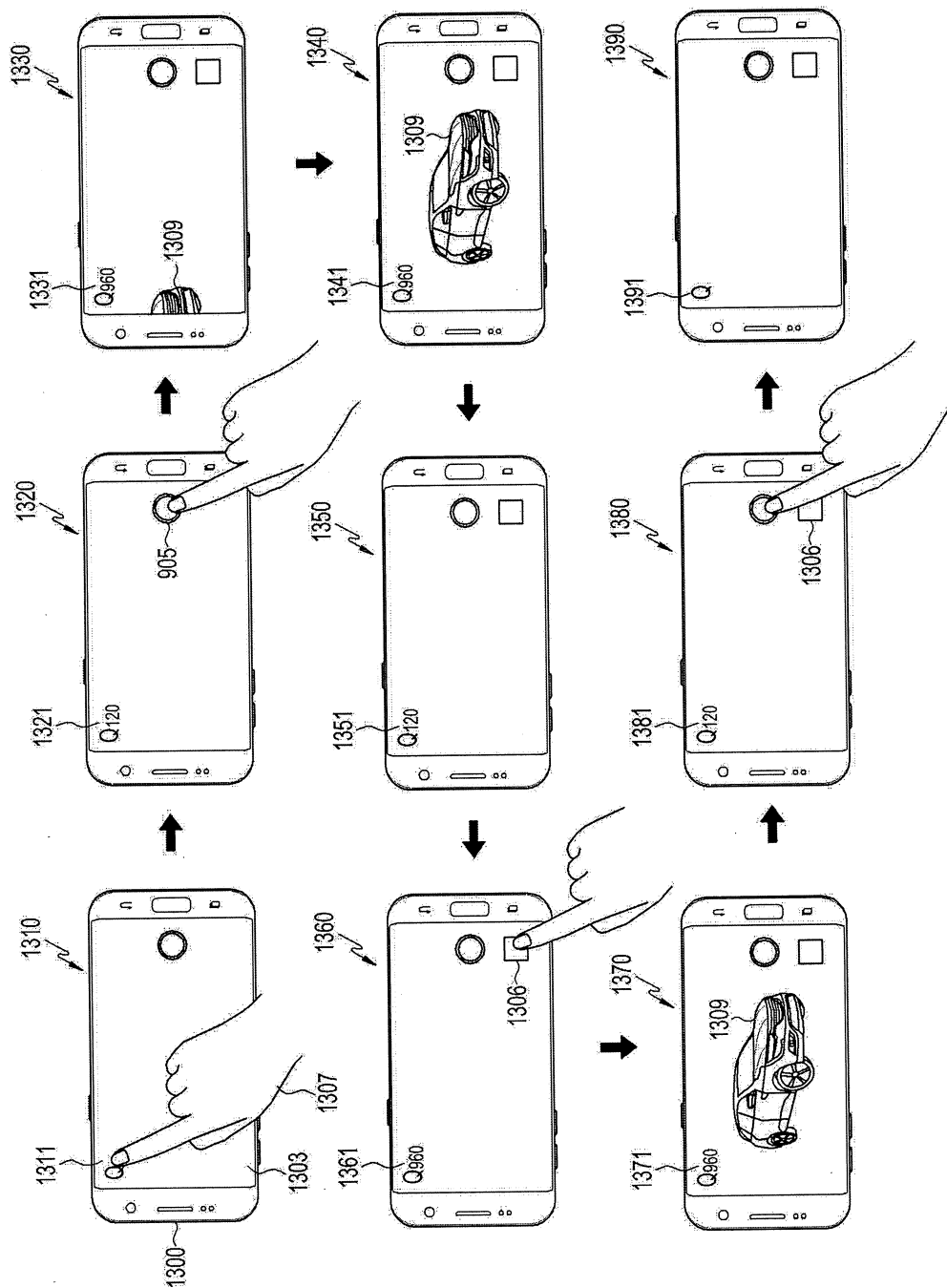


Fig.14

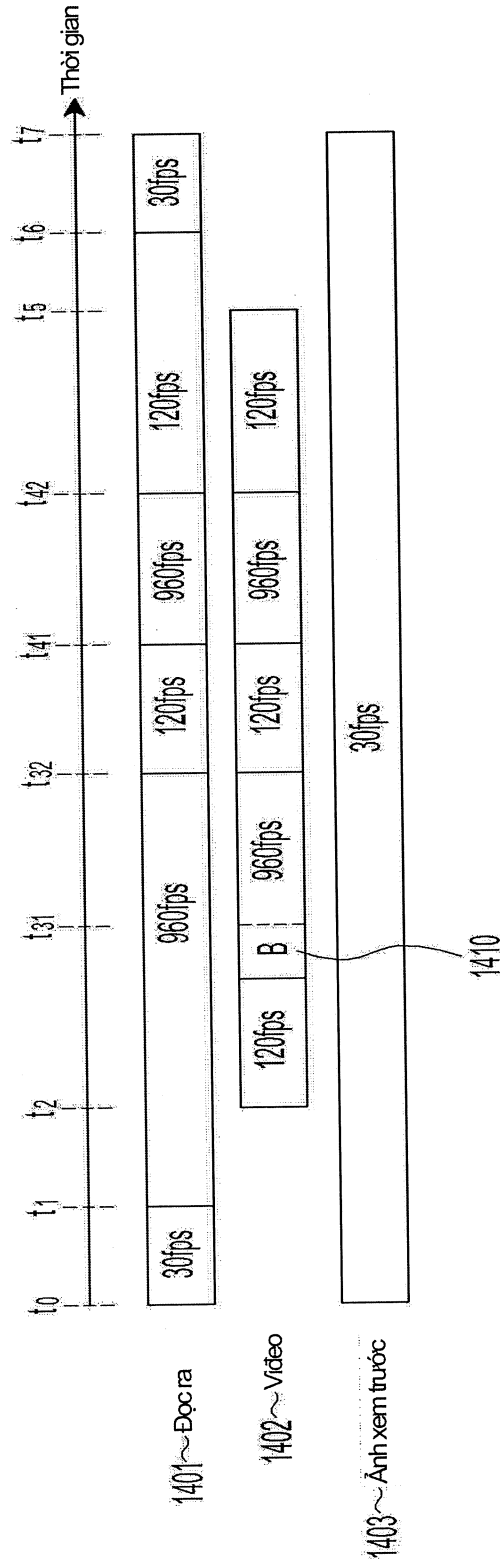


Fig.15A

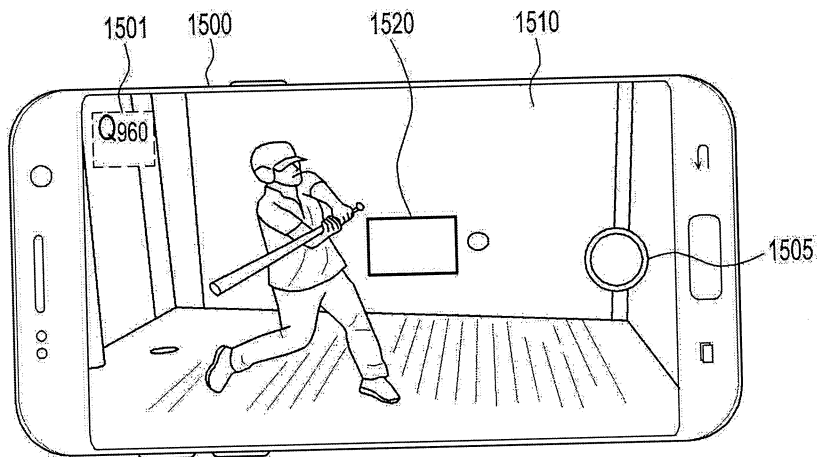


Fig.15B

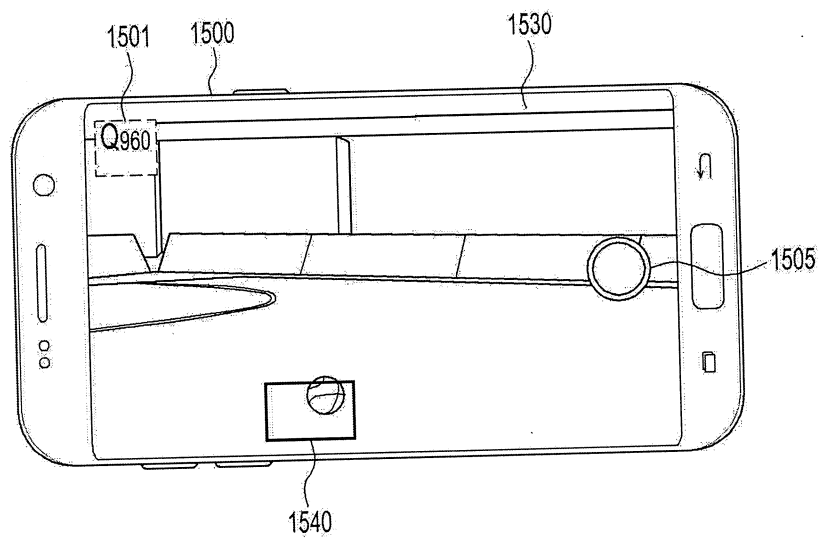


Fig.16

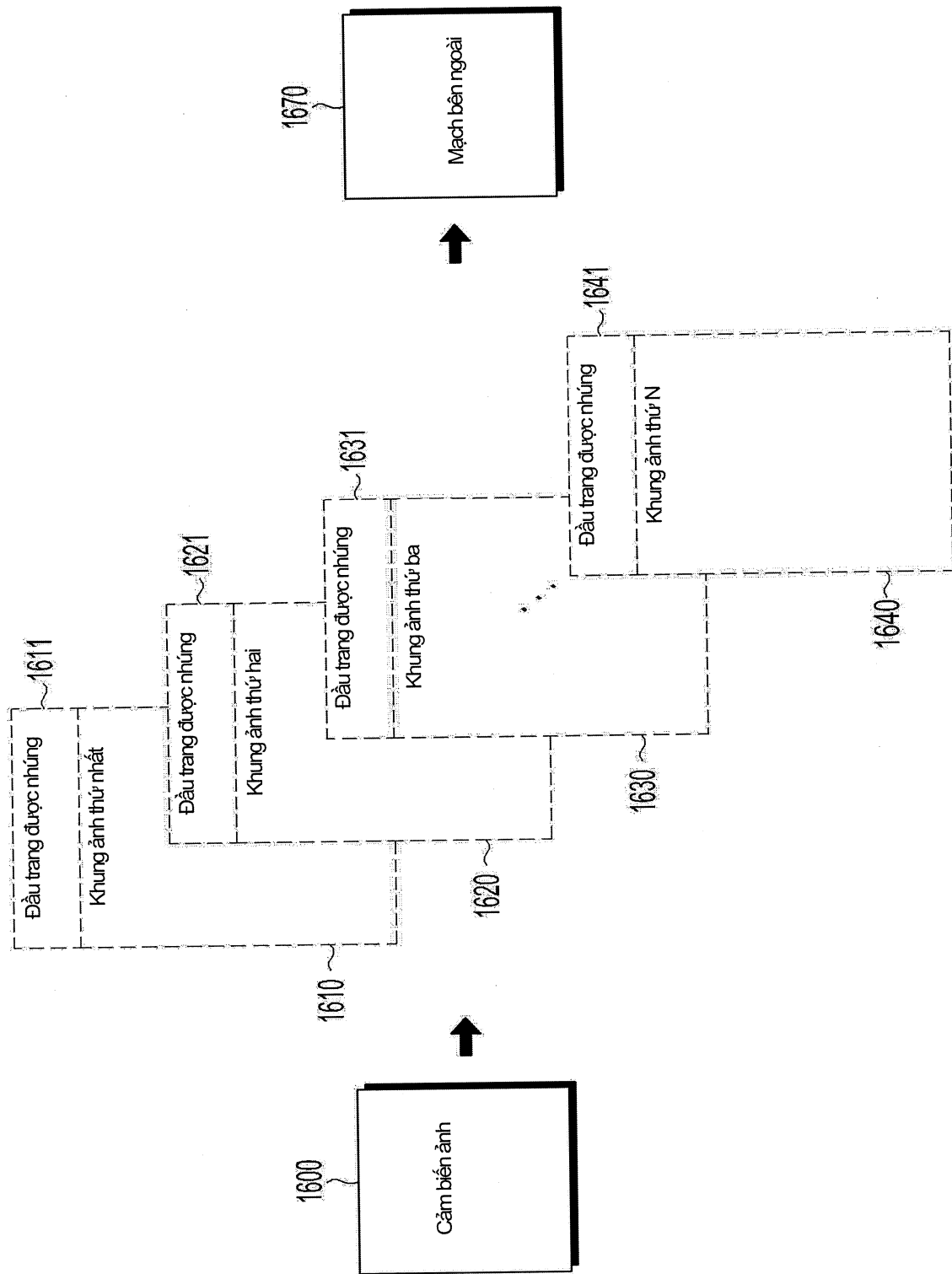


Fig.17A

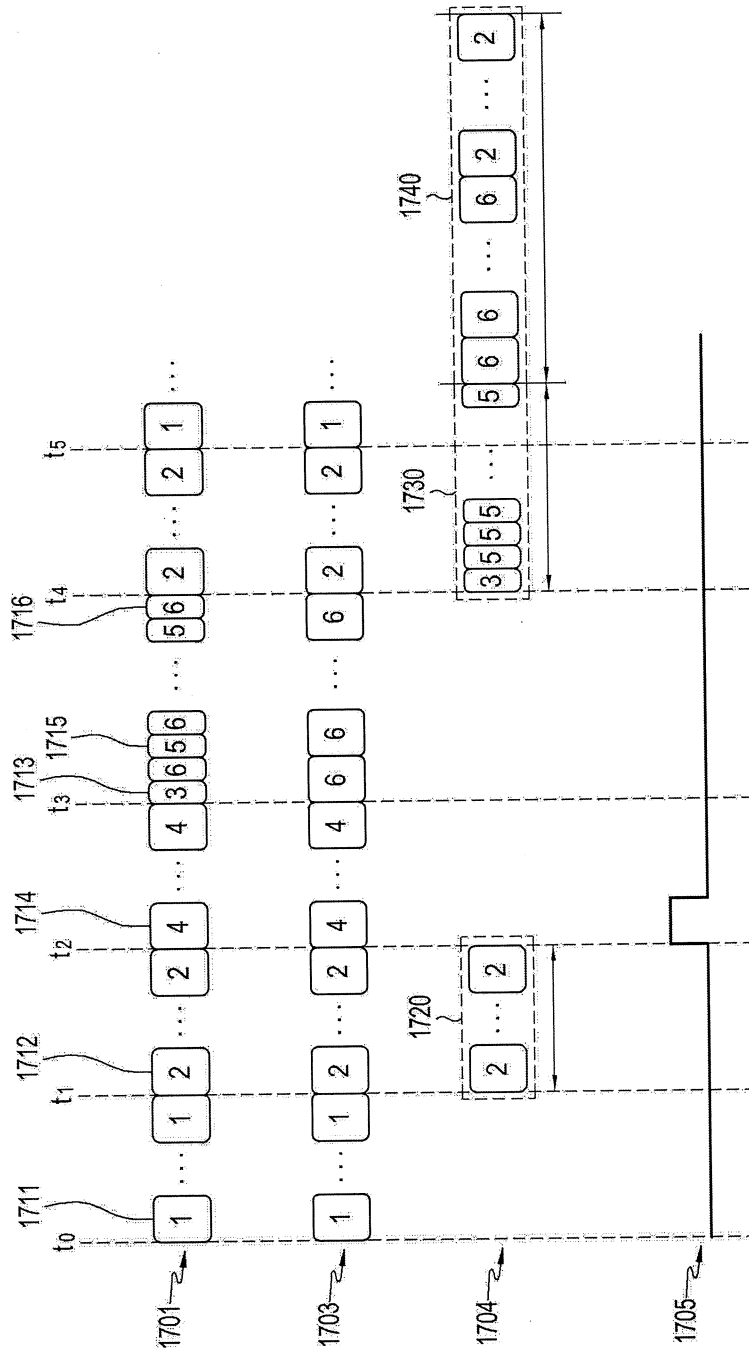


Fig.17B

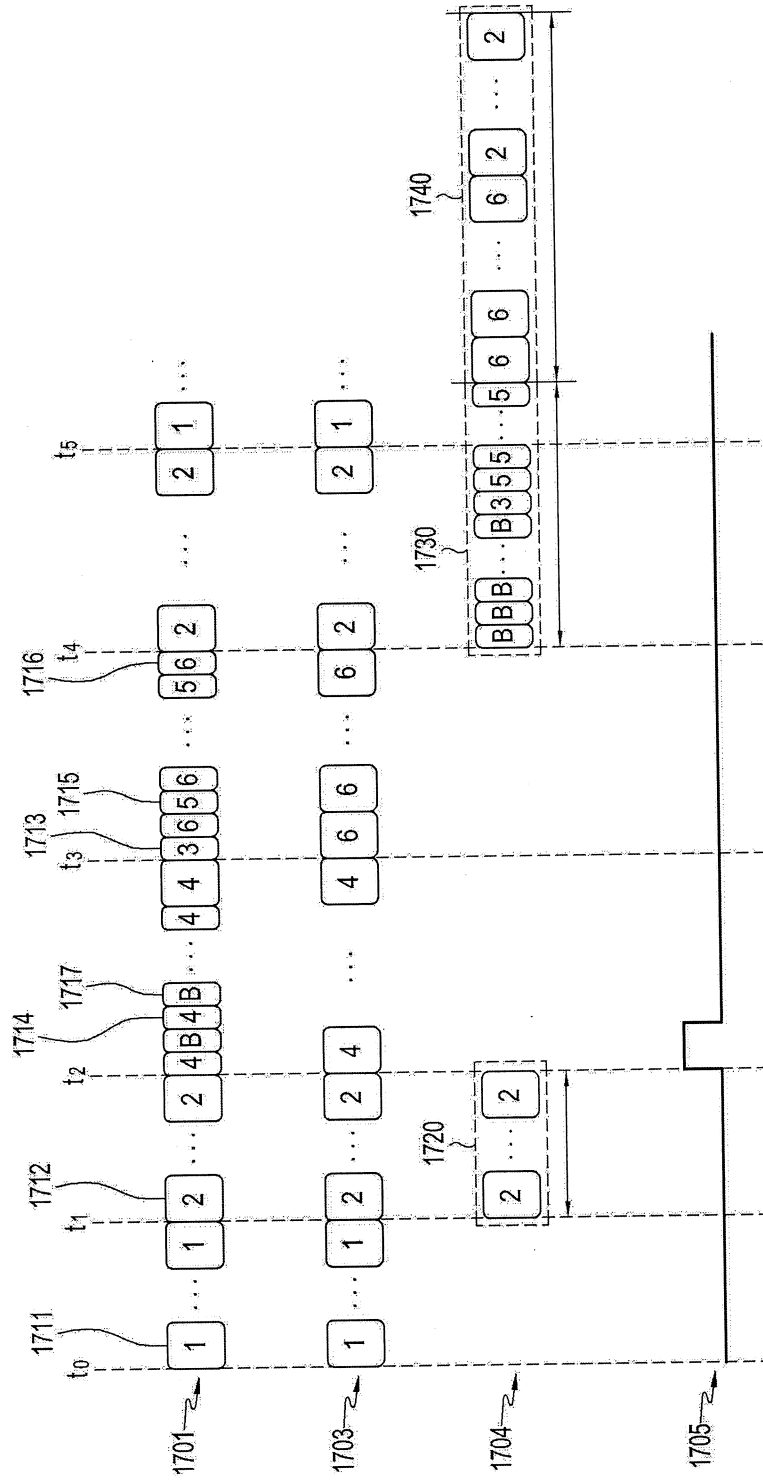


Fig.18

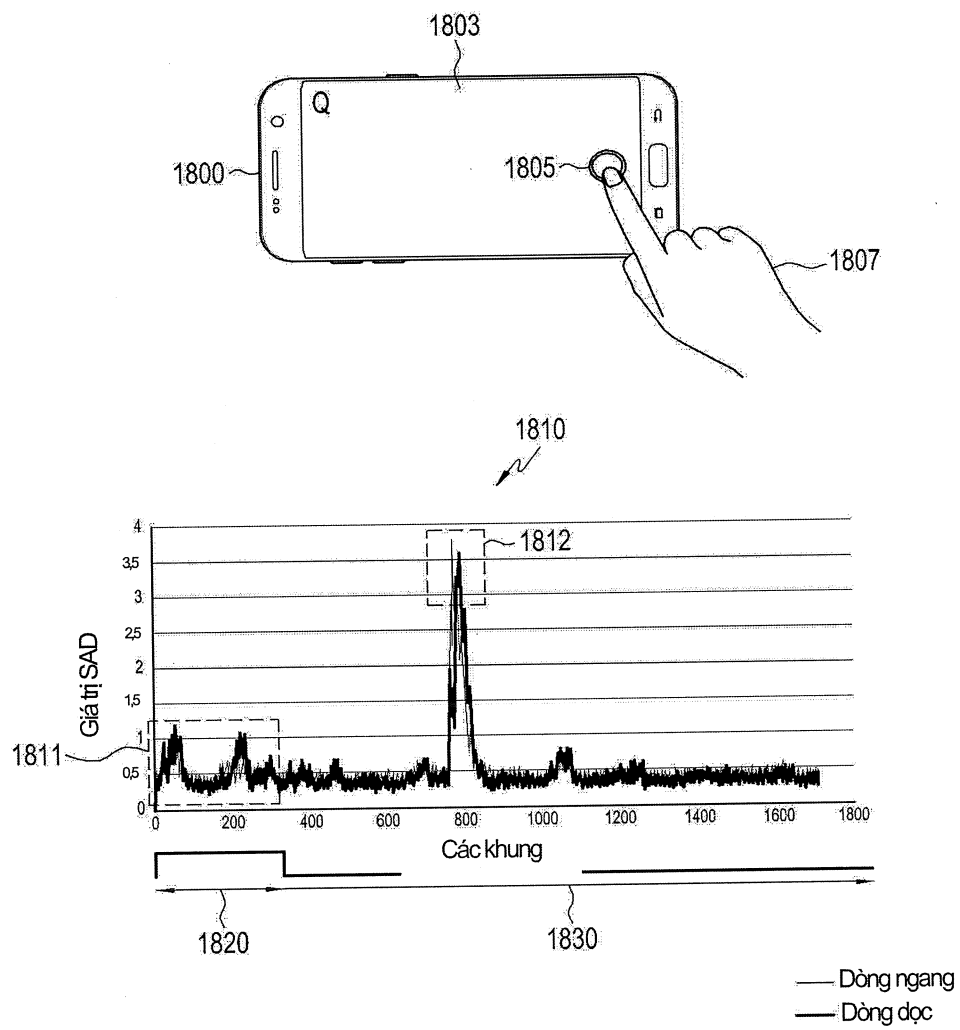


Fig.19

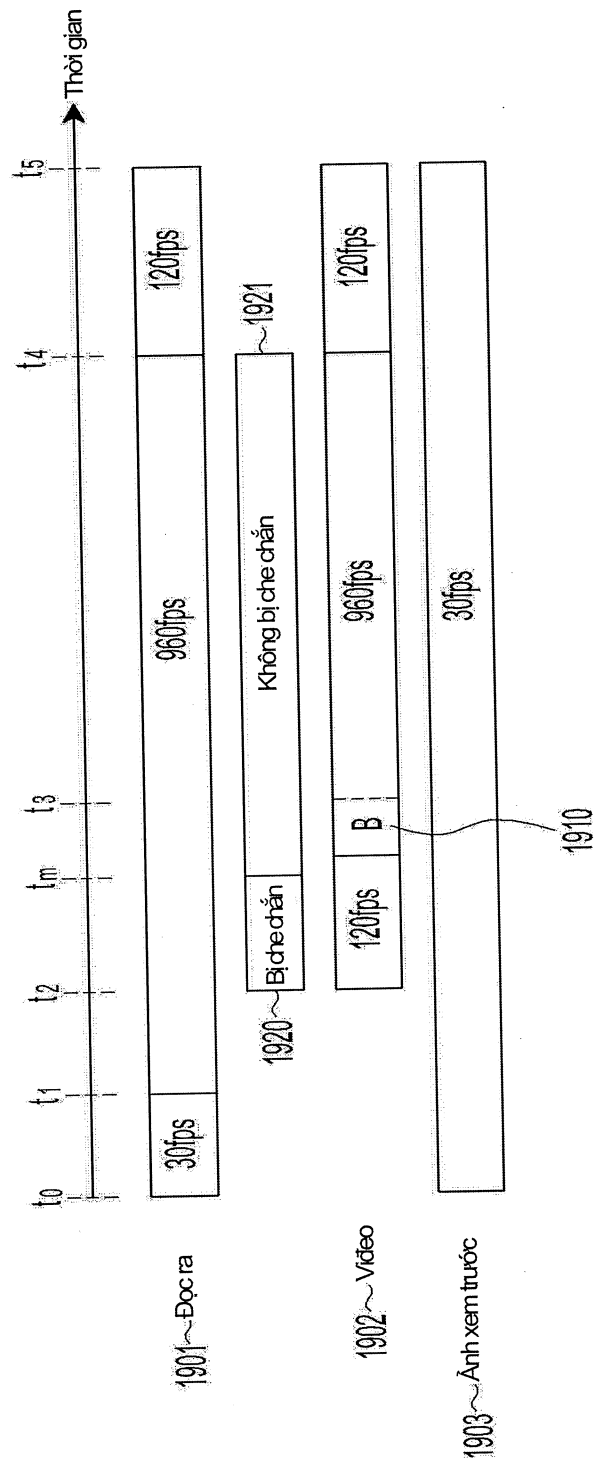


Fig.20

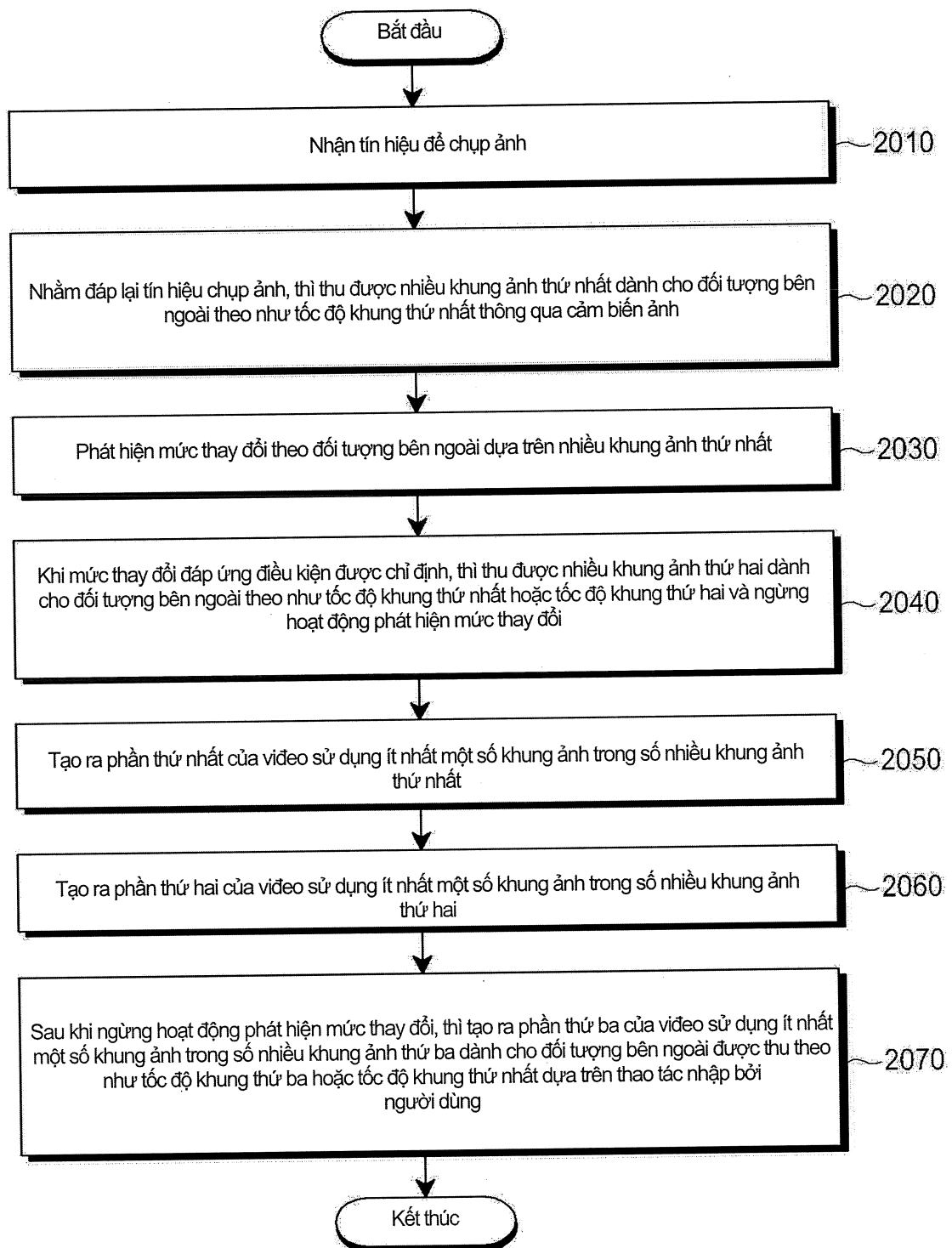


Fig.21

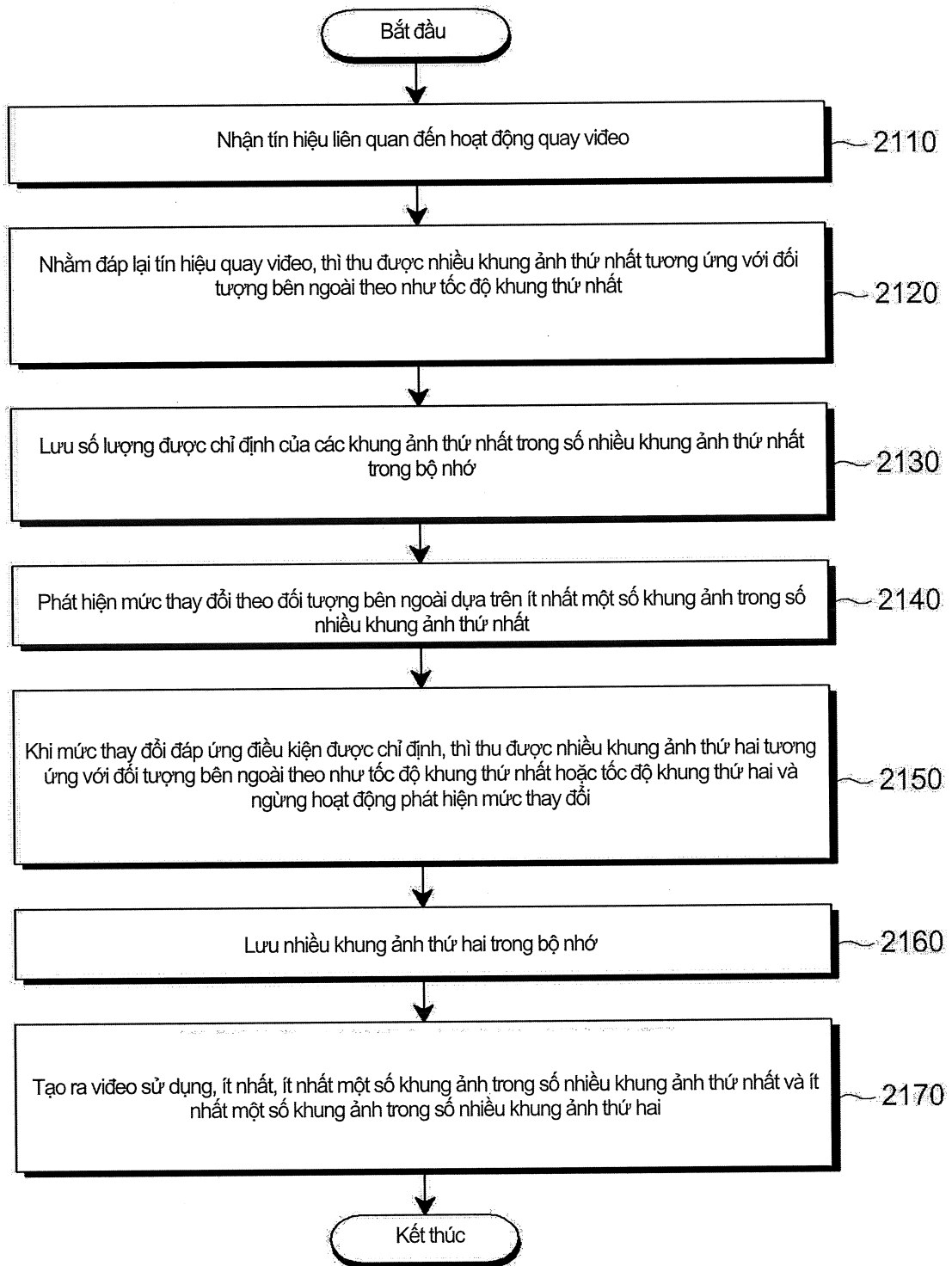


Fig.22

