



(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)



1-0032702

(51)⁸ H04N 5/341; H04N 5/355; H04N 5/225; (13) B
H04N 5/232

(21) 1-2018-03218

(22) 19/12/2016

(86) PCT/KR2016/014862 19/12/2016

(87) WO 2017/111408 A1 29/06/2017

(30) 10-2015-0186616 24/12/2015 KR

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/09/2018 366A

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

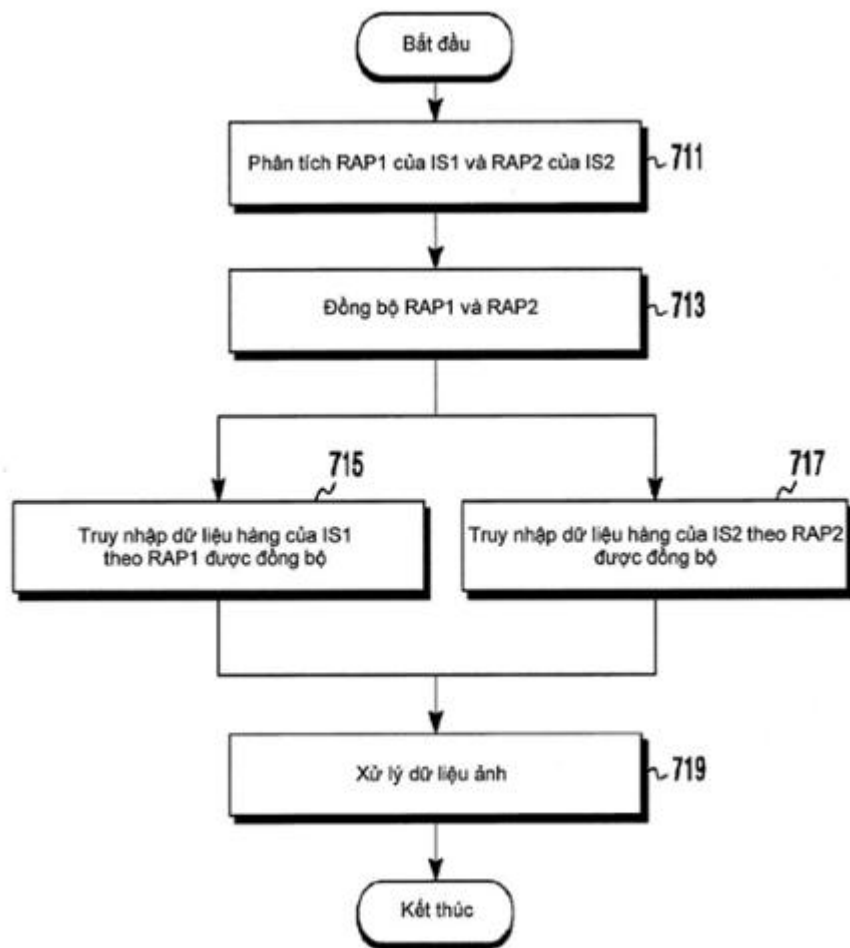
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) KIM, Dongsoo (KR); KANG, Hwayong (KR); YOON, Youngkwon (KR); KIM, Moonsoo (KR); BAEK, Jaemyung (KR); WON, Jonghoon (KR); JEONG, Taekseong (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỒNG BỘ DỮ LIỆU BẰNG THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử và phương pháp đồng bộ dữ liệu bằng thiết bị điện tử này. Thiết bị điện tử này bao gồm cảm biến ảnh thứ nhất; cảm biến ảnh thứ hai; và bộ xử lý được kết nối chức năng với cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để: xác định đặc tính hoạt động thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai, thay đổi ít nhất một giá trị trong số khoảng thời gian truy nhập thứ nhất của hàng thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai của hàng thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai, dựa vào sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai, để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai, trong đó hàng thứ hai tương ứng với hàng thứ nhất, thu dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ nhất qua cảm biến ảnh thứ nhất dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ nhất được đồng bộ, và thu dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ hai qua cảm biến ảnh thứ hai dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ hai được đồng bộ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử và phương pháp đồng bộ dữ liệu bằng thiết bị điện tử, và cụ thể là, đề cập đến thiết bị điện tử có khả năng đồng bộ và truy nhập dữ liệu của cảm biến ảnh trong thiết bị có nhiều cảm biến ảnh, và phương pháp hoạt động của nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các loại thiết bị điện tử khác nhau, chẳng hạn, ví dụ, các thiết bị đầu cuối truyền thông di động, các điện thoại di động, máy tính bảng cá nhân (Personal Computer, PC), thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant, PDA), sổ ghi chú điện tử, sổ tay điện tử, và các thiết bị đeo được, được sử dụng rộng rãi. Các thiết bị điện tử đã đạt đến mức hội tụ di động mà tại đó các thiết bị điện tử có thể bao gồm các chức năng của các thiết bị khác.

Thiết bị điện tử có thể bao gồm nhiều cảm biến ảnh, và có thể thu được các ảnh bằng cách đồng thời điều khiển nhiều cảm biến ảnh. Nhiều cảm biến ảnh được chứa trong thiết bị điện tử có thể có tốc độ hoạt động khác nhau, và do đó, thiết bị điện tử có thể không thu được dữ liệu ảnh khung hình và/hoặc dòng giống nhau trong cùng khoảng thời gian truy nhập.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là nhằm giải quyết được ít nhất các vấn đề và/hoặc nhược điểm đã được đề cập bên trên và đề xuất ít nhất các ưu điểm được mô tả sau đây. Do đó, một khía cạnh của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp để đồng bộ dữ liệu thu được từ nhiều cảm biến ảnh bằng thiết bị điện tử chứa các cảm biến ảnh này.

Một khía cạnh khác của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp để thu được các ảnh khung hình và dòng bằng cách đồng bộ tốc độ hoạt động của các cảm biến ảnh bằng thiết bị điện tử.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị điện tử được đề xuất bao gồm cảm biến ảnh thứ nhất, cảm biến ảnh thứ hai, và bộ xử lý được kết nối chức năng với cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định đặc tính hoạt động thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thay đổi ít nhất một giá trị trong số khoảng thời gian truy nhập thứ nhất của hàng thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai của hàng thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai, dựa vào sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai, để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai. Hàng thứ hai tương ứng với hàng thứ nhất. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thu được dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ nhất qua cảm biến ảnh thứ nhất dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ nhất được đồng bộ, và thu được dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ hai qua cảm biến ảnh thứ hai dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ hai được đồng bộ.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp được đề xuất để đồng bộ dữ liệu bằng thiết bị điện tử. Đặc tính hoạt động thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất của thiết bị điện tử và đặc tính hoạt động thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai của thiết bị điện tử được xác định. Ít nhất một trong số khoảng thời gian truy nhập thứ nhất của hàng thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai của hàng thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai được thay đổi, dựa vào sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai, để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai. Hàng thứ hai tương ứng với hàng thứ nhất. Dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ nhất được thu qua cảm biến ảnh thứ nhất dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ nhất được đồng bộ. Dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ hai được thu qua cảm biến ảnh thứ hai dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ hai được đồng bộ.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp được đề xuất để đồng bộ dữ liệu bằng thiết bị điện tử. Được xác định rằng đặc tính hoạt động thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất của thiết bị điện tử và đặc tính hoạt động thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai của thiết bị điện tử là khác nhau. Sự đồng bộ tương ứng với các

khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh thứ nhất và thứ hai được thực hiện dựa vào loại đặc tính hoạt động thứ nhất và thứ hai. Dữ liệu ảnh thứ nhất được thu qua cảm biến ảnh thứ nhất và dữ liệu ảnh thứ hai được thu qua cảm biến ảnh thứ hai. Dữ liệu ảnh thứ nhất và dữ liệu ảnh thứ hai được xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi xem phần mô tả chi tiết dưới đây, có dựa vào hình vẽ kèm theo, trong đó:

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

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

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện môđun chương trình theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ thể hiện kết cấu của thiết bị điện tử bao gồm nhiều cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ sơ đồ thể hiện các mẫu quét của các cảm biến ảnh trong thiết bị điện tử, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện kết cấu của thiết bị điện tử để điều khiển nhiều cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp hoạt động của thiết bị điện tử, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.8A và Fig.8B là các hình vẽ sơ đồ thể hiện hoạt động truy nhập dòng hàng của các cảm biến ảnh có tốc độ đọc ra khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ lưu đồ thể hiện quá trình mà qua đó thiết bị điện tử đồng bộ các hoạt động truy nhập hàng của các cảm biến ảnh có thời gian đọc ra hàng khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.10A tới Fig.10E là sơ đồ thể hiện phương pháp đồng bộ thời gian đọc ra hàng của các cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng

chế;

Fig.11 là hình vẽ lưu đồ thể hiện quá trình trong đó thiết bị điện tử đồng bộ các hoạt động truy nhập hàng của các cảm biến ảnh có thời gian phơi sáng hàng khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.12A tới Fig.12F là sơ đồ thể hiện phương pháp đồng bộ thời gian phơi sáng hàng của các cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.13A và Fig.13B là sơ đồ thể hiện phương pháp mà qua đó thiết bị điện tử truy nhập vào các ảnh của các cảm biến ảnh có độ phân giải khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ lưu đồ thể hiện quá trình trong đó thiết bị điện tử đồng bộ các hoạt động truy nhập hàng của các cảm biến ảnh có độ phân giải khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.15A tới Fig.15C là sơ đồ thể hiện phương pháp đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ lưu đồ thể hiện quá trình trong đó thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp đồng bộ các hoạt động truy nhập hàng, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.17A tới Fig.17C là sơ đồ thể hiện hoạt động của cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp, theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.18 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mà qua đó thiết bị điện tử đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng bằng cách phân tích các đặc tính hoạt động của các cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các bộ phận giống hoặc tương tự có thể được chỉ định bởi các số chỉ dẫn giống hoặc tương tự mặc dù chúng được thể hiện trên các hình vẽ khác nhau. Phần mô tả chi tiết của các kết cấu hoặc quá trình đã biết trong lĩnh vực liên

quan có thể được bỏ qua nhằm tránh làm cho sáng chế khó hiểu một cách không cần thiết.

Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả được định nghĩa căn cứ vào các chức năng của sáng chế và có thể thay đổi tùy vào người dùng hoặc mục đích và việc sử dụng của người dùng. Do đó, các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả nên được hiểu dựa vào sự mô tả trong phần mô tả này. Cần phải hiểu rằng, khi đề cập đến “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. Trong phần mô tả sáng chế, các cách diễn đạt như “A hoặc B”, “ít nhất một trong số A và/hoặc B”, hoặc “một hoặc nhiều trong số A và B” có thể được hiểu theo nghĩa là đề cập đến tất cả các dạng kết hợp có thể có của các mục được nêu tên ở trong đó. Các cách diễn đạt như “thứ nhất”, “thứ hai”, “chính” hoặc “phụ”, được sử dụng trong phần mô tả này, có thể biểu thị các bộ phận khác nhau bất kể thứ tự và/hoặc mức độ ưu tiên, và các bộ phận tương ứng không bị hạn chế ở cách diễn đạt đó. Các cách diễn đạt đó có thể được dùng để phân biệt bộ phận này với bộ phận khác. Khi được mô tả rằng một bộ phận (chẳng hạn bộ phận thứ nhất) “được ghép” hoặc “được kết nối” vận hành hoặc truyền thông với một bộ phận khác (chẳng hạn bộ phận thứ hai), thì có thể hiểu là bộ phận thứ nhất được kết nối trực tiếp với bộ phận khác hoặc được kết nối với bộ phận khác qua bộ phận khác nữa (chẳng hạn bộ phận thứ ba).

Cách diễn đạt “được tạo cấu hình (hoặc được thiết lập) để”, được sử dụng trong phần mô tả này có thể được sử dụng thay thế cho, ví dụ, “phù hợp với”, “có khả năng để”, “được thiết kế để”, “phù hợp với”, “được tạo ra để” hoặc “có khả năng” theo các trường hợp. Thuật ngữ “được tạo cấu hình để (hoặc được thiết lập)” không phải chỉ có nghĩa là “được thiết kế đặc biệt” bằng phần cứng. Ngoài ra, trong một số trường hợp, cách diễn đạt “thiết bị được tạo cấu hình để” có nghĩa là thiết bị này “có thể” cùng hoạt động với các thiết bị hoặc các bộ phận khác. Ví dụ, cách diễn đạt “bộ xử lý được tạo cấu hình (hoặc được thiết lập) để thực hiện chức năng A, B và C” có thể được hiểu là bộ xử lý vận năng (như bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng (Application Processor, AP)) có thể thực hiện chức năng tương ứng bằng cách thực hiện ít nhất một chương trình phần

mềm được lưu trữ trong bộ xử lý chuyên dụng (chẳng hạn bộ xử lý nhúng) để thực hiện chức năng tương ứng hoặc được lưu trữ trong thiết bị nhớ.

Thiết bị điện tử, theo các phương án thực hiện của sáng chế, có thể là, ví dụ, ít nhất một thiết bị trong số: điện thoại thông minh, máy tính bảng cá nhân (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 dạng netbook, máy trạm, máy chủ, thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (PDA), máy phát đa phương tiện di động (Portable Multimedia Player, PMP), máy phát nhạc MP3, thiết bị y tế, máy camera, hoặc thiết bị có thể đeo, mang trên người được. Thiết bị có thể đeo, mang trên người 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 độn vải (ví dụ quần áo điện tử), thiết bị kiểu gắn lên người (ví dụ miếng dán trên da hoặc hình xăm), và thiết bị kiểu cấy vào cơ thể (ví dụ mạch cấy ghép). Thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một thiết bị trong số, ví dụ, máy thu tín hiệu truyền hình, máy phát đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc, DVD), thiết bị âm thanh, tủ lạnh, điều hoà không khí, máy hút bụi, lò nướng, lò vi sóng, máy giặt, máy lọc không khí, thiết bị set-top box, bảng điều khiển tự động trong nhà, bảng điều khiển an ninh, thiết bị media box, từ điển điện tử, khoá điện tử, camera ghi hình, hoặc khung ảnh điện tử.

Theo phương án khác, thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một thiết bị trong số: các thiết bị y tế khác nhau (chẳng hạn các thiết bị đo lường y tế di động khác nhau (thiết bị giám sát lượng đường trong máu, thiết bị giám sát nhịp tim, thiết bị đo huyết áp, 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 quét, 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 an ninh 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, bình đun).

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể là ít nhất một thiết bị trong số: một phần vật dụng trong nhà, toà nhà/công trình xây dựng hoặc phương tiện vận tải, bảng tin điện tử, thiết bị thu nhận chữ ký điện tử, máy chiếu, hoặc các loại thiết bị đo khác nhau (ví dụ đồng hồ đo nước, đồng hồ đo điện, đồng hồ đo ga, đồng hồ đo sóng điện từ). Thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế, có thể là thiết bị điện tử uốn được hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều thiết bị khác nhau đã được đề cập trước đó. Thiết bị điện tử không bị hạn chế bởi các thiết bị được đề cập trước đó, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử mới được phát triển. Thuật ngữ “người dùng”, được sử dụng trong phần mô tả, có thể chỉ người sử dụng thiết bị điện tử hoặc thiết bị sử dụng thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị điện tử có trí thông minh nhân tạo).

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện môi trường mạng bao gồm thiết bị điện tử, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị điện tử 101 ở trong môi trường mạng 100. Thiết bị điện tử 101 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. Thiết bị điện tử 101 có thể được tạo ra mà không có ít nhất một bộ phận trong số các bộ phận nêu trên, hoặc có thể bao gồm ít nhất một bộ phận bổ sung khác. Bus 110 có thể bao gồm mạch để kết nối các bộ phận 120, 130, 150, 160, 170 và truyền các thông tin truyền thông (ví dụ các 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 như: bộ xử lý trung tâm CPU, bộ xử lý ứng dụng (AP), và bộ xử lý truyền thông (Communication Processor, CP). Bộ xử lý 120, ví dụ, có thể thực hiện xử lý dữ liệu hoặc hoạt động tương ứng để

điều khiển và/hoặc truyền thông của ít nhất một trong số các bộ phận hợp thành khác của thiết bị điện tử 101.

Bộ nhớ 130 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và/hoặc bộ nhớ bất khả biến. Bộ nhớ 130 có thể, ví dụ, lưu trữ lệnh hoặc dữ liệu liên quan đến ít nhất một trong số các bộ phận hợp thành khác của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án thực hiện của sáng chế, bộ nhớ 130 có thể lưu trữ phần mềm và/hoặc chương trình 140. Chương trình 140 có thể 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 phần của nhân 141, phần trung gian 143, hoặc API 145 có thể được dùng để chỉ hệ điều hành (Operating System, OS). Nhân 141 có thể điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống (ví dụ như bus 110, bộ xử lý 120, hoặc bộ nhớ 130) được sử dụng để thực hiện các hoạt động hoặc các chức năng bởi các chương trình khác (ví dụ phần trung gian 143, API 145, hoặc chương trình ứng dụng 147). Ngoài ra, nhân 141 có thể cung cấp giao diện mà qua đó phần trung gian 143, API 145, hoặc chương trình ứng dụng 147 điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống bằng cách truy nhập bộ phận riêng biệt của thiết bị điện tử 101.

Phần trung gian 143 có thể, ví dụ, thực hiện vai trò chuyển tiếp để trao đổi dữ liệu giữa API 145 hoặc chương trình ứng dụng 147 và nhân 141 qua truyền thông. Hơn nữa, phần trung gian 143 có thể xử lý một hoặc nhiều yêu cầu tác vụ thu được từ chương trình ứng dụng 147 dựa theo mức độ ưu tiên của nó. Ví dụ, phần trung gian 143 có thể gán mức độ ưu tiên đối với việc sử dụng các tài nguyên hệ thống (ví dụ như bus 110, bộ xử lý 120, hoặc bộ nhớ 130) của thiết bị điện tử 101 với 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 mà qua đó ứng dụng 147 điều khiển chức năng được cung cấp bởi nhân 141 hoặc phần trung gian 143, có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một giao diện hoặc chức năng (ví dụ các lệnh) để điều khiển tập tin, điều khiển cửa sổ, xử lý ảnh, điều khiển ký tự. Giao diện vào/ra 150, ví dụ, có thể chuyển lệnh hoặc dữ liệu được nhập vào từ người dùng hoặc thiết bị bên ngoài khác, tới các bộ phận khác của thiết bị điện tử 101, hoặc có thể xuất ra lệnh hoặc dữ liệu

thu được từ (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử, cho người dùng hoặc thiết bị bên ngoài khác.

Bộ hiển thị 160 có thể, ví dụ, bao gồm màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Diode, LCD), màn hình điốt phát quang (Light Emitting Diode, LED), màn hình điốt phát quang hữu cơ (Organic Light Emitting Diode, OLED), màn hình dùng hệ vi điện cơ (MicroElectroMechanical System, MEMS) hoặc màn hình theo dạng giấy điện tử. Bộ hiển thị 160, ví dụ, có thể hiển thị các nội dung khác nhau (ví dụ như đoạn văn bản, ảnh, video, biểu tượng, và/hoặc ký hiệu) cho người dùng. Bộ hiển thị 160 có thể bao gồm màn hình cảm ứng, ví dụ, và có thể thu nhận dữ liệu đầu vào bằng cách chạm, cử chỉ, tiệm cận, hoặc đầu vào để lờ lững sử dụng bút điện tử hoặc một phần cơ thể của người dùng. Giao diện truyền thông 170 có thể, ví dụ, thiết lập truyền thông giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 102, thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 104 hoặc máy chủ 106). Ví dụ, giao diện truyền thông 170 có thể truyền thông với thiết bị bên ngoài (ví dụ thiết bị bên ngoài thứ hai 104 hoặc máy chủ 106) qua mạng 162 bằng truyền thông có dây hoặc không dây.

Truyền thông không dây có thể, ví dụ, bao gồm truyền thông di động sử dụng ít nhất một trong số các loại truyền thông sau đây: mạng di động phát triển dài hạn LTE (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 truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communications, GSM) hoặc các mạng truyền thông di động tương tự. Truyền thông không dây có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một một kiểu truyền thông trong số: WiFi, Bluetooth, Bluetooth năng lượng thấp (Bluetooth Low Energy, BLE), ZigBee, truyền thông trường gần (Near Field Communication, NFC), truyền dẫn dải từ (Magnetic Secure Transmission, MST), tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF), và mạng vùng cơ thể (Body Area Network, BAN). Truyền thông không dây có thể bao gồm GNSS. GNSS có thể bao gồm, ví

dự, hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, GPS), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (Global Navigation Satellite System, GLONASS), hệ thống vệ tinh dẫn đường Beidou (BeiDou), hoặc Galileo (hệ thống dẫn đường dựa vào vệ tinh toàn cầu của Châu Âu). Sau đây, thuật ngữ “GPS” có thể được sử dụng thay thế cho thuật ngữ “GNSS”. Truyền thông có dây, ví dụ, có thể bao gồm ít nhất một kiểu truyền thông trong số: 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), và chuẩn dành cho dịch vụ điện thoại cũ (Plain Old Telephone Service, POTS). Mạng 162 có thể bao gồm mạng viễn thông, ví dụ, ít nhất một loại mạng trong số các mạng sau đây: mạng máy tính (ví dụ mạng nội bộ (Local Area Network, LAN) hoặc mạng diện rộng (Wide Area Network, WAN)), mạng Internet và mạng điện thoại.

Mỗi một thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 102 và thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 104 có thể là thiết bị cùng loại, hoặc khác loại, với thiết bị điện tử 101. Theo các phương án khác nhau để thực hiện sáng chế, toàn bộ hoặc một vài hoạt động được thực hiện trong thiết bị điện tử 101 có thể được thực hiện bằng thiết bị điện tử khác hoặc các thiết bị điện tử khác (ví dụ như các thiết bị điện tử 102 và 104 hoặc máy chủ 106). Để thực hiện chức năng hoặc dịch vụ tự động hoặc theo yêu cầu, thay vì thực hiện chức năng hoặc dịch vụ bằng thiết bị điện tử 101, thì thiết bị điện tử 101 có thể yêu cầu ít nhất một phần chức năng liên quan đến nó được thực hiện bởi thiết bị khác (ví dụ thiết bị điện tử bên ngoài 102 hoặc 104, hoặc máy chủ 106). Các thiết bị điện tử khác (ví dụ thiết bị điện tử bên ngoài 102 hoặc 104, hoặc máy chủ 106) có thể thực hiện chức năng được yêu cầu hoặc chức năng bổ sung và gửi kết quả của nó tới thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp các chức năng hoặc các dịch vụ được yêu cầu bằng cách xử lý các kết quả thu được này. Để làm như vậy, ví dụ, 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, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị điện tử 201, ví dụ, có thể bao gồm toàn bộ hoặc một phần của thiết bị điện tử 101 được mô tả trên Fig.1. Thiết bị điện tử 201 bao gồm

một hoặc nhiều bộ xử lý 210 (ví dụ bộ xử lý AP), 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 năng lượng điện 295, pin 296, bộ chỉ báo 297, và mô tơ 298. Bộ xử lý 210, ví dụ, có thể điều khiển các bộ phận phần cứng hoặc phần mềm được kết nối với bộ xử lý 210, và có thể xử lý dữ liệu khác nhau và thực hiện các hoạt động bằng cách chạy hệ điều hành hoặc chương trình ứng dụng. Ví dụ, bộ xử lý 210 có thể được chế tạo ở dạng hệ thống trên một chip (System on Chip, SoC). Bộ xử lý 210 có thể còn bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphic Processing Unit, GPU) và/hoặc bộ xử lý tín hiệu ảnh. Bộ xử lý 210 có thể bao gồm ít nhất một số bộ phận (ví dụ môđun truyền thông di động 221) trong số các bộ phận được thể hiện trên Fig.2. Bộ xử lý 210 có thể nạp lệnh hoặc dữ liệu thu 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 chúng, và lưu trữ các loại dữ liệu khác nhau vào bộ nhớ bất khả biến.

Môđun truyền thông 220 có thể có cấu hình giống hoặc tương tự như giao diện truyền thông 170 được thể hiện trên Fig.1. Môđun từ trường 220, ví dụ, bao gồm môđun di động 221, môđun WiFi 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, ví dụ, có thể cung cấp dịch vụ gọi thoại, dịch vụ gọi video, dịch vụ nhắn tin đoạn văn bản (Short Message Service, SMS), dịch vụ Internet thông qua mạng truyền thông. Môđun di động 221 có thể xác định và nhận thực thiết bị điện tử 201 trong mạng truyền thông bằng cách sử dụng SIM (ví dụ thẻ SIM) 224. Môđun di động 221 có thể thực hiện ít nhất một phần trong số các chức năng bộ xử lý 210 cung cấp. Môđun di động 221 có thể bao gồm bộ xử lý truyền thông CP. Ít nhất một số (ví dụ hai hoặc nhiều hơn) môđun trong số: môđun di động 221, môđun WiFi 223, môđun Bluetooth 225, môđun GNSS 227 và môđun truyền thông trường gần NFC 228 có thể được chứa trong một mạch được tích hợp (Integrated Circuit, IC) hoặc bộ IC. Môđun RF 229, ví dụ, có thể truyền/nhận tín hiệu truyền thông (ví dụ như tín hiệu RF). Môđun RF 229, ví dụ, có thể bao gồm 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), và/hoặc anten. Theo một phương án khác của sáng chế, ít nhất một trong số các môđun: môđun di động 221, môđun WiFi 223, môđun Bluetooth 225, môđun GNSS 227, và môđun truyền thông trường gần NFC 228 có thể truyền/nhận tín hiệu RF thông qua môđun RF riêng biệt. SIM 224, ví dụ, có thể bao gồm thẻ bao gồm SIM hoặc SIM nhúng có thể chứa thông tin định danh duy nhất (ví dụ như thông tin nhận dạng thẻ mạch tích hợp (Integrated Circuit Card Identifier, ICCID)) hoặc thông tin thuê bao (ví dụ như thông tin nhận dạng thuê bao di động tích hợp (Integrated Mobile Subscriber Identity, IMSI)).

Bộ nhớ 230 (ví dụ bộ nhớ 130) có thể bao gồm ít nhất một loại bộ nhớ trong số bộ nhớ trong 232 và bộ nhớ ngoài 234. Bộ nhớ trong 232 có thể bao gồm ít nhất một bộ nhớ được trong số, ví dụ, 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 Random Access Memory, SRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous Dynamic Random Access Memory, SDRAM)), bộ nhớ bất khả biến (ví dụ bộ nhớ chỉ đọc (ROM) khả lập trình một lần (One Time Programmable Read Only Memory, OTPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình (Programmable Read Only Memory, PROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình và xoá được (Erasable and Programmable Read Only Memory, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình và xoá được bằng điện (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc mạng che, bộ nhớ ROM tác động nhanh, ổ đĩa cứng, và 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 Secure Digital (SD), thẻ nhớ dạng micro Secure Digital (micro-SD), thẻ nhớ dạng mini Secure Digital (mini-SD), thẻ nhớ dạng extreme Digital (xD), thẻ nhớ dạng Multi-Media Card (MMC), hoặc thẻ ghi nhớ. Bộ nhớ ngoài 234 có thể được kết nối về mặt chức năng hoặc vật lý với thiết bị điện tử 201 thông qua các giao diện khác nhau.

Môđun cảm biến 240 có thể, ví dụ, đo đại lượng vật lý hoặc nhận biết trạng

thái hoạt động của thiết bị điện tử 201, và do đó chuyển đổi các thông tin đo hoặc nhận biết được thành các tín hiệu điện. Môđun cảm biến 240 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 da trời, xanh lá cây (RGB)), cảm biến sinh trắc học 240I, cảm biến nhiệt độ/độ ẩm 240J, cảm biến ánh sáng 240K, và cảm biến tia cực tím (UltraViolet, UV) 240M. Thêm vào đó hoặc cách khác, môđun cảm biến 240 có thể bao gồm 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, và/hoặc cảm biến quét vân tay. Môđun cảm biến 240 có thể còn bao gồm mạch điều khiển để điều khiển ít nhất một cảm biến có trong các cảm biến được liệt kê ở trên. Thiết bị điện tử, như một phần của bộ xử lý 210 hoặc độc lập, có thể còn bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển môđun cảm biến 240 và do đó điều khiển môđun cảm biến 240 trong khi bộ xử lý ở trạng thái ngủ.

Thiết bị nhập dữ liệu 250 bao gồm ít nhất một loại thiết bị trong số: tấm cảm ứng 252, cảm biến bút (kỹ thuật số) 254, phím ấn 256, và thiết bị 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 điện dung, phương pháp điện trở, phương pháp hồng ngoại, và phương pháp sử dụng sóng siêu âm. Ngoài ra, tấm cảm ứng 252 có thể còn bao gồm mạch điều khiển. Tấm cảm ứng 252 có thể còn bao gồm lớp phản hồi xúc giác để cung cấp phản ứng 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 tấm nhận dạng. Nút 256 có thể bao gồm, ví dụ, nút vật lý, nút cảm ứng, nút quang học hoặc bàn phím. Bộ phận nhập siêu âm 258 có thể phát hiện sóng siêu âm được tạo ra từ công cụ nhập thông qua micro 288 và kiểm soát 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 ít nhất một loại thiết bị trong số: tấm 262, thiết bị tạo ảnh nổi ba chiều 264, máy chiếu 266, và/hoặc mạch điều khiển để điều khiển chúng. Tấm 262 có thể được chế tạo ở dạng uốn

được, trong suốt hoặc có thể đeo được. Tấm 262 và tấm cảm ứng 252 có thể được tạo cấu hình bằng một hoặc nhiều môđun. Tấm 262 có thể bao gồm cảm biến áp lực (hoặc cảm biến lực) để đo lực chạm của người dùng. Cảm biến lực có thể được tích hợp với tấm cảm ứng 252, hoặc bao gồm một hoặc nhiều cảm biến độc lập với tấm cảm ứng 252. Thiết bị tạo ảnh nổi ba chiều 264 có thể hiển thị hình ảnh lập thể ba chiều trong không khí nhờ sử dụng giao thoa ánh sáng. Máy chiếu 266 có thể hiển thị các ảnh bằng cách chiếu ánh sáng lên màn hình. Màn hình, ví dụ, có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử 201. Giao diện 270 có thể bao gồm, ví dụ, giao diện HDMI 272, USB 274, giao diện quang 276, hoặc giao diện (D-sub) 278. Giao diện 270 có thể được chứa trong, ví dụ, giao diện truyền thông 170 như được thể hiện trên Fig.1. Thêm vào đó hay cách khác, giao diện 270 có thể bao gồm giao diện kết nối độ nét cao di động MHL (Mobile High definition Link, MHL), giao diện thẻ SD/giao diện MMC hoặc giao diện chuẩn liên kết dữ liệu bằng hồng ngoại (Infrared Data Association, IrDA).

Môđun âm thanh 280, ví dụ, có thể chuyển đổi âm thanh thành các tín hiệu điện và chuyển đổi các tín hiệu điện thành âm thanh. Ít nhất một số bộ phận của môđun âm thanh 280 có thể được chứa trong, ví dụ, giao diện vào/ra 150 được thể hiện trên Fig.1. Môđun âm thanh 280 có thể xử lý thông tin âm thanh được nhập vào hoặc xuất ra qua loa 282, bộ thu 284, tai nghe 286, và/hoặc micrô 288. Môđun camera 291, như thiết bị để chụp ảnh tĩnh hoặc quay video, có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ cảm biến ảnh (ví dụ như bộ cảm biến ảnh mặt trước hoặc bộ cảm biến ảnh mặt sau), ống kính, bộ xử lý tín hiệu ảnh (Image Signal Processor, ISP), hoặc đèn flash (ví dụ như đèn LED hoặc đèn xenon). Môđun quản lý năng lượng điện 295, ví dụ, có thể quản lý năng lượng điện của thiết bị điện tử 201. Theo một phương án thực hiện của sáng chế, môđun quản lý năng lượng 295, ví dụ, 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 PMIC có thể sử dụng phương pháp nạp điện nối dây và/hoặc phương pháp nạp điện không dây. Phương pháp nạp không dây có thể bao gồm, ví dụ, phương pháp nạp cộng hưởng từ, phương pháp dẫn từ, hoặc phương pháp 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. 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 trong lúc nạp điện. Pin 296 có thể bao gồm, ví dụ, pin nạp lại được hoặc pin năng lượng mặt trời.

Bộ chỉ báo 29b có thể hiển thị trạng thái cụ thể của thiết bị điện tử 201 hoặc một phần của thiết bị này (ví dụ như bộ xử lý 210), như là trạng thái khởi động, trạng thái tin nhắn, trạng thái nạp. Mô tơ 298 có thể chuyển đổi tín hiệu điện thành dạng rung cơ học và 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) để 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), hoặc chuẩn MediaFlo™. Mỗi bộ phận được mô tả nêu trên của thiết bị điện tử có thể được tạo cấu hình với ít nhất một bộ phận và tên của các bộ phận tương ứng có thể thay đổi tùy thuộc vào loại thiết bị điện tử. Theo một phương án thực hiện của sáng chế, thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị điện tử 201) có thể được tạo cấu hình để bao gồm ít nhất một bộ phận trong số các bộ phận được mô tả nêu trên hoặc bộ phận bổ sung, hoặc không bao gồm một số bộ phận trong số các bộ phận được mô tả nêu trên. Ngoài ra, một số bộ phận trong thiết bị điện tử được tạo cấu hình như một thực thể, sao cho các chức năng của các bộ phận tương ứng trước đó được thực hiện giống nhau.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện môđun chương trình theo một phương án thực hiện của sáng chế. Môđun chương trình 310 (ví dụ chương trình 140 trên Fig.1) có thể bao gồm hệ điều hành (OS) để điều khiển các tài nguyên được liên kết với 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 trên Fig.1) được chạy trên hệ điều hành. Trên Fig.3, môđun chương trình 310 bao gồm nhân 320 (ví dụ nhân 141 trên Fig.1), phân trung gian 330 (ví dụ phân trung gian 143 trên Fig.1), API 360 (ví dụ API 145 trên Fig.1), và ứng dụng 370 (ví dụ chương trình ứng dụng 147 trên Fig.1). Ít nhất một phần của môđun chương trình 310 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, 104, máy

chủ 106).

Nhân 320 có thể, ví dụ, bao gồm ít nhất một chương trình trong số: quản lý tài nguyên hệ thống 321 và/hoặc bộ điều khiển thiết bị 323. Bộ quản lý tài nguyên hệ thống 321 có thể điều khiển, cấp phát, hoặc phục hồi tài nguyên hệ thống. Theo một phương án thực hiện của sáng chế, bộ quản lý tài nguyên hệ thống 321 có thể bao gồm bộ phận quản lý xử lý, bộ phận quản lý bộ nhớ, và bộ phận quản lý hệ thống tập tin. Trình điều khiển thiết bị 323 có thể, ví dụ, bao gồm bộ điều khiển hiển thị, bộ điều khiển camera, bộ điều khiển Bluetooth, bộ điều khiển bộ nhớ chia sẻ, bộ điều khiển USB, bộ điều khiển bàn phím, bộ điều khiển WiFi, bộ điều khiển âm thanh hoặc bộ điều khiển truyền thông liên tiến trình (Inter-Process Communication, IPC). Phần trung gian 330 có thể, ví dụ, cung cấp chức năng mà ứng dụng 370 thường đòi hỏi, hoặc có thể cung cấp các chức năng khác nhau cho ứng dụng 370 thông qua API 360 để ứng dụng 370 có thể sử dụng các tài nguyên hệ thống bị hạn chế bên trong thiết bị điện tử. Phần trung gian 330 có thể bao gồm ít nhất một trong các loại quản lý như: thư viện lúc chạy 335, quản lý ứng dụng 341, quản lý cửa sổ 342, quản lý đa phương tiện 343, quản lý tài nguyên 344, quản lý nguồn 345, quản lý cơ sở dữ liệu 346, quản lý gói chương trình 347, quản lý kết nối 348, quản lý thông báo 349, quản lý vị trí 350, quản lý đồ họa 351, quản lý an ninh 352.

Trình quản lý thư viện lúc chạy 335 có thể bao gồm, ví dụ, 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 370 được thực hiện. Trình quản lý thư viện lúc chạy 335 có thể thực hiện quản lý vào/ra, quản lý bộ nhớ, hoặc xử lý hàm toán học. Trình quản lý ứng dụng 341 có thể, ví dụ, quản lý một vòng đời của ứng dụng 370. Trình quản lý cửa sổ 342 có thể quản lý tài nguyên GUI được sử dụng trên màn hình. Trình quản lý đa phương tiện 343 có thể nhận ra định dạng để phát các tập tin đa phương tiện khác nhau và mã hóa hoặc giải mã tập tin đa phương tiện bằng cách sử dụng bộ mã hóa/giải mã thích hợp đối với định dạng tương ứng. Trình quản lý tài nguyên 344 có thể quản lý mã nguồn của ứng dụng 370 hoặc không gian nhớ của bộ nhớ. Trình quản lý năng lượng 345 có thể quản lý dung lượng pin hoặc nguồn

năng lượng pin và cung cấp thông tin năng lượng đối với hoạt động của thiết bị điện tử. Trình quản lý năng lượng 345 có thể cùng hoạt động với hệ thống vào/ra cơ bản (Basic Input/Output System, BIOS). Trình quản lý cơ sở dữ liệu 346 có thể tạo, tìm kiếm, hoặc thay đổi cơ sở dữ liệu được sử dụng trong ứng dụng 370. Trình quản lý gói 347 có thể quản lý việc cài đặt hoặc cập nhật ứng dụng được phân phối trong định dạng tập tin đóng gói.

Trình quản lý kết nối 348 có thể, ví dụ, quản lý kết nối không dây. Trình quản lý thông báo 349 có thể cung cấp sự kiện, chẳng hạn bản tin đến, lịch hẹn, thông báo tiệm cận cho người dùng. Trình quản lý vị trí 350 có thể quản lý thông tin vị trí của thiết bị điện tử. Trình quản lý đồ họa 351 có thể quản lý hiệu ứng đồ họa được cung cấp cho người dùng hoặc giao diện người dùng liên quan tới nó. Trình quản lý an ninh 352 có thể, ví dụ, cung cấp an ninh hệ thống hoặc nhận thực người dùng. Phần trung gian 330 có thể bao gồm trình quản lý cuộc gọi để quản lý chức năng gọi thoại hoặc video của thiết bị điện tử, hoặc môđun phần trung gian có khả năng kết hợp các chức năng khác nhau của các bộ phận được đề cập bên trên. Phần trung gian 330 có thể cung cấp môđun chuyên dụng cho mỗi loại hệ điều hành OS. Phần trung gian 330 có thể xóa động một số các bộ phận hợp thành hiện có hoặc thêm các bộ phận hợp thành mới. API 360 là một tập hợp các chức năng lập trình API, có thể được cung cấp như cấu hình khác tùy theo hệ điều hành. Ví dụ, một tập API có thể được tạo ra cho mỗi nền, hoặc hai hoặc nhiều tập API có thể được tạo ra cho mỗi nền.

Ứng dụng 370 có thể bao gồm ít nhất một ứng dụng trong số: ứng dụng gốc 371, ứng dụng quay số điện thoại 372, ứng dụng dịch vụ bản tin ngắn (Short Message Service, SMS)/dịch vụ bản tin đa phương tiện (Multimedia Messaging Service, MMS) 373, ứng dụng tin nhắn tức thời (Instant Message, IM) 374, ứng dụng trình duyệt 375, ứng dụng camera 376, ứng dụng cảnh báo 377, ứng dụng danh bạ 378, ứng dụng quay số bằng giọng nói 379, ứng dụng thư điện tử 380, ứng dụng lịch 381, ứng dụng phát nội dung đa phương tiện 382, ứng dụng bộ sưu tập 383, ứng dụng đồng hồ 384, ứng dụng chăm sóc sức khỏe (ví dụ đo lượng bài tập thể dục 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). Ứng dụng 370 có thể bao gồm ứng dụng trao đổi thông tin để hỗ trợ trao đổi thông tin giữa thiết bị điện tử và thiết bị điện tử bên ngoài. Ứng dụng trao đổi thông tin có thể bao gồm, ví dụ, 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 tiếp thông tin thông báo từ ứng dụng khác của thiết bị điện tử tới thiết bị điện tử bên ngoài, hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin thông báo từ thiết bị điện tử bên ngoài cho người dùng. Ứng dụng quản lý thiết bị có thể, ví dụ, 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 (hoặc độ phân giải) của màn hình) của thiết bị điện tử bên ngoài truyền thông với thiết bị điện tử, hoặc ứng dụng hoạt động trong thiết bị điện tử bên ngoài. Ứng dụng 370 có thể bao gồm ứng dụng đặc biệt (ví dụ ứng dụng chăm sóc sức khỏe của thiết bị y tế di động) theo đặc tính của thiết bị điện tử bên ngoài. Ứng dụng 370 có thể bao gồm ứng dụng được thu từ thiết bị điện tử bên ngoài. Ít nhất một phần của môđun chương trình 310 có thể được thực hiện (ví dụ được thi hành) bằng phần mềm, phần sụn, phần cứng (ví dụ bộ xử lý 210), hoặc dạng kết hợp của ít nhất hai trong số chúng, và bao gồm môđun, chương trình, chương trình con, tập các lệnh hoặc tiến trình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng.

Thuật ngữ “môđun”, được sử dụng trong phần mô tả để chỉ bộ phận bao gồm phần cứng, phần mềm, và phần sụn, hoặc dạng kết hợp phù hợp bất kỳ. Thuật ngữ “môđun” có thể được sử dụng thay cho thuật ngữ “đơn vị”, “mạch logic”, “khối logic”, “bộ phận” hoặc “mạch”, và thuật ngữ tương tự. Môđun có thể là đơn vị nhỏ nhất của bộ phận tích hợp hoặc có thể là một phần của nó. Môđun có thể là đơn vị nhỏ nhất để thực hiện một hoặc nhiều chức năng hoặc một phần của nó. Môđun có thể được thực hiện dưới dạng cơ khí hoặc điện tử. Ví dụ, môđun, theo một phương án thực hiện của sáng chế, có thể bao gồm ít nhất một loại môđun trong số: chip vi mạch chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (Field-Programmable Gate Array, FPGA), và thiết bị logic khả lập trình, đã biết hoặc sẽ được phát triển, và thực hiện các chức năng nhất

định.

Ít nhất một số phần của thiết bị (ví dụ các môđun hoặc các chức năng của nó) hoặc phương pháp (ví dụ các hoạt động) theo các phương án khác nhau để thực hiện sáng chế, có thể được thực hiện bằng các lệnh được lưu trữ trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính (ví dụ bộ nhớ 130) dưới dạng môđun chương trình. Khi các lệnh này được thực thi bằng bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120), thì bộ xử lý có thể thực hiện chức năng tương ứng với các lệnh này. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính bất khả biến có thể bao gồm, ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm, vật ghi từ tính (ví dụ băng từ), vật ghi quang học (ví dụ bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compac (Compact Disc-Read Only Memory, CD-ROM) hoặc đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD)), vật ghi từ-quang (ví dụ đĩa mềm quang), và bộ nhớ trong. Lệnh có thể bao gồm mã được tạo ra bằng trình biên dịch hoặc mã có thể thực hiện được bằng bộ diễn dịch.

Môđun hoặc môđun chương trình có thể còn bao gồm ít nhất một hoặc nhiều thành phần như được mô tả ở trên, một vài trong số các thành phần được mô tả ở trên có thể bị bỏ qua, hoặc có thể còn bao gồm các thành phần bổ sung khác. Các hoạt động được thực hiện bằng môđun, môđun chương trình hoặc các bộ phận khác theo các phương án khác nhau để thực hiện sáng chế có thể được thực hiện theo cách liên tiếp, song song, lặp lại, hoặc phỏng đoán. Ngoài ra, một vài hoạt động có thể được thực hiện theo thứ tự khác hoặc có thể được bỏ qua, hoặc các hoạt động khác có thể được thêm vào.

Các phương án (ví dụ, bao gồm chức năng camera) của sáng chế liên quan tới thiết bị điện tử và phương pháp hoạt động của nó. Thiết bị điện tử có thể bao gồm nhiều cảm biến ảnh có tốc độ hoạt động khác nhau. Thiết bị điện tử có thể thu được dữ liệu ảnh cùng dòng hoặc các ảnh liên quan đến các ảnh dòng bằng cách đồng bộ tốc độ hoạt động của các cảm biến ảnh.

Trong phần mô tả sau đây, thuật ngữ “khoảng thời gian truy nhập hàng (Row Access Period, RAP)” có thể bao gồm thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh. Thuật ngữ “thời gian phơi sáng hàng” có thể là thời gian mà các thiết bị cảm biến ánh sáng được nối với các dòng hàng được chọn của cảm biến ảnh phát hiện ánh sáng tới và tích lũy các hạt điện tích (cặp điện tử-lỗ trống

“Electron Hole Pair, EHP”). Thuật ngữ “thời gian đọc ra hàng” có thể là thời gian đọc ra mà các hạt điện tích (các tín hiệu điểm ảnh) được tích lũy bằng các thiết bị cảm biến ánh sáng của các dòng hàng được xuất ra các dòng cột sau khi thời gian phơi sáng hàng kết thúc. Thuật ngữ “khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ (Synchronized Row Access Period, SRAP)” có thể bao gồm thời gian phơi sáng hàng, thời gian đọc ra hàng, và/hoặc thời gian trống của dòng thứ nhất của cảm biến ảnh.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế được mô tả bên dưới, thiết bị điện tử, thiết bị đeo được, và thiết bị được phân biệt để thuận tiện cho việc mô tả. Trong trạng thái mà thiết bị điện tử và thiết bị đeo được được kết nối, chức năng tương ứng với thiết bị được thực hiện qua kết nối giữa thiết bị điện tử và thiết bị đeo được theo kết nối, hoặc sự kết nối giữa thiết bị điện tử và thiết bị được giải phóng. Tuy nhiên, thiết bị đeo được và thiết bị có thể ở trong phạm vi thiết bị điện tử, và hoạt động được kết nối giữa các thiết bị điện tử có thể được thực hiện bằng các thiết bị điện tử khác nhau cũng như thiết bị đeo được và thiết bị. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể bao gồm tất cả các thiết bị sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, các bộ xử lý 120 và 210) chẳng hạn bộ xử lý ứng dụng AP, bộ xử lý truyền thông CP, bộ xử lý đồ họa GPU, và bộ xử lý trung tâm CPU bao gồm toàn bộ các thiết bị thông tin và truyền thông, các thiết bị đa phương tiện, các thiết bị đeo được, và các thiết bị ứng dụng của nó hỗ trợ các chức năng theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Sau đây, các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên phương pháp tiếp cận bằng phần cứng. Tuy nhiên, các phương án khác nhau của sáng chế bao gồm kỹ thuật sử dụng cả phần cứng và phần mềm, và do đó, các phương án khác nhau của sáng chế có thể không loại trừ phương pháp tiếp cận bằng phần mềm.

Fig.4 là hình vẽ lưu đồ thể hiện kết cấu của thiết bị điện tử bao gồm nhiều cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị điện tử trên Fig.4 có thể được tạo cấu hình hai cảm biến ảnh.

Trên Fig.4, thiết bị điện tử bao gồm bộ xử lý 400, bộ nhớ 410, cảm biến ảnh

thứ nhất 420, cảm biến ảnh thứ hai 430, bộ phận hiển thị 440, và bộ phận nhập 450.

Bộ xử lý 400 có thể là bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc bộ xử lý 210 trên Fig.2. Khi hai camera được điều khiển, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập của các cảm biến ảnh và xử lý dữ liệu khung hình và dòng được thu bằng các cảm biến ảnh hoạt động theo khoảng thời gian truy nhập được đồng bộ.

Bộ nhớ 410 có thể là bộ nhớ 130 trên Fig.1 hoặc bộ nhớ 230 trên Fig.2. Bộ nhớ 410 có thể bao gồm bảng lưu trữ thông tin và dữ liệu để đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập của các cảm biến ảnh.

Cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể là kết cấu cục bộ của giao diện vào/ra 150 trên Fig.1 và môđun camera 291 trên Fig.2. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể bao gồm bộ điều khiển hàng, bộ điều khiển mảng điểm ảnh, và bộ điều khiển cột. Khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể được điều khiển bằng bộ xử lý 400 và các tín hiệu điểm ảnh của ảnh thứ nhất có thể được tạo ra.

Cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể là cấu hình cục bộ của giao diện vào/ra 150 trên Fig.1 và môđun camera trên Fig.2. Cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể bao gồm bộ điều khiển hàng, bộ điều khiển mảng điểm ảnh, và bộ điều khiển cột. Khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể được điều khiển bằng bộ xử lý 400 và các tín hiệu điểm ảnh của ảnh thứ hai có thể được tạo ra.

Bộ phận hiển thị 440 có thể là bộ phận hiển thị 160 trên Fig.1 hoặc bộ phận hiển thị 260 trên Fig.2. Bộ phận hiển thị 440 có thể hiển thị dữ liệu ảnh thu được bằng cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430.

Bộ phận nhập 450 có thể là cấu hình cục bộ của giao diện vào/ra 150 trên Fig.1 và thiết bị nhập 250 trên Fig.2. Bộ phận nhập 450 có thể tạo ra tín hiệu được nhập vào để điều khiển hoạt động của thiết bị điện tử hoặc dữ liệu được nhập vào.

Mặc dù Fig.4 thể hiện kết cấu của thiết bị điện tử bao gồm hai cảm biến ảnh 420 và 430, nhưng thiết bị điện tử có thể bao gồm hai hoặc nhiều cảm biến ảnh. Bộ xử lý 400 có thể thu được các ảnh độc lập bằng cách điều khiển cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 ở các thời gian khác nhau. Bộ xử lý 400 có thể thu được ảnh giống nhau hoặc các ảnh liên quan bằng cách đồng thời điều khiển cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430. Ví dụ, cảm biến ảnh thứ

nhất 420 có thể thu được ảnh thứ nhất có dữ liệu 2D RGB, cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể thu được ảnh thứ hai có dữ liệu độ sâu (thông tin độ sâu, ví dụ, thông tin về khoảng cách giữa camera và đối tượng) của cùng đối tượng. Ngoài ra, bộ xử lý 400 có thể kết hợp ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai được thu bằng cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 để tạo ra ảnh 3D. Theo một phương án của sáng chế, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể thu được ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai có các góc quan sát khác nhau. Ngoài ra, bộ xử lý 400 có thể tạo ra các ảnh có góc quan sát rộng chẳng hạn các góc quan sát toàn cảnh bằng cách xử lý ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai được thu bằng cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430.

Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và/hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có kết cấu từ linh kiện bán dẫn ôxit kim loại bù (Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS) hoặc linh kiện ghép tích điện (Charged Coupled Device, CCD) (ví dụ cảm biến ảnh CMOS (CMOS Image Sensor, CIS) hoặc cảm biến ảnh CCD), và loại các cảm biến ảnh như vậy có thể bao gồm bộ điều khiển mảng điểm ảnh và một phần để điều khiển (điều khiển hàng) và đọc (đọc ra) mảng điểm ảnh. Khối (khối điều khiển hàng) cảm biến ảnh để điều khiển mảng điểm ảnh trong cảm biến ảnh điều khiển hoạt động tích lũy các hạt điện tích trong thiết bị cảm biến ánh sáng (ví dụ, điốt quang) của bộ điều khiển mảng điểm ảnh trong khoảng thời gian phơi sáng định trước sau khi thiết lập lại các điểm ảnh và thực hiện chức năng tạo ra tín hiệu để đọc các hạt điện tích được tích lũy. Môđun đầu ra (khối đọc ra cột) có thể thực hiện hoạt động để chuyển đổi tín hiệu (tín hiệu điểm ảnh tương tự) được tích lũy trong thiết bị cảm biến ánh sáng đối với thời gian phơi sáng hàng thành tín hiệu số thông qua bộ chuyển đổi tương tự-số (Analog to Digital Converter, ADC). Dữ liệu số được chuyển đổi có thể được xuất ra bên ngoài (ví dụ, bộ xử lý 400) qua giao diện bên ngoài chẳng hạn giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (Mobile Industry Processor Interface, MIPI) thông qua khối kỹ thuật số bên trong của cảm biến ảnh.

Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 sử dụng màn chụp cuộn.

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ sơ đồ thể hiện các mẫu quét của các cảm biến ảnh trong thiết bị điện tử, theo một phương án thực hiện của sáng chế

Trên Fig.5A, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và/hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể bao gồm bộ điều khiển mảng điểm ảnh có N dòng hàng và thực hiện quét từng hàng. Trong hoạt động quét dòng hàng thứ nhất, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và/hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể bắt đầu phơi sáng tại thời điểm 510 (bắt đầu phơi sáng của hàng thứ nhất) và kết thúc phơi sáng tại thời điểm 515 (kết thúc phơi sáng của hàng thứ nhất). Trong hoạt động quét dòng hàng thứ hai, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và/hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể bắt đầu phơi sáng tại thời điểm 520 sau thời gian trễ dòng thiết lập trước (thời gian trễ 1 dòng) từ thời điểm bắt đầu 510 và kết thúc tại thời điểm 525 (kết thúc phơi sáng của hàng thứ hai). Thời gian trễ dòng có thể là thời gian trễ dòng để kích hoạt phơi sáng của các dòng hàng. Qua cơ chế như vậy, trong hoạt động quét dòng hàng thứ N, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và/hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể bắt đầu phơi sáng tại thời điểm 530 sau thời gian trễ N dòng ($N * \text{thời gian trễ dòng}$) từ thời điểm 510 và kết thúc phơi sáng tại thời điểm 535 (kết thúc phơi sáng của hàng thứ N). Được thể hiện trên Fig.5A, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và/hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể chọn các dòng hàng của mảng điểm ảnh trong khi làm trễ thời gian thiết lập, để tích lũy các điện tích trong thiết bị cảm biến ánh sáng.

Trên Fig.5B, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và/hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể liên tiếp chọn các dòng hàng và kích hoạt thời gian phơi sáng hàng 550, và xuất giá trị điện tích (tín hiệu điểm ảnh) được tích lũy trong thiết bị cảm biến ánh sáng của dòng tương ứng ra dòng cột bằng cách kích hoạt thời gian đọc ra hàng 560 tại thời điểm khi thời gian phơi sáng 550 kết thúc. Khi thời gian đọc ra 560 kết thúc, thì thời gian phơi sáng có thể được kích hoạt để tạo ra tín hiệu điểm ảnh của khung hình tiếp theo. Ví dụ, cảm biến ảnh sử dụng cơ cấu màn chụp cuộn có thể liên tiếp chọn các dòng hàng, và có thể là sự khác nhau giữa các thời điểm khi thông tin điểm ảnh của các dòng hàng được đọc, được thể hiện trên Fig.5B.

Thiết bị điện tử bao gồm các cảm biến ảnh có thể thu được nhiều ảnh bằng cách điều khiển đồng thời các cảm biến ảnh. Tại thời điểm này, các ảnh thu được có

thể là các ảnh giống nhau hoặc các ảnh liên quan (ví dụ, ảnh màu 2D và dữ liệu độ sâu, các ảnh có các góc quan sát khác nhau, và các ảnh tương tự). Tuy nhiên, khi các ảnh được thu, thì sự đồng bộ có thể không được thực hiện. Ví dụ, ngay cả khi sự đồng bộ khung hình giữa cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được thực hiện, thì việc đồng bộ dòng có thể không thành công. Ví dụ, việc đồng bộ dòng giữa các cảm biến ảnh có thể không thành công khi tốc độ hoạt động của các cảm biến ảnh (thời gian phơi sáng và/hoặc thời gian đọc ra) khác nhau, độ phân giải của các cảm biến ảnh khác nhau, có hoạt động cảm biến trong chế độ kết hợp trong các cảm biến ảnh, hoặc ngay cả khi sự đồng bộ khung hình của các cảm biến ảnh được thực hiện. Thứ nhất, khi tốc độ hoạt động khác nhau, thì các cảm biến ảnh có thể thực hiện đồng bộ dòng tại thời điểm của dòng hàng thứ nhất, nhưng có thể là sự khác biệt về khoảng thời gian truy nhập giữa các dòng hàng tiếp theo (cụ thể là, dòng hàng thứ N cuối cùng). Thứ hai, khi độ phân giải của các ảnh khác nhau, thì số lượng các dòng hàng của mảng điểm ảnh có thể là khác nhau. Do đó, khi dòng hàng được truy nhập, dữ liệu ảnh của các dòng có các ảnh khác nhau có thể được tạo ra và xuất ra. Thứ ba, khi các cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp, các ảnh khác nhau có thể được tạo ra và xuất ra tại thời điểm khi dòng hàng được truy nhập.

Thiết bị điện tử, theo các phương án thực hiện của sáng chế, có thể bao gồm các cảm biến ảnh, và có thể thu được dữ liệu ảnh mà đồng bộ khung hình và đồng bộ dòng được thực hiện bằng cách điều khiển hoạt động của các cảm biến ảnh.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện kết cấu của thiết bị điện tử để điều khiển nhiều cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.6, thiết bị điện tử bao gồm bộ điều khiển định thời 600, bộ điều khiển cảm biến thứ nhất 610, bộ điều khiển hàng thứ nhất 620, bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ nhất 630, bộ chuyển đổi thứ nhất 640, bộ điều khiển cột thứ nhất 650, bộ điều khiển cảm biến thứ hai 615, bộ điều khiển hàng thứ hai 625, bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ hai 635, bộ chuyển đổi thứ hai 645, bộ điều khiển cột thứ hai 655, và bộ xử lý ảnh 670.

Bộ điều khiển định thời 600 có thể xuất ra thông tin để điều khiển truy nhập

của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430. Bộ điều khiển định thời 600 có thể tạo ra tín hiệu điều khiển định thời để điều khiển hiệu suất đồng bộ khung hình và đồng bộ dòng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 theo tốc độ hoạt động (thời gian phơi sáng và thời gian đọc ra), độ phân giải, và các chế độ hoạt động (ví dụ, chế độ kết hợp) của các cảm biến ảnh.

Bộ điều khiển cảm biến thứ nhất 610 có thể điều khiển hoạt động của cảm biến ảnh thứ nhất 420 sử dụng tín hiệu điều khiển định thời xuất ra từ bộ điều khiển định thời 600. Bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ nhất 630 có thể là bộ điều khiển mảng điểm ảnh của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Bộ điều khiển hàng thứ nhất 620 có thể thiết lập thời gian phơi sáng hàng của bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ nhất 630 bằng tín hiệu điều khiển truy nhập hàng thứ nhất RAP 1 của bộ điều khiển cảm biến thứ nhất 610 và thiết lập thời gian đọc ra hàng để đọc ra thông tin điểm ảnh của dòng hàng tới dòng cột. Thiết bị cảm biến ánh sáng được nối với dòng hàng được chọn của bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ nhất 630 có thể phát hiện và tích lũy ánh sáng như tín hiệu điểm ảnh đối với thời gian phơi sáng hàng và đọc ra tín hiệu điểm ảnh của dòng cột tại thời gian đọc ra hàng. Bộ chuyển đổi thứ nhất 640 có thể chuyển đổi tín hiệu điểm ảnh đọc ra của dòng cột thành dữ liệu số. Bộ điều khiển cột thứ nhất 650 có thể truyền dữ liệu số được chuyển đổi bởi bộ chuyển đổi thứ nhất 640 tới bộ xử lý ảnh 670 qua cơ cấu MIPI. Tín hiệu điều khiển truy nhập hàng thứ nhất RAP 1 có thể là tín hiệu để điều khiển thời gian phơi sáng và thời gian đọc ra của các dòng hàng của bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ nhất 630.

Bộ điều khiển cảm biến thứ hai 615 có thể điều khiển hoạt động của cảm biến ảnh thứ hai 430 sử dụng tín hiệu điều khiển định thời xuất ra từ bộ điều khiển định thời 600. Bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ hai 635 có thể là bộ điều khiển mảng điểm ảnh của cảm biến ảnh thứ hai 430. Bộ điều khiển hàng thứ hai 625 có thể thiết lập thời gian phơi sáng hàng của bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ hai 635 bởi tín hiệu điều khiển truy nhập hàng thứ hai RAP 2 của bộ điều khiển cảm biến thứ hai 615 và thiết lập thời gian đọc ra hàng để đọc ra thông tin điểm ảnh của dòng hàng tới dòng cột. Thiết bị cảm biến ánh sáng được nối với dòng hàng được chọn của bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ hai 635 có thể phát hiện và tích lũy ánh sáng

như tín hiệu điểm ảnh đối với thời gian phơi sáng hàng và đọc ra tín hiệu điểm ảnh của dòng cột tại thời gian đọc ra hàng. Bộ chuyển đổi thứ hai 645 có thể chuyển đổi tín hiệu điểm ảnh được đọc ra của dòng cột thành dữ liệu số. Bộ điều khiển cột thứ hai 655 có thể truyền dữ liệu số được chuyển đổi bởi bộ chuyển đổi thứ hai 645 tới bộ xử lý ảnh 670 qua cơ cấu MIPI. Tín hiệu điều khiển truy nhập hàng thứ hai RAP 2 có thể là tín hiệu để điều khiển thời gian phơi sáng và thời gian đọc ra của các dòng hàng của bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ hai 635.

Bộ xử lý ảnh 670 có thể xử lý tín hiệu điểm ảnh theo đơn vị của các dòng được đọc ra từ cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430. Bộ điều khiển định thời 600 và bộ xử lý ảnh 670 có thể là các bộ phận hợp thành bộ xử lý 400 hoặc có thể là bộ phận độc lập với bộ xử lý 400.

Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể thực hiện các hoạt động truy nhập khác nhau. Hoạt động truy nhập có thể thay đổi tùy thuộc vào tốc độ hoạt động, độ phân giải, và/hoặc chế độ hoạt động. Bộ xử lý 400 có thể phân tích các hoạt động truy nhập (tốc độ hoạt động, độ phân giải, và/hoặc chế độ hoạt động) của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430, và tạo ra tín hiệu điều khiển truy nhập hàng thứ nhất và tín hiệu điều khiển truy nhập hàng thứ hai để đồng bộ dữ liệu khung hình và dòng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 theo kết quả phân tích. Tốc độ hoạt động có thể được xác định theo thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh.

Thứ nhất, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có tốc độ hoạt động khác nhau. Tốc độ hoạt động có thể thay đổi tùy thuộc thời gian phơi sáng hàng mà thiết bị cảm biến ánh sáng của cảm biến ảnh tích lũy tín hiệu điểm ảnh và thời gian đọc ra hàng trong đó thiết bị cảm biến ánh sáng đọc ra tín hiệu điểm ảnh của dòng hàng. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có thời gian phơi sáng hàng khác nhau. Ngoài ra, cảm biến ảnh thứ nhất 420 hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có thay đổi phơi sáng do điều khiển phơi sáng tự động. Khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng trong khi duy trì thời gian phơi sáng tương ứng với mỗi cảm

biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430. Ví dụ, khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 là $1/2$ thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, thì cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể kích hoạt thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo $1/2$ khoảng thời gian phơi sáng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và duy trì thời gian phơi sáng hàng trong trạng thái trống trong khoảng $1/2$ khoảng thời gian phơi sáng còn lại của cảm biến ảnh thứ nhất 420, để đồng bộ các khoảng thời gian phơi sáng của hai cảm biến ảnh. Khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể điều khiển thời gian phơi sáng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau và xử lý các khoảng thời gian phơi sáng còn lại của cảm biến ảnh có thời gian phơi sáng nhanh hơn thành khoảng trống, để đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập của các dòng hàng của hai cảm biến ảnh. Khi sự thay đổi phơi sáng được tạo ra, thì bộ xử lý 400 có thể phân tích thông tin phơi sáng của các cảm biến ảnh và tạo ra các tín hiệu điều khiển khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh dựa vào thông tin trên các cảm biến ảnh (ví dụ, tốc độ đồng hồ, `line_length_pck`, và `frame_length_line`) được lưu trữ sẵn trong bộ nhớ 410 hoặc được cho khi nhập vào.

Thứ hai, tốc độ hoạt động có thể thay đổi tùy thuộc thời gian đọc ra thấp. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có tốc độ đọc ra khác nhau. Khi tốc độ đọc ra của hai cảm biến ảnh khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập hàng thứ hai. Ví dụ, khi thời gian đọc ra của cảm biến ảnh thứ hai 430 là $1/2$ thời gian đọc ra của cảm biến ảnh thứ nhất 420 (khi tốc độ đọc ra của cảm biến ảnh thứ hai 430 nhanh hơn và thời gian đọc ra của cảm biến ảnh thứ hai 430 ngắn hơn), thì bộ xử lý 400 có thể điều khiển hoạt động đọc ra của cảm biến ảnh thứ hai 430 trong khoảng $1/2$ khoảng thời gian đọc ra của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và duy trì trạng thái trống theo chiều ngang trong khoảng $1/2$ khoảng thời gian đọc ra còn lại (thời gian mà hoạt động đọc ra của cảm biến ảnh thứ nhất 420 được thực hiện), để đồng bộ thời gian đọc ra của hai cảm biến ảnh.

Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có thời gian

phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng khác nhau. Khi sự truy nhập dòng hàng của cảm biến ảnh (ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất) có thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng ngắn hơn, thì bộ xử lý 400 có thể bao gồm khoảng trống theo chiều ngang để đồng bộ với khoảng thời gian truy nhập dòng hàng của cảm biến ảnh khác (ví dụ, cảm biến ảnh thứ hai).

Một cảm biến ảnh (ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất) giữa hai cảm biến ảnh có thể có thời gian phơi sáng ngắn hơn và cảm biến ảnh khác (ví dụ, cảm biến ảnh thứ hai) có thể có thời gian đọc ra ngắn hơn. Khi đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng, thì bộ xử lý 400 có thể thay đổi cả thời gian phơi sáng (ví dụ, thời gian phơi sáng của cảm biến ảnh thứ nhất) và thời gian đọc ra (ví dụ, thời gian đọc ra của cảm biến ảnh thứ hai). Bộ xử lý 400 có thể đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng bằng cách thay đổi một khoảng thời gian trong số thời gian phơi sáng và thời gian đọc ra. Ví dụ, bộ xử lý 400 có thể chèn thời gian đọc ra được thay đổi thành thời gian trống của khoảng thời gian phơi sáng của cảm biến ảnh thứ nhất.

Thứ ba, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có độ phân giải khác nhau (ví dụ, số lượng các dòng hàng khác nhau). Khi độ phân giải của các cảm biến ảnh khác nhau (ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất có số hàng = N và cảm biến ảnh thứ hai có số hàng = M), thì tốc độ đọc của mỗi dòng hàng của các cảm biến ảnh có thể là giống nhau nhưng thời gian để đọc toàn bộ các dòng hàng có thể là khác nhau. Bộ xử lý 400 có thể phân tích độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 và điều khiển các khoảng thời gian truy nhập hàng dựa vào độ phân giải được phân tích. Ví dụ, khi số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 gấp đôi số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ truy nhập dòng hàng bằng cách truy nhập các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 từng dòng hàng một trong khoảng thời gian mà hai dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 được truy nhập. Khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có độ phân giải khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ các ảnh được thu bởi các cảm biến ảnh bằng cách đồng bộ thời gian đối với các dòng hàng tương ứng (các dòng hàng tương ứng với vùng ảnh giống nhau trong ảnh).

Thứ tư, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể hoạt động trong các chế độ hoạt động khác nhau. Ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể hoạt động trong chế độ thường, và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể hoạt động trong chế độ kết hợp. Các dòng hàng của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp có thể được kích hoạt theo vùng kết hợp thiết lập trước (ví dụ, 2*2 điểm ảnh, 3*3 điểm ảnh...), và do đó, hoạt động phơi sáng có thể được thực hiện. Khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 hoạt động trong các chế độ khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ các ảnh được thu bằng các cảm biến ảnh bằng cách đồng bộ thời gian đối với các dòng hàng tương ứng (các dòng hàng tương ứng với vùng ảnh giống nhau trong ảnh).

Ngoài ra, khi cần thiết, khoảng trống có trong cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể được áp dụng khác nhau cho các khung hình. Ví dụ, truy nhập khung hình thứ nhất có thể được thực hiện sử dụng khoảng trống thứ nhất và truy nhập khung hình thứ hai có thể được thực hiện sử dụng khoảng trống thứ hai khác với khoảng trống thứ nhất.

Khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 hoạt động trong chế độ cắt xén, thì đầu ra cuối cùng (kích thước ảnh) của hai cảm biến ảnh có thể khác nhau. Khi cảm biến ảnh này hoạt động trong chế độ cắt xén trong số các cảm biến ảnh, thì bộ xử lý 400 có thể thiết lập tín hiệu điều khiển khoảng thời gian truy nhập hàng bằng bảng hoặc phương trình đã cho và điều khiển các cảm biến ảnh dựa vào tín hiệu điều khiển khoảng thời gian truy nhập hàng được thiết lập.

Thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm cảm biến ảnh thứ nhất, cảm biến ảnh thứ hai, và bộ xử lý được kết nối chức năng với cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai. Bộ xử lý có thể xác định đặc tính hoạt động thứ nhất tương ứng với cảm biến ảnh thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai tương ứng với cảm biến ảnh thứ hai, thay đổi ít nhất một giá trị của khoảng thời gian truy nhập thứ nhất của hàng thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai của hàng thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai tương ứng với hàng thứ nhất dựa vào sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và

khoảng thời gian truy nhập thứ hai, thu dữ liệu ảnh của đối tượng bên ngoài tương ứng với hàng thứ nhất qua cảm biến ảnh thứ nhất dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ nhất được đồng bộ, và thu dữ liệu ảnh của đối tượng bên ngoài tương ứng với hàng thứ hai qua cảm biến ảnh thứ hai dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ hai được đồng bộ.

Các đặc tính hoạt động thứ nhất và các đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm thời gian đọc ra hàng. Bộ xử lý có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chèn khoảng trống trong khoảng thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh có thời gian đọc ra hàng ngắn hơn giữa cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa các thời gian đọc ra hàng.

Các đặc tính hoạt động thứ nhất và các đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm thời gian phơi sáng hàng. Bộ xử lý có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chèn khoảng trống trong khoảng thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh có thời gian phơi sáng hàng ngắn hơn giữa cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa các thời gian phơi sáng hàng.

Đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm khoảng thời gian truy nhập bao gồm thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng. Bộ xử lý có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chèn khoảng trống vào trong khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh có khoảng thời gian truy nhập ngắn hơn giữa cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa các khoảng thời gian truy nhập.

Đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm độ phân giải. Bộ xử lý có thể phân tích số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa độ phân giải, và đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng bằng cách thực hiện khoảng trống sao cho khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh có độ phân giải thấp hơn được đồng bộ với dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh có số lượng các dòng hàng lớn hơn.

Khi cảm biến ảnh thứ nhất có độ phân giải N dòng hàng, cảm biến ảnh thứ hai có độ phân giải M dòng hàng, và $N > M$, thì bộ xử lý có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách thực hiện khoảng trống sao cho khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai trở thành N/M lần khoảng thời gian truy nhập hàng.

Đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm chế độ bình thường và chế độ kết hợp. Bộ xử lý có thể phân tích vùng kết hợp của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp và đồng bộ khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp sao cho các điểm ảnh kết hợp trùng khớp dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh hoạt động theo dòng bình thường. Vùng kết hợp có thể tương ứng với $(2n) \times (2m)$, trong đó n và m có thể là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. Bộ xử lý có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp sao cho hai truy nhập được thực hiện trong $2n$ khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ bình thường. Cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp có thể còn bao gồm mạch cột, và mạch cột này có thể kết hợp và đọc ra các tín hiệu điểm ảnh màu như nhau được đọc ra của dòng cột của ba vùng kết hợp.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin khoảng thời gian truy nhập theo đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai. Bộ xử lý có thể phân tích thông tin khoảng thời gian truy nhập theo đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai trong bộ nhớ và xác định khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai.

Ngoài ra, khi cần thiết, khoảng trống được chèn vào trong cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có thể được áp dụng khác nhau giữa các khung hình. Ví dụ, truy nhập khung hình thứ nhất có thể được thực hiện sử dụng khoảng trống thứ nhất và truy nhập khung hình thứ hai có thể được thực hiện sử dụng khoảng trống thứ hai khác với khoảng trống thứ nhất.

Fig.7 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp hoạt động của thiết bị điện tử, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.7, thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến

ảnh thứ hai 430. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể được cài đặt được đặt tách rời khỏi thiết bị điện tử với khoảng định trước giữa chúng. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể được điều khiển cùng thời điểm, và các ảnh tạo ra có các góc quan sát khác nhau và kết hợp các ảnh được tạo ra thành một ảnh. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể là các loại cảm biến ảnh khác nhau. Ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể là cảm biến mà có thể thu ảnh màu hai chiều, và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể là cảm biến mà có thể thu thông tin độ sâu của ảnh được thu bằng cảm biến ảnh thứ nhất 420. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có các khoảng thời gian truy nhập hàng khác nhau. Khoảng thời gian truy nhập hàng có thể là thời gian phơi sáng của ảnh dòng hàng và thời gian mà thông tin điểm ảnh được tích lũy đối với thời gian phơi sáng được đọc ra. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có độ phân giải khác nhau. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể hoạt động trong các chế độ hoạt động khác nhau.

Bộ xử lý 400 có thể điều khiển đồng thời cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430. Khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được điều khiển, thì bộ xử lý 400 phân tích các khoảng thời gian truy nhập hàng (RAP) của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430, ở bước 711. RAP có thể thay đổi tùy thuộc thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh, tùy thuộc vào độ phân giải của cảm biến ảnh, hoặc tùy thuộc vào chế độ hoạt động của cảm biến ảnh. Khi các thời gian phơi sáng hàng, thời gian đọc ra hàng, độ phân giải, và chế độ hoạt động của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 giống nhau, thì bộ xử lý 400 thiết lập RAP của cảm biến ảnh thứ nhất 420 là RAP1 và RAP của cảm biến ảnh thứ hai 430 là RAP2, ở bước 713. Tuy nhiên, khi ít nhất một thông số trong số thời gian phơi sáng hàng, thời gian đọc ra hàng, độ phân giải, và chế độ hoạt động của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 thu được sự đồng bộ dòng bằng cách đồng bộ RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430. Ví dụ, khi tốc độ hoạt động của cảm biến ảnh thứ hai 430 nhanh hơn so với

tốc độ hoạt động của cảm biến ảnh thứ nhất 420, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ RAP của cảm biến ảnh thứ hai 430 với RAP của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Ngoài ra, khi độ phân giải cảm biến ảnh thứ hai 430 thấp hơn so với độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ RAP của cảm biến ảnh thứ hai 430 với dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Ngoài ra, khi cảm biến ảnh thứ hai 430 hoạt động trong chế độ kết hợp, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ RAP của cảm biến ảnh thứ hai 430 với dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh thứ nhất 420.

Sau khi đồng bộ RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430, thì bộ xử lý 400 truy nhập dữ liệu hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 bằng cách điều khiển cảm biến ảnh thứ nhất 420 với RAP1 được đồng bộ, ở bước 715, và truy nhập dữ liệu hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 bằng cách điều khiển cảm biến ảnh thứ hai 430 với RAP2 được đồng bộ, ở bước 717. Bộ xử lý 400 tạo ra dữ liệu ảnh được đồng bộ dòng bằng cách xử lý dữ liệu dòng được truy nhập bằng cảm biến ảnh thứ nhất 420 và dữ liệu dòng được truy nhập bằng cảm biến ảnh thứ hai 430, ở bước 719.

Các khoảng thời gian truy nhập dòng SRAP1 và SRAP2 được đồng bộ ở bước 713 trên Fig.7 có thể được đồng bộ với khoảng thời gian truy nhập của cùng dòng và có thể được đồng bộ với khoảng thời gian truy nhập của các dòng hàng tương ứng với các cảm biến ảnh. Ví dụ, khi thời gian phơi sáng hàng hoặc thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ khoảng thời gian phơi sáng hàng bằng cách tạo khoảng trống một số khoảng thời gian phơi sáng hàng của khoảng thời gian truy nhập hàng RAP hoặc đồng bộ khoảng thời gian đọc ra hàng bằng cách tạo khoảng trống một số khoảng thời gian đọc ra hàng. Khi độ phân giải và các chế độ hoạt động của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ các dòng hàng tương ứng ảnh dòng hàng giống nhau trong vùng khung hình bằng cách điều khiển sự kích hoạt của các dòng hàng của RAP.

Hoạt động đối với trường hợp trong đó thời gian đọc ra hàng của cảm biến

ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau được mô tả chi tiết sau đây.

Fig.8A và Fig.8B là các hình vẽ sơ đồ thể hiện hoạt động truy nhập dòng hàng của các cảm biến ảnh có tốc độ đọc ra khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.8A, số chỉ dẫn 800 cho thấy sự truy nhập dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và số chỉ dẫn 810 cho thấy sự truy nhập dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430. Mỗi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể bao gồm bộ điều khiển mảng điểm ảnh có N dòng hàng, và thời gian phơi sáng hàng của các dòng có thể là trong trạng thái giống nhau. Tuy nhiên, trên Fig.8A, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thời gian đọc ra khác nhau của các tín hiệu điểm ảnh được tích lũy trong thời gian phơi sáng. Fig.8A thể hiện ví dụ trong đó thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 dài hơn thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430.

Khi thời gian đọc ra của các tín hiệu điểm ảnh khác nhau, thì việc đồng bộ dòng hàng có thể không thành công kể cả khi đồng bộ khung hình được thực hiện. Ví dụ, mặc dù đồng bộ được thực hiện trên dòng hàng thứ nhất, như được thể hiện bởi số chỉ dẫn 820 trên Fig.8A, thì việc đồng bộ dòng có thể không thành công bởi thời gian đọc ra hàng khác nhau, và sự khác nhau về thời gian có thể trở nên lớn hơn trên dòng hàng cuối (dòng hàng thứ N), được thể hiện bởi số chỉ dẫn 830 và 840. Khi việc đồng bộ dòng không thành công, thì bộ xử lý 400 có thể không thực hiện đồng bộ dòng khi các ảnh dòng được thu bằng các cảm biến ảnh được xử lý và, do đó, hiệu suất kết quả cuối cùng có thể bị giảm xuống.

Trên Fig.8B, khi thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh có thời gian đọc ra hàng ngắn hơn với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh có thời gian đọc ra hàng dài hơn. Ví dụ, khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 giống nhau và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thời gian đọc ra hàng dài hơn hai lần so với thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430, thì bộ xử lý 400 có thể tăng khoảng thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh

thứ hai 430 bằng hai lần và bao gồm khoảng trống tương ứng với thời gian đọc ra hàng trong khoảng thời gian đọc ra hàng, để thực hiện đồng bộ với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Sau đó, trong trạng thái mà sự đồng bộ dòng của dòng thứ nhất R1 được thực hiện như được thể hiện bởi số chỉ dẫn 850 trên Fig.8B, sự đồng bộ dòng lên tới dòng hàng thứ N cuối cùng có thể được thực hiện như được thể hiện bởi số chỉ dẫn 860.

Fig.9 là hình vẽ lưu đồ thể hiện quá trình mà qua đó thiết bị điện tử đồng bộ các hoạt động truy nhập hàng của các cảm biến ảnh có thời gian đọc ra hàng khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.9, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được điều khiển, thì bộ xử lý 400 có thể phân tích đặc tính hoạt động của hai cảm biến ảnh. Khi thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 xác định sự khác nhau, ở bước 911. Khi thời gian đọc ra hàng của hai cảm biến ảnh khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể phân tích thời gian đọc ra hàng của hai cảm biến ảnh, và xác định việc thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có nhanh hơn hay không, ở bước 913. Khi thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 nhanh hơn, thì bộ xử lý 400 đồng bộ RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 với RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 425, ở bước 915. Khi thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 425 nhanh hơn, thì bộ xử lý 400 đồng bộ RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 với RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420, ở bước 917. Sau khi đồng bộ RAP1 và RAP2, thì bộ xử lý 400 đọc ra cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 theo các khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ, ở bước 919.

Các hình vẽ từ Fig.10A tới Fig.10E là sơ đồ thể hiện phương pháp đồng bộ thời gian đọc ra hàng của các cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.10A, số chỉ dẫn 1011 thể hiện RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và số chỉ dẫn 1013 thể hiện RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thời gian đọc ra hàng khác nhau.

Trên Fig.10B, số chỉ dẫn 1021 thể hiện một ví dụ về hoạt động của cảm biến

ảnh thứ nhất 420 theo RAP1, và số chỉ dẫn 1023 thể hiện một ví dụ về hoạt động của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo RAP2. Khi thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau được thể hiện trên Fig.10A, thì việc đồng bộ dòng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể không thành công như được thể hiện trên Fig.10B.

Trên Fig.10C, số chỉ dẫn 1031 thể hiện một ví dụ về RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và số chỉ dẫn 1033 thể hiện một ví dụ về RAP2 (RAP2 được đồng bộ) của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trên Fig.10C, thời gian phơi sáng hàng 1051 và 1061 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có cùng khoảng thời gian. Trên Fig.10C, thời gian đọc ra hàng 1053 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 khác thời gian đọc ra hàng 1063 của cảm biến ảnh thứ hai 430. Bộ xử lý 400 thêm thời gian trống 1065 vào khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 để làm cho thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 có cùng khoảng thời gian như thời gian đọc ra hàng 1053 của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Thời gian đọc ra hàng 1063 của cảm biến ảnh thứ hai 430 có cùng thời gian như thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 trong khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ SRAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 bằng cách thêm thời gian trống 1065 vào thời gian đọc ra hàng 1063.

Trên Fig.10D, số chỉ dẫn 1071 là khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trên Fig.10D, các số chỉ dẫn 1073 và 1075 là các khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trên Fig.10D, số chỉ dẫn 1073 thể hiện một ví dụ trong đó thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 420 được kích hoạt sau khi thời gian phơi sáng hàng kết thúc, và cảm biến ảnh thứ hai 430 vẫn còn trong khoảng trống trong khoảng thời gian đọc ra hàng còn lại của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trên Fig.10D, số chỉ dẫn 1075 thể hiện một ví dụ trong đó thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với thời gian phơi sáng hàng của cảm biến

ảnh thứ nhất 420, thời gian đọc ra hàng của ảnh thứ hai 420 được kích hoạt sau khi khoảng trống được duy trì trong thời gian thiết lập trước sau khi thời gian phơi sáng hàng kết thúc, và do đó, được đồng bộ với đầu của thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Ví dụ, thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể được đồng bộ với thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và thời gian đọc ra hàng có thể có thời gian trống giữa thời gian kết thúc của thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng.

Fig.10E thể hiện một ví dụ trong đó thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 thời gian đọc ra hàng khác nhau đồng bộ với các khoảng thời gian truy nhập hàng. Khoảng thời gian truy nhập hàng có thể bao gồm thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng. Trên Fig.10E, số chỉ dẫn 1080 thể hiện hoạt động quét hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và số chỉ dẫn 1090 thể hiện hoạt động quét hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430. Trên Fig.10E, các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ, và bộ xử lý 400 có thể truy nhập dữ liệu ảnh dòng hàng được đồng bộ. Trên Fig.10E, thời gian phơi sáng hàng 1081 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và thời gian phơi sáng hàng 1091 của cảm biến ảnh thứ hai 430 có cùng khoảng thời gian, và thời gian đọc ra hàng 1093 của cảm biến ảnh thứ hai 430 có khoảng thời gian ngắn hơn so với thời gian đọc ra hàng 1083 của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Bộ xử lý 400 có thể kích hoạt thời gian đọc ra hàng 1093 của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo thời gian đọc ra hàng 1083 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và tạo khoảng trống theo chiều ngang thời gian còn lại, để đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng của hai cảm biến ảnh.

Khi được xác định rằng thời gian đọc ra hàng của hai cảm biến ảnh khác nhau ở bước 911 trên Fig.9, được thể hiện trên Fig.10A, thì thời gian đọc ra hàng của hai cảm biến ảnh có thể được phân tích, ở bước 913. Ngoài ra, được thể hiện trên Fig.10A, khi thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 nhanh hơn, thì khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 bằng cách điều khiển thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 ở bước 917, được thể

hiện trên Fig.10C. Sau đó, bộ xử lý 400 điều khiển các hoạt động của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 theo khoảng thời gian truy nhập thứ nhất được đồng bộ và khoảng thời gian truy nhập thứ hai, ở bước 919.

Thứ hai, hoạt động trong trường hợp trong đó thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau được mô tả chi tiết hơn sau đây.

Fig.11 là hình vẽ lưu đồ thể hiện quá trình trong đó thiết bị điện tử đồng bộ các hoạt động truy nhập hàng của các cảm biến ảnh có thời gian phơi sáng hàng khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.11, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được điều khiển, thì bộ xử lý 400 phân tích đặc tính hoạt động của hai cảm biến ảnh. Các đặc tính hoạt động có thể bao gồm thời gian phơi sáng hàng. Sự phơi sáng có thể thay đổi tùy thuộc đặc tính của cảm biến ảnh hoặc điều khiển phơi sáng bởi người dùng. Ngoài ra, giá trị phơi sáng có thể được thay đổi trong khoảng thời gian chụp ảnh bởi điều khiển phơi sáng tự động của các cảm biến ảnh. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể thực hiện các hoạt động chụp ảnh với thời gian phơi sáng khác nhau.

Khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 xác định sự khác nhau, ở bước 1111. Khi thời gian phơi sáng hàng của hai cảm biến ảnh khác nhau, thì bộ xử lý 400 phân tích thời gian phơi sáng hàng của hai cảm biến ảnh, và xác định việc thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 410 có ngắn hơn không, ở bước 1113. Khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 ngắn hơn, thì bộ xử lý 400 đồng bộ RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 với RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430, ở bước 1115. Bộ xử lý 400 có thể tạo ra khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ SRAP1 bằng cách tạo khoảng trống khoảng thời gian phơi sáng hàng còn lại (khoảng thời gian được tạo ra bằng cách trừ đi RAP1 khỏi RAP2) của cảm biến ảnh thứ hai 430 trong khi duy trì thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, ở bước 1115. Khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 ngắn hơn, thì bộ xử lý 400 đồng bộ RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 với RAP1

của cảm biến ảnh thứ nhất 420, ở bước 1115. Bộ xử lý 400 có thể tạo ra khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ SRAP2 bằng cách tạo khoảng trống khoảng thời gian phơi sáng hàng còn lại (khoảng thời gian được tạo ra bằng cách trừ đi RAP2 khỏi RAP1) của cảm biến ảnh thứ nhất 420 trong khi duy trì thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 ở bước 1117. Sau khi đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng, thì bộ xử lý 400 điều khiển cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 theo các khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ, ở bước 1119.

Các hình vẽ từ Fig.12A tới Fig.12F là sơ đồ thể hiện phương pháp đồng bộ thời gian phơi sáng hàng của các cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.12A, số chỉ dẫn 1211 thể hiện RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và số chỉ dẫn 1213 thể hiện một ví dụ của RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thời gian phơi sáng hàng khác nhau.

Trên Fig.12B, số chỉ dẫn 1221 thể hiện một ví dụ về hoạt động của cảm biến ảnh thứ nhất 420 theo RAP1, và số chỉ dẫn 1223 thể hiện một ví dụ về hoạt động của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo RAP2. Khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, được thể hiện trên Fig.12A, thì việc đồng bộ dòng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể không thành công, như được thể hiện trên Fig.12B.

Trên Fig.12C, số chỉ dẫn 1231 thể hiện một ví dụ của RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và số chỉ dẫn 1233 thể hiện một ví dụ của RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trên Fig.12C, thời gian phơi sáng hàng 1251 và 1261 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có các khoảng thời gian khác nhau. Trên Fig.12C, thời gian phơi sáng hàng 1251 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 khác với thời gian phơi sáng hàng 1261 của cảm biến ảnh thứ hai 430. Theo một phương án, bộ xử lý 400 thêm thời gian trống 1265 vào RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 để làm cho các khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 giống nhau. Thời gian phơi sáng hàng 1261

của cảm biến ảnh thứ hai 430 có cùng thời gian như thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 trong khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ SRAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 bằng cách thêm thời gian trống 1265 vào thời gian phơi sáng hàng 1261.

Trên Fig.12C, thời gian phơi sáng hàng 1251 và 1261 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có các khoảng thời gian khác nhau. Theo một phương án, bộ xử lý 400 thêm thời gian trống 1265 vào RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 để làm cho các khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 giống nhau. Thời gian đọc ra hàng 1253 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và thời gian đọc ra hàng 1263 của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có khoảng thời gian giống nhau.

Trên Fig.12D, số chỉ dẫn 1241 là khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trên Fig.12D, các số chỉ dẫn 1251, 1253 và 1255 là các khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trên Fig.12D, số chỉ dẫn 1251 thể hiện một ví dụ trong đó thời gian bắt đầu của thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với thời gian bắt đầu của thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và thời gian đọc ra hàng được kích hoạt tại thời gian kết thúc của thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 và duy trì trong khoảng trống trước khi thời gian phơi sáng hàng tiếp theo được kích hoạt. Trên Fig.12D, số chỉ dẫn 1253 thể hiện một ví dụ trong đó thời gian bắt đầu của thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với thời gian bắt đầu của thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, thời gian đọc ra hàng được đồng bộ với thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và khoảng sau khi thời gian kết thúc của thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 trước khi thời gian đọc ra hàng được kích hoạt được tạo khoảng trống. Trên Fig.12D, số chỉ dẫn 1255 thể hiện một ví dụ trong đó khoảng trống tồn tại trong khoảng thời gian (được tạo ra bằng cách trừ đi khoảng thời gian phơi sáng RAP2 khỏi khoảng thời gian phơi sáng RAP1) từ thời gian bắt đầu phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, thời gian phơi sáng hàng của cảm biến

ảnh thứ hai 430 được kích hoạt từ thời gian kết thúc của khoảng trống, và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ với thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420.

Fig.12E thể hiện một ví dụ trong đó thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 thời gian phơi sáng hàng khác nhau đồng bộ với các khoảng thời gian truy nhập hàng. Khoảng thời gian truy nhập hàng có thể bao gồm thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng. Trên Fig.12E, số chỉ dẫn 1250 thể hiện hoạt động quét hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và số chỉ dẫn 1260 thể hiện hoạt động quét hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430. Trên Fig.12E, khoảng thời gian truy nhập của các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ, và bộ xử lý 400 có thể truy nhập dữ liệu ảnh được đồng bộ dòng. Trên Fig.12E, thời gian phơi sáng hàng 1251 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể khoảng thời gian lớn hơn so với thời gian phơi sáng hàng 1261 của cảm biến ảnh thứ hai 430, và thời gian đọc ra hàng 1253 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và thời gian đọc ra hàng 1263 của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có khoảng thời gian giống nhau. Bộ xử lý 400 có thể kích hoạt thời gian phơi sáng hàng 1261 của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo khoảng riêng phần của thời gian phơi sáng hàng 1251 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và khoảng trống theo chiều ngang trong khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo thời gian phơi sáng hàng còn lại của cảm biến ảnh thứ nhất 420, được thể hiện bởi số chỉ dẫn 1265, để đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng của hai cảm biến ảnh.

Fig.12F thể hiện một ví dụ khác trong đó thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 tất cả đều khác nhau. Thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 được thể hiện bởi số chỉ dẫn 1251, và cả thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có khoảng thời gian ngắn hơn so với thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trong trường hợp này, bộ xử lý 400 đồng bộ thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 được thể hiện bởi số chỉ dẫn 1253, 1255, hoặc 1257. Được thể hiện trên Fig.12F, khi thời gian phơi sáng hàng và

thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thời gian kích hoạt của thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng có thể được đồng bộ để làm cho các khoảng thời gian truy nhập hàng giống nhau. Ví dụ, bắt đầu phơi sáng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể trùng khớp bắt đầu phơi sáng của cảm biến ảnh thứ hai 430 dựa vào thời gian phơi sáng 1251 của cảm biến ảnh thứ nhất 420, trung tâm phơi sáng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể trùng khớp với trung tâm phơi sáng của cảm biến ảnh thứ hai 430, hoặc kết thúc phơi sáng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể trùng khớp với kết thúc phơi sáng của cảm biến ảnh thứ hai 430.

Thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 được thể hiện bởi số chỉ dẫn 1261, thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 ngắn hơn so với thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 dài hơn so với thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Trong trường hợp này, bộ xử lý 400 có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 được thể hiện bởi số chỉ dẫn 1263 hoặc 1265.

Ngoài ra, khi thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 (hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430) dài hơn so với thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 (hoặc cảm biến ảnh thứ nhất 420) nhưng thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 (hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430) ngắn hơn so với thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 (hoặc cảm biến ảnh thứ nhất 420), thì các khoảng thời gian truy nhập hàng có thể được đồng bộ theo phương pháp được thể hiện bởi các số chỉ dẫn 1271 và 1273. Trong trường hợp này, thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể trùng khớp với thời gian bắt đầu phơi sáng hàng hoặc thời gian trung tâm phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và khoảng thời gian phơi sáng còn lại có thể được tạo khoảng trống. Thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể được đồng bộ với thời gian bắt đầu hoặc thời gian trung tâm của cảm biến ảnh thứ hai 430 và khoảng thời gian đọc ra còn lại có thể được tạo khoảng trống.

Thứ ba, hoạt động trong trường hợp mà độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau được mô tả chi tiết hơn sau đây. Độ phân giải có thể được xác định bởi số lượng các dòng hàng và các dòng cột của cảm biến ảnh. Phần sau đây sau đây được mô tả dựa vào các dòng hàng.

Fig.13A và Fig.13B là sơ đồ thể hiện phương pháp mà qua đó thiết bị điện tử truy nhập vào các ảnh của các cảm biến ảnh có độ phân giải khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế

Trên Fig.13A, cảm biến ảnh thứ nhất 420 bao gồm bộ điều khiển mảng điểm ảnh của N dòng hàng và cảm biến ảnh thứ hai 430 bao gồm bộ điều khiển mảng điểm ảnh của M dòng hàng.

Số chỉ dẫn 1310 thể hiện sự truy nhập dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và số chỉ dẫn 1320 thể hiện sự truy nhập dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 có M dòng hàng. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể được điều khiển theo khoảng thời gian truy nhập hàng giống nhau. Khi N lớn hơn so với M, thì độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể cao hơn so với độ phân giải của cảm biến ảnh thứ hai 430. Nói cách khác, số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể lớn hơn so với số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430.

Khi độ phân giải của các cảm biến ảnh khác nhau, thì việc đồng bộ khung hình có thể không thành công mặc dù các cảm biến ảnh có khoảng thời gian truy nhập hàng giống nhau. Ví dụ, khi N lớn hơn hai lần so với M và dữ liệu dòng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được truy nhập theo khoảng thời gian truy nhập hàng giống nhau, thì cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể truy nhập dữ liệu dòng thứ M (ví dụ, dữ liệu dòng tại vị trí 1/2 của cảm biến ảnh thứ nhất 420) tại thời điểm khi cảm biến ảnh thứ hai 430 truy nhập dữ liệu dòng RM cuối cùng được thể hiện bởi số chỉ dẫn 1335. Ngoài ra, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 truy nhập dữ liệu dòng thứ N cuối cùng, cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể truy nhập dữ liệu dòng của khung hình tiếp theo. Khi dữ liệu dòng hàng được truy nhập được thể hiện trên Fig.13A, thì bộ xử lý 400 có thể truy nhập dữ liệu ảnh dòng hàng không có sự tương quan.

Khi các cảm biến ảnh có độ phân giải khác nhau (khi cảm biến ảnh thứ nhất có số hàng = N và cảm biến ảnh thứ hai có số hàng = M , $N > M$), thì có thể sự khác nhau giữa thời gian đọc ra của toàn bộ dữ liệu dòng hàng của các cảm biến ảnh mặc dù các khoảng thời gian truy nhập hàng giống nhau (mặc dù tốc độ đọc ra của mỗi dòng hàng giống nhau). Khi các ảnh được thu bằng cách điều khiển đồng thời cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430, thì hai ảnh được thu có thể có sự tương quan giữa chúng. Tuy nhiên, nếu độ phân giải của hai cảm biến ảnh khác nhau, thì các ảnh được truy nhập tại cùng thời điểm khi các ảnh dòng hàng được truy nhập có thể không phải là các ảnh dòng hàng có sự tương quan giữa chúng được thể hiện trên Fig.13A. Bộ xử lý 400 có thể phân tích tỷ số dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 và kích hoạt khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh có độ phân giải cao hơn có tính đến khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh có độ phân giải thấp hơn. Bộ xử lý 400 có thể phân tích tỷ số độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 và đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng tại thời gian đối với dòng hàng tương ứng (dòng hàng tương ứng với vùng ảnh giống nhau trong ảnh) của mỗi cảm biến ảnh.

Trên Fig.13B, khi độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh có độ phân giải thấp hơn với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh có độ phân giải cao hơn. Ví dụ, khi độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 bao gồm N dòng hàng, thì độ phân giải của cảm biến ảnh thứ hai 430 bao gồm M dòng hàng, và $N=2M$, thì bộ xử lý 400 có thể tăng khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 gấp đôi khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và truy nhập các ảnh dòng tương ứng. Ví dụ, truy nhập ảnh dòng thứ nhất của cảm biến ảnh thứ hai 430, bộ xử lý 400 có thể điều khiển khoảng thời gian truy nhập hàng để truy nhập các ảnh dòng thứ hai của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Tại thời điểm, các ảnh dòng được truy nhập bởi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể là các ảnh của cùng đối tượng. Sau đó, bộ xử lý 400 có thể truy nhập dữ liệu dòng tương ứng

trong cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 theo khoảng thời gian truy nhập hàng giống nhau, được thể hiện bởi các số chỉ dẫn 1370 và 1375 trên Fig.13B.

Fig.14 là hình vẽ lưu đồ thể hiện quá trình trong đó thiết bị điện tử đồng bộ các hoạt động truy nhập hàng của các cảm biến ảnh có độ phân giải khác nhau, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.14, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được điều khiển, thì bộ xử lý 400 có thể phân tích đặc tính hoạt động của hai cảm biến ảnh. Các đặc tính hoạt động có thể bao gồm sự khác nhau giữa độ phân giải của các cảm biến ảnh. Sự khác nhau giữa độ phân giải có thể có nghĩa là các cảm biến ảnh có số lượng các dòng hàng khác nhau. Khi độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, thì bộ xử lý 400 xác định sự khác nhau, ở bước 1411. Khi độ phân giải của hai cảm biến ảnh khác nhau, thì bộ xử lý 400 phân tích độ phân giải của hai cảm biến ảnh, và xác định việc độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có cao hơn không, ở bước 1413.

Khi độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 cao hơn, thì bộ xử lý 400 duy trì RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và đồng bộ RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 với RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 theo tỷ số độ phân giải, ở bước 1415. Ví dụ, khi số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 gấp đôi số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430, thì bộ xử lý 400 có thể kích hoạt khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo khoảng thời gian tương ứng gấp đôi khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, ở bước 1415. Khi độ phân giải của cảm biến ảnh thứ hai 430 cao hơn, thì bộ xử lý 400 duy trì RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 và đồng bộ RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 với RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430, ở bước 1417. Ví dụ, khi số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 gấp bốn số lượng các dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, thì bộ xử lý 400 có thể kích hoạt khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 theo khoảng thời gian tương ứng bốn lần khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430, ở bước 1417.

Sau khi đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng, thì bộ xử lý 400 truy nhập dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 theo các khoảng thời gian truy nhập được đồng bộ tương ứng, ở bước 1419. Ví dụ, bộ xử lý 400 có thể truy nhập dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh có độ phân giải cao hơn theo khoảng thời gian truy nhập hàng được thiết lập ban đầu và truy nhập dữ liệu dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh có độ phân giải thấp hơn theo khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ.

Các hình vẽ từ Fig.15A tới Fig.15C là sơ đồ thể hiện phương pháp đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.15A, số chỉ dẫn 1510 thể hiện một ví dụ của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có N dòng hàng, và số chỉ dẫn 1520 thể hiện một ví dụ của cảm biến ảnh thứ hai 430 có M dòng hàng, M nhỏ hơn so với N.

Fig.15B thể hiện một ví dụ trong đó bộ xử lý 400 điều khiển truy nhập hàng của các cảm biến ảnh khi $N=2M$. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có độ phân giải khác nhau và cảm biến các ảnh tại cùng góc quan sát. Ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể cảm biến các ảnh của cùng đối tượng nhưng độ phân giải (ví dụ, số lượng các điểm ảnh) của các ảnh có thể là khác nhau. Khi $N=2M$, thì cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể tạo ra dữ liệu dòng hàng tương ứng trong mỗi hai khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Do đó, bộ xử lý 400 có thể duy trì khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và điều khiển khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 để thực hiện một lần truy nhập trong mỗi hai khoảng dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430, được thể hiện trên Fig.15B. Khi các khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được đồng bộ được thể hiện trên Fig.15B, thì bộ xử lý 400 có thể truy nhập một phần của dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 khi truy nhập hai phần của dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, được thể hiện trên Fig.15C. Ví dụ, khi cảm biến ảnh thứ nhất có độ phân giải N dòng hàng, thì cảm biến ảnh thứ hai có độ phân giải M dòng hàng, và $N>M$, bộ xử lý có thể đồng

bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng bằng cách tạo khoảng trống khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai, sao cho khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai trở thành N/M lần của khoảng thời gian truy nhập hàng.

Khi truy nhập dữ liệu dòng hàng của các cảm biến ảnh có độ phân giải khác nhau, thì bộ xử lý 400 có thể truy nhập dữ liệu dòng hàng tương ứng được thể hiện trên Fig.15C. Trên Fig.15C, số chỉ dẫn 1560 thể hiện một ví dụ việc truy nhập dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420, và số chỉ dẫn 1570 thể hiện một ví dụ về việc truy nhập dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430.

Trên Fig.14, khi độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 khác nhau, được thể hiện trên Fig.15A, thì bộ xử lý 400 xác định sự khác nhau này, ở bước 1411. Khi độ phân giải khác nhau, thì bộ xử lý 400 phân tích sự khác nhau của độ phân giải, và xác định việc độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 có cao hơn không, ở bước 1413. Khi độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất 420 cao hơn, thì bộ xử lý 400 đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 theo tỷ số độ phân giải, ở bước 1415, được thể hiện trên Fig.15B. Khi độ phân giải của cảm biến ảnh thứ hai 430 cao hơn, thì bộ xử lý 400 đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo tỷ số độ phân giải, ở bước 1417. Sau khi đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng, thì bộ xử lý 400 truy nhập dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 theo các khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ, ở bước 1419, được thể hiện trên Fig.15C.

Thứ tư, hoạt động truy nhập dòng hàng xảy ra khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 hoạt động trong các chế độ khác nhau được mô tả chi tiết hơn sau đây. Chế độ hoạt động có thể là chế độ phân giải phụ bao gồm chế độ kết hợp.

Khi độ phân giải của cảm biến ảnh trở nên cao hơn, thì dữ liệu phải được xử lý trở nên lớn hơn. Kỹ thuật để kết hợp dữ liệu của một vài điểm ảnh thành một dữ

liệu được sử dụng. Ví dụ, khi độ phân giải của cảm biến ảnh cao trong chế độ video, thì khó để duy trì tỷ lệ khung hình và công suất tiêu thụ có thể tăng lên. Trong trường hợp này, chế độ kết hợp xử lý các điểm ảnh gần kề thành một điểm ảnh có thể được sử dụng.

Cảm biến ảnh thu được dữ liệu độ sâu có thể thu nhận ánh sáng được phản xạ từ đối tượng. Để thu được dữ liệu độ sâu, lượng điện tử được truyền tới nút khuếch tán động có trong các điểm ảnh của cảm biến ảnh có thể được đo và ảnh độ sâu có thể được xác định sử dụng lượng điện tử đo được. Tại thời điểm này, khi kích thước điểm ảnh nhỏ hoặc khi cường độ của ánh sáng được phản xạ yếu do khoảng cách dài giữa đối tượng và cảm biến, ảnh độ sâu có thể trở nên tối hơn, và do đó, mức độ chính xác của ảnh độ sâu có thể bị giảm. Để cải thiện mức độ chính xác của ảnh độ sâu dưới điều kiện mà cường độ của ánh sáng được phản xạ yếu, thì phương pháp kết hợp có thể được sử dụng.

Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và/hoặc cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể hoạt động trong chế độ kết hợp. Ngoài ra, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể là các cảm biến ảnh có cùng độ phân giải. Ví dụ mà cảm biến ảnh thứ hai 430 thực hiện chế độ kết hợp được mô tả chi tiết hơn sau đây.

Fig.16 là hình vẽ lưu đồ thể hiện quá trình trong đó thiết bị điện tử bao gồm cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp đồng bộ các hoạt động truy nhập hàng, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.16, bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ hai 635 trên Fig.6 có thể có kết cấu điểm ảnh theo mô hình Bayer. Hoạt động kết hợp có thể kết hợp các điểm ảnh gần kề có cùng màu sắc. Ví dụ, khi vùng kết hợp được thiết lập là vùng điểm ảnh 2×2 , thì vùng kết hợp có thể bao gồm bốn điểm ảnh R, bốn điểm ảnh B, và tám điểm ảnh G.

Cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể thực hiện chế độ bình thường và chế độ kết hợp. Bộ điều khiển hàng thứ hai 625 của cảm biến ảnh thứ hai 430 trên Fig.6 có thể chọn một dòng hàng trong chế độ bình thường và chọn các dòng hàng theo vùng kết hợp trong chế độ kết hợp. Ví dụ, khi vùng kết hợp tương ứng với vùng điểm ảnh 2×2 , thì bộ điều khiển hàng thứ nhất 620 trên Fig.6 có thể chọn hai dòng hàng.

Ví dụ, bộ điều khiển hàng thứ hai 625 có thể thứ nhất chọn hai dòng lẻ (ví dụ, các dòng hàng mà điểm ảnh R và G được bố trí) và sau đó chọn hai dòng chẵn (ví dụ, các dòng hàng mà điểm ảnh G và B được bố trí).

Cảm biến ảnh thứ hai 430 thực hiện hoạt động kết hợp có thể còn bao gồm mạch cột để đọc ra các điểm ảnh kết hợp xuất ra các dòng cột của bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ hai 635. Mạch cột của cảm biến ảnh có thể thực hiện đọc mỗi dòng cột trong chế độ kết hợp và đọc ra tín hiệu kết hợp bằng cách chia sẻ các hạt điện tích của các dòng cột được kết hợp theo vùng kết hợp. Ngoài ra, mạch cột có thể xuất ra dữ liệu từ mỗi điểm ảnh bằng cách đọc ra các hạt điện tích của mỗi dòng cột trong chế độ bình thường.

Trên Fig.16, khi điều khiển cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430, thì bộ xử lý 400 có thể phân tích các đặc tính hoạt động của hai cảm biến ảnh. Các đặc tính hoạt động có thể bao gồm việc cảm biến ảnh có thực hiện chế độ kết hợp không. Khi ít nhất một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 được thiết lập theo chế độ kết hợp, thì bộ xử lý 400 xác định cảm biến ảnh được thiết lập theo chế độ kết hợp, ở bước 1611. Bộ xử lý 400 xác định cảm biến ảnh được thiết lập theo chế độ kết hợp, và xác định việc cảm biến ảnh thứ nhất 420 có được thiết lập theo chế độ kết hợp không, ở bước 1613.

Khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 được thiết lập theo chế độ kết hợp, thì bộ xử lý 400 thiết lập vùng kết hợp, ở bước 1615. Bộ xử lý 400 có thể điều khiển bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ nhất 630 trong nhiều vùng kết hợp bao gồm $2n \times 2n$ (n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2) điểm ảnh. Sau khi điều khiển bộ điều khiển mảng điểm ảnh trong nhiều vùng kết hợp, thì bộ xử lý 400 có thể duy trì RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 và đồng bộ RAP1 của cảm biến ảnh thứ nhất 420 thực hiện hoạt động kết hợp với RAP2 của cảm biến ảnh thứ hai 430 theo vùng kết hợp được chia, ở bước 1617. RAP1 có thể được thiết lập sao cho các điểm ảnh có cùng màu được chọn từ ít nhất hai dòng hàng đối với mỗi vùng kết hợp được chia.

Khi cảm biến ảnh thứ hai 430 được thiết lập theo chế độ kết hợp, thì bộ xử lý 400 thiết lập vùng kết hợp, ở bước 1619. Phương pháp thiết lập vùng kết hợp có thể được thực hiện theo cùng phương pháp được mô tả ở bước 1615. Sau khi điều

khiến bộ điều khiển mảng điểm ảnh trong nhiều vùng kết hợp, thì bộ xử lý 400 có thể thiết lập các khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430, ở bước 1621. Các khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh có thể được thiết lập qua phương pháp tương tự ở bước 1617.

Sau khi thiết lập các khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến thứ hai 430, thì bộ xử lý 400 truy nhập dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến thứ hai 430 bằng cách sử dụng RAP1 và RAP2 được đồng bộ, ở bước 1623. Cảm biến ảnh được thiết lập theo chế độ kết hợp có thể tạo ra dữ liệu điểm ảnh dựa vào dữ liệu điểm ảnh tương ứng với mỗi điểm ảnh được chọn trong mạch cột. Ví dụ, khi cảm biến ảnh thứ hai 430 thực hiện hoạt động kết hợp trong vùng kết hợp 2×2 , thì trước hết bộ xử lý 400 có thể chọn các dòng hàng thứ nhất và thứ ba tại cùng thời điểm để kích hoạt thời gian phơi sáng hàng và, khi thời gian phơi sáng hàng kết thúc, thì kích hoạt thời gian đọc ra hàng. Khi thời gian đọc ra hàng được kích hoạt, thì mạch cột của bộ điều khiển mảng điểm ảnh thứ hai 635 không được thể hiện trên hình vẽ có thể chia sẻ các hạt điện tích được tích lũy trong các điểm ảnh có cùng màu sắc trong vùng kết hợp và đọc ra các hạt điện tích của một dòng cột.

Ví dụ, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 hoạt động trong chế độ bình thường và cảm biến ảnh thứ hai 430 hoạt động trong chế độ kết hợp, thì bộ xử lý 400 có thể phân tích vùng kết hợp của cảm biến ảnh thứ hai 430 và đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 để trùng khớp với các điểm ảnh kết hợp với các dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh thứ nhất 420. Ví dụ, vùng kết hợp có thể là $(2n) \times (2m)$, và $n=m$ hoặc $n \neq m$. Khi n và m là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, thì bộ xử lý 400 có thể đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 sao cho hai lần truy nhập hàng được thực hiện trong $2n$ các khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420.

Các hình vẽ từ Fig.17A đến Fig.17C là sơ đồ thể hiện hoạt động của cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.17A thể hiện một phần của mảng điểm ảnh được chứa trong cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp.

Mảng điểm ảnh có thể có mô hình Bayer trong đó hàng mà trên đó điểm ảnh màu xanh lá cây (B) và điểm ảnh xanh da trời (G) được bố trí liên tiếp và hàng trên đó điểm ảnh xanh da trời (G) và điểm ảnh đỏ (R) được bố trí liên tiếp được bố trí xen kẽ.

Theo phương pháp kết hợp của cảm biến ảnh, thì bộ điều khiển mảng điểm ảnh có thể được chia thành nhiều vùng kết hợp (Binning Area, BA) dưới dạng hình vuông bao gồm $(2n) \times (2m)$ ($n=m$ hoặc $n \neq m$, và n và m là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2) điểm ảnh. Fig.17A thể hiện một ví dụ về nhiều BA bao gồm 4×4 điểm ảnh (tức là, n bằng 2). Sau khi thiết lập BA, thì bộ xử lý 400 có thể chọn các số điểm ảnh khác nhau có cùng màu sắc từ $2n$ ($n=2$ trên Fig.17A) dòng hàng trong mỗi BA.

Trên Fig.17A, bộ xử lý 400 có thể đồng thời chọn dòng hàng r1 và dòng hàng r3 trong khoảng thời gian truy nhập hàng thứ nhất và tích lũy các hạt điện tích theo ánh sáng được thu trong thời gian phơi sáng hàng. Bộ xử lý 400 có thể chia sẻ và đọc ra các hạt điện tích của các điểm ảnh có cùng màu sắc của các BA trong thời gian đọc ra hàng. Ví dụ, bộ xử lý 400 có thể chia sẻ và đọc ra các hạt điện tích được tích lũy trong các dòng cột lẻ (ví dụ, c1 và c3) và chia sẻ và đọc ra các hạt điện tích được tích lũy trong các dòng cột chẵn (ví dụ, c2 và c4). Thứ hai, trong khoảng thời gian truy nhập hàng, thì bộ xử lý 400 có thể đồng thời chọn các dòng hàng r2 và r4 và tích lũy các hạt điện tích theo ánh sáng được thu trong thời gian phơi sáng hàng. Ngoài ra, bộ xử lý 400 có thể đọc ra các tín hiệu của các dòng cột trong thời gian đọc ra hàng theo cùng một phương pháp.

Theo dạng kết hợp của BA 1700 trên Fig.17A, các dòng hàng r1 và r3 có thể được chọn trong khoảng thời gian truy nhập hàng thứ nhất và các điểm ảnh B1, G2, B3, G4 và B9, G10, B11, G12 có thể tích lũy các hạt điện tích trong thời gian phơi sáng hàng. Trong mạch cột của bộ điều khiển mảng điểm ảnh không được thể hiện trên hình vẽ theo thời gian đọc ra hàng, các hạt điện tích của các điểm ảnh B1, B3, B9, B11 có thể được chia sẻ và đọc ra cột, và các hạt điện tích của các điểm ảnh G2, G4, G10, G12 có thể được chia sẻ và đọc ra cột. Trong khoảng thời gian truy nhập hàng thứ hai, các dòng hàng r2 và r4 có thể được chọn và các điểm ảnh G5, R6, G7,

R8 và G13, R14, G15, R16 có thể tích lũy các hạt điện tích trong thời gian phơi sáng hàng. Trong mạch cột của bộ điều khiển mảng điểm ảnh không được thể hiện trên hình vẽ theo thời gian đọc ra hàng, các hạt điện tích của các điểm ảnh G5, G7, G13, G15 có thể được chia sẻ và đọc ra cột, và các hạt điện tích của các điểm ảnh R6, R8, R14, R16 có thể được chia sẻ và đọc ra cột.

Fig.17B thể hiện phương pháp mà qua đó cảm biến ảnh trong chế độ bình thường và cảm biến ảnh trong chế độ kết hợp truy nhập các dòng hàng trong vùng kết hợp 4*4.

Khi cảm biến ảnh kết hợp các điểm ảnh của vùng kết hợp 4*4, thì cảm biến ảnh có thể kết hợp và đọc ra bốn điểm ảnh B, G, G, và R tương ứng trong hai khoảng thời gian truy nhập hàng. Trong thiết bị điện tử bao gồm các cảm biến ảnh, khi một hoặc nhiều cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp, thì việc đồng bộ dòng hàng giữa các cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp và các cảm biến ảnh khác có thể không thành công. Ví dụ, khi 4*4 điểm ảnh được kết hợp, trong khi cảm biến ảnh trong chế độ bình thường lần lượt truy nhập các dòng hàng tương ứng trong bốn khoảng thời gian truy nhập hàng, được thể hiện bởi số chỉ dẫn 1710 trên Fig.17B, thì cảm biến ảnh trong chế độ kết hợp có thể truy nhập bốn dòng hàng trong hai khoảng thời gian truy nhập hàng được thể hiện bởi số chỉ dẫn 1720. Các số chỉ dẫn 1750 và 1760 là thời gian phơi sáng hàng và các số chỉ dẫn 1755 và 1765 là thời gian đọc ra hàng. Mặc dù Fig.17B thể hiện một ví dụ trong đó cảm biến ảnh thực hiện hoạt động kết hợp các dòng hàng theo các khoảng thời gian truy nhập hàng thứ nhất và thứ hai, thì cảm biến ảnh có thể tạo khoảng trống các khoảng thời gian truy nhập hàng thứ nhất và thứ hai và thực hiện hoạt động kết hợp trong các khoảng thời gian truy nhập hàng thứ ba và thứ tư.

Fig.17C thể hiện phương pháp đồng bộ truy nhập dòng của cảm biến ảnh trong chế độ bình thường và cảm biến ảnh trong chế độ kết hợp. Trên Fig.17C, số chỉ dẫn 1780 có thể thể hiện hoạt động truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 thực hiện chế độ bình thường và số chỉ dẫn 1790 có thể thể hiện hoạt động truy nhập hàng của cảm biến ảnh thứ hai 430 thực hiện chế độ kết hợp. Fig.17C thể hiện một ví dụ mà cảm biến ảnh thứ hai 430 kết hợp 4*4 điểm ảnh. Ngoài ra, các dòng

hàng từ $R1$ tới RN của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và các dòng hàng từ $r1$ tới rN của cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể là các dòng hàng có tương quan (các dòng hàng tương ứng).

Trong khoảng thời gian truy nhập hàng thứ nhất, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 truy nhập dòng hàng $R1$, thì cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể đồng thời truy nhập các dòng hàng $r1$ và $r3$. Trong khoảng thời gian truy nhập hàng thứ hai, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 truy nhập dòng hàng $R2$, thì cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể đồng thời truy nhập các dòng hàng $r2$ và $r4$. Trong khoảng thời gian truy nhập hàng thứ ba, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 truy nhập dòng hàng $R3$, thì cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể không thực hiện hoạt động truy nhập hàng. Trong khoảng thời gian truy nhập hàng thứ tư, khi cảm biến ảnh thứ nhất 420 truy nhập dòng hàng $R4$, thì cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể không thực hiện hoạt động truy nhập hàng. Trong các khoảng thời gian truy nhập hàng thứ ba và thứ tư, thì cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể không thực hiện hoạt động truy nhập bằng cách tạo khoảng trống thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng.

Được thể hiện trên Fig.17C, cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp có thể truy nhập các khoảng thời gian truy nhập hàng khác nhau theo kích thước của vùng kết hợp. Ví dụ, trong vùng kết hợp 4×4 , cảm biến ảnh (ví dụ, cảm biến ảnh thứ hai 430) thực hiện chế độ kết hợp có thể thực hiện hoạt động hai hoạt động truy nhập hàng trong bốn khoảng thời gian truy nhập hàng. Theo cùng phương pháp, cảm biến ảnh thực hiện chế độ kết hợp có thể thực hiện hai hoạt động truy nhập hàng trong sáu khoảng thời gian truy nhập hàng trong vùng kết hợp 6×6 , và thực hiện hai hoạt động truy nhập hàng trong tám khoảng thời gian truy nhập hàng trong vùng kết hợp 8×8 .

Khi một hoặc nhiều cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp và xử lý các ảnh dòng được thu bằng các cảm biến ảnh, thì thiết bị điện tử có thể xác định các kích thước vùng kết hợp của các cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp và đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của chế độ kết hợp với khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh trong chế độ bình thường theo các kích thước vùng kết hợp được xác định.

Fig.18 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp mà qua đó thiết bị điện tử đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng bằng cách phân tích các đặc tính hoạt động của các cảm biến ảnh, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Trên Fig.18, bộ xử lý 400 phân tích các khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh, ở bước 1811. Khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh có thể thay đổi tùy thuộc các đặc tính hoạt động của cảm biến ảnh. Các cảm biến ảnh có thể có cùng độ phân giải. Các cảm biến ảnh có cùng độ phân giải có thể có thời gian đọc ra hàng khác nhau theo cảm biến ảnh. Các cảm biến ảnh có cùng độ phân giải có thể có thời gian phơi sáng dòng khác nhau theo chế độ phơi sáng hoặc các đặc tính của cảm biến ảnh. Các cảm biến ảnh có độ phân giải khác nhau có thể có thời gian truy nhập các ảnh dòng hàng tương ứng khác nhau mặc dù có thời gian phơi sáng giống nhau và thời gian đọc ra giống nhau. Ngoài ra, các cảm biến ảnh trong các chế độ hoạt động khác nhau có thể có thời gian truy nhập các ảnh hàng tương ứng khác nhau.

Bộ xử lý 400 xác định việc thời gian đọc ra hàng có khác nhau không, ở bước 1813. Khi thời gian đọc ra hàng khác nhau, thì bộ xử lý 400 đồng bộ thời gian đọc ra hàng của các khoảng thời gian truy nhập hàng, ở bước 1815. Theo phương pháp đồng bộ thời gian đọc ra hàng, thì thời gian đọc ra hàng của các cảm biến ảnh có thể được kích hoạt theo các khoảng thời gian được thiết lập, và cảm biến ảnh có thời gian đọc ra hàng ngắn hơn có thể đồng bộ khoảng thời gian đọc ra hàng bằng cách thực hiện hoạt động tạo khoảng trống theo chiều ngang trong khoảng thời gian mà cảm biến ảnh khác kích hoạt thời gian đọc ra hàng, được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.9 tới Fig.10E. Bộ xử lý 400 truy nhập dữ liệu dòng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 trong các khoảng thời gian truy nhập hàng được đồng bộ qua dòng cột, ở bước 1817, và xử lý dữ liệu ảnh được đồng bộ dòng, ở bước 1819.

Khi thời gian đọc ra hàng khác nhau, thì bộ xử lý 400 xác định việc thời gian phơi sáng hàng có khác nhau không, ở bước 1821. Khi thời gian phơi sáng hàng khác nhau, thì bộ xử lý 400 đồng bộ thời gian phơi sáng hàng của các khoảng thời gian truy nhập hàng, ở bước 1823. Theo phương pháp đồng bộ thời gian phơi sáng

hàng, thì thời gian phơi sáng hàng của các cảm biến ảnh có thể được kích hoạt theo các khoảng thời gian được thiết lập, và cảm biến ảnh có thời gian phơi sáng hàng ngắn hơn có thể đồng bộ khoảng thời gian phơi sáng hàng bằng cách thực hiện hoạt động tạo khoảng trống theo chiều ngang trong khoảng thời gian mà cảm biến ảnh khác kích hoạt thời gian phơi sáng hàng, được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.11 tới Fig.12F. Sau khi đồng bộ thời gian phơi sáng hàng, thì bộ xử lý 400 tiến hành bước 1817.

Khi thời gian phơi sáng hàng giống nhau, thì bộ xử lý 400 xác định việc độ phân giải có khác nhau không, ở bước 1831. Khi độ phân giải khác nhau, thì bộ xử lý 400 đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng để truy nhập dữ liệu dòng hàng tương ứng, ở bước 1833. Theo phương pháp đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng để truy nhập để cho phép các cảm biến ảnh truy nhập các dòng hàng tương ứng, thì bộ xử lý 400 có thể xác định số lượng các dòng hàng bằng cách phân tích độ phân giải của các cảm biến ảnh và xác định khoảng thời gian truy nhập hàng để truy nhập dữ liệu dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh có độ phân giải cao hơn theo số lượng các dòng hàng được xác định, được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.14 tới Fig.15C. Sau khi đồng bộ khoảng thời gian truy nhập hàng của cảm biến ảnh có độ phân giải thấp hơn để truy nhập dữ liệu dòng hàng tương ứng, thì bộ xử lý 400 tiến hành bước 1817.

Khi độ phân giải giống nhau, thì bộ xử lý 400 xác định việc ít nhất một cảm biến ảnh trong số các cảm biến ảnh có hoạt động chế độ kết hợp không, ở bước 1841. Khi ít nhất một cảm biến ảnh trong số các cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp, thì bộ xử lý 400 phân tích vùng kết hợp và đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng để cho phép cảm biến ảnh trong chế độ kết hợp truy nhập dữ liệu dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh trong chế độ bình thường, ở bước 1843. Theo phương pháp đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng để cho phép cảm biến ảnh trong chế độ kết hợp để truy nhập các dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh trong chế độ bình thường, sau khi xác định vùng kết hợp, thì bộ xử lý 400 có thể xác định các khoảng thời gian truy nhập hàng có thể được đồng bộ với các dòng hàng tương ứng với các điểm ảnh được kết hợp, được thể hiện trên các hình vẽ từ

Fig.16 tới Fig.17C. Sau khi các khoảng thời gian truy nhập hàng để truy nhập dữ liệu dòng hàng tương ứng, thì bộ xử lý 400 tiến hành bước 1817.

Khi ít nhất một cảm biến ảnh trong số các cảm biến ảnh không hoạt động trong chế độ kết hợp, thì bộ xử lý tiến hành bước 1817.

Ngoài ra, cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể có các chế độ chụp khác nhau của camera. Ví dụ, cảm biến ảnh thứ nhất 420 có thể cảm biến ảnh mà có thể thu được ảnh khung hình đầy đủ, và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể cảm biến ảnh mà có thể thu được ảnh bị cắt xén. Ảnh có khung hình bị cắt xén được thu bằng cảm biến ảnh thứ hai 430 trong chế độ cắt xén có thể là một phần của ảnh khung hình đầy đủ được thu bằng cảm biến ảnh thứ nhất 420. Bộ xử lý 400 có thể biết vị trí dòng hàng và vị trí dòng cột của của ảnh khung hình đầy đủ mà ảnh khung hình bị cắt xén có thể được bố trí. Khi có cảm biến ảnh để thu ảnh được cắt xén trong số các cảm biến ảnh, thì bộ xử lý 400 có thể truy nhập và lưu trữ dữ liệu dòng hàng trong khi điều khiển các khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh. Khi xử lý dữ liệu ảnh được lưu trữ của các cảm biến ảnh, thì bộ xử lý 400 có thể tách các ảnh có các dòng hàng và dòng cột trùng khớp với ảnh bị cắt xén từ ảnh khung hình đầy đủ và xử lý các ảnh được tách này.

Ngoài ra, đèn flash có thể được sử dụng trong khi các ảnh được thu bằng cách điều khiển cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430. Cảm biến ảnh thứ nhất 420 và cảm biến ảnh thứ hai 430 có thể thu được dữ liệu dòng hàng có các giá trị phơi sáng khác nhau theo thời gian hoạt động và/hoặc vị trí của đèn flash. Ví dụ, khi đèn flash hoạt động trong khi dữ liệu dòng hàng được truy nhập liên tiếp bằng cách điều khiển khoảng thời gian truy nhập hàng, được thể hiện trên Fig.5B, thì các giá trị phơi sáng của dữ liệu dòng hàng có thể bị thay đổi theo khoảng ảnh khung hình. Bộ xử lý 400 có thể truy nhập và lưu trữ dữ liệu dòng hàng trong khi điều khiển các khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh. Ngoài ra, bộ xử lý 400 có thể xử lý dữ liệu dòng hàng sao cho dữ liệu dòng hàng tại thời điểm khi đèn flash hoạt động được phân biệt với dữ liệu dòng hàng trước đó được các ảnh dòng hàng được lưu trữ.

Phương pháp hoạt động của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau

của sáng chế có thể bao gồm hoạt động xác định đặc tính hoạt động thứ nhất tương ứng với cảm biến ảnh thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai tương ứng với cảm biến ảnh thứ hai; hoạt động thay đổi ít nhất một giá trị trong số khoảng thời gian truy nhập thứ nhất của hàng thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai của hàng thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai tương ứng với hàng thứ nhất dựa vào sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai; hoạt động thu dữ liệu ảnh của đối tượng bên ngoài tương ứng với hàng thứ nhất qua cảm biến ảnh thứ nhất dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ nhất được đồng bộ; và hoạt động thu dữ liệu ảnh của đối tượng bên ngoài tương ứng với hàng thứ hai qua cảm biến ảnh thứ hai dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ hai được đồng bộ.

Đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm thời gian đọc ra hàng. Hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai có thể bao gồm hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chen khoảng trống vào trong khoảng thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh có thời gian đọc ra hàng ngắn hơn giữa cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa thời gian đọc ra hàng.

Các đặc tính hoạt động có thể bao gồm thời gian phơi sáng hàng. Hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai có thể bao gồm hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chen khoảng trống vào trong khoảng thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh có thời gian phơi sáng hàng ngắn hơn giữa cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa thời gian phơi sáng hàng.

Đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm khoảng thời gian truy nhập bao gồm thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng.

Hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian

truy nhập thứ hai có thể bao gồm hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chèn khoảng trống vào trong khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh có khoảng thời gian truy nhập ngắn hơn giữa cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa các khoảng thời gian truy nhập.

Đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm độ phân giải. Hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai có thể bao gồm hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách thực hiện tạo khoảng trống sao cho khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh có độ phân giải thấp hơn giữa cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai được đồng bộ với dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh có độ phân giải cao hơn dựa vào sự khác nhau giữa các độ phân giải.

Khi cảm biến ảnh thứ nhất có độ phân giải N dòng hàng, cảm biến ảnh thứ hai có độ phân giải M dòng hàng, và $N > M$, thì hoạt động để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai có thể bao gồm hoạt động đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập để làm cho dữ liệu dòng hàng được truy nhập bởi cảm biến ảnh thứ hai trùng khớp dữ liệu dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh thứ nhất bằng cách thực hiện khoảng trống sao cho khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh thứ hai trở thành N/M lần khoảng thời gian truy nhập.

Đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai có thể bao gồm chế độ bình thường và chế độ kết hợp. Hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai có thể bao gồm hoạt động phân tích vùng kết hợp của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp và đồng bộ khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp của khoảng thời gian truy nhập thứ hai sao cho các điểm ảnh kết hợp trùng khớp dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh hoạt động theo dòng bình thường của khoảng thời gian truy nhập thứ nhất. Vùng kết hợp có thể tương ứng với $(2n) \times (2m)$, trong đó n và m là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và hoạt động để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai có thể bao gồm

hoạt động đồng bộ khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp sao cho hai lần truy nhập hàng được thực hiện trong $2n$ các khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ bình thường.

Các khoảng trống khác nhau có thể được áp dụng cho các khung hình.

Khi đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai khác nhau, hoạt động để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai có thể bao gồm hoạt động phân tích thông tin khoảng thời gian truy nhập theo sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai trong bộ nhớ và xác định khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai.

Khi truy nhập các ảnh dòng hàng, thì thiết bị điện tử bao gồm các cảm biến ảnh có thể đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng theo các đặc tính hoạt động của các cảm biến ảnh. Các đặc tính hoạt động của cảm biến ảnh có thể là sự khác nhau về thời gian đọc ra hàng của khoảng thời gian truy nhập hàng, sự khác nhau về thời gian phơi sáng hàng, sự khác nhau về độ phân giải của các cảm biến ảnh, và các chế độ hoạt động của các cảm biến ảnh.

Khi thời gian đọc ra hàng của các cảm biến ảnh khác nhau, thì thiết bị điện tử có thể đồng bộ thời gian đọc ra trên mỗi dòng hàng bằng cách điều khiển thời gian đọc ra của mỗi dữ liệu dòng hàng đối với mỗi cảm biến ảnh.

Ngoài ra, khi cần thiết, khoảng trống được chèn vào trong cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có thể được áp dụng khác nhau giữa các khung hình. Ví dụ, truy nhập khung hình thứ nhất có thể được thực hiện sử dụng khoảng trống thứ nhất và truy nhập khung hình thứ hai có thể được thực hiện sử dụng khoảng trống thứ hai khác với khoảng trống thứ nhất.

Khi sự thay đổi phơi sáng được tạo ra do điều khiển phơi sáng tự động, thì thiết bị điện tử có thể phân tích thông tin phơi sáng hoặc tăng ích của các cảm biến ảnh và đồng bộ thời gian phơi sáng trên mỗi dòng hàng của các cảm biến ảnh dựa vào thông tin trên các cảm biến được lưu trữ trong bộ nhớ hoặc được cho như đầu vào (ví dụ, tốc độ đồng hồ, `line_length_pck`, `frame_length_line`..).

Khi các cảm biến ảnh có độ phân giải khác nhau được sử dụng, thì thiết bị

điện tử có thể đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh tại thời điểm khi các dòng hàng tương ứng (các dòng hàng tương ứng với vùng ảnh giống nhau trong ảnh) có thể được truy nhập.

Khi có cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ kết hợp trong số các cảm biến ảnh, thì thiết bị điện tử có thể đồng bộ các khoảng thời gian truy nhập hàng của các cảm biến ảnh tại thời điểm khi các dòng hàng tương ứng (các dòng hàng tương ứng với vùng ảnh giống nhau trong ảnh) có thể được truy nhập theo vùng kết hợp.

Khi có cảm biến ảnh hoạt động trong chế độ cắt xén hoặc khi đèn flash làm việc trong khi các cảm biến ảnh đang hoạt động, thì dữ liệu dòng hàng có thể được xử lý bằng cách phân tích các ảnh dòng hàng của các cảm biến ảnh được truy nhập theo phương pháp được mô tả bên trên.

Mặc dù sáng chế được thể hiện và được mô tả có dựa vào một số phương án thực hiện nhất định của sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này phải hiểu rằng nhiều phương án thay đổi về hình thức và nội dung có thể được tìm ra dựa trên các phương án được mô tả của sáng chế mà vẫn không bị coi là nằm ngoài phạm vi của sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương với các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

cảm biến ảnh thứ nhất:

cảm biến ảnh thứ hai; và

bộ xử lý được kết nối chức năng với cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định đặc tính hoạt động thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai,

thay đổi ít nhất một giá trị trong số khoảng thời gian truy nhập thứ nhất của hàng thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai của hàng thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai, dựa vào sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai, để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai, trong đó hàng thứ hai tương ứng với hàng thứ nhất,

thu dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ nhất qua cảm biến ảnh thứ nhất dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ nhất được đồng bộ, và

thu dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ hai qua cảm biến ảnh thứ hai dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ hai được đồng bộ.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm thời gian đọc ra hàng, và bộ xử lý đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chen khoảng trống vào trong khoảng thời gian đọc ra hàng của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa thời gian đọc ra hàng, một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có thời gian đọc ra hàng ngắn hơn trong số thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm thời gian phơi sáng hàng, và bộ xử lý đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chen

khoảng trống vào trong khoảng thời gian phơi sáng hàng của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa thời gian phơi sáng hàng, một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có thời gian phơi sáng hàng ngắn hơn trong số thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm khoảng thời gian truy nhập bao gồm thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng, và bộ xử lý đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chèn khoảng trống vào trong khoảng thời gian truy nhập của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa các khoảng thời gian truy nhập, một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có khoảng thời gian truy nhập ngắn hơn trong số các khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm độ phân giải, và bộ xử lý đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách thực hiện tạo khoảng trống sao cho khoảng thời gian truy nhập của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai được đồng bộ với dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh khác trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai, dựa vào sự khác nhau giữa độ phân giải, một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có độ phân giải thấp hơn trong số các độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm chế độ bình thường và chế độ kết hợp, và bộ xử lý còn được tạo cấu hình để phân tích vùng kết hợp của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai mà hoạt động trong chế độ kết hợp, và đồng bộ khoảng thời gian truy nhập của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai sao cho các điểm ảnh kết hợp trùng khớp dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh khác trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến

ảnh thứ hai hoạt động trong chế độ bình thường.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin khoảng thời gian truy nhập theo đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai,

trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để phân tích thông tin khoảng thời gian truy nhập theo đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai trong bộ nhớ, và xác định khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai.

8. Phương pháp đồng bộ dữ liệu bằng thiết bị điện tử bao gồm:

xác định đặc tính hoạt động thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất của thiết bị điện tử và đặc tính hoạt động thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai của thiết bị điện tử;

thay đổi ít nhất một giá trị trong số khoảng thời gian truy nhập thứ nhất của hàng thứ nhất của cảm biến ảnh thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai của hàng thứ hai của cảm biến ảnh thứ hai, dựa vào sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai, để đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai, trong đó hàng thứ hai tương ứng với hàng thứ nhất;

thu dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ nhất qua cảm biến ảnh thứ nhất dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ nhất được đồng bộ; và

thu dữ liệu ảnh tương ứng với hàng thứ hai qua cảm biến ảnh thứ hai dựa vào khoảng thời gian truy nhập thứ hai được đồng bộ.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm thời gian đọc ra hàng, và bước đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bao gồm đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chen khoảng trống vào trong khoảng thời gian đọc ra hàng của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa thời gian đọc ra hàng, một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có thời gian đọc ra hàng ngắn hơn trong số thời gian đọc ra hàng của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm thời gian phơi sáng hàng, và bước đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bao gồm đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chèn khoảng trống vào trong khoảng thời gian phơi sáng hàng của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa thời gian phơi sáng hàng, một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có thời gian phơi sáng hàng ngắn hơn trong số thời gian phơi sáng hàng của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm khoảng thời gian truy nhập bao gồm thời gian phơi sáng hàng và thời gian đọc ra hàng, và bước đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bao gồm đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách chèn khoảng trống vào trong khoảng thời gian truy nhập của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai dựa vào sự khác nhau giữa các khoảng thời gian truy nhập, một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có khoảng thời gian truy nhập ngắn hơn trong số các khoảng thời gian truy nhập của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai bao gồm độ phân giải, và bước đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bao gồm đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bằng cách thực hiện tạo khoảng trống sao cho khoảng thời gian truy nhập của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai được đồng bộ với dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh khác trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai, dựa vào sự khác nhau giữa các độ phân giải, một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai có độ phân giải thấp hơn trong số các độ phân giải của cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai.

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt

động thứ hai bao gồm chế độ bình thường và chế độ kết hợp, và bước đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai bao gồm phân tích vùng kết hợp của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai mà hoạt động trong chế độ kết hợp, và đồng bộ khoảng thời gian truy nhập của một cảm biến ảnh trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai sao cho các điểm ảnh kết hợp trùng khớp dòng hàng tương ứng của cảm biến ảnh khác trong số cảm biến ảnh thứ nhất và cảm biến ảnh thứ hai hoạt động theo dòng bình thường.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó các khoảng trống khác nhau được áp dụng cho các khung hình.

15. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước đồng bộ khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai còn bao gồm, khi đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai khác nhau, thì phân tích thông tin khoảng thời gian truy nhập theo sự khác nhau giữa đặc tính hoạt động thứ nhất và đặc tính hoạt động thứ hai trong bộ nhớ, và xác định khoảng thời gian truy nhập thứ nhất và khoảng thời gian truy nhập thứ hai.

Fig.1

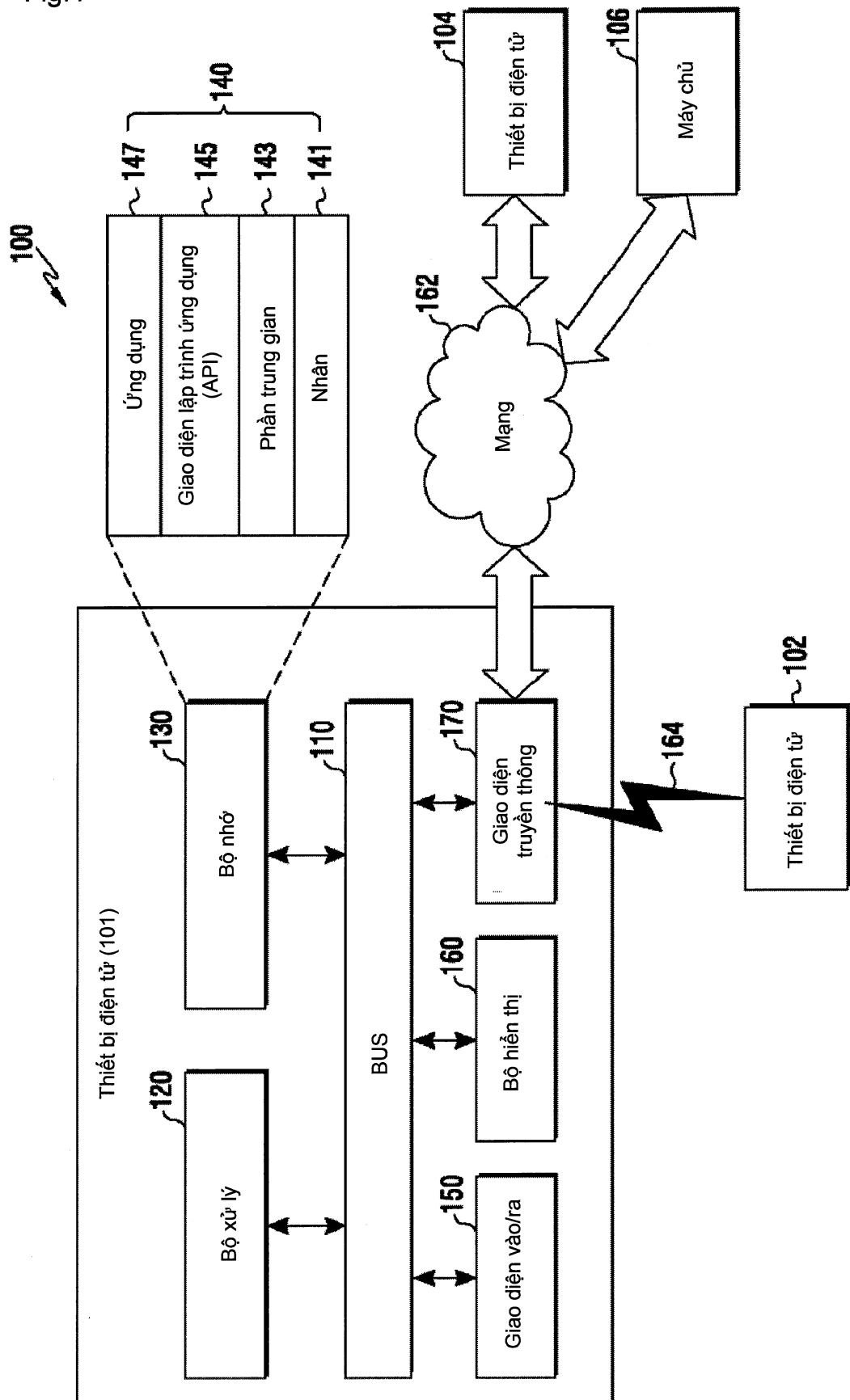


Fig.2

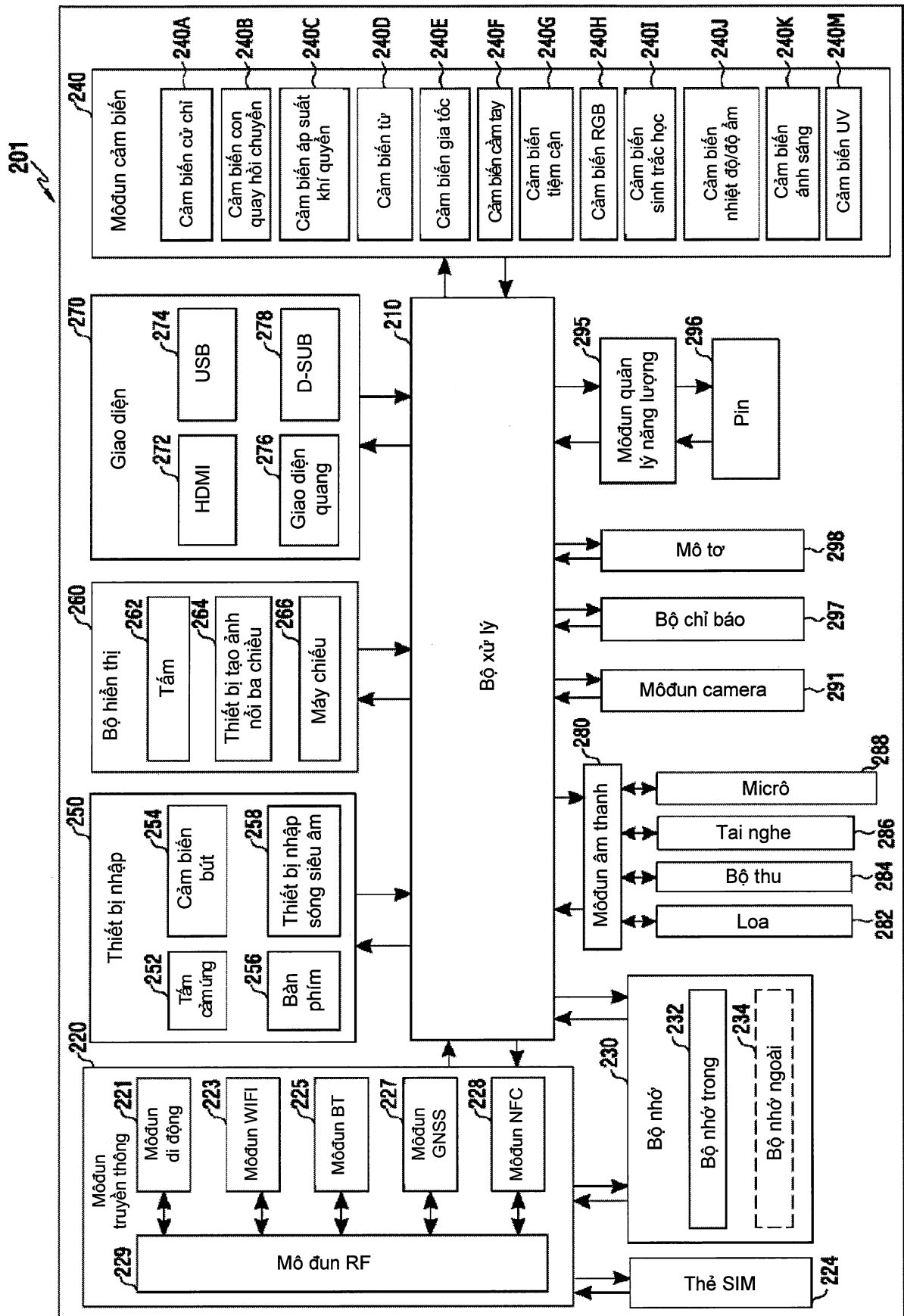


Fig.3

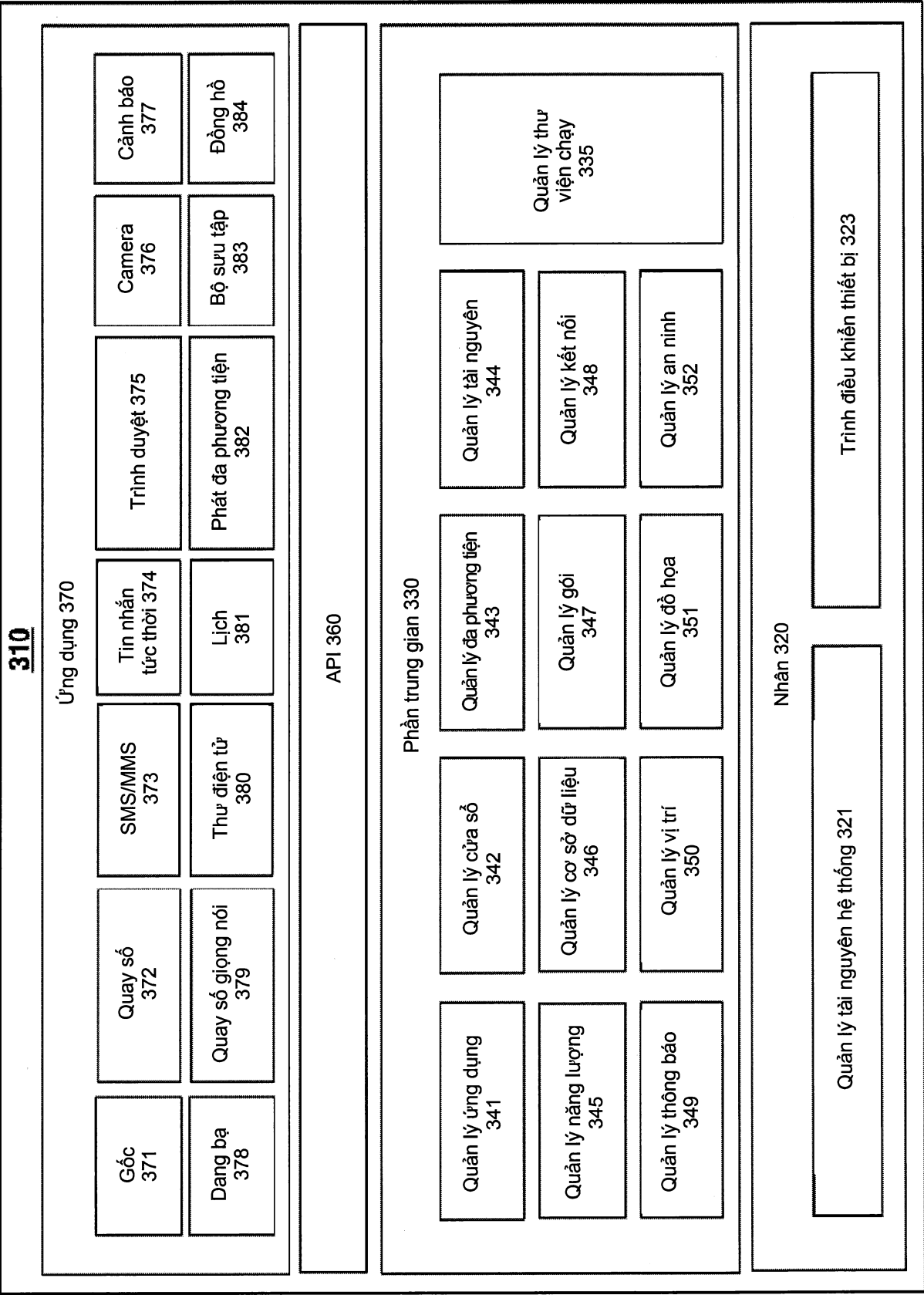


Fig.4

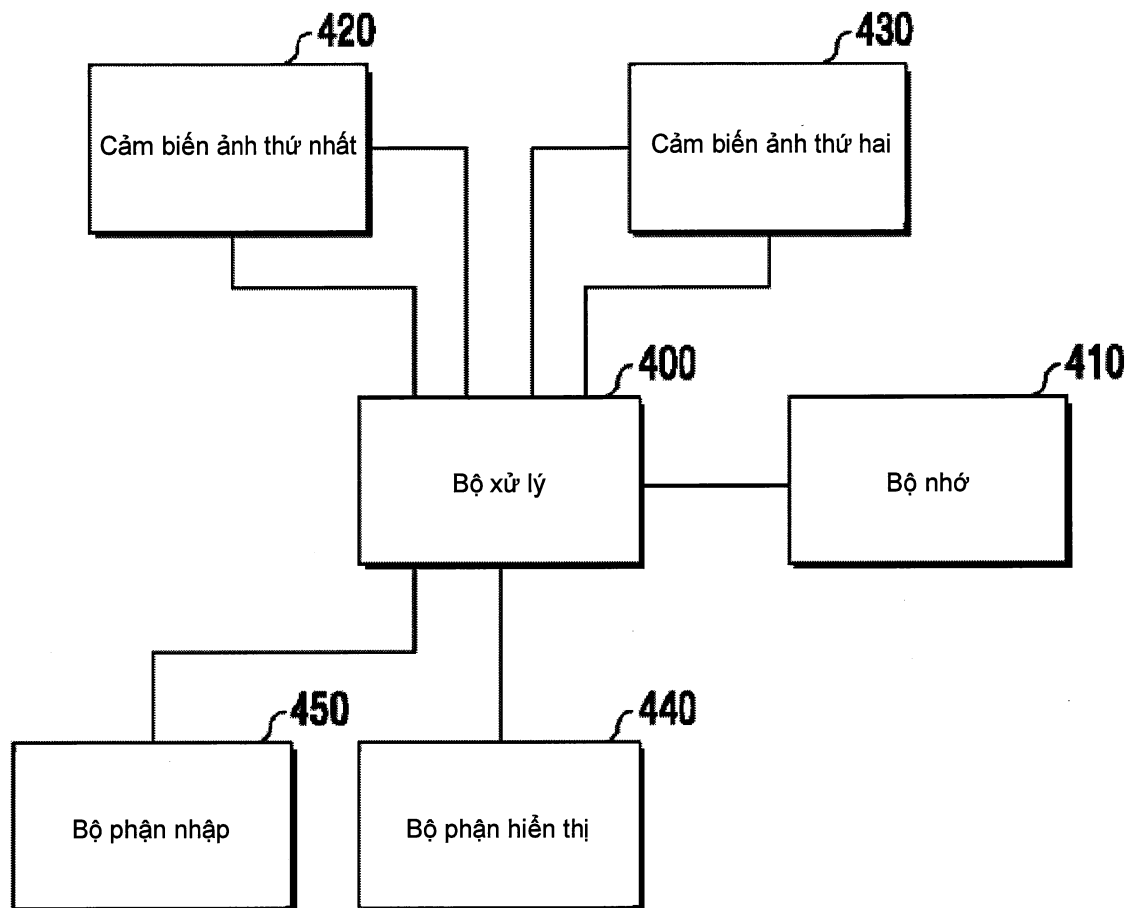


Fig.5A

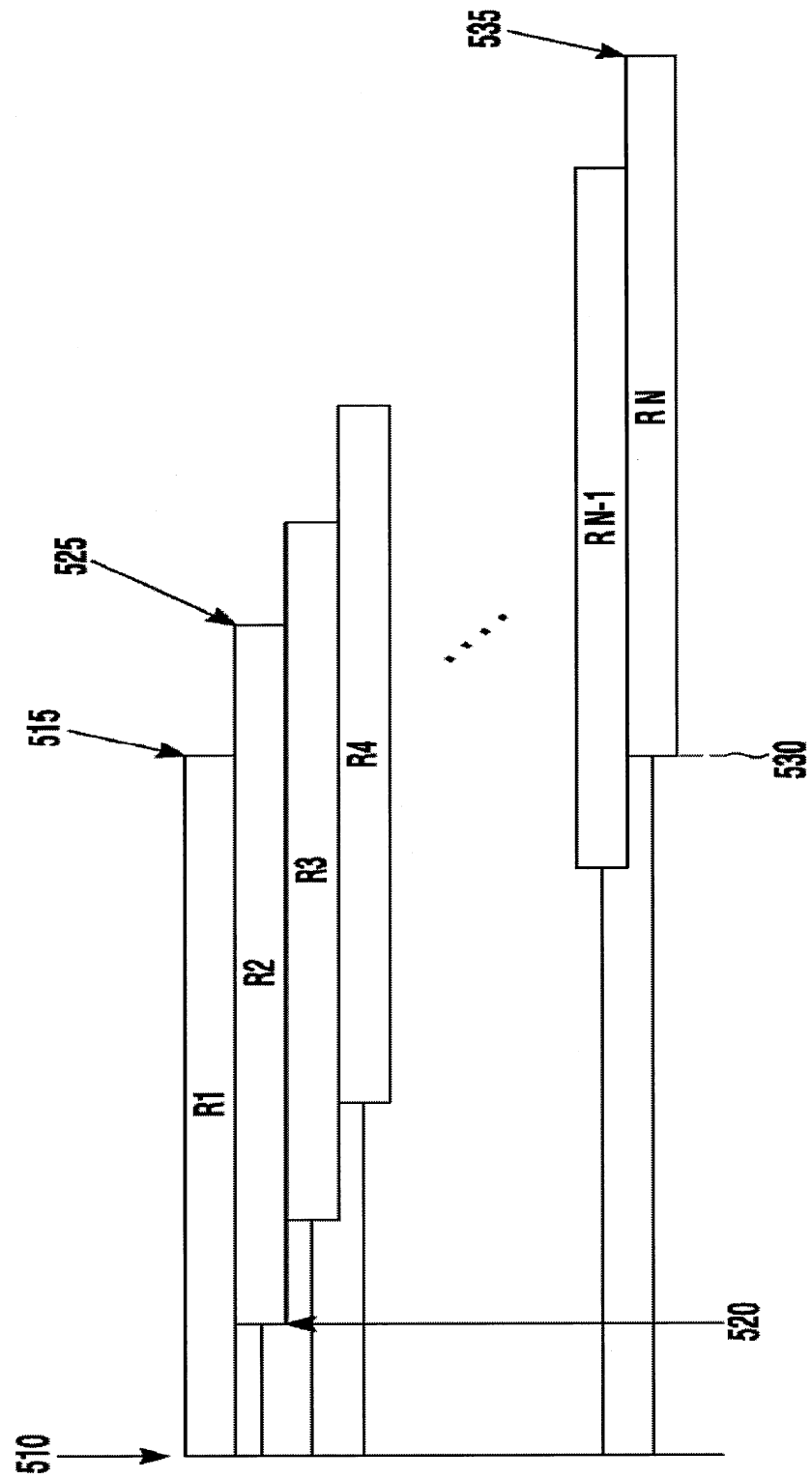


Fig.5B

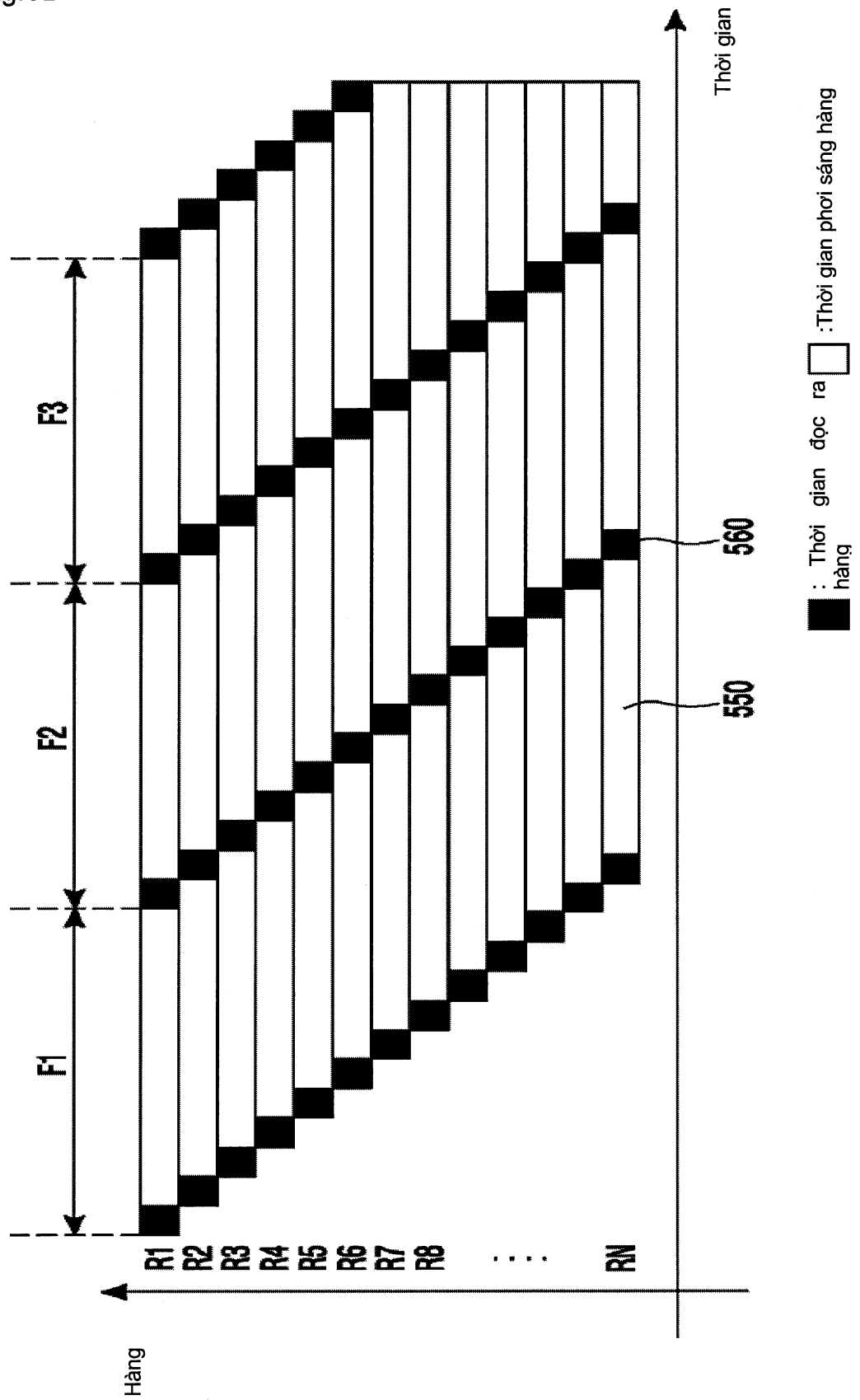


Fig.6

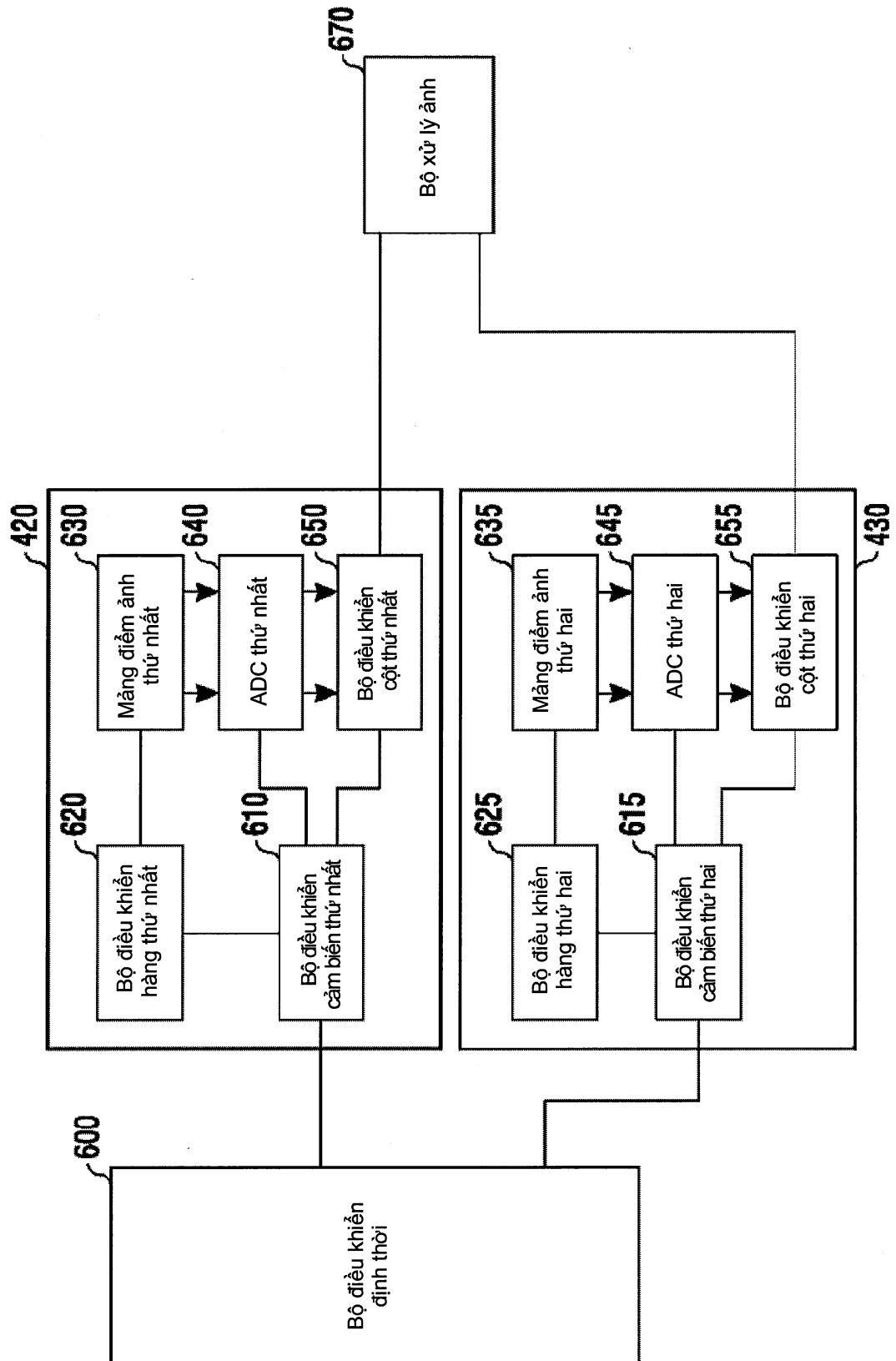


Fig.7

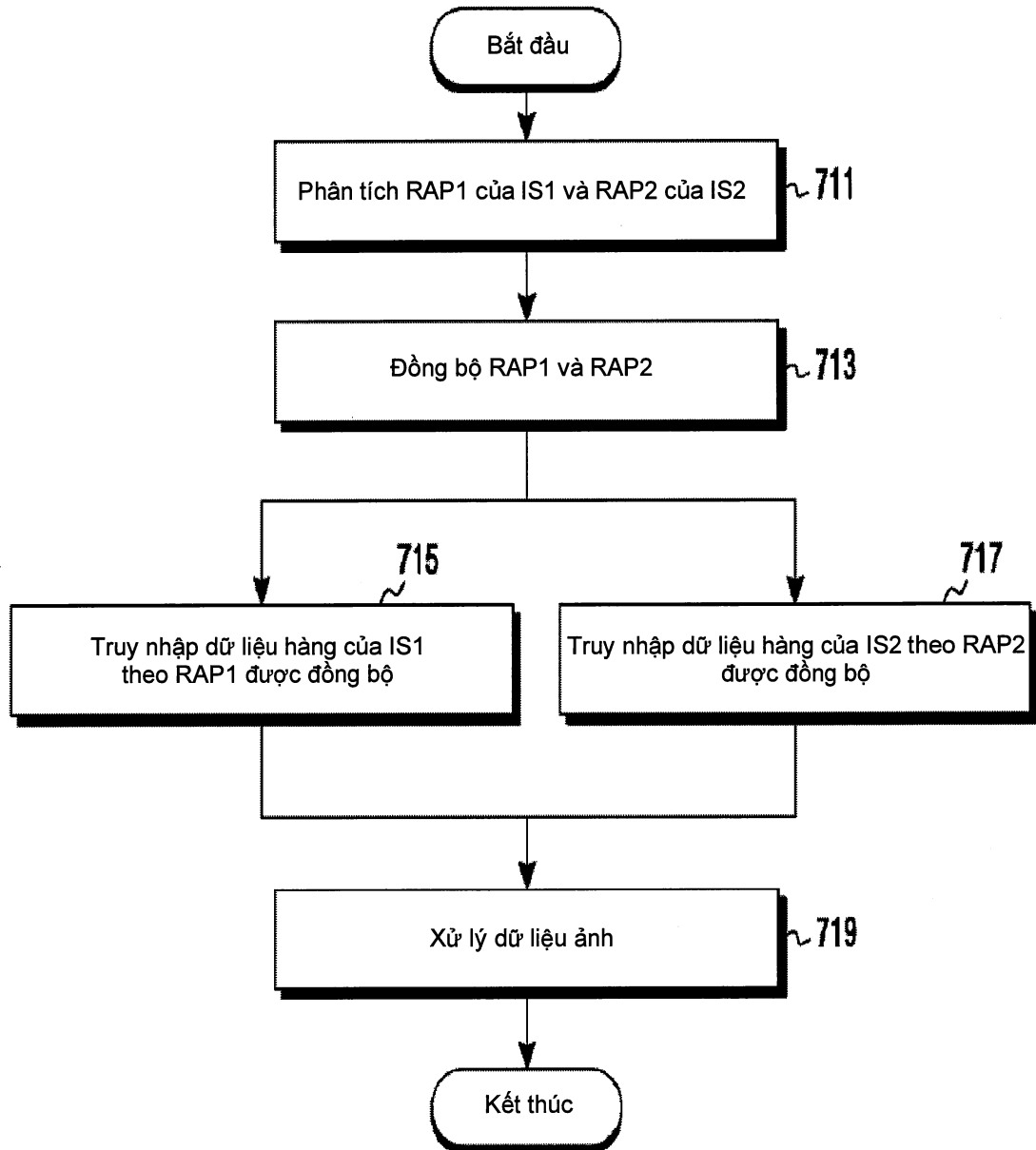


Fig.8A

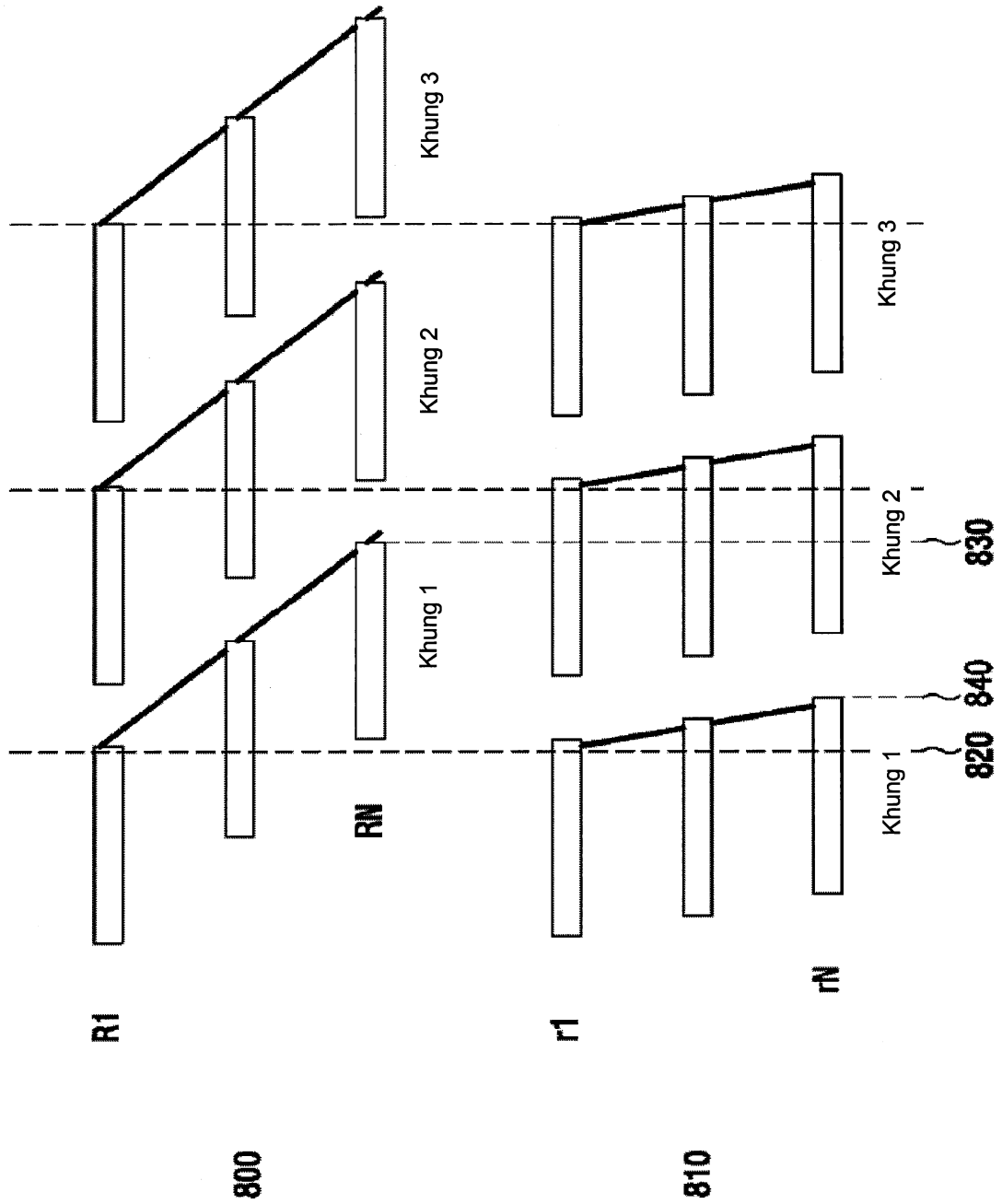


Fig.8B

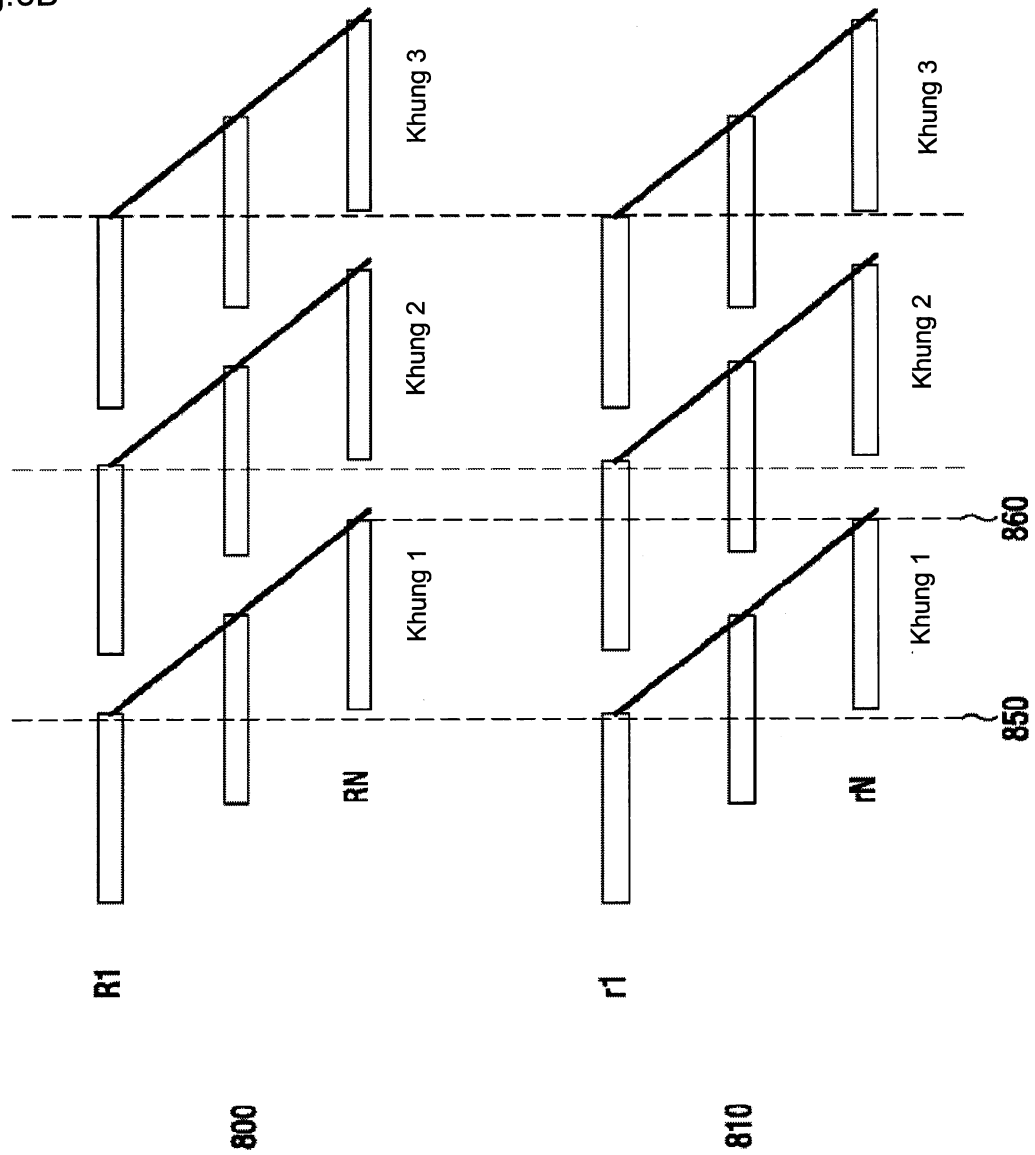


Fig.9

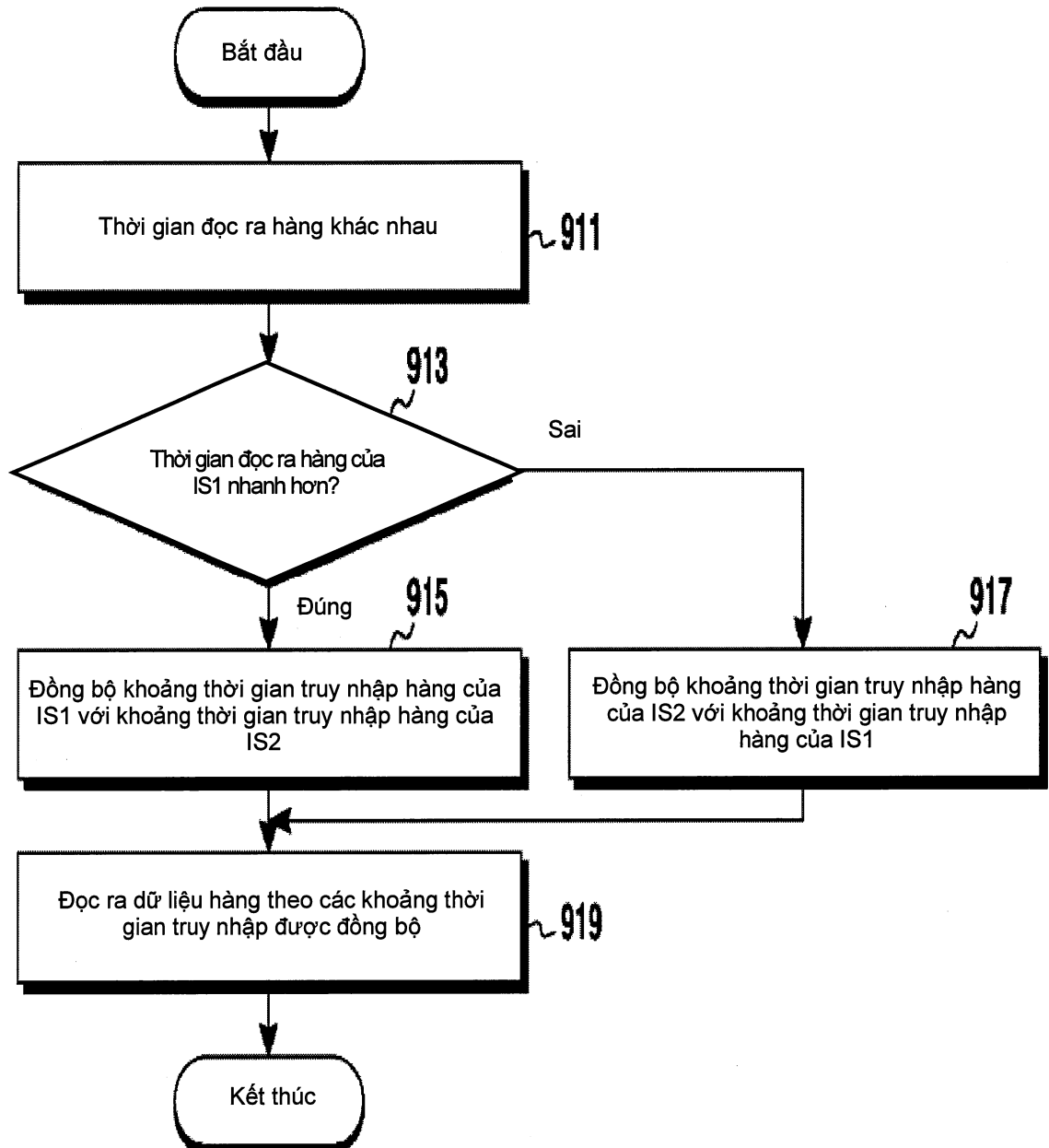
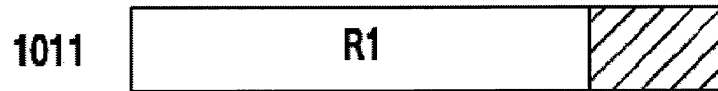


Fig.10A

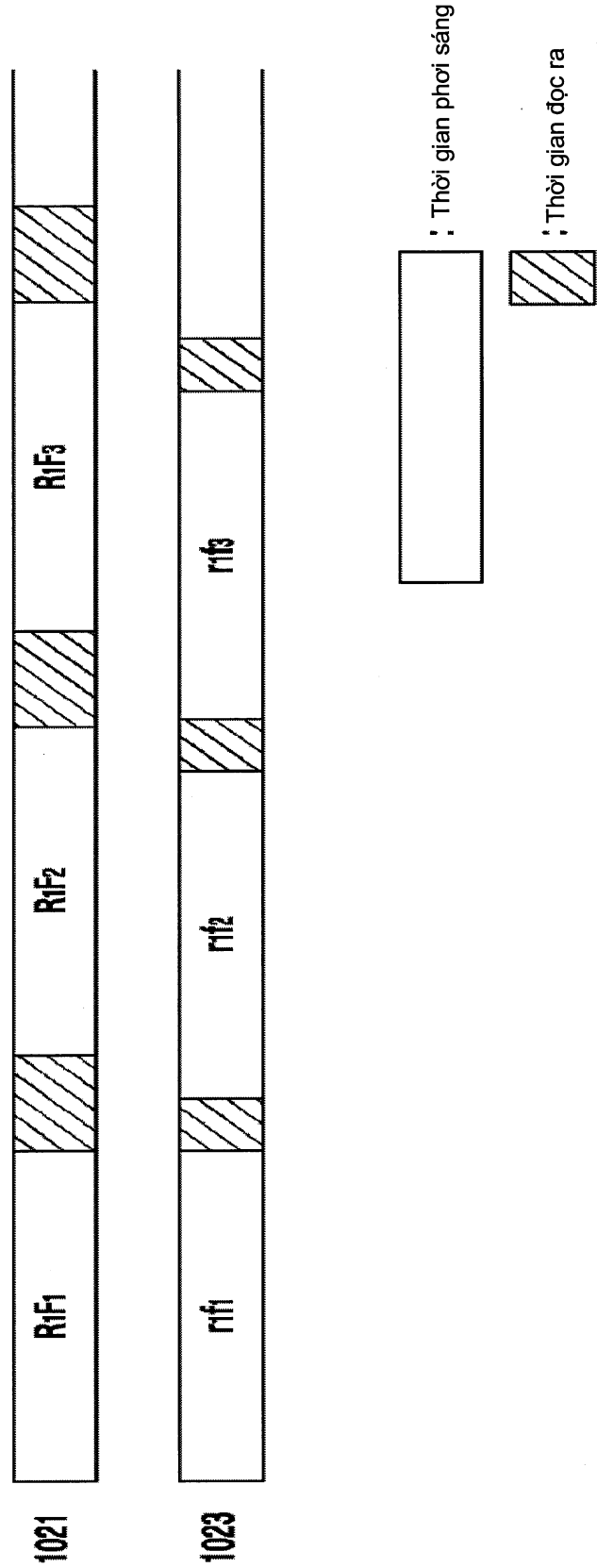


⋮ Thời gian phơi sáng



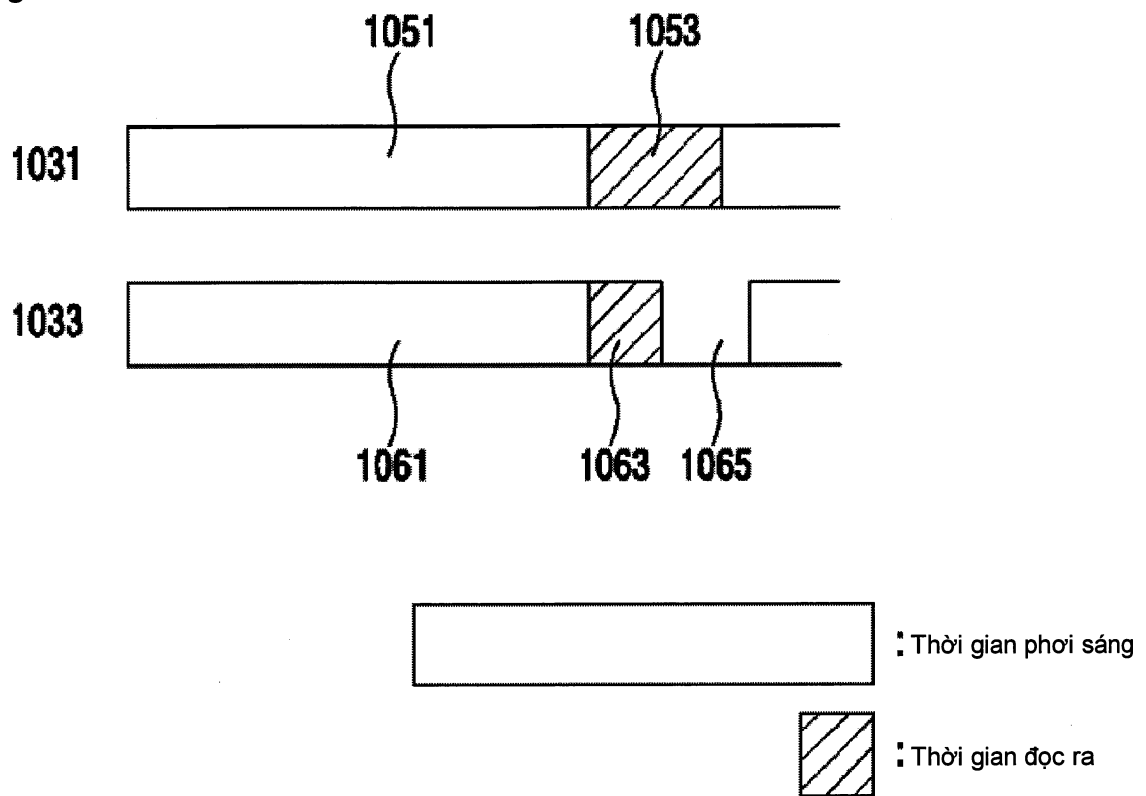
⋮ Thời gian đọc ra

Fig.10B



14/34

Fig.10C



15/34

Fig.10D

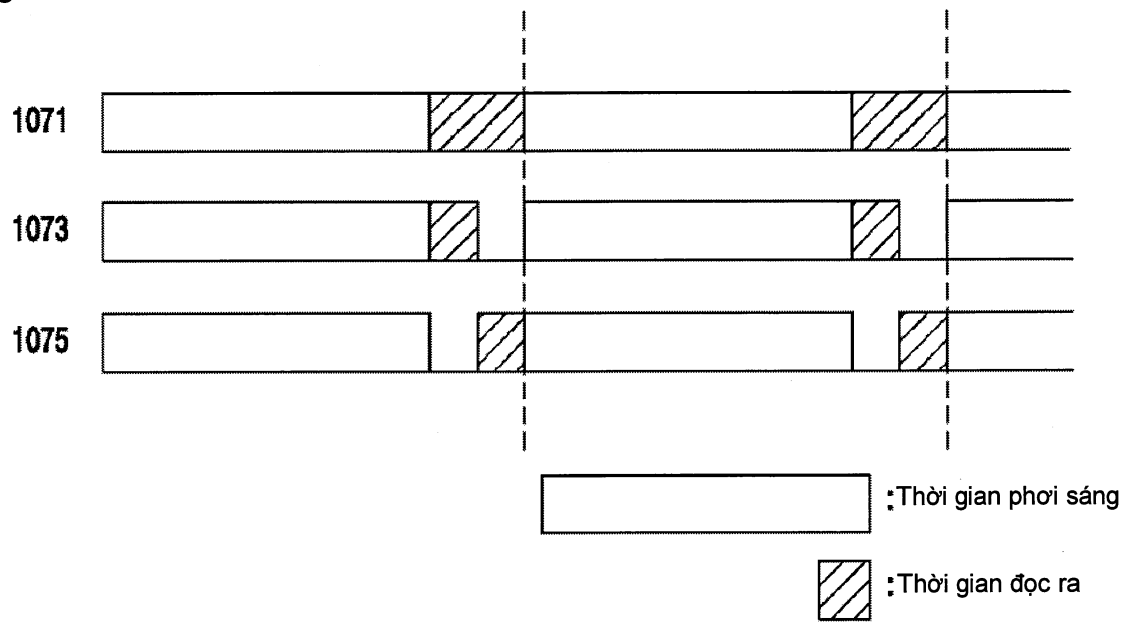


Fig.10E

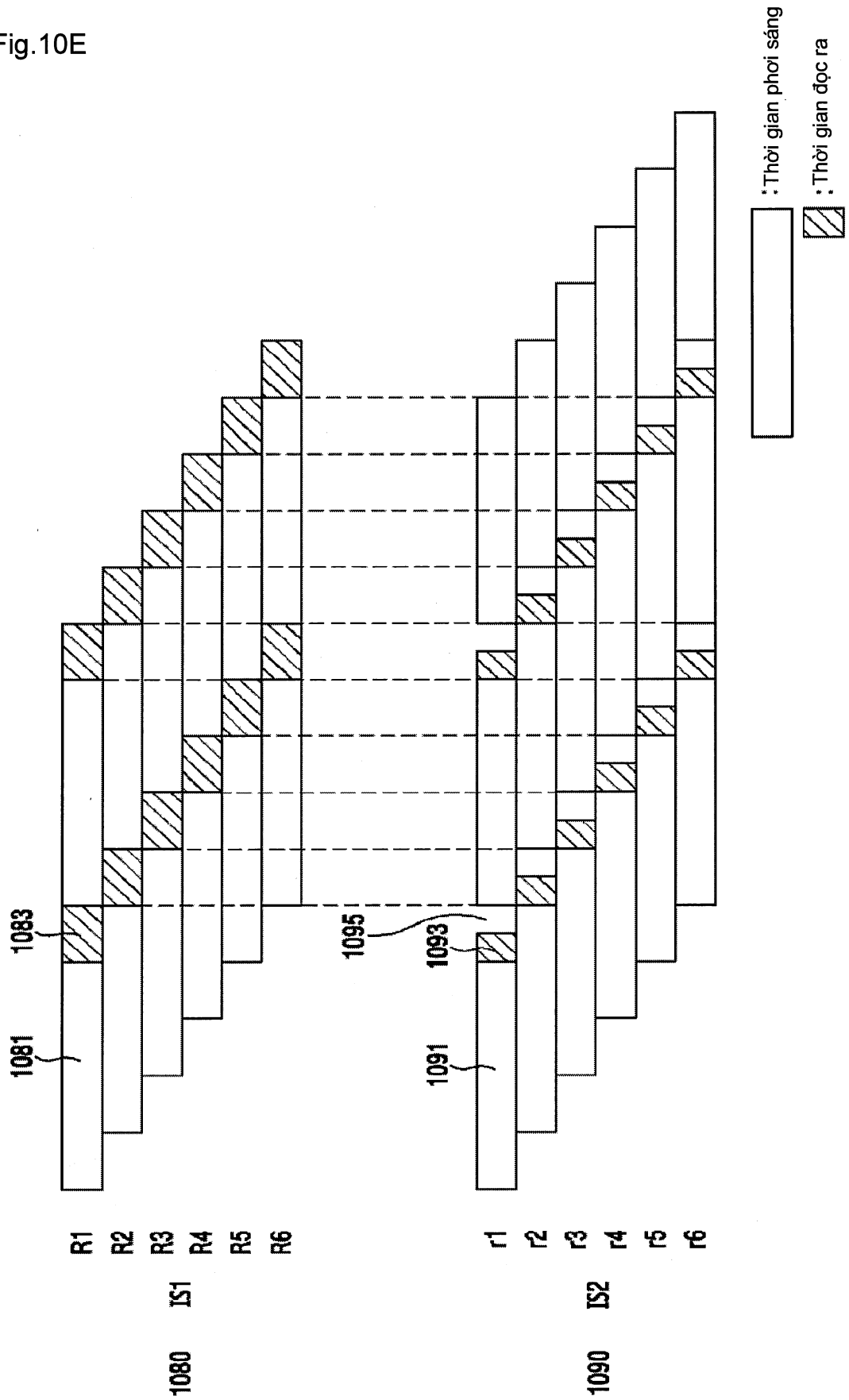


Fig.11

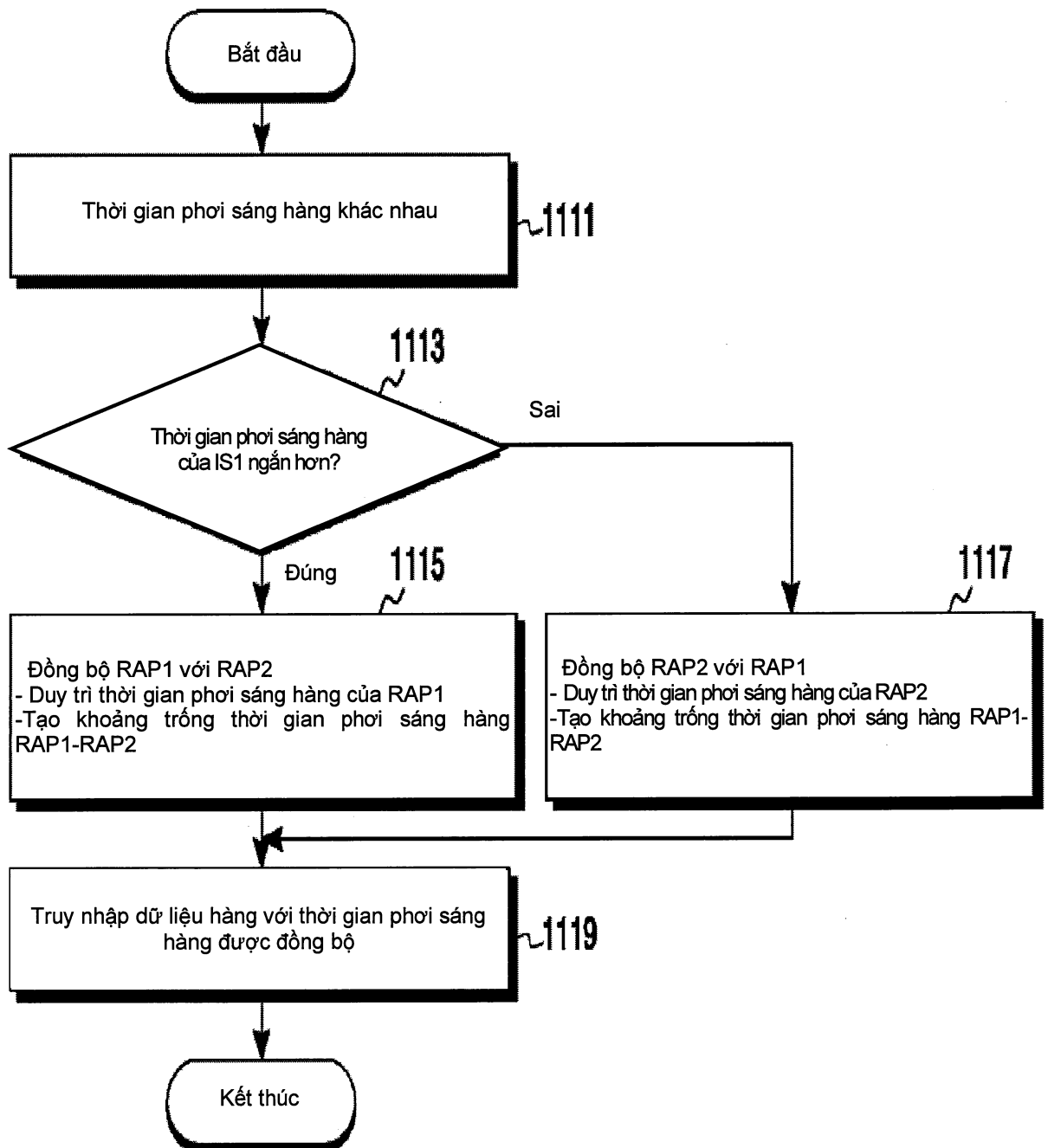


Fig.12A

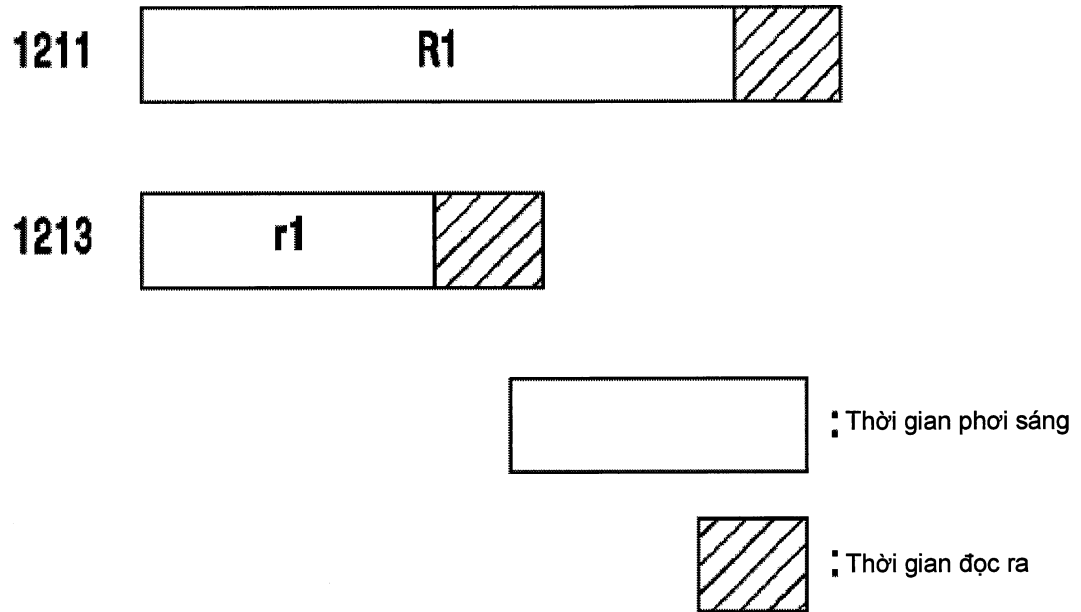


Fig.12B

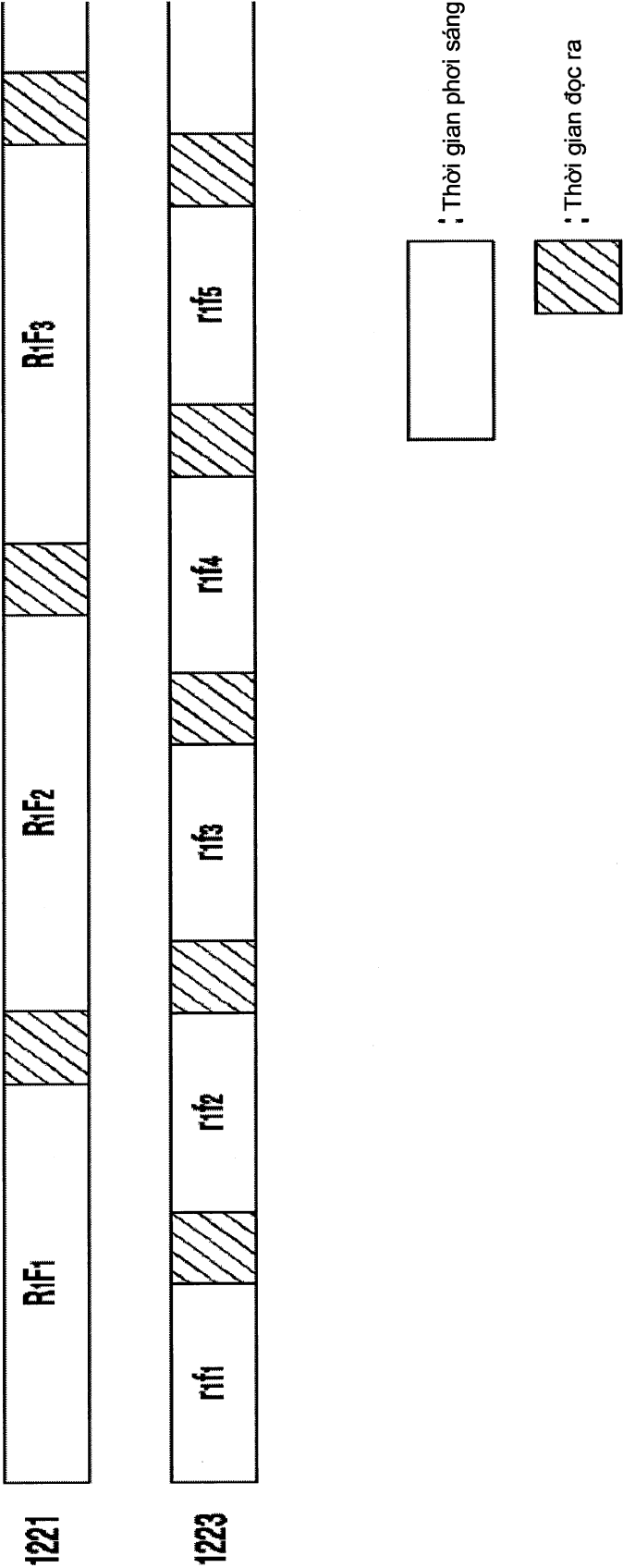


Fig.12C

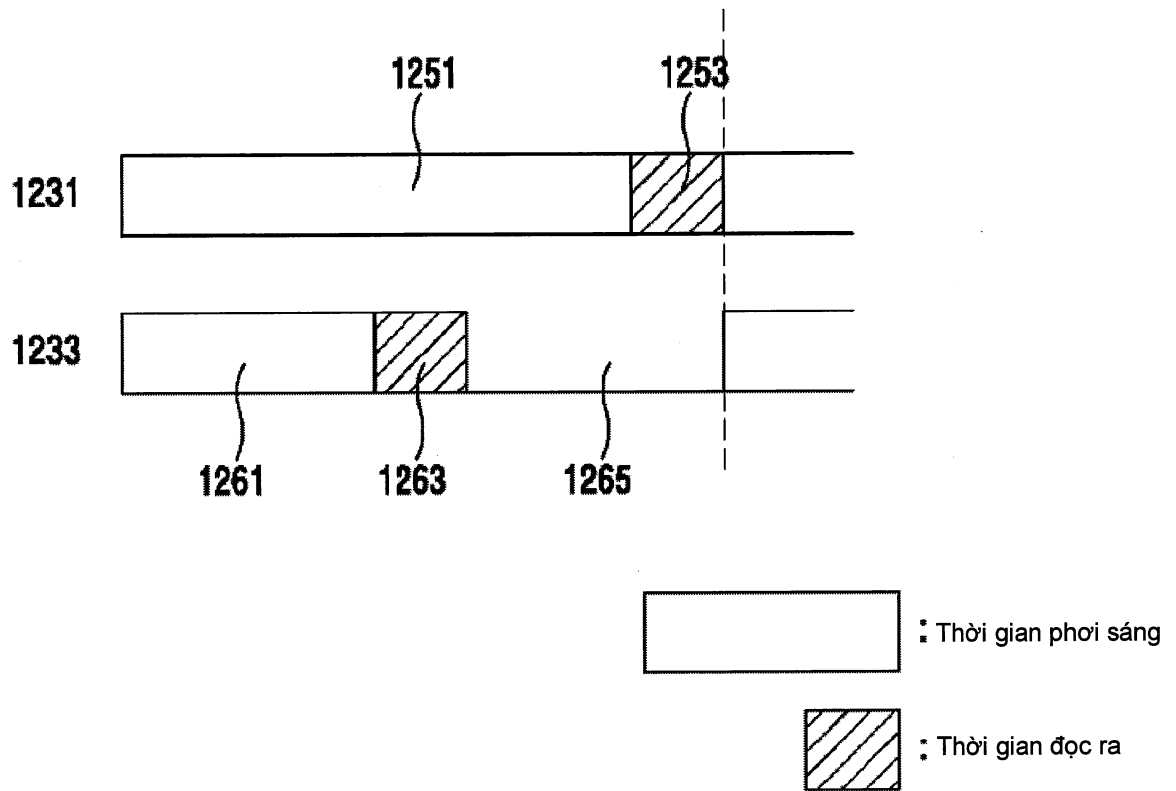


Fig.12D

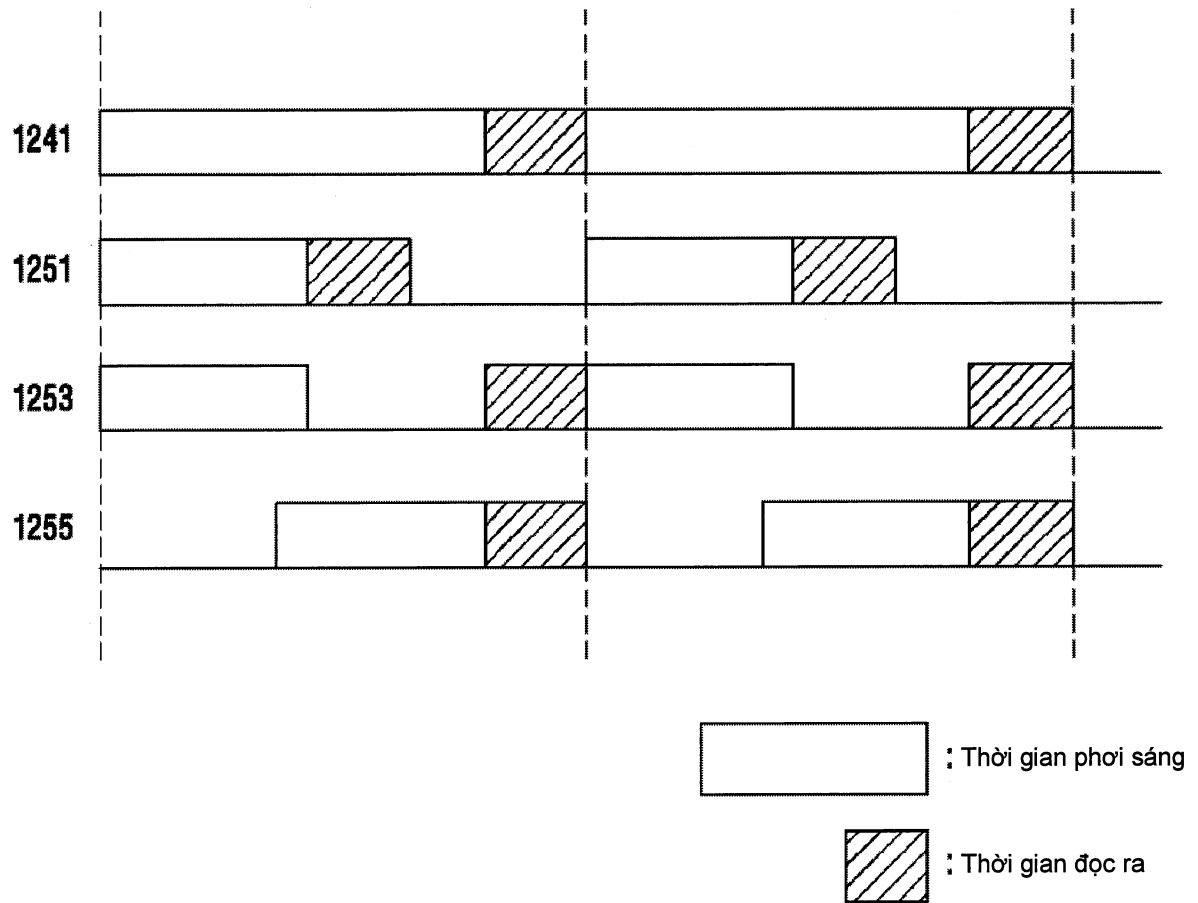


Fig.12E

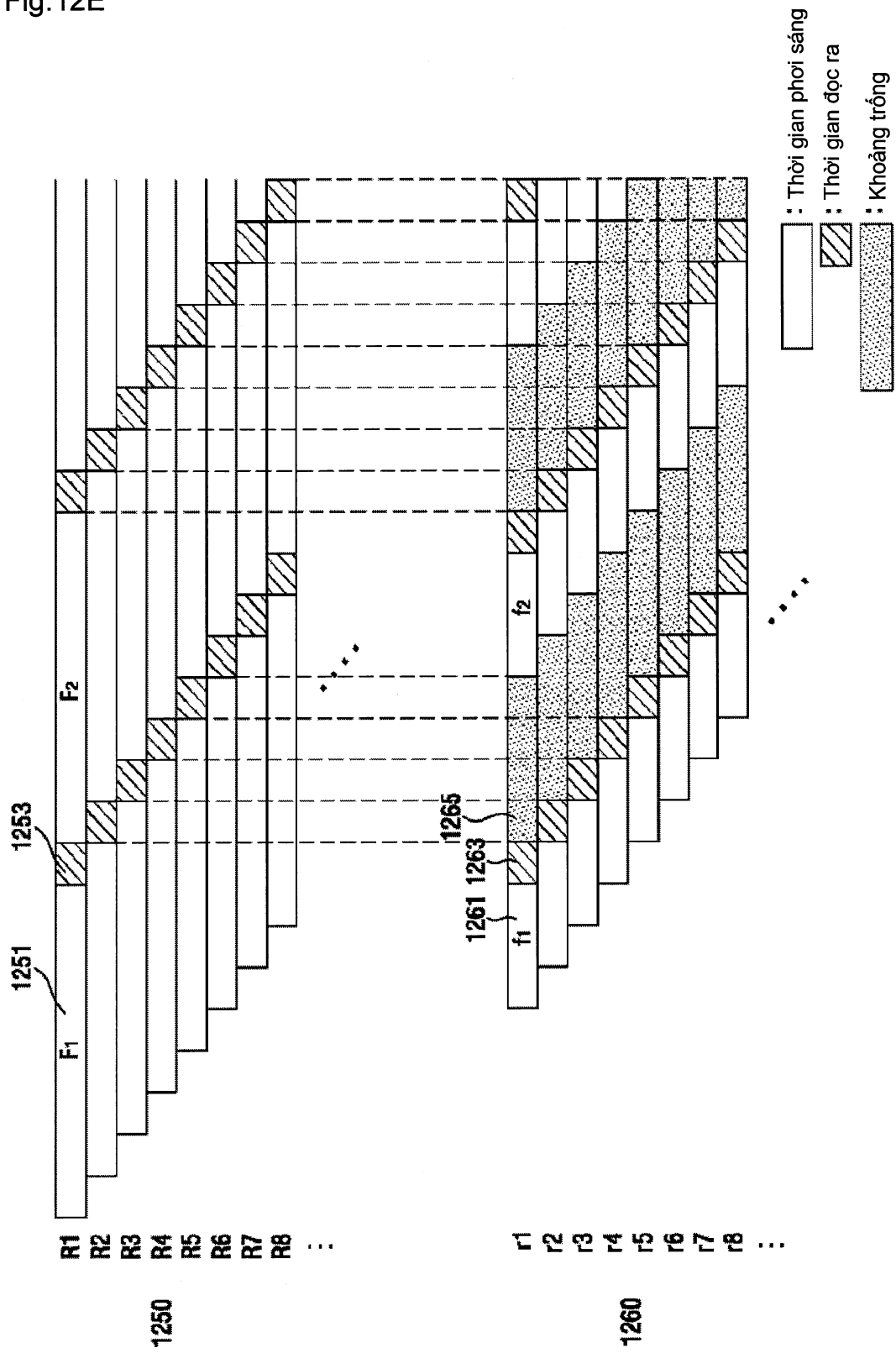


Fig.12F

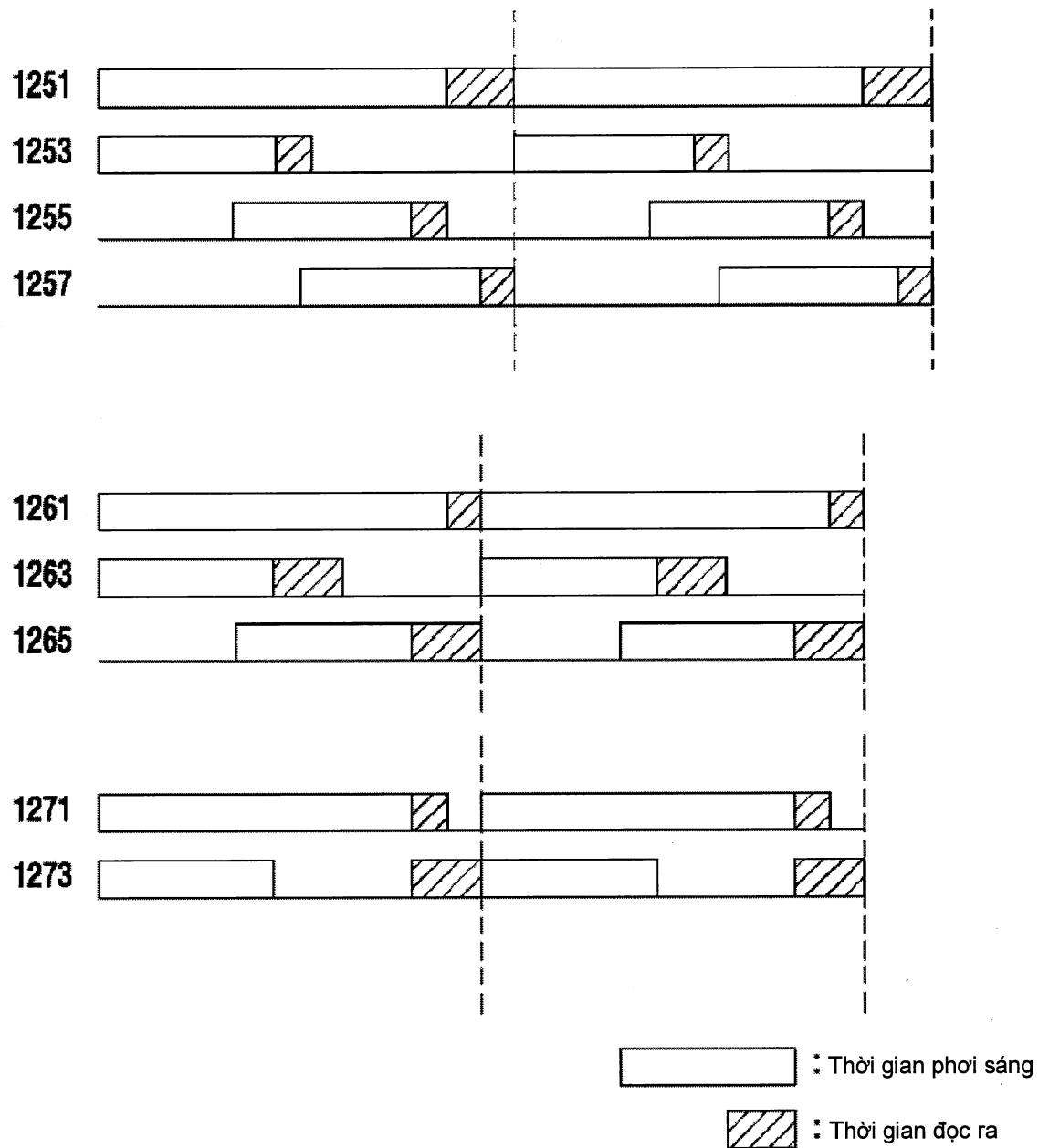


Fig.13A

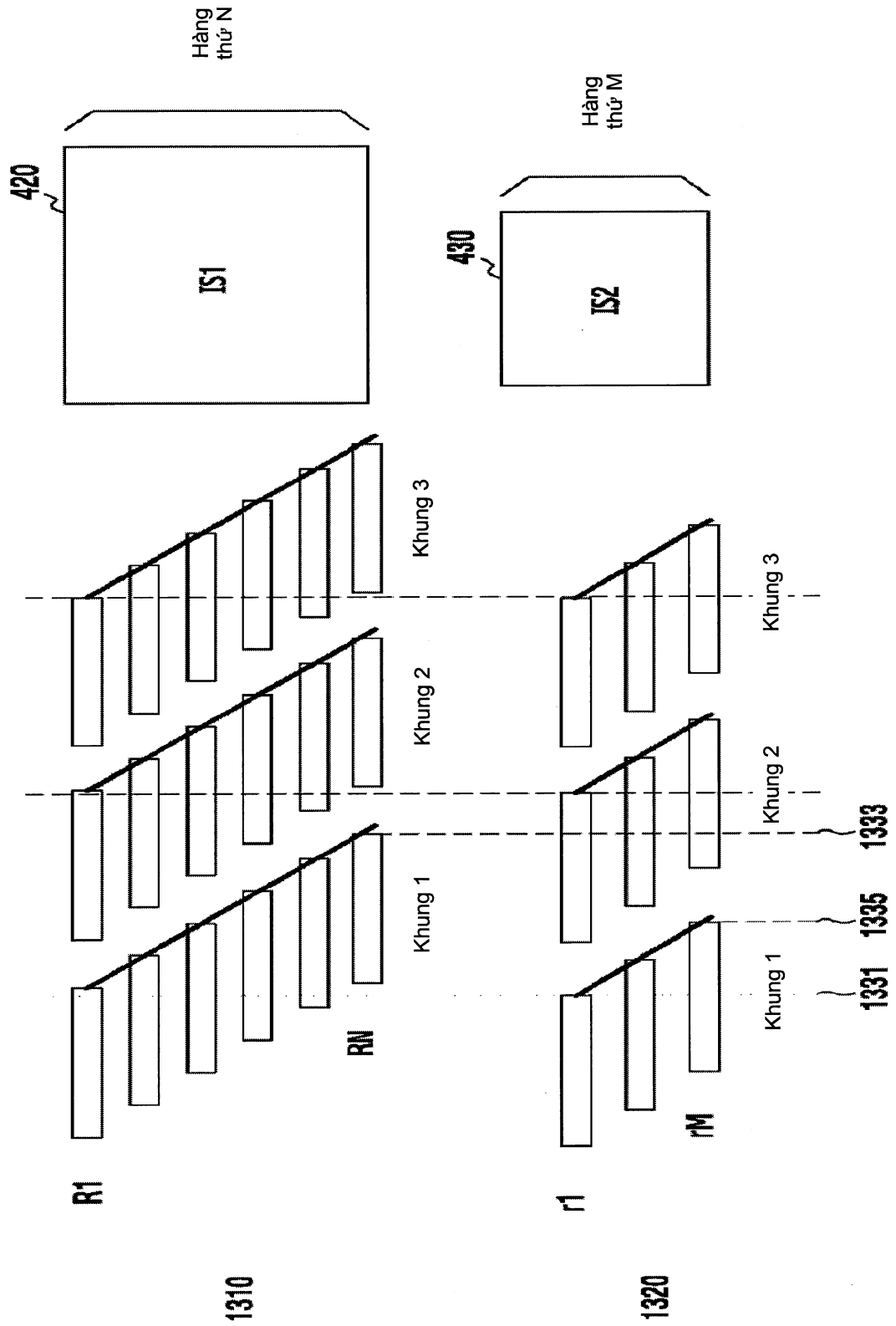


Fig.13B

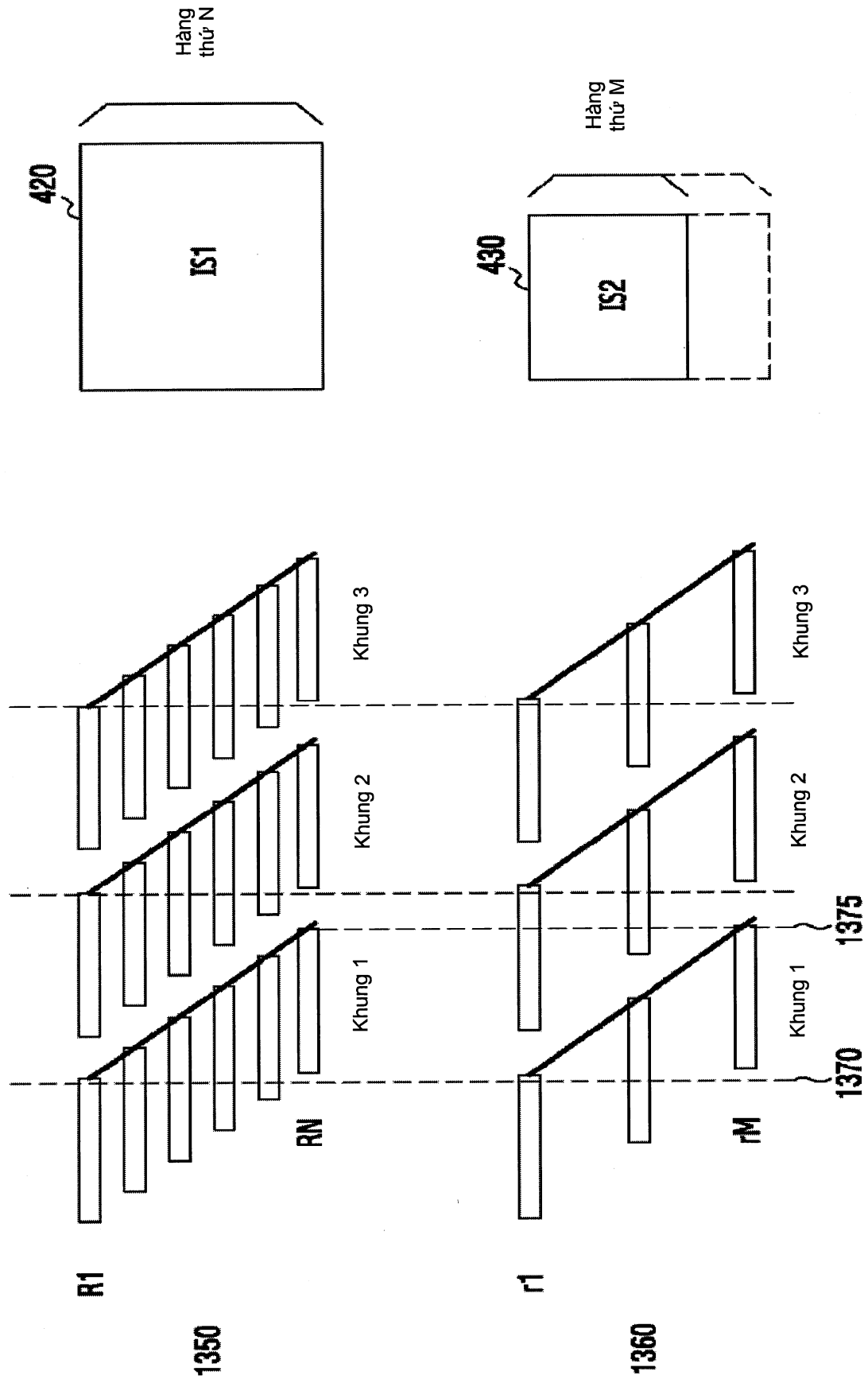


Fig.14

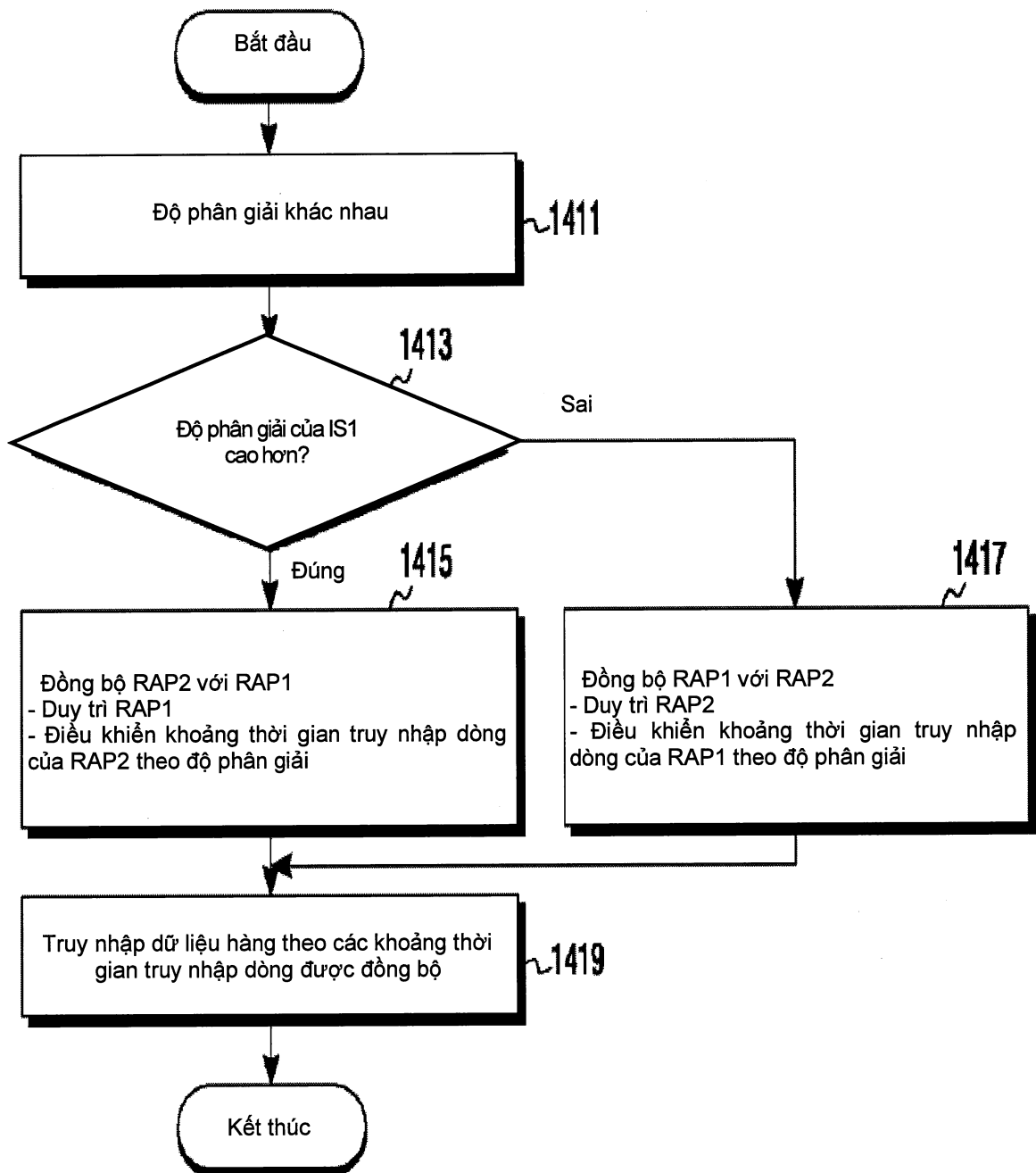


Fig.15A

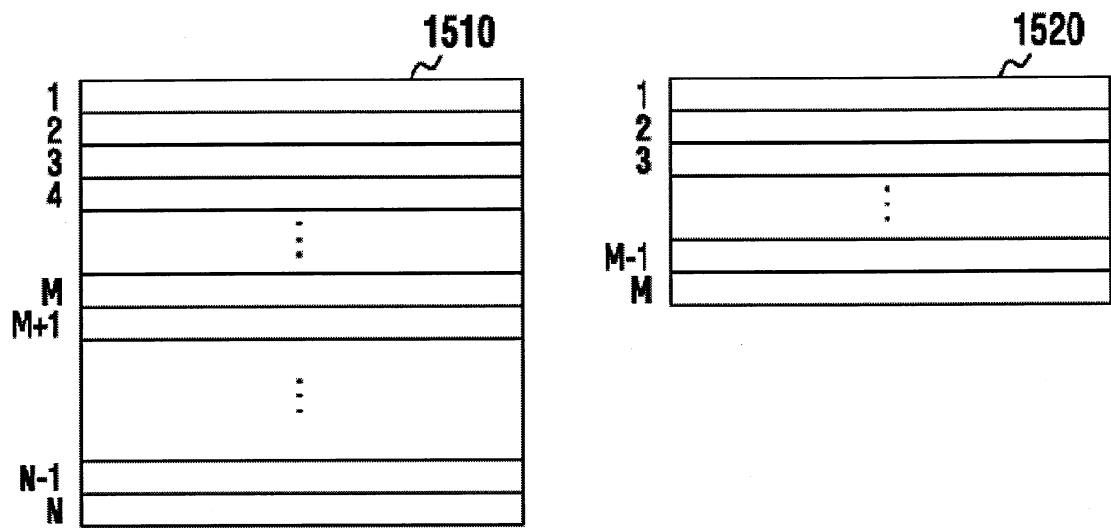


Fig.15B

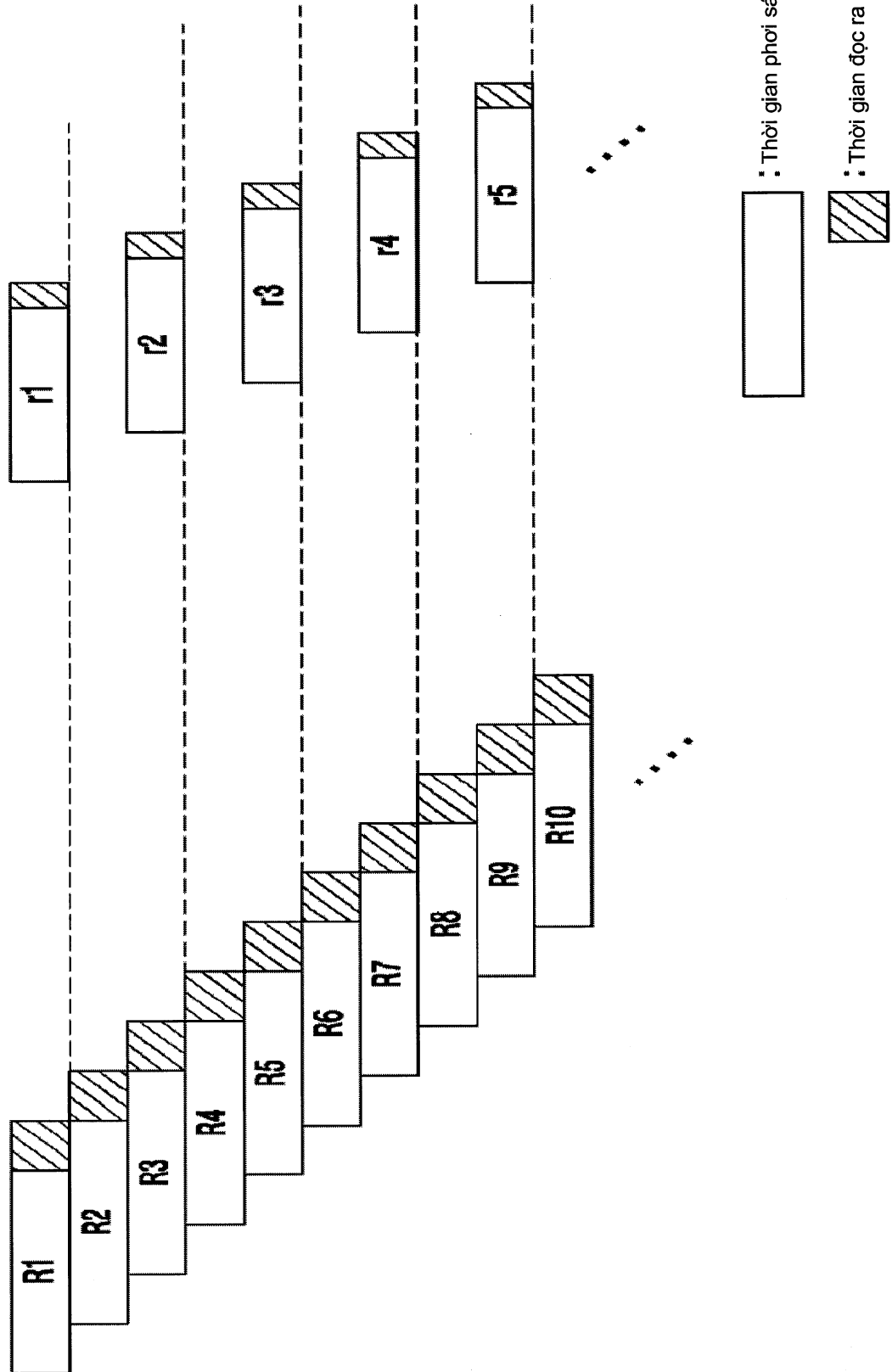


Fig.15C

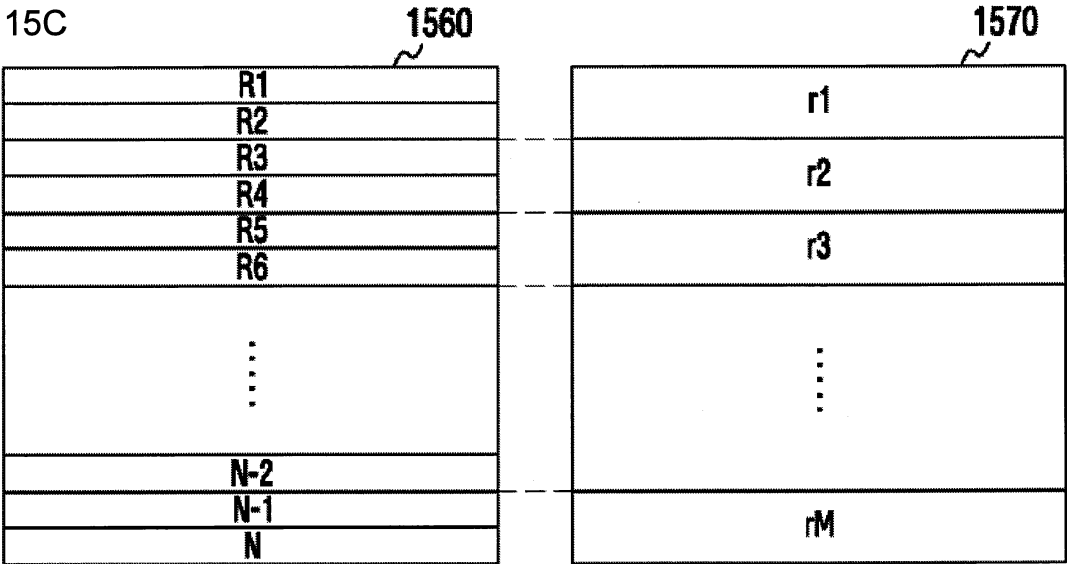


Fig.16

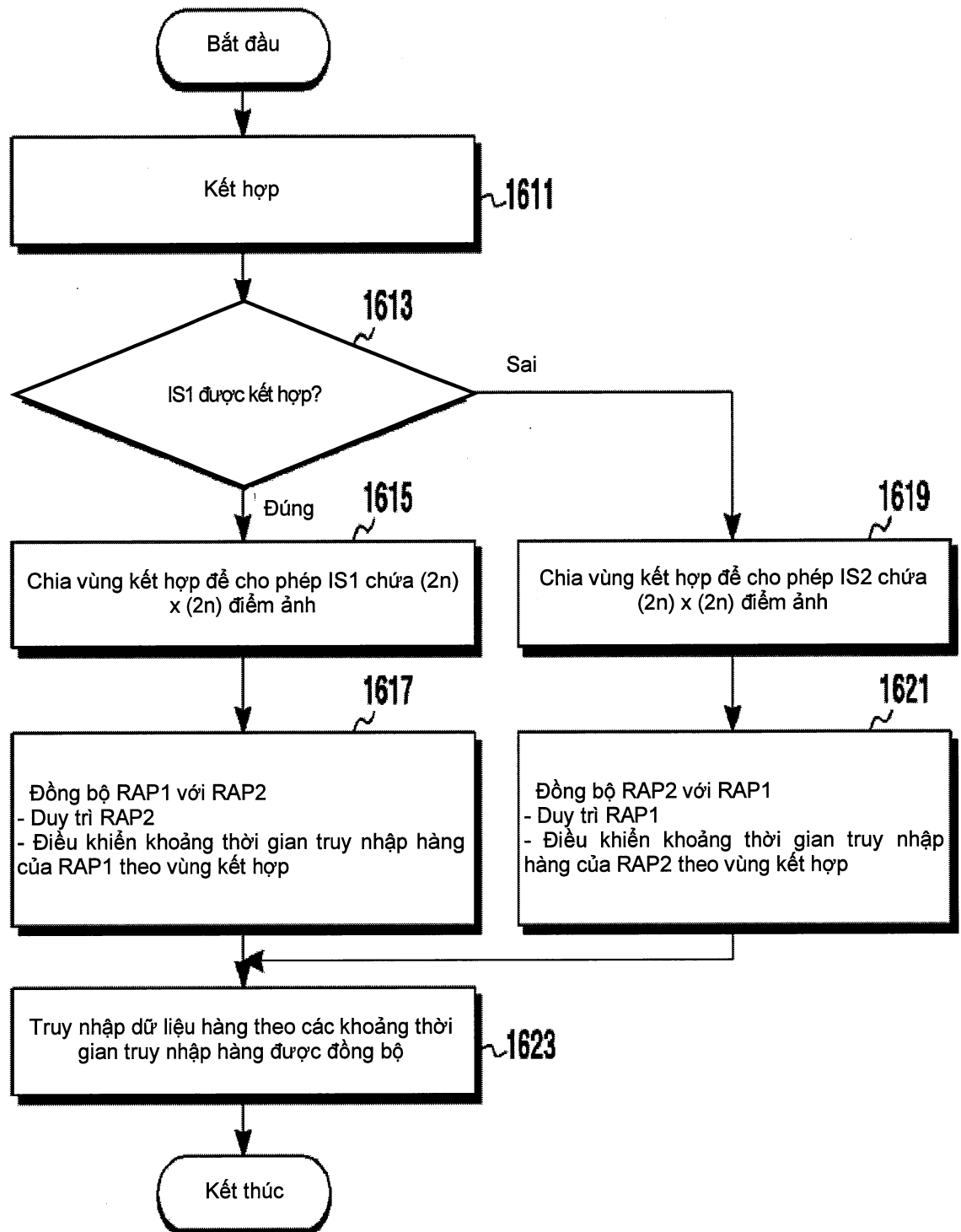


Fig. 17A

1700

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
r1	B ₁	G ₂	B ₃	G ₄	B	G	B	G
r2	G ₅	R ₆	G ₇	R ₈	G	R	G	R
BA r3	B ₉	G ₁₀	B ₁₁	G ₁₂	B	G	B	G
r4	G ₁₃	R ₁₄	G ₁₅	R ₁₆	G	R	G	R
r5	B	G	B	G	B	G	B	G
r6	G	R	G	R	G	R	G	R
BA r7	B	G	B	G	B	G	B	G
r8	G	R	G	R	G	R	G	R

BA

Fig.17B

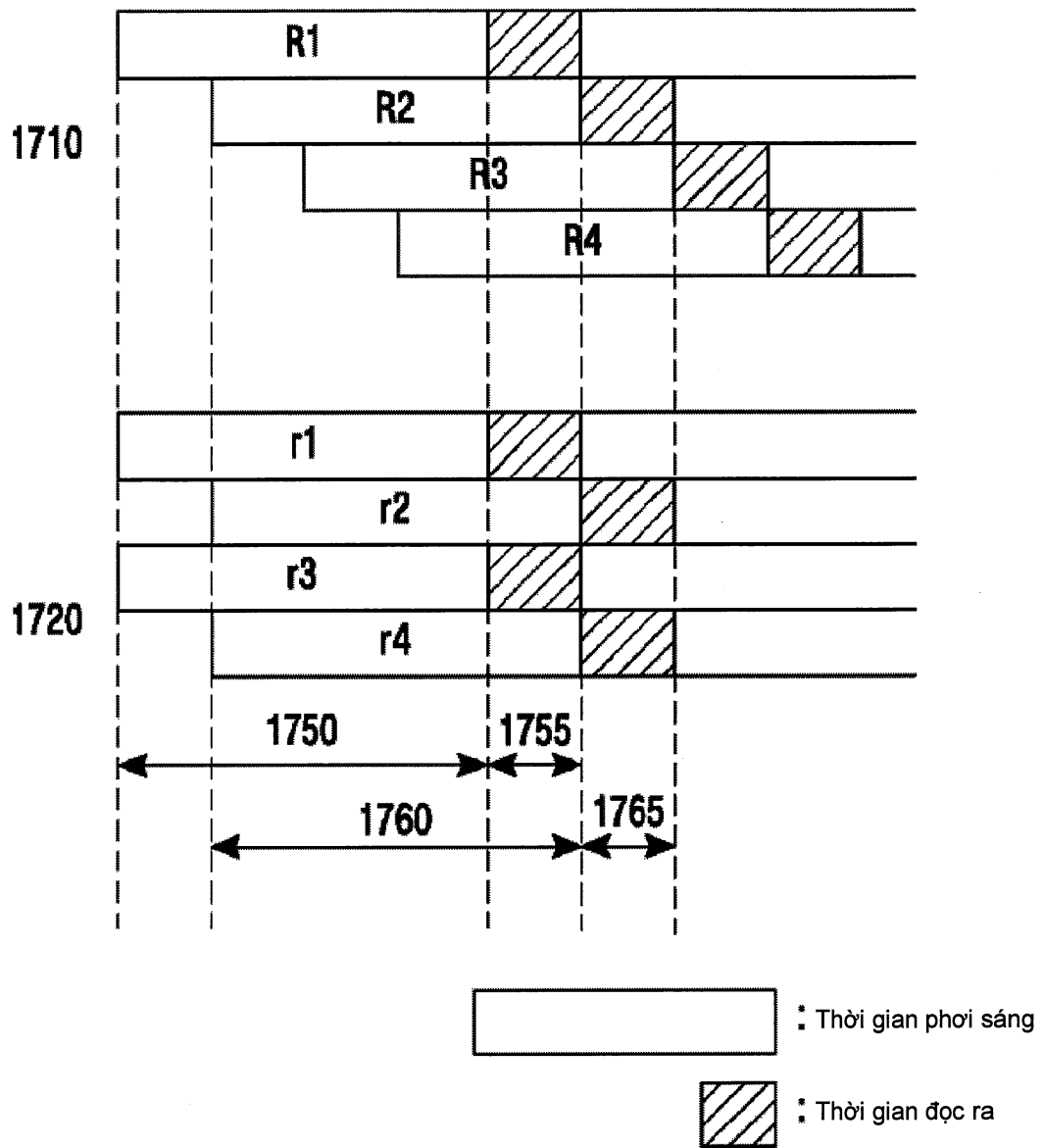


Fig.17C



Fig.18

