



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

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

(11)



1-0041436

(51)⁸ H04N 5/232; H04N 5/268

(13) B

(21) 1-2018-04145

(22) 17/02/2017

(86) PCT/KR2017/001757 17/02/2017

(87) WO 2017/142342 24/08/2017

(30) 10-2016-0020009 19/02/2016 KR

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/12/2018 369A

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

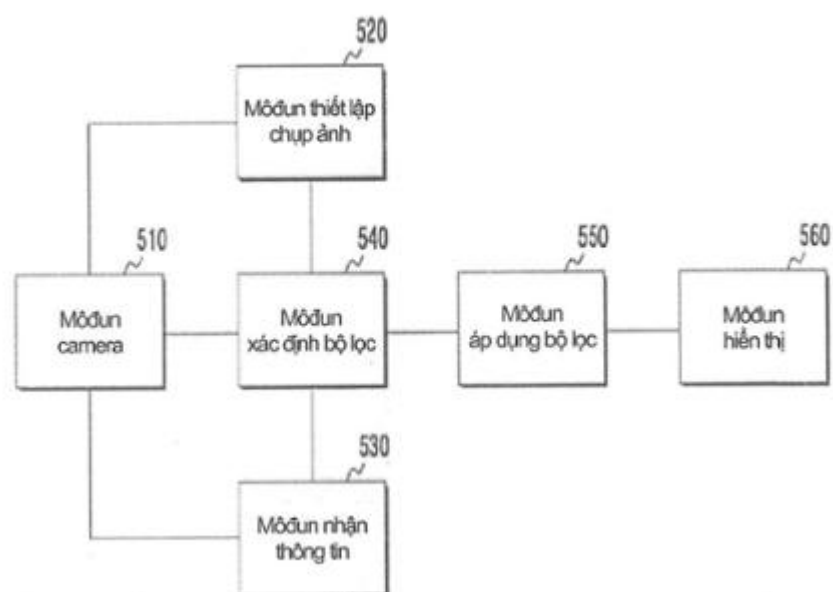
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, Republic of Korea

(72) LEE, Wooyong (KR); LEE, Gyubong (KR); YOO, Hyung Jin (KR); LEE, Inpyo (KR); WON, Jonghoon (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử và phương pháp vận hành thiết bị điện tử này. Thiết bị điện tử bao gồm: môđun camera (420) bao gồm cảm biến ảnh (1510) được tạo cấu hình để nhận dữ liệu ảnh của đối tượng và để tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách của khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng (710), môđun bộ nhớ (410); và bộ xử lý (400) được ghép nối vận hành với môđun camera (420) và môđun bộ nhớ (410), trong đó bộ xử lý (400) được tạo cấu hình để: nhận dữ liệu ảnh của đối tượng từ môđun camera (420), tách thông tin khoảng cách dựa trên tín hiệu được tạo ra, và khác biệt ở chỗ bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: chọn lựa, trong số nhiều bộ lọc ảnh có các hình dạng khác nhau, bộ lọc ảnh dành cho đối tượng dựa trên hình dạng của đối tượng, trong đó hình dạng của đối tượng được xác định dựa trên thông tin khoảng cách và trong đó mỗi bộ lọc trong số nhiều bộ lọc nêu trên được tạo cấu hình để làm nổi bật đối tượng trong dữ liệu ảnh nhận được bằng cách làm mờ nền hoặc bằng cách làm sáng đối tượng so với nền, và áp dụng bộ lọc ảnh được chọn lựa cho dữ liệu ảnh nhận được để tạo ra ảnh mới và hiển thị ảnh mới này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử có khả năng xử lý ảnh, và phương pháp vận hành thiết bị điện tử này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các công nghệ kỹ thuật số, các thiết bị điện tử có thể được sử dụng theo nhiều kiểu khác nhau chẳng hạn các thiết bị đầu cuối truyền thông di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng cá nhân (Personal Computer, PC), thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant, PDA), các thiết bị tổ chức điện tử, máy tính notebook, thiết bị đeo được, v.v.. Các thiết bị điện tử phát triển tới mức hội tụ di động bao gồm cả các chức năng của các thiết bị khác. Thiết bị điện tử có thể bao gồm môđun camera. Thiết bị điện tử có thể chụp ảnh đối tượng thông qua môđun camera, và có thể lưu hoặc truyền ảnh được chụp tới thiết bị điện tử khác bên ngoài.

Khi xử lý ảnh được chụp, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập chức năng xử lý ảnh trước thông qua bảng chọn, v.v., và áp dụng chức năng xử lý ảnh được thiết lập, do đó xử lý ảnh nhận được thông qua môđun camera. Ví dụ, trong trường hợp mà thiết bị điện tử sử dụng bộ lọc ảnh, thì người dùng có thể thiết lập trước bộ lọc ảnh, và thiết bị điện tử có thể áp dụng chức năng có bộ lọc ảnh được thiết lập cho ảnh nhận được thông qua môđun camera, bằng cách đó xử lý ảnh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án làm ví dụ khác nhau, sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp có khả năng để tách thông tin khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhận được, tự động xác định kỹ thuật xử lý ảnh dựa trên thông tin khoảng cách được tách, và áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được xác định cho ảnh nhận được, do đó tạo ra ảnh mới.

Theo các phương án làm ví dụ khác nhau, sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp có khả năng để tách thông tin khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhận được thông qua cảm biến ảnh, tự động xác định bộ lọc ảnh dựa trên thông tin khoảng cách được tách, và áp dụng bộ lọc ảnh được xác định cho ảnh nhận được, do đó tạo ra ảnh mới.

Theo các phương án làm ví dụ khác nhau, sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp có khả năng để tách đường bao của dữ liệu ảnh được tạo ra thông qua cảm biến ảnh, để

nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng, thiết lập bộ lọc ảnh dựa trên thông tin cấu hình, và áp dụng bộ lọc ảnh cho dữ liệu ảnh, do đó tạo ra ảnh mới.

Thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể bao gồm môđun camera, môđun bộ nhớ, và bộ xử lý được ghép nối vận hành với môđun camera và môđun bộ nhớ. Bộ xử lý có thể nhận dữ liệu ảnh thông qua môđun camera, tách thông tin khoảng cách dựa trên dữ liệu ảnh nhận được, xác định kỹ thuật xử lý ảnh dành cho đối tượng dựa trên thông tin khoảng cách được tách, áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được xác định cho dữ liệu ảnh nhận được, và hiển thị dữ liệu ảnh được áp dụng.

Phương pháp hoạt động của thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể bao gồm các bước trong số: nhận dữ liệu ảnh thông qua cảm biến ảnh, tách thông tin khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhận được, xác định kỹ thuật xử lý ảnh dành cho đối tượng dựa trên thông tin khoảng cách được tách, áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được xác định cho dữ liệu ảnh nhận được, để tạo ra ảnh mới, và hiển thị ảnh mới.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm của sáng chế sẽ được nhận thức và hiểu rõ hơn sau khi xem phần mô tả chi tiết sau đây, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau để chỉ các bộ phận, thành phần giống nhau, và trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện hệ thống môi trường mạng làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện môđun chương trình làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị làm ví dụ để xử lý ảnh nhận được và tạo ra ảnh mới trong thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.6A tới Fig.6E là sơ đồ thể hiện các bộ lọc ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ thể hiện cảm biến ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví

dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ thể hiện mảng điểm ảnh làm ví dụ của cảm biến ảnh theo một phương án làm ví dụ của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.9A tới Fig.9C là sơ đồ thể hiện các kết cấu làm ví dụ của điểm ảnh đơn vị và các điểm ảnh con của cảm biến ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.10A và Fig.10B là hình vẽ sơ đồ thể hiện các ví dụ về điểm ảnh đơn vị và các điểm ảnh con của cảm biến ảnh theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.11A và Fig.11B là hình vẽ sơ đồ thể hiện hoạt động làm ví dụ của cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng;

Fig.12A và Fig.12B là sơ đồ mở rộng và thể hiện mặt cắt của một phần của cảm biến ảnh làm ví dụ theo một phương án làm ví dụ của sáng chế;

Fig.13A và Fig.13B là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện ví dụ về hoạt động hiển thị ảnh thu được và thông tin khoảng cách trong thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.14A tới Fig.14D là sơ đồ thể hiện ví dụ về hoạt động xử lý ảnh của thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế; và

Fig.16 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp làm ví dụ để xử lý ảnh trong thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các bộ phận giống hoặc tương tự nhau có thể được thể hiện bằng các số chỉ dẫn giống hoặc tương tự nhau mặc dù các số chỉ dẫn này xuất hiện trong các hình vẽ khác nhau. Phần mô tả chi tiết các kết cấu hoặc quá trình đã biết trong lĩnh vực liên quan có thể được bỏ qua nhằm tránh làm khó hiểu đối tượng quan trọng của sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả này được định nghĩa có tính đến các chức năng của sáng chế và có thể thay đổi tùy thuộc vào người dùng hoặc mục đích và hoạt động sử dụng của người dùng. Do đó, các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả nên được hiểu dựa trên sự mô tả được nêu ra 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. Theo sáng chế, cách diễn đạt chẳng hạn “A hoặc B”, “ít nhất một trong số A hoặc B” hoặc “một hoặc nhiều A và B” có thể bao gồm tất cả các dạng có thể có của các mục được liệt kê này. Các cách diễn đạt chẳng hạn “thứ nhất”, “thứ hai”, “sơ cấp” hoặc “thứ cấp”, khi được sử dụng trong phần mô tả này, có thể thể hiện các bộ phận khác nhau bất kể thứ tự và/hoặc mức độ ưu tiên của chúng và không hạn chế các bộ phận tương ứng. Các cách diễn đạt này có thể được sử dụng 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 nối (vận hành hoặc truyền thông)” hoặc “được kết nối” với bộ phận khác (chẳng hạn bộ phận thứ hai), thì bộ phận này có thể được kết nối trực tiếp với bộ phận khác hoặc có thể được kết nối thông qua bộ phận khác (chẳng hạn bộ phận thứ ba).

Cách diễn đạt “được tạo cấu hình để (hoặc được thiết lập)” được sử dụng trong phần mô tả sáng chế có thể được sử dụng thay thế cho, ví dụ, “phù hợp với”, “có khả năng để”, “được thiết kế để”, “được tạo phù hợp để”, “được tạo ra để” hoặc “có khả năng” tùy thuộc vào ngữ cảnh. Thuật ngữ “được tạo cấu hình để (hoặc được thiết lập)” không chỉ có nghĩa là “được thiết kế đặc biệt” bằng phần cứng. Trong một số trường hợp, cách diễn đạt “thiết bị được tạo cấu hình để” có thể chỉ trường hợp mà thiết bị “có thể” hoạt động cùng với thiết bị hoặc 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 chuyên dụng, bộ xử lý vạn 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 làm ví dụ khác nhau của sáng chế, có thể là, ví dụ, ít nhất một thiết bị trong số: điện thoại thông minh, máy tính bảng cá nhân (Personal Computer, PC), điện thoại di động, điện thoại có chức năng gọi video, thiết bị đọc sách điện tử, máy tính để bàn (PC), máy tính xách tay, máy tính netbook, máy trạm, máy chủ, thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant, PDA), máy phát đa phương tiện di động (Portable Multimedia Player, PMP), máy phát nhạc MP3, thiết bị y tế di động, camera, và thiết bị có thể đeo, mang trên người được, hoặc thiết bị tương tự, nhưng

không hạn chế ở đó. Thiết bị có thể đeo, mang trên người được có thể bao gồm ít nhất một kiểu thiết bị trong số: thiết bị kiểu 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), hoặc thiết bị tương tự, nhưng không hạn chế ở đó. Thiết bị điện tử có thể là ít nhất một thiết bị trong số, ví dụ, máy thu tín hiệu truyền hình (TeleVision, TV), 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 TV box (ví dụ Samsung HomeSyncTM, Apple TVTM, Google TVTM, v.v.), thiết bị chơi game (ví dụ như XboxTM hoặc PlayStationTM), từ điển điện tử, khoá điện tử, camera ghi hình, và khung ảnh điện tử, hoặc thiết bị tương tự, nhưng không hạn chế ở đó.

Theo một phương án làm ví dụ khác của sáng chế, thiết bị điện tử có thể là 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 đo 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), máy 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 phương tiện vận chuyển, 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 đầu trên phương tiện vận chuyển, robot dùng trong công nghiệp hoặc trong gia đình, máy bay không người lái, máy giao dịch tự động (Automatic Teller Machine, ATM) của các tổ chức tài chính, 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), hoặc thiết bị tương tự, nhưng không hạn chế ở đó.

Theo một phương án làm ví dụ khác của sáng chế, thiết bị điện tử có thể là ít nhất một thiết bị trong số: một phần của vật dụng trong nhà, toà nhà/công trình xây dựng hoặc phương tiện vận chuyển, bảng tin điện tử, thiết bị thu nhận chữ ký điện tử, máy chiếu, và các loại thiết bị đo khác nhau (ví dụ thiết bị đo nước, thiết bị đo điện, thiết bị đo ga, thiết bị đo sóng điện từ), hoặc thiết bị tương tự, nhưng không hạn chế ở đó. Thiết bị điện tử, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, có thể là thiết bị điện tử dạng dẻo hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều thiết bị khác nhau được nêu trên. Thiết bị điện tử, theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, không bị hạn chế bởi các thiết bị đã nêu trước đó 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).

Trên Fig.1, thiết bị điện tử 101 ở trong môi trường mạng 100. Thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bus 110, bộ xử lý 120 (ví dụ bao gồm mạch xử lý), bộ nhớ 130, giao diện vào/ra 150 (ví dụ bao gồm mạch vào/ra), bộ hiển thị 160, và giao diện truyền thông 170 (ví dụ bao gồm mạch truyền thông). 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 nằm trong số từ bộ phận 120 tới bộ phận 170 và truyền các tín hiệu truyền thông (ví dụ các bản tin điều khiển hoặc dữ liệu) giữa các bộ phận này.

Bộ xử lý 120 có thể bao gồm mạch xử lý khác nhau, chẳng hạn, ví dụ, và không hạn chế, một hoặc nhiều bộ xử lý chuyên dụng, CPU, bộ xử lý ứng dụng, và bộ xử lý truyền thông (Communication Processor, CP), hoặc bộ xử lý tương tự. Bộ xử lý 120, ví dụ, có thể thực hiện hoạt động hoặc xử lý dữ liệu liên quan tới điều khiển và/hoặc truyền thông của ít nhất một bộ phận khác của thiết bị điện tử 101.

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

Phần trung gian 143, ví dụ, có thể đóng vai trò trung gian để trao đổi dữ liệu giữa API 145 hoặc chương trình ứng dụng 147 và nhân 141 thông qua truyền thông. Ngoài ra, phần trung gian 143 có thể xử lý một hoặc nhiều yêu cầu nhiệm vụ nhận được từ chương trình ứng dụng 147, dựa trên mức độ ưu tiên của chúng. Ví dụ, phần trung gian 143 có thể gán mức độ ưu tiên để sử dụng tài nguyên hệ thống (ví dụ bus 110, bộ xử lý 120, hoặc bộ nhớ 130) của thiết bị điện tử 101 cho ít nhất một trong số các chương trình ứng dụng 147, và xử lý một hoặc nhiều yêu cầu nhiệm 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 lệnh) để điều khiển tập tin, điều khiển cửa sổ, xử lý ảnh, và/hoặc điều khiển ký tự. Giao diện vào/ra 150, ví dụ, có thể truyền các lệnh hoặc dữ liệu được nhập bởi người dùng hoặc từ các thiết bị bên ngoài khác, tới (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử 101, hoặc xuất ra các lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử 101 tới người dùng hoặc thiết bị bên ngoài khác.

Bộ hiển thị 160, ví dụ, có thể bao gồm bộ hiển thị tinh thể lỏng (Liquid Crystal Diode, LCD), bộ hiển thị điốt phát quang (Light Emitting Diode, LED), bộ hiển thị điốt phát quang hữu cơ (Organic Light Emitting Diode, OLED), bộ hiển thị dùng hệ vi điện cơ (MicroElectroMechanical System, MEMS) hoặc bộ hiển thị theo dạng giấy điện tử, hoặc các loại bộ hiển thị tương tự, nhưng không hạn chế ở đó. Bộ hiển thị 160, ví dụ, có thể hiển thị các nội dung khác nhau (ví dụ các 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 nhận dữ liệu đầu vào được nhập bằng cách chạm, cử chỉ, tiệm cận, hoặc đầu vào để lơ lửng sử dụng bút điện tử hoặc một phần cơ thể của người dùng.

Giao diện truyền thông 170, ví dụ, có thể 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 điện tử bên ngoài thứ hai 104 hoặc máy chủ 106) qua mạng 162 thông qua truyền thông không dây hoặc truyền thông có dây.

Truyền thông không dây, ví dụ, có thể bao gồm truyền thông di động sử dụng ít nhất một hệ thống di động trong số: mạng di động phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), mạng LTE cải tiến (LTE-Advanced, LTE-A), mạng đa truy nhập phân chia mã (Code Division Multiple Access, CDMA), mạng CDMA băng rộng (Wideband-CDMA, WCDMA), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS), mạng không dây băng rộng (Wireless Broadband, WiBro), hoặc hệ thống toàn cầu dành cho truyền thông di động (Global System for Mobile communications, GSM). Truyền thông không dây 164 có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một loại truyền thông trong số: truyền thông Wi-Fi, Bluetooth, Bluetooth năng lượng thấp (Bluetooth Low Energy, BLE), ZigBee, truyền thông trường gần (Near Field Communication, NFC), truyền dẫn đảm bảo từ tính (Magnetic Secure Transmission, MST), tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF), và mạng vùng cơ thể (Body Area Network, BAN). Truyền thông không dây có thể bao gồm hệ thống GNSS. GNSS có thể bao gồm, ví dụ, 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 (sau đây, được dùng để chỉ “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 loại 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: 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 thiết bị trong số điện tử bên ngoài thứ nhất 102 và thứ hai 104 có thể là thiết bị cùng loại hoặc khác loại với thiết bị điện tử 101. Theo các phương án của sáng chế, toàn bộ hoặc một phần các 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 (ví dụ thiết bị điện tử 102 hoặc 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 tới nó từ thiết bị khác (ví dụ thiết bị điện tử 102 hoặc 104, hoặc máy chủ 106). Thiết bị điện tử khác (ví dụ thiết bị điện tử 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 tới thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu bằng cách xử lý kết quả nhận được. Để làm như vậy, ví dụ, các công nghệ điện toán đám mây, điện toán phân tán, hoặc điện toán dạng khách-chủ có thể được sử dụng.

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

Bộ xử lý 210, ví dụ, có thể bao gồm mạch xử lý khác nhau và có thể điều khiển các bộ phận phần cứng hoặc phần mềm được kết nối với bộ xử lý 210, và cũng có thể thực hiện xử lý dữ liệu và các hoạt động khác nhau bằng cách thực hiện hệ điều hành hoặc chương trình ứng dụng. Ví dụ, bộ xử lý 210 có thể được thực hiện dưới dạng hệ thống trên 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 (Image Signal Processor, ISP). Bộ xử lý 210 có thể bao gồm ít nhất một trong số các bộ phận (ví dụ môđun di động 221) được thể hiện trên Fig.2. Bộ xử lý 210 có thể tải các lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ ít nhất một bộ phận khác (ví dụ bộ nhớ bất khả biến) vào trong bộ nhớ khả biến, xử lý chúng, và lưu dữ liệu khác nhau vào trong bộ nhớ bất khả biến.

Môđun truyền thông 220 có thể có cấu hình giống hoặc tương tự như giao diện truyền thông 170 được thể hiện trên Fig.1. Môđun truyền thông 220 có thể bao gồm mạch truyền thông khác nhau, chẳng hạn, ví dụ, và không hạn chế, 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 tin nhắn đoạn văn bản (Short Message Service, SMS), hoặc dịch vụ Internet thông qua mạng truyền thông. Môđun di động 221 có thể phân biệt và nhận thực thiết bị điện tử 201 trong mạng truyền thông bằng cách sử dụng môđun nhận dạng thuê bao SIM 224 (ví dụ thẻ SIM). Môđun di động 221 có thể thực hiện ít nhất một phần chức năng mà bộ xử lý 210 cung cấp. Môđun di động 221 có thể còn 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 BT 225, môđun GNSS 227, và môđun NFC 228 có thể được chứa trong một chip được tích hợp (Integrated Chip, IC) hoặc bộ IC. Môđun RF 229, ví dụ, có thể truyền/nhận tín hiệu truyền thông (ví dụ tín hiệu RF). Môđun RF 229 có thể bao gồm, ví dụ, bộ thu phát, môđun khuếch đại công suất (Power Amplifier Module, PAM), bộ lọc tần số, bộ khuếch đại tạp âm thấp (Low Noise Amplifier, LNA), hoặc anten. Theo một phương án khác của sáng chế, ít nhất một môđun trong số: môđun di động 221, môđun WiFi 223, môđun BT 225, môđun GPS 227, và môđun NFC 228 có thể truyền/nhận tín hiệu RF thông qua môđun RF phụ. Môđun nhận dạng thuê bao 224 có thể bao gồm, ví dụ, thẻ bao gồm môđun nhận dạng thuê bao hoặc SIM được nhúng, và có thể chứa thông tin nhận dạng duy nhất (ví dụ thông tin nhận dạng thẻ mạch tích hợp (Integrated Circuit Card Identifier, ICCID)) hoặc thông tin thuê bao (ví dụ thông tin nhận dạng thuê bao di động quốc tế (International Mobile SIM, IMSI)).

Bộ nhớ 230 (ví dụ bộ nhớ 130) có thể bao gồm ít nhất một bộ nhớ trong số bộ nhớ trong 232 và/hoặc bộ nhớ ngoài 234. Bộ nhớ trong 232 có thể bao gồm ít nhất một loại bộ nhớ trong số: bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory, DRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh SRAM (Static RAM, SRAM), và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous DRAM, SDRAM)), và bộ nhớ bất khả biến (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình một lần (One Time Programmable Read Only Memory, OTPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình (Programmable ROM, PROM) và bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình và xóa được (Erasable and Programmable ROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình và xóa được bằng tín hiệu điện (Electrically Erasable and Programmable ROM, EEPROM), mask ROM, flash ROM, bộ nhớ dạng flash, ổ đĩa cứng, hoặc bộ nhớ ở thể rắn (Solid State Drive, SSD)). Bộ nhớ ngoài 234 có thể bao gồm bộ nhớ dạng flash, ví dụ, thẻ nhớ (Compact Flash, CF), thẻ nhớ dạng SD (Secure Digital, SD), thẻ nhớ dạng Micro-SD, thẻ nhớ dạng Mini-SD, thẻ

nhớ eXtreme (xD), thẻ nhớ dạng MMC (Multimedia Card, MMC), thẻ ghi nhớ. Bộ nhớ ngoài 234 có thể được kết nối chức năng hoặc vật lý với thiết bị điện tử 201 qua các giao diện khác nhau.

Môđun cảm biến 240 có thể đo, ví dụ, đại lượng vật lý hoặc nhận biết trạng thái hoạt động của thiết bị điện tử 201, và có thể biến đổi các thông tin được đo hoặc nhận biết thành tín hiệu điện. Môđun cảm biến 240 có thể bao gồm ít nhất một cảm biến trong số: cảm biến cử chỉ 240A, cảm biến con quay hồi chuyển 240B, cảm biến áp suất khí quyển 240C, cảm biến từ 240D, cảm biến gia tốc 240E, cảm biến cảm tay 240F, cảm biến tiệm cận 240G, cảm biến màu 240H (ví dụ như cảm biến màu đỏ, xanh lục, xanh lam (RGB)), cảm biến sinh trắc học 240I, cảm biến nhiệt độ/độ ẩm 240J, cảm biến ánh sáng (ví dụ, ánh sáng) 240K, và cảm biến tia cực tím (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 mống mắt, và/hoặc cảm biến quét dấu vân tay. Môđun cảm biến 240 có thể còn bao gồm mạch điều khiển để điều khiển ít nhất một cảm biến trong số các cảm biến nêu 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 250 có thể bao gồm mạch nhập khác nhau, chẳng hạn, ví dụ, và không hạn chế, ít nhất một 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, ví dụ, phương pháp cảm ứng điện dung, điện trở, hồng ngoại, và 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 xúc giác để cung cấp phản hồi xúc giác cho người dùng. Cảm biến bút (kỹ thuật số) 254 có thể bao gồm, ví dụ, một phần của tấm cảm ứng, hoặc tấm nhận dạng. Phím ấn 256 có thể bao gồm, ví dụ, nút vật lý, phím cảm ứng, phím quang học hoặc bàn phím. Bộ phận nhập bằng sóng siêu âm 258 có thể phát hiện sóng siêu âm được tạo ra từ công cụ nhập thông qua micro 288 và kiểm tra dữ liệu tương ứng với sóng siêu âm phát hiện được.

Bộ hiển thị 260 (ví dụ bộ hiển thị 160) có thể bao gồm ít nhất một 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 các thiết bị nêu trên. Tấm 262 có thể được thực hiện, ví dụ, dưới dạng dẻo, trong suốt hoặc có thể dẻo. Tấm 262 và tấm cảm ứng 252 có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều môđun. Tấm 262 có thể bao gồm cảm biến áp lực (hoặc cảm biến lực) để đo áp 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 thể hiện ảnh lập thể ba chiều trong không khí bằng cách sử dụng giao thoa ánh sáng. Máy chiếu 266 có thể hiển thị ảnh bằng cách chiếu chùm ánh sáng lên màn hình. Màn hình, ví dụ, có thể được lắp bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử 201.

Giao diện 270 có thể bao gồm mạch giao diện khác nhau, chẳng hạn, ví dụ, và không hạn chế, giao diện đa phương tiện độ nét cao (High Definition Multimedia Interface, 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 được thể hiện trên Fig.1. Thêm vào đó hoặc ngoài ra, giao diện 270 có thể bao gồm giao diện kết nối độ nét cao di động (Mobile High definition Link, MHL) giao diện thẻ nhớ SD/MMC, hoặc giao diện chuẩn liên kết dữ liệu bằng hồng ngoại (Infrared Data Association, IrDA).

Môđun âm thanh 280, ví dụ, có thể thực hiện biến đổi âm thanh thành tín hiệu điện và biến đổi tín hiệu điện thành âm thanh. Ít nhất một số bộ phận hợp thành 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 phát ra thông qua loa 282, bộ thu 284, tai nghe 286, hoặc micrô 288. Môđun camera 291 là thiết bị để chụp ảnh tĩnh hoặc quay video, có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến ảnh (ví dụ cảm biến ảnh mặt trước hoặc cảm biến ảnh mặt sau), thấu kính, bộ xử lý tín hiệu ảnh (ISP), hoặc đèn flash (ví dụ đèn LED hoặc đèn xenon). Môđun quản lý điện năng 295, ví dụ, có thể quản lý điện năng của thiết bị điện tử 201. Theo một phương án của sáng chế, môđun quản lý điện năng 295 có thể bao gồm, ví dụ, mạch tích hợp quản lý điện năng (Power Management Integrated Circuit, PMIC), IC nạp, hoặc pin hoặc đồng hồ báo pin. Mạch tích hợp quản lý điện năng PMIC có thể có phương pháp nạp có dây và/hoặc không dây. Phương pháp nạp không dây có thể bao gồm, ví dụ, phương pháp nạp cộng hưởng từ, phương pháp nạp dẫn từ, hoặc phương pháp nạp 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

và/hoặc pin mặt trời.

Bộ chỉ báo 297 có thể hiển thị trạng thái cụ thể của thiết bị điện tử 201 hoặc một phần của nó (ví dụ bộ xử lý 210), ví dụ trạng thái khởi động, trạng thái tin nhắn, trạng thái nạp. Mô tơ 298 có thể biến 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 bên trên của thiết bị điện tử có thể được tạo cấu hình với ít nhất một bộ phận và tên của bộ phận tương ứng có thể thay đổi theo loại thiết bị điện tử. Theo một phương án 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 trong số các bộ phận được mô tả bên trên hoặc bộ phận bổ sung, hoặc không bao gồm một số bộ phận được mô tả bên 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 làm ví dụ theo một phương án của sáng chế; Môđun chương trình 310 (ví dụ chương trình 140) có thể bao gồm hệ điều hành (OS) để điều khiển tài nguyên liên quan tới thiết bị điện tử (ví dụ thiết bị điện tử 101) và/hoặc các ứng dụng khác nhau (ví dụ chương trình ứng dụng 147) hoạt động trên hệ điều hành. Hệ điều hành OS có thể bao gồm, ví dụ, hệ điều hành Android™, iOS™, Windows™, Symbian™, Tizen™, hoặc Bada™. Trên Fig.3, môđun chương trình 310 có thể bao gồm nhân 320 (ví dụ nhân 141), phân trung gian 330 (ví dụ phân trung gian 143), API 360 (ví dụ API 145), và/hoặc ứng dụng 370 (ví dụ chương trình ứng dụng 147). 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 hoặc 104, hoặc máy chủ 106).

Nhân 320 có thể, ví dụ, bao gồm ít nhất một chương trình trong số: trình quản lý tài nguyên hệ thống 321 và/hoặc trình điều khiển thiết bị 323. Trình quản lý tài nguyên hệ thống 321 có thể điều khiển, cấp phát, hoặc phục hồi tài nguyên hệ thống. Theo một phương án của sáng chế, trình 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 trình điều khiển hiển thị, trình điều khiển

camera, trình điều khiển Bluetooth, trình điều khiển bộ nhớ chia sẻ, trình điều khiển USB, trình điều khiển bàn phím, trình điều khiển WiFi, trình điều khiển âm thanh hoặc trình điều khiển truyền thông liên tiến trình (Inter-Process Communication, IPC).

Phần trung gian 330 có thể, ví dụ, cung cấp chức năng thường được yêu cầu bởi ứng dụng 370, hoặc có thể cung cấp các chức năng khác nhau cho ứng dụng 370 thông qua API 360 cho phép 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 trình quản lý sau: quản lý 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 điện năng 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 bằng cách sử dụng ngôn ngữ lập trình trong khi ứng dụng 370 hoạt động. Trình quản lý thư viện lúc chạy 335 có thể 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 của ứng dụng 370. Trình quản lý cửa sổ 342 có thể quản lý tài nguyên giao diện người dùng đồ họa (Graphical User Interface, GUI) được sử dụng trên màn hình. Trình quản lý đa phương tiện 343 có thể nhận biết định dạng để phát các tập tin đa phương tiện khác nhau, và có thể thực hiện lập mã hoặc giải mã tập tin đa phương tiện sử dụng bộ mã hóa/giải mã theo 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 điện năng 345 có thể quản lý dung lượng pin hoặc nguồn điện năng pin và cung cấp thông tin điện năng cho hoạt động của thiết bị điện tử. Trình quản lý điện năng 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 hoạt động 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 hiển thị hoặc thông báo các sự kiện, chẳng hạn bản tin đến, lịch hẹn, cảnh 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 có liên quan tới hiệu ứng đồ họa. 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 điện thoại để quản lý chức năng gọi thoại hoặc video của thiết bị điện tử, hoặc môđun phần trung gian để kết hợp các chức năng khác nhau của các bộ phận được mô tả bên trên. Phần trung gian 330 có thể cung cấp môđun chuyên dụng cho mỗi loại hệ điều hành. Phần trung gian 330 có thể xóa động một số bộ phận hiện có hoặc có thể thêm các bộ phận 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, hệ điều hành Android hoặc iOS có thể cung cấp một tập API cho mỗi nền, và hệ điều hành Tizen có thể cung cấp hai hoặc nhiều tập API 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 nhận 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), ứng dụng đo âm thanh) tùy theo đặc tính của thiết bị điện tử bên ngoài. Ứng dụng 370 có thể bao gồm ứng dụng được nhận từ thiết bị điện tử bên ngoài. Ít nhất một phần của môđun chương trình 310 có thể được triển khai (ví dụ

được thực hiện) bằng phần mềm, phần sụn, phần cứng (ví dụ bộ xử lý 210), hoặc dạng kết hợp của hai trong số các mục nêu trên, và bao gồm môđun, chương trình, chương trình con, tập lệnh, hoặc tiến trình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng.

Thuật ngữ “môđun” được sử dụng trong sáng chế bao gồm đơn vị bao gồm phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các mục nêu trên, và có thể được sử dụng thay thế cho thuật ngữ chẳng hạn đơn vị, mạch logic, khối logic, bộ phận, mạch, và thuật ngữ tương tự. “Môđun” có thể là bộ phận hợp thành tích hợp hoặc đơn vị nhỏ nhất hoặc một phần của nó để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. “Môđun” có thể được thực hiện dưới dạng cơ học hoặc điện tử và có thể bao gồm, ví dụ, và không hạn chế, bộ xử lý chuyên dụng, CPU, chip IC cho ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cổng khả lập trình bằng trường (Field-Programmable Gate Array, FPGA) và thiết bị logic có thể lập trình được mà đã biết đến hoặc sẽ được phát triển, để thực hiện các hoạt động 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 làm ví dụ khác nhau của sáng chế, có thể được thực hiện bằng lệnh được lưu trong vật ghi có thể đọc được bằng máy tính (ví dụ bộ nhớ 130). Nếu các lệnh này được thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120), thì một hoặc nhiều bộ xử lý có thể thực hiện các chức năng tương ứng với các lệnh này. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính có thể bao gồm đĩa cứng, đĩa mềm, vật ghi từ tính (ví dụ băng từ), vật ghi có tính quang học (ví dụ đĩa nhớ chỉ đọc dạng compac (Compact Disc Read Only Memory, CD-ROM), và đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc, DVD), vật ghi có tính quang-từ (ví dụ đĩa mềm quang), bộ nhớ trong, hoặc bộ nhớ tương tự. 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 theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể còn bao gồm ít nhất một hoặc nhiều bộ phận trong số các bộ phận nêu trên, hoặc có thể bỏ qua một số bộ phận nêu trên, hoặc có thể còn bao gồm các bộ phận bổ sung khác. Các hoạt động được thực hiện bằng môđun, môđun chương trình hoặc các bộ phận khác có thể được thực hiện theo cách liên tiếp, song song, lặp lại, hoặc phỏng đoán. Ngoài ra, một số 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.

Theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế, thuật ngữ “thông tin ảnh”

có thể, ví dụ, được sử dụng như thuật ngữ bao gồm dữ liệu ảnh xuất ra từ cảm biến ảnh và thông tin khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng. “Dữ liệu ảnh” có thể bao gồm, ví dụ, ảnh màu được tạo ra trong cảm biến ảnh. “Thông tin khoảng cách” có thể bao gồm, ví dụ, thông tin khoảng cách giữa đối tượng và thiết bị điện tử được tạo ra trong cảm biến ảnh. Thông tin khoảng cách có thể được tạo ra, ví dụ, thông qua thông tin độ chênh lệch pha giữa các điểm ảnh của cảm biến ảnh. Ví dụ, cảm biến ảnh 2 bộ tách sóng quang (PhotoDetector, 2-PD) hoặc cảm biến ảnh 4-PD có thể xác định thông tin khoảng cách thông qua độ chênh lệch pha giữa các điểm ảnh con. Cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng có thể xác định thông tin khoảng cách dựa trên đầu ra của cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng “Thông tin ảnh” có thể bao gồm, ví dụ, “thông tin ba chiều (three-Dimensional, 3D)”. “Thông tin cấu hình” có thể bao gồm, ví dụ, thông tin có thể được đánh giá dựa trên bản đồ chiều sâu của đối tượng được chứa trong ảnh. Thông tin cấu hình có thể bao gồm khoảng cách đối tượng và/hoặc thông tin vị trí đối tượng trong ảnh. Thông tin cấu hình có thể còn bao gồm thông tin tư thế chụp ảnh của thiết bị điện tử. “Ảnh mới” bao gồm, ví dụ, ảnh được tạo ra bằng cách áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh, mà có thể là được thiết lập tự động trong thiết bị điện tử, cho ảnh nhận được. Kỹ thuật xử lý ảnh có thể bao gồm, ví dụ, phương pháp lọc ảnh.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Trên Fig.4, thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ bao gồm mạch xử lý) 400, môđun bộ nhớ 410, môđun camera (ví dụ bao gồm camera và mạch nhận và xử lý ảnh được kết hợp) 420, môđun cảm biến 430, môđun nhập (ví dụ bao gồm mạch nhập) 440, và/hoặc môđun hiển thị 450. Theo một số phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bỏ qua ít nhất một trong số các bộ phận hoặc thêm vào bộ phận khác.

Bộ xử lý 400 có thể bao gồm mạch xử lý khác nhau và có thể thực hiện hoạt động hoặc xử lý dữ liệu theo hoạt động điều khiển và/hoặc hoạt động thực hiện ứng dụng của ít nhất một bộ phận khác của thiết bị điện tử. Bộ xử lý 400 có thể phân tích dữ liệu ảnh nhận được trong chế độ chụp ảnh, để tách thông tin khoảng cách, và xử lý ảnh dựa trên thông tin khoảng cách được tách. Bộ xử lý 400 có thể thiết lập điều kiện chụp ảnh. Bộ xử lý 400 có thể nhận biết thông tin cấu hình của các đối tượng trong dữ liệu ảnh dựa trên dữ liệu ảnh tức là nhận được dựa trên điều kiện chụp ảnh, và thiết lập kỹ thuật xử lý ảnh (ví dụ bộ lọc ảnh) dựa trên thông tin cấu hình của đối tượng, và áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được

thiết lập cho dữ liệu ảnh nhận được, do đó tạo ra ảnh mới.

Môđun bộ nhớ 410 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và/hoặc bất khả biến. Môđun bộ nhớ 410 có thể lưu các lệnh hoặc dữ liệu liên quan tới ít nhất một bộ phận khác của thiết bị điện tử. Môđun bộ nhớ 410 có thể lưu phần mềm và/hoặc chương trình. Chương trình có thể, ví dụ, bao gồm nhân, phần trung gian, giao diện lập trình ứng dụng (API), chương trình ứng dụng (hoặc “ứng dụng”), v.v.. Ít nhất một số chương trình trong số nhân, phần trung gian, hoặc API có thể được gọi là hệ điều hành (OS). Môđun bộ nhớ 410 theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể lưu các bộ lọc ảnh.

Môđun camera 420 có thể bao gồm mạch nhận và xử lý ảnh và bộ phận khác nhau, chẳng hạn, ví dụ, và không hạn chế, thấu kính và cảm biến ảnh, và có thể nhận ảnh bao gồm đối tượng. Môđun camera 420 có thể là môđun camera 291 trên Fig.2. Môđun camera 420 cũng có thể được gọi là thiết bị ảnh. Cảm biến ảnh có thể tạo ra dữ liệu ảnh. Dữ liệu ảnh có thể bao gồm tín hiệu để tách thông tin khoảng cách (ví dụ thông tin chiều sâu). Ví dụ, dữ liệu ảnh có thể bao gồm dữ liệu ảnh điểm ảnh và tín hiệu để tách (xác định) thông tin khoảng cách. Cảm biến ảnh có thể có cảm biến ảnh cấu hình (ví dụ cảm biến ảnh 2-PD, cảm biến ảnh 4-PD, v.v.) trong đó một điểm ảnh đơn vị bao gồm nhiều điểm ảnh con. Cảm biến ảnh có thể có cấu hình bao gồm cảm biến điểm ảnh và cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng. Cảm biến ảnh có thể là cảm biến ảnh đo thời gian bay (Time Of Flight, TOF) hoặc cảm biến ảnh chiếu ánh sáng có kết cấu mà có thể tách thông tin khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng. Cảm biến ảnh có thể bao gồm thiết bị đo hồng ngoại hoặc sóng siêu âm, v.v., và xuất ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách của đối tượng.

Môđun cảm biến 430 có thể bao gồm các cảm biến khác nhau có khả năng phát hiện thông tin chuyển động của thiết bị điện tử, tư thế của thiết bị, v.v.. Môđun cảm biến 430 có thể là môđun cảm biến 240 trên Fig.2. Môđun cảm biến 430 có thể bao gồm cảm biến độ nghiêng, cảm biến gia tốc, cảm biến con quay hồi chuyển, v.v.. Môđun cảm biến 430 có thể còn bao gồm một số hoặc toàn bộ các cảm biến trong số: cảm biến áp lực, cảm biến tiệm cận, cảm biến khí áp kế, cảm biến từ tính trái đất (hoặc cảm biến la bàn), cảm biến sóng siêu âm, cảm biến luồng quang phát hiện chuyển động sử dụng ảnh, cảm biến nhiệt độ-độ ẩm, cảm biến ánh sáng, cảm biến tia cực tím, và/hoặc cảm biến cử chỉ.

Môđun cảm biến 430 theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể nhận biết ít nhất một thông tin trong số: góc nghiêng của thiết bị điện tử, chuyển động của

thiết bị điện tử, và/hoặc trạng thái cảm thiết bị điện tử trong chế độ chụp ảnh. Cảm biến độ nghiêng có thể phát hiện góc nghiêng của thiết bị điện tử. Cảm biến độ nghiêng cũng có thể được thay thế bằng cảm biến gia tốc và/hoặc cảm biến con quay hồi chuyển.

Môđun nhập 440 có thể bao gồm mạch nhập khác nhau, và có thể bao gồm, ví dụ, toàn bộ hoặc một phần cấu hình của giao diện vào/ra 150 trên Fig.1 và thiết bị nhập 250 trên Fig.2. Môđun nhập 440 có thể nhập tín hiệu đầu vào và dữ liệu để điều khiển hoạt động của thiết bị điện tử. Môđun nhập 440 có thể là tấm cảm ứng. Môđun nhập 440 có thể bao gồm cảm biến bút (kỹ thuật số). Môđun nhập 440 có thể bao gồm các phím ấn.

Môđun hiển thị 450 có thể là bộ hiển thị 160 trên Fig.1 hoặc bộ hiển thị 260 trên Fig.2. Môđun hiển thị 450 có thể là bộ hiển thị tinh thể lỏng (LCD), hoặc bộ hiển thị điốt phát quang (LED). Bộ hiển thị LED có thể bao gồm bộ hiển thị OLED và bộ hiển thị AMOLED, hoặc bộ hiển thị tương tự.

Môđun nhập 440 và môđun hiển thị 450 có thể bao gồm màn hình cảm ứng. Màn hình cảm ứng có thể hiển thị màn hình dưới hoạt động điều khiển của bộ xử lý 400, và có thể phát hiện thao tác nhập bằng cách chạm, cử chỉ, tiệm cận, hoặc đề lơ lửng sử dụng bút điện tử hoặc một phần cơ thể người dùng.

Thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể còn bao gồm môđun truyền thông (không được thể hiện trên Fig.4). Môđun truyền thông có thể bao gồm mạch truyền thông khác nhau, bao gồm, ví dụ, và không hạn chế, ít nhất một môđun trong số môđun truyền thông không dây và môđun truyền thông có dây. Môđun truyền thông không dây có thể bao gồm một số hoặc toàn bộ các môđun trong số: môđun RF, môđun di động, môđun WiFi, môđun Bluetooth, và/hoặc môđun GPS.

Môđun di động có thể sử dụng ít nhất một loại mạng di động trong số: mạng di động phát triển dài hạn (LTE), mạng LTE cải tiến (LTE-A), mạng đa truy nhập phân chia mã (CDMA), mạng CDMA băng rộng (WCDMA), hệ thống thông tin di động toàn cầu (UMTS), mạng không dây băng rộng (WiBro), hoặc hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM), v.v..

Ngoài ra, môđun truyền thông có thể bao gồm ít nhất một môđun trong số: môđun WiFi, môđun Bluetooth (BT), môđun truyền thông trường gần (NFC), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS), GPS, v.v.. Tương ứng với vùng sử dụng, dải thông, v.v., hệ thống GNSS có thể, ví dụ, bao gồm ít nhất một hệ thống trong số: hệ thống GPS, hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu Glonass, hệ thống vệ tinh dẫn đường (sau đây được gọi là

“Beidou”), Galileo, hoặc hệ thống dẫn đường dựa trên vệ tinh toàn cầu của châu Âu. Môđun truyền thông “GNSS” có thể được sử dụng thay thế cho “GPS”.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ thể hiện thiết bị làm ví dụ để xử lý ảnh nhận được và tạo ra ảnh mới trong thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Trên Fig.5, thiết bị điện tử có thể bao gồm môđun camera 510, môđun thiết lập chụp ảnh 520, môđun nhận thông tin 530, môđun xác định bộ lọc 540, môđun áp dụng bộ lọc 550, và/hoặc môđun hiển thị 560.

Môđun camera 510 có thể là môđun camera 420 trên Fig.4. Môđun camera 510 có thể bao gồm mạch và các bộ phận khác nhau mà có thể biến đổi tín hiệu quang thành tín hiệu điện, và xuất ra tín hiệu điện như dữ liệu ảnh. Môđun camera 510 có thể bao gồm cảm biến ảnh. Cảm biến ảnh có thể nhận dữ liệu ảnh từ tín hiệu quang tới thông qua thấu kính.

Cảm biến ảnh có thể bao gồm cảm biến ảnh kiểu liên khối có khả năng tạo ra ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách, và cảm biến ảnh kiểu lập thể tạo ra từng ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh kiểu liên khối có thể là cảm biến ảnh (ví dụ cảm biến ảnh 2-PD, cảm biến ảnh 4-PD, v.v.) trong đó một điểm ảnh đơn vị có nhiều điểm ảnh con, cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng và các cảm biến điểm ảnh, v.v.. Cảm biến ảnh kiểu liên khối có thể xuất ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách và dữ liệu ảnh, tại cùng thời điểm. Dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách được xuất ra từ cảm biến ảnh có thể được ánh xạ với nhau.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh kiểu lập thể có thể độc lập tạo cấu hình mỗi mảng trong số mảng cảm biến màu tạo ra dữ liệu màu và mảng cảm biến chiều sâu xuất ra tín hiệu để tính (xác định) thông tin khoảng cách. Ví dụ, mảng cảm biến chiều sâu có thể là mảng cảm biến hồng ngoại IR. Cảm biến ảnh kiểu lập thể có thể độc lập tạo ra từng ảnh màu và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách. Ví dụ, cảm biến ảnh kiểu lập thể có thể tạo ra ảnh màu và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách tại thời điểm tương tác khác nhau.

Cảm biến ảnh của môđun camera 420 theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể là cảm biến ảnh kiểu liên khối bao gồm toàn bộ các cảm biến tạo ra ảnh và tín hiệu để xác định thông tin khoảng cách. Cảm biến ảnh của môđun camera 420 theo

các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể là cảm biến ảnh kiểu lập thể độc lập tạo ra ảnh và tín hiệu để xác định thông tin khoảng cách.

Cảm biến ảnh theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể tạo ra dữ liệu ảnh mà bao gồm ảnh và tín hiệu để xác định thông tin khoảng cách. Ảnh và tín hiệu để xác định thông tin khoảng cách có thể được tạo tại cùng thời điểm, hoặc ảnh và tín hiệu để xác định thông tin khoảng cách có thể được tạo ra độc lập. Do đó, ảnh và tín hiệu để xác định thông tin khoảng cách có thể được ánh xạ theo điểm ảnh hoặc theo vùng thiết lập, hoặc không thể được ánh xạ.

Môđun thiết lập chụp ảnh 520 có thể bao gồm mạch và/hoặc các bộ phận chương trình khác nhau được tạo cấu hình để thiết lập điều kiện chụp ảnh chung chẳng hạn tiêu điểm của môđun camera 510, phơi sáng, cân bằng trắng, v.v.. Môđun thiết lập chụp ảnh 520 có thể thiết lập áp dụng hoặc không áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh cho các ảnh nhận được từ môđun camera 510. Ví dụ, kỹ thuật xử lý ảnh có thể là phương pháp lọc ảnh. Nếu hoạt động chụp ảnh áp dụng bộ lọc ảnh được thiết lập, thì môđun thiết lập chụp ảnh 520 có thể thiết lập điều kiện chụp ảnh mà được thiết lập trong môđun camera 510, và có thể thiết lập để xác định bộ lọc ảnh trong môđun xác định bộ lọc 540.

Môđun nhận thông tin 530 có thể bao gồm mạch và/hoặc các bộ phận chương trình khác nhau được tạo cấu hình để tính thông tin chẳng hạn tương quan vị trí giữa các đối tượng mà tạo cấu hình tương quan trường, vị trí giữa đối tượng và thiết bị điện tử, tư thế chụp ảnh của thiết bị điện tử, v.v.. Ví dụ, môđun nhận thông tin 530 có thể phát hiện tín hiệu có khả năng tách thông tin khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhận được trong môđun camera 510, và nhận (ví dụ xác định) thông tin khoảng cách của các đối tượng.

Môđun nhận thông tin 530 có thể bao gồm mạch và/hoặc các bộ phận chương trình khác nhau được tạo cấu hình để nhận biết tương quan vị trí giữa thiết bị điện tử và các đối tượng, dựa trên thông tin khoảng cách nhận được (ví dụ bản đồ chiều sâu). Thông tin khoảng cách có thể nhận được bằng cách sử dụng cảm biến ảnh (ví dụ cảm biến ảnh 2-PD hoặc cảm biến ảnh 4-PD) có nhiều bộ phận phát hiện điểm ảnh con (ví dụ các photodiốt hoặc các bộ tách sóng quang (PD)) như bộ phận tách một ảnh điểm ảnh, cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng, cảm biến ảnh TOF, cảm biến ảnh chiếu ánh sáng có kết cấu, cảm biến ảnh điều chỉnh tiêu điểm, cảm biến ảnh hồng ngoại hoặc siêu âm, v.v.. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, trong trường hợp là cảm biến ảnh 2-PD, thì môđun nhận thông tin 530 có thể xác định độ chênh lệch pha giữa các

tín hiệu của hai điểm ảnh con trong điểm ảnh đơn vị, để nhận được tín hiệu để tách thông tin khoảng cách. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, trong trường hợp mà cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng, thì môđun nhận thông tin 530 có thể nhận thông tin khoảng cách dựa trên các tín hiệu của cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng trong cảm biến ảnh. Thông tin khoảng cách nhận được trong môđun nhận thông tin 530 có thể là bản đồ chiều sâu.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh của môđun camera 510 có thể là cảm biến ảnh hai chiều (2D) tạo ra dữ liệu ảnh. Ví dụ, cảm biến ảnh có mảng cảm biến điểm ảnh màu, và không thể tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách. Trong trường hợp mà cảm biến ảnh là cảm biến ảnh hai chiều, thì môđun nhận thông tin 530 có thể tách (ví dụ so khớp ảnh) viền hoặc biên của dữ liệu ảnh được tạo ra trong cảm biến ảnh. Viền hoặc biên của dữ liệu ảnh có thể được tách dựa trên đường bao của ảnh, sự thay đổi của dữ liệu màu, v.v..

Môđun nhận thông tin 530 có thể nhận thông tin tư thế chụp ảnh của thiết bị điện tử. Ví dụ, khi người dùng thực hiện hoạt động chụp ảnh thông qua môđun camera 510, thì môđun nhận thông tin 530 có thể phát hiện tư thế của thiết bị điện tử và sự thay đổi tư thế từ đầu ra của cảm biến gia tốc và/hoặc cảm biến con quay hồi chuyển của môđun cảm biến 430.

Dựa trên ảnh xuất ra trong môđun camera 510 và/hoặc thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) xuất ra trong môđun nhận thông tin 530, thì môđun xác định bộ lọc 540 có thể xác định thông tin cấu hình của đối tượng tạo lên ảnh. Thông tin cấu hình của đối tượng có thể bao gồm vị trí của đối tượng trong phạm vi ảnh (ví dụ phạm vi bức hình), kích thước của đối tượng, thông tin chiều sâu giữa đối tượng và thiết bị điện tử, v.v.. Dựa trên thông tin cấu hình của đối tượng, thì môđun xác định bộ lọc 540 có thể thiết lập kỹ thuật xử lý ảnh phù hợp với đối tượng trong ảnh. Ví dụ, kỹ thuật xử lý ảnh có thể là phương pháp lọc ảnh. Bộ lọc ảnh được thiết lập có thể là một bộ lọc ảnh hoặc nhiều bộ lọc ảnh.

Môđun xác định bộ lọc 540 có thể bao gồm mạch và/hoặc các bộ phận chương trình khác nhau, chẳng hạn, ví dụ, và không hạn chế, môđun nhận biết và môđun xác định bộ lọc. Môđun nhận biết nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng chính dựa trên dữ liệu ảnh xuất ra trong môđun camera 510 và/hoặc thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) xuất ra trong môđun nhận thông tin 530. Môđun xác định bộ lọc có thể tự động thiết lập

tự động bộ lọc ảnh dựa trên thông tin cấu hình được nhận biết.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, môđun nhận biết của môđun xác định bộ lọc 540 có thể nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng, dựa trên thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) xuất ra trong môđun nhận thông tin 530. Ví dụ, môđun nhận biết của môđun xác định bộ lọc 540 có thể nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng, dựa trên dữ liệu ảnh xuất ra trong môđun camera 510 và thông tin khoảng cách xuất ra trong môđun nhận thông tin 530.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nếu cảm biến ảnh của môđun camera 510 là cảm biến ảnh (ví dụ cảm biến ảnh kiểu lập thể) tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách và dữ liệu ảnh tại thời điểm tương tác khác nhau, thì môđun nhận biết của môđun xác định bộ lọc 540 có thể đồng bộ các khung của dữ liệu ảnh và tín hiệu tách thông tin khoảng cách và thực hiện hoạt động nhận biết.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, khi tín hiệu để tách thông tin khoảng cách và dữ liệu ảnh không được ánh xạ theo điểm ảnh trong cảm biến ảnh của môđun camera 510, thì môđun nhận biết của môđun xác định bộ lọc 540 có thể ánh xạ dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách theo dạng được thiết lập (ví dụ ánh xạ vùng dữ liệu ảnh và vùng tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách) và thực hiện hoạt động nhận biết.

Môđun áp dụng bộ lọc 550 có thể xử lý dữ liệu ảnh nhận được trong môđun camera 510 dựa trên kỹ thuật xử lý ảnh được xác định trong môđun xác định bộ lọc 540. Nếu kỹ thuật xử lý ảnh là phương pháp lọc ảnh, thì môđun áp dụng bộ lọc 550 có thể truy nhập dữ liệu tương ứng với bộ lọc ảnh được xác định trong môđun xác định bộ lọc 540, thông qua môđun bộ nhớ 410. Và, môđun áp dụng bộ lọc 550 có thể áp dụng bộ lọc ảnh được thiết lập cho dữ liệu ảnh nhận được trong môđun camera 510, để tạo ra ảnh mới.

Môđun hiển thị 560 có thể hiển thị ảnh (ví dụ ảnh mới áp dụng bộ lọc ảnh cho ảnh) được áp dụng bằng môđun áp dụng bộ lọc 550.

Ảnh được hiển thị môđun hiển thị 560 có thể là ảnh xem trước (hoặc ảnh trực tiếp). Thiết bị điện tử có thể hiển thị ảnh nhận được trong môđun camera 510, như ảnh xem trước trong môđun hiển thị 560. Nếu yêu cầu chụp được tạo ra, thì thiết bị điện tử có thể lưu trong môđun bộ nhớ 410 ảnh nhận được trong môđun camera 510. Ví dụ, nếu hoạt động chụp ảnh áp dụng bộ lọc ảnh được yêu cầu, thì môđun thiết lập chụp ảnh 520 có thể thiết lập chế độ chụp ảnh, và môđun xác định bộ lọc 540 có thể thiết lập bộ lọc ảnh.

Môđun camera 510 có thể tạo ra dữ liệu ảnh bao gồm đối tượng chính. Dữ liệu ảnh có thể bao gồm tín hiệu có khả năng tách thông tin khoảng cách giữa thiết bị điện tử và các đối tượng, và dữ liệu ảnh của đối tượng. Môđun nhận thông tin 530 có thể tách thông tin khoảng cách của đối tượng từ dữ liệu ảnh xuất ra trong môđun camera 510, để tạo ra thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) giữa thiết bị điện tử và các đối tượng. Môđun nhận thông tin 530 có thể tách thông tin tư thế chụp ảnh của thiết bị điện tử, dựa trên đầu ra của môđun cảm biến 430 trên Fig.4.

Môđun xác định bộ lọc 540 có thể nhận biết thiết lập của kỹ thuật xử lý ảnh (ví dụ phương pháp lọc ảnh) bằng đầu ra của môđun thiết lập chụp ảnh 520. Môđun xác định bộ lọc 540 có thể nhận biết đặc trưng của đối tượng (ví dụ bộ phận hợp thành của đối tượng ở trong ảnh, tương quan vị trí, v.v.) bằng đầu ra của môđun nhận thông tin 530. Dựa trên đặc trưng đối tượng được nhận biết, thì môđun nhận thông tin 530 có thể tách thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) của đối tượng. Dựa trên thông tin này, thì môđun nhận thông tin 530 có thể xác định bộ lọc sẽ được áp dụng cho ảnh. Môđun áp dụng bộ lọc 550 có thể áp dụng bộ lọc ảnh được thiết lập được xác định trong môđun xác định bộ lọc 540 cho ảnh nhận được trong môđun camera 510, để tạo ra ảnh mới. Ảnh mới có thể là ảnh áp dụng bộ lọc ảnh được thiết lập cho ảnh nhận được.

Môđun hiển thị 560 có thể hiển thị ảnh mới mà được tạo ra trong môđun áp dụng bộ lọc 550. Ảnh mới được hiển thị trên môđun hiển thị 560 có thể là ảnh áp dụng bộ lọc ảnh được xác định dựa trên khoảng cách giữa đối tượng và thiết bị điện tử. Và, ảnh mới có thể được hiển thị như ảnh xem trước. Môđun hiển thị 560 có thể hiển thị thông tin tư thế của thiết bị điện tử nhận được trong môđun nhận thông tin 530.

Người dùng có thể kiểm tra ảnh mới được hiển thị trong môđun hiển thị 560 và hiệu chỉnh tư thế của thiết bị điện tử. Ngoài ra, dựa trên sự hiệu chỉnh tư thế của người dùng, thì môđun nhận thông tin 530 có thể nhận thông tin khoảng cách của đối tượng ở trong ảnh và thông tin tư thế của thiết bị điện tử. Môđun xác định bộ lọc 540 có thể xác định thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) của ảnh mới phù hợp với thông tin khoảng cách và thông tin tư thế được hiệu chỉnh bằng đầu ra của môđun nhận thông tin 530.

Nếu ảnh muốn có được hiển thị trong môđun hiển thị 560, thì người dùng có thể tạo ra lệnh chụp ảnh. Nếu lệnh chụp ảnh được tạo ra, thì bộ xử lý 400 có thể lưu trong môđun bộ nhớ 410 ảnh mới được hiển thị trong môđun hiển thị 510. Ảnh được lưu trong

môđun bộ nhớ 410 có thể là ảnh mà bộ lọc được áp dụng. Ảnh được lưu trong môđun bộ nhớ 410 có thể bao gồm toàn bộ ảnh nhận được trong môđun camera 510 và ảnh mà bộ lọc được áp dụng.

Các hình vẽ từ Fig.6A tới Fig.6E là sơ đồ thể hiện các bộ lọc ảnh theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Fig.6A là sơ đồ thể hiện đặc tính của bộ lọc tuyến tính làm ví dụ. Bộ lọc tuyến tính có thể là bộ lọc mà trong đó điểm được điều tiêu nhận được rõ ràng và, khi ở xa điểm được điều tiêu, thì độ mờ tăng lên. Độ mờ có thể có cùng mức độ mờ theo chiều của một trục. Mức độ mờ có thể thay đổi theo chiều dọc của trục. Sự thay đổi của mức độ mờ có thể khác nhau tùy theo tư thế (ví dụ góc nghiêng) của thiết bị điện tử (ví dụ camera). Bộ lọc tuyến tính có thể xử lý để làm rõ điểm được điều tiêu trong ảnh, và tăng cường độ mờ khi ở xa điểm được điều tiêu. Ví dụ, kích thước màng lọc tăng hoặc có dạng hệ số màng lọc khác nhau.

Bộ lọc tuyến tính có thể bao gồm bộ lọc tuyến tính để làm nổi bật đối tượng, bộ lọc tuyến tính có khả năng làm mờ nền, và/hoặc bộ lọc tuyến tính có khả năng làm nổi bật đối tượng và làm mờ nền.

Fig.6B là sơ đồ thể hiện đặc tính ví dụ của bộ lọc vòng tròn làm ví dụ (hoặc bộ lọc theo bán kính hoặc bộ lọc đa giác). Để bắt kịp mắt của người xem ảnh, thì bộ lọc vòng tròn có thể làm nổi bật đối tượng riêng biệt. Ví dụ, bộ lọc vòng tròn có thể tăng vùng phơi sáng và độ rõ nét cho vùng bên trong của ảnh tương ứng sao cho sự chú ý có thể được dành cho đối tượng dựa trên hình dạng có dạng vòng tròn (ví dụ hình tròn, hình ôvan hoặc hình đa giác) xung quanh đối tượng. Bộ lọc vòng tròn có thể bao gồm bộ lọc vòng tròn có khả năng làm mờ tiêu điểm của nền của ảnh, bộ lọc vòng tròn có khả năng làm nổi bật đối tượng, hoặc bộ lọc vòng tròn có khả năng làm mờ nền và làm nổi bật đối tượng.

Fig.6C là sơ đồ thể hiện đặc tính ví dụ của bộ lọc ánh sáng làm ví dụ (hoặc hiệu ứng ánh sáng). Bộ lọc ánh sáng có thể áp dụng một số hiệu ứng ánh sáng cho ảnh đỏ, xanh lá cây, xanh da trời (RGB). Bộ lọc ánh sáng có thể tạo ra và lưu hiệu ứng ba chiều (3D) thông qua kết cấu của bộ lọc bóng xám mà được gọi là ánh xạ va chạm tạo ra cảm giác về độ sâu bề mặt trên đối tượng, và sử dụng hiệu ứng 3D được lưu cho ảnh khác. Bộ lọc ánh sáng có thể sử dụng nguồn ánh sáng. Bộ lọc ánh sáng có thể điều chỉnh khoảng cách chiếu sáng, và cùng có thể thay đổi chiều sáng. Bộ lọc ánh sáng có thể điều chỉnh cường độ chiếu sáng, khoảng cách chiếu sáng, phơi sáng, v.v..

Fig.6D là sơ đồ thể hiện đặc tính ví dụ của bộ lọc macro làm ví dụ. Ảnh macro có thể là ảnh chiếm toàn bộ khung ảnh bằng đối tượng bằng cách chụp cận cảnh đối tượng. Ví dụ, ảnh macro tăng lượng lệch tiêu khi gần đối tượng hơn, và có thể nhận được ảnh mà lượng lệch tiêu được xử lý trên tất cả nền trước và nền sau. Ảnh macro có thể tự do thay đổi góc chụp ảnh và bố cục ảnh và do đó, có thể phù hợp để chụp ảnh vật nhỏ. Ví dụ, ảnh macro có thể là phương pháp chụp ảnh ở khoảng cách rất gần với đối tượng. Sự hấp dẫn của ảnh macro là nhận thức được thế giới vi mô mà không thể nhìn thấy bằng mắt thường, bằng cách chụp cận cảnh đối tượng.

Theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế, nếu khoảng cách với đối tượng được phát hiện là khoảng cách lớn, thì thiết bị điện tử có thể thực hiện hoạt động thu phóng để chụp ảnh theo kiểu macro đối tượng. Thiết bị điện tử có thể áp dụng bộ lọc macro cho ảnh được chụp theo kiểu macro, để làm nổi bật đối tượng. Ví dụ, nếu bộ lọc vòng tròn được xác định như kết quả phân tích thông tin khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng và được nhận biết rằng khoảng cách với đối tượng là khoảng cách xa, thì thiết bị điện tử có thể thực hiện hoạt động thu phóng để nhận được ảnh đối tượng, và thiết lập bộ lọc vòng tròn và bộ lọc macro để xử lý ảnh. Bộ lọc macro có thể bao gồm bộ lọc macro để làm nổi bật đối tượng, bộ lọc macro có khả năng làm mờ nền, hoặc bộ lọc macro có khả năng làm nổi bật đối tượng và làm mờ nền.

Fig.6E là sơ đồ thể hiện đặc tính ví dụ của bộ lọc điều tiêu có chọn lựa (hoặc bộ lọc độ sâu trường hẹp (Depth Of Field, DOF)). Khi xử lý ảnh, nếu bộ lọc điều tiêu có chọn lựa tạo ra để làm mờ nền trước và/hoặc nền sau của đối tượng, thì bộ lọc điều tiêu có chọn lựa có thể có hiệu ứng mà trong đó đối tượng được làm nổi bật hơn.

Thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể nhận thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) dựa trên ảnh nhận được, và nhận biết khoảng cách của đối tượng dựa trên thông tin khoảng cách, và tự động xác định kỹ thuật xử lý ảnh (ví dụ phương pháp lọc ảnh) dựa trên khoảng cách được xác định của đối tượng. Kỹ thuật xử lý ảnh có thể, ví dụ, xác định ít nhất một bộ lọc ảnh trong số các bộ lọc ảnh trên các hình vẽ từ Fig.6A tới Fig.6E và áp dụng bộ lọc ảnh được xác định cho ảnh nhận được, bằng cách đó tạo ra ảnh mới. Mô đun camera có thể tạo ra thông tin khoảng cách của các đối tượng có trong ảnh. Cảm biến ảnh của mô đun camera có thể là cảm biến ảnh có nhiều bộ tách sóng quang PD mà trong đó điểm ảnh đơn vị có nhiều kết cấu điểm ảnh con, cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng, cảm biến ảnh

TOF xác định khoảng cách (ví dụ chiều sâu) bằng cách đo thời gian cần để tín hiệu quang đầu ra phản xạ và quay trở lại, cảm biến ảnh chiếu ánh sáng có kết cấu, cảm biến ảnh điều chỉnh tiêu điểm, cảm biến ảnh hồng ngoại, và/hoặc cảm biến ảnh siêu âm.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ thể hiện cảm biến ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Trên Fig.7, thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ xử lý 400, cảm biến ảnh 700, và môđun hiển thị 450. Cảm biến ảnh 700 có thể bao gồm mảng điểm ảnh 730, bộ điều khiển dòng ngang 733, bộ điều khiển đọc ra 735, và/hoặc bộ tạo tín hiệu định thời 740.

Theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế, cảm biến ảnh 700 có thể tạo ra tín hiệu quang tới như dữ liệu ảnh. Bộ xử lý 400 có thể xử lý dữ liệu ảnh được tạo ra và hiển thị dữ liệu ảnh được xử lý trên bộ hiển thị 160 mà được ghép nối vận hành với thiết bị điện tử. Bộ xử lý 400 có thể kiểm tra chế độ để xử lý dữ liệu ảnh nhận được trong cảm biến ảnh 700, và xử lý dữ liệu ảnh dựa trên chế độ được kiểm tra.

Mảng điểm ảnh 730 có thể phát hiện đối tượng 710 được chụp thông qua thấu kính 720. Mảng điểm ảnh 730 có thể biến đổi tín hiệu quang của thấu kính 720 thành tín hiệu điện và tạo ra dữ liệu ảnh. Bộ tạo tín hiệu định thời 740 có thể tạo ra tín hiệu định thời để kích hoạt các điểm ảnh dòng ngang của mảng điểm ảnh 730 thông qua bộ điều khiển dòng ngang 733. Và, bộ tạo tín hiệu định thời 740 có thể tạo ra tín hiệu định thời để đọc ra các điểm ảnh dòng dọc của mảng điểm ảnh 730. Mảng điểm ảnh 730 có thể kích hoạt các điểm ảnh dòng ngang bằng bộ điều khiển dòng ngang 733, và có thể đọc ra các tín hiệu điểm ảnh dòng dọc bằng bộ điều khiển đọc ra 735. Trên Fig.7, được thể hiện rằng bộ tạo tín hiệu định thời 740 được chứa trong cảm biến ảnh 700, nhưng có thể được chứa trong bộ xử lý 400.

Mảng điểm ảnh 730 có thể là mảng điểm ảnh mà bao gồm thấu kính rất nhỏ, bộ lọc màu, các photodiôt. Mảng điểm ảnh 730 có thể bao gồm nhiều điểm ảnh đơn vị, và mỗi điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm nhiều điểm ảnh con. Điểm ảnh con có thể bao gồm photodiôt. Cảm biến ảnh 700 có thể, ví dụ, bao gồm kết cấu trong đó một điểm ảnh đơn vị có ít nhất hai hoặc nhiều điểm ảnh con (ví dụ các photodiôt (PD)). Cảm biến ảnh 700 có thể xuất ra thông tin màu bao gồm ít nhất một phần thông tin của thông tin màu trong số màu đỏ (R), xanh lá cây (G), và xanh da trời (B).

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ thể hiện mảng điểm ảnh làm ví dụ của cảm biến ảnh theo một phương án làm ví dụ của sáng chế.

Trên Fig.8, mảng điểm ảnh 730 có thể bao gồm nhiều điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 810 tới 840 được sắp xếp dưới dạng ma trận. Mỗi điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 810 tới 840 có thể bao gồm nhiều điểm ảnh con. Mảng điểm ảnh 730 có thể tại một thời điểm xuất ra các tín hiệu của nhiều mức điểm ảnh con như phép nhân toàn bộ số lượng các điểm ảnh đơn vị và số lượng của điểm ảnh con của mỗi điểm ảnh đơn vị. Mảng điểm ảnh 730 cũng có thể là tổng các tín hiệu của các mức điểm ảnh con của một điểm ảnh đơn vị và xuất ra nhiều tín hiệu như toàn bộ số lượng các điểm ảnh đơn vị. Điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm ít nhất hai điểm ảnh con. Fig.8 là hình vẽ thể hiện một ví dụ mà trong đó một điểm ảnh đơn vị bao gồm bốn điểm ảnh con. Trên Fig.8, điểm ảnh đơn vị thứ nhất 810 có thể bao gồm bốn điểm ảnh con nằm trong số từ 811 tới 814, và điểm ảnh đơn vị thứ hai 820 có thể bao gồm bốn điểm ảnh con nằm trong số từ 821 tới 824, và điểm ảnh đơn vị thứ ba 830 có thể bao gồm bốn điểm ảnh con nằm trong số từ 831 tới 834, và điểm ảnh đơn vị thứ tư 840 có thể bao gồm bốn điểm ảnh con nằm trong số từ 841 tới 844.

Khoảng cách điểm ảnh con của mảng điểm ảnh 730 theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể nhỏ hơn so với khoảng cách điểm ảnh của mảng điểm ảnh chung. Fig.8 là hình vẽ thể hiện điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 810 tới 840 bao gồm tương ứng bốn điểm ảnh con, nhưng không bị hạn chế bởi điều này. Điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm tương ứng hai điểm ảnh con. Ví dụ, điểm ảnh đơn vị thứ nhất 810 có thể bao gồm hai điểm ảnh con 811 và 812, và điểm ảnh đơn vị thứ hai 820 có thể bao gồm hai điểm ảnh con 821 và 822, và điểm ảnh đơn vị thứ ba 830 có thể bao gồm hai điểm ảnh con 831 và 832, và điểm ảnh đơn vị thứ tư 840 có thể bao gồm hai điểm ảnh con 841 và 842.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, bộ tạo tín hiệu định thời 740 có thể tạo ra tín hiệu định thời để điều khiển dòng ngang và dòng dọc của mảng điểm ảnh 730 bằng bộ điều khiển dòng ngang 733 và bộ điều khiển đọc ra 735. Mảng điểm ảnh 730 có thể kích hoạt các điểm ảnh bằng đơn vị có dòng ngang dựa trên hoạt động điều khiển dòng ngang của bộ điều khiển dòng ngang 733. Bộ điều khiển đọc ra 735 có thể xuất ra tín hiệu của mỗi mức điểm ảnh con theo dòng dọc phù hợp với hoạt động điều khiển của bộ tạo tín hiệu định thời 740.

Điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 810 tới 840 của mảng điểm ảnh 730, mỗi điểm ảnh có thể bao gồm thấu kính rất nhỏ và/hoặc mỗi bộ lọc màu được lắp tại phần phía trên.

Từng thấu kính rất nhỏ có thể tăng công suất thu thập ánh sáng. Từng bộ lọc màu có thể truyền hoặc chặn ánh sáng có vùng quang phổ cụ thể. Điểm ảnh con trong điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm photodiốt. Ví dụ, điểm ảnh con có thể chia sẻ một thấu kính rất nhỏ và bộ lọc màu, và có thể sử dụng các photodiốt tương ứng. Ví dụ, trong trường hợp mà một điểm ảnh đơn vị bao gồm bốn điểm ảnh con, thì bốn điểm ảnh con có thể biến đổi tín hiệu quang nhận được thông qua một thấu kính rất nhỏ và các bộ lọc màu, thành tín hiệu điện thông qua các photodiốt tương ứng.

Bộ điều khiển dòng ngang 733 có thể điều khiển các tín hiệu để điều khiển các hoạt động tương ứng của phần lớn các điểm ảnh con, trong mảng điểm ảnh 730 dưới hoạt động điều khiển của bộ tạo tín hiệu định thời 740. Ví dụ, các tín hiệu điều khiển có thể bao gồm tín hiệu để chọn lựa các điểm ảnh con và tín hiệu để thiết lập lại. Bộ điều khiển đọc ra 735 có thể bao gồm các bộ phận (ví dụ bộ biến đổi tương tự - số (Analog to Digital Converter, ADC), v.v.) để chọn lựa các dòng dọc của mảng điểm ảnh 730 và đọc ra các tín hiệu của các mức điểm ảnh con của các dòng dọc được chọn lựa.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, bộ điều khiển đọc ra 735 có thể xuất ra các tín hiệu của các mức điểm ảnh con tương ứng của các điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 810 tới 840. Ví dụ, hoạt động điều khiển đọc ra các điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 810 tới 840 có thể đọc ra các tín hiệu ảnh được phát hiện trong các điểm ảnh con tương ứng. Bộ xử lý 400 có thể giải quyết và/hoặc xử lý các tín hiệu điểm ảnh con và tạo ra thông tin góc và/hoặc thông tin khoảng cách (ví dụ dữ liệu chiều sâu).

Các hình vẽ từ Fig.9A, Fig.9B và Fig.9C là các hình vẽ thể hiện các kết cấu làm ví dụ của điểm ảnh đơn vị và các điểm ảnh con của cảm biến ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Fig.9A là hình vẽ thể hiện một ví dụ mà trong đó điểm ảnh đơn vị của cảm biến ảnh bao gồm hai điểm ảnh con. Fig.9B là hình vẽ thể hiện một ví dụ mà trong đó điểm ảnh đơn vị của cảm biến ảnh bao gồm bốn điểm ảnh con Fig.9C là hình vẽ thể hiện một ví dụ về kết cấu của điểm ảnh đơn vị có hai điểm ảnh con như trên Fig.9A.

Trên Fig.9A, điểm ảnh đơn vị của cảm biến ảnh 700 có thể bao gồm ít nhất một thấu kính rất nhỏ 920, ít nhất một bộ lọc màu 930, và/hoặc phần nhận ánh sáng 940 bao gồm hai photodiốt (PD1 và PD2). Ví dụ, điểm ảnh đơn vị trên Fig.9A có thể tạo ra hai tín hiệu điểm ảnh con. Phần mô tả sau đây sẽ được thực hiện trong đó cảm biến ảnh có kết cấu điểm ảnh đơn vị trên Fig.9A được sử dụng thay cho cảm biến ảnh 2-PD. Trên Fig.9B,

điểm ảnh đơn vị của cảm biến ảnh 700 có thể bao gồm một thấu kính rất nhỏ 920, một bộ lọc màu 930, và/hoặc phần nhận ánh sáng 950 bao gồm bốn photodiốt (nằm trong số từ PD1 tới PD4). Ví dụ, điểm ảnh đơn vị trên Fig.9B có thể tạo ra bốn tín hiệu điểm ảnh con. Phần mô tả sau đây sẽ được thực hiện trong đó cảm biến ảnh có kết cấu điểm ảnh đơn vị trên Fig.9B được sử dụng thay cho cảm biến ảnh 4-PD.

Trên Fig.9A hoặc Fig.9B, phần nhận ánh sáng 940 hoặc 950 có thể biến đổi ánh sáng tới nhận được thông qua thấu kính 910 thành tín hiệu điện, và tạo ra tín hiệu điện được biến đổi. Phần nhận ánh sáng 940 hoặc 950 có thể bao gồm các vùng kích thích có dạng được tách thành nhiều lớp. Các vùng kích thích có thể được tách lớp dựa trên góc tới của ánh sáng tới.

Trên Fig.9C, cảm biến ảnh 700 có thể bao gồm nhiều điểm ảnh đơn vị. Mỗi điểm ảnh đơn vị 960 có thể bao gồm ít nhất hai hoặc nhiều photodiốt. Và, màn chắn 970 có thể được đặt giữa các photodiốt tương ứng. Ví dụ, ít nhất một bộ lọc màu 930 có thể được đặt trên nhiều photodiốt. Do đó, ví dụ, ít nhất một thấu kính rất nhỏ 920 có thể được đặt trên nhiều photodiốt. Thấu kính rất nhỏ 920 có thể, ví dụ, được đặt trên bộ lọc màu 930. Ví dụ, ánh sáng tới trên mỗi điểm ảnh đơn vị 960 có thể tới trên các photodiốt khác nhau qua ít nhất một thấu kính rất nhỏ 920 và ít nhất một bộ lọc màu 930. Cảm biến ảnh 700 có thể xuất ra thông tin để dò tìm điều tiêu phù hợp với độ chênh lệch pha của ánh sáng tới trên các photodiốt tương ứng.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thấu kính 910 có thể được ghép nối vận hành với cơ cấu dẫn động để chống rung ảnh quang học (Optical Image Stabilization, OIS) hoặc điều tiêu tự động (Auto Focus, AF).

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, bộ lọc màu 930 có thể là bộ lọc màu đỏ (R), bộ lọc màu xanh lá cây (G), hoặc bộ lọc màu xanh da trời (B), hoặc có thể là bộ lọc màu vàng, hoặc bộ lọc màu hồng đậm, hoặc bộ lọc màu lục lam, hoặc bộ lọc tương tự, nhưng không hạn chế ở đó.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, bộ lọc màu 930 có thể được tạo thành trên photodiốt 940 hoặc 950 dựa trên góc tới của ánh sáng tới, và có thể có mảng lọc màu Bayer. Mảng lọc màu Bayer có thể sắp xếp các bộ lọc để tiếp nhận độ sáng của mỗi màu trong số màu đỏ, xanh lá cây, và/hoặc xanh da trời trên mặt phẳng hai chiều để thu thập độ sáng và màu của đối tượng và tạo thành dữ liệu ảnh bằng các điểm. Mỗi điểm ảnh đơn vị tạo thành mạng lưới tương tác dưới mảng lọc màu Bayer nhận biết không phải toàn bộ là

màu tự nhiên mà chỉ được gán các màu trong số màu đỏ, màu xanh lá cây, và/hoặc xanh da trời, bằng cách nội suy, phân tích màu tự nhiên.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thấu kính rất nhỏ 920 có thể được tạo thành tương ứng với photodiốt 940 hoặc 950 trên bộ lọc màu 930 khi duy trì góc lợp mà tại đó bộ lọc màu 930 được tách lớp. Thấu kính OIS 910 có thể, ví dụ, được đặt bên trong giá lắp thấu kính (không được thể hiện trên hình vẽ), và có thể nhận ánh sáng.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, bộ xử lý 400 có thể xử lý (ví dụ cộng và lấy trung bình) các tín hiệu của các điểm ảnh con tương ứng của điểm ảnh đơn vị, và xuất ra các tín hiệu được xử lý như dữ liệu ảnh. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, bộ xử lý 400 có thể xác định độ chênh lệch pha giữa các tín hiệu của các điểm ảnh con được chứa trong điểm ảnh đơn vị, để tạo ra thông tin khoảng cách (ví dụ thông tin chiều sâu). Ví dụ, trên Fig.9A, bộ xử lý 400 có thể xác định độ chênh lệch pha giữa hai tín hiệu điểm ảnh con của điểm ảnh đơn vị, để tạo ra thông tin chiều sâu. Bộ xử lý 400 có thể xử lý hai tín hiệu điểm ảnh con để tạo ra dữ liệu ảnh màu. Ví dụ, nếu cảm biến ảnh 700 có mảng điểm ảnh 730 có kích thước độ phân giải cao (High Definition, HD) ($1,280 \times 720$) có kết cấu 4-PD trong đó một điểm ảnh đơn vị có bốn điểm ảnh con, thì cảm biến ảnh 700 có thể đọc giá trị màu của mỗi photodiốt và xuất ra dữ liệu ảnh có độ phân giải siêu nét (Quad HD, QHD) ($2,560 \times 1,440$).

Fig.10A và Fig.10B là hình vẽ sơ đồ thể hiện các ví dụ về điểm ảnh đơn vị và các điểm ảnh con của cảm biến ảnh theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế. Fig.10A là hình vẽ sơ đồ ví dụ trong đó điểm ảnh đơn vị của cảm biến ảnh bao gồm hai điểm ảnh con. Fig.10B là hình vẽ sơ đồ ví dụ trong đó điểm ảnh đơn vị của cảm biến ảnh bao gồm bốn điểm ảnh con.

Cảm biến ảnh 700 có thể bao gồm nhiều điểm ảnh đơn vị. Mỗi điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm nhiều điểm ảnh con. Điểm ảnh R có thể là ảnh điểm ảnh đối với màu đỏ, và điểm ảnh G có thể là ảnh điểm ảnh đối với màu xanh lá cây, và điểm ảnh B có thể là ảnh điểm ảnh đối với màu xanh da trời.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, một điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm ít nhất hai hoặc nhiều điểm ảnh con (ví dụ các photodiốt). Mỗi điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm một thấu kính rất nhỏ và bộ lọc màu. Điểm ảnh đơn vị có thể xuất ra tín hiệu của một mức điểm ảnh con và do đó một điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm nhiều dữ liệu.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, điểm ảnh đơn vị có thể tổng hợp các

tín hiệu của ít nhất hai hoặc nhiều mức điểm ảnh con được chứa trong điểm ảnh đơn vị và xuất ra các tín hiệu này như một dữ liệu ảnh. Điểm ảnh đơn vị có thể xuất ra thông tin độ chênh lệch pha để xác định độ chênh lệch pha của ánh sáng đi tới trên ít nhất hai điểm ảnh con. Ví dụ, trong trường hợp mà điểm ảnh đơn vị bao gồm hai điểm ảnh con như được thể hiện trên Fig.10A, thì thông tin độ chênh lệch pha có thể bao gồm thông tin để xác định độ chênh lệch pha giữa các điểm ảnh trái/phải. Ví dụ, trong trường hợp mà điểm ảnh đơn vị bao gồm bốn điểm ảnh con như được thể hiện trên Fig.10B, thì thông tin độ chênh lệch pha có thể bao gồm thông tin để xác định độ chênh lệch pha giữa điểm ảnh con trên và dưới hoặc thông tin để xác định độ chênh lệch pha giữa điểm ảnh con trái và phải. Ví dụ, thông tin độ chênh lệch pha có thể bao gồm thông tin để xác định độ chênh lệch pha giữa các điểm ảnh con chéo mà được đặt theo đường chéo. Ví dụ, điểm ảnh đơn vị có thể xuất ra thông tin để xác định độ chênh lệch pha giữa các điểm ảnh con có màu cụ thể. Ví dụ, điểm ảnh đơn vị có thể xuất ra thông tin để xác định thông tin màu và độ chênh lệch pha chỉ từ điểm ảnh G mà chấp nhận một cách tương đối ánh sáng trong số các điểm ảnh RGB, và chỉ xuất ra thông tin màu từ điểm ảnh R và điểm ảnh B còn lại.

Fig.10A và Fig.10B thể hiện mảng lọc màu Bayer dựa trên màu đỏ, màu xanh lá cây, và màu xanh da trời, nhưng phương án làm ví dụ của sáng chế không bị hạn chế bởi điều này và có thể sử dụng các mảng lọc khác.

Theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế, bộ xử lý 400 có thể nhận thông tin khoảng cách và/hoặc dữ liệu ảnh, dựa trên các tín hiệu điểm ảnh con được xuất ra từ cảm biến ảnh 700. Ví dụ, bộ xử lý 400 có thể hoạt động dựa trên chế độ chụp ảnh và điều kiện và nhận thông tin khoảng cách (ví dụ thông tin chiều sâu) và/hoặc dữ liệu ảnh.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thì bộ xử lý 400 có thể xác định độ chênh lệch pha dựa trên các tín hiệu điểm ảnh con tương ứng của cảm biến ảnh 700. Bộ xử lý 400 có thể tách thông tin khoảng cách bằng cách sử dụng thông tin độ chênh lệch pha.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thì bộ xử lý 400 có thể tạo ra dữ liệu ảnh dựa trên các tín hiệu điểm ảnh con tương ứng của cảm biến ảnh 700. Ví dụ, trong trường hợp mà cảm biến ảnh 700 là cảm biến ảnh có kết cấu 2-PD, thì bộ xử lý 400 có thể xử lý (ví dụ cộng hoặc lấy trung bình) tín hiệu điểm ảnh con thứ nhất và tín hiệu điểm ảnh con thứ hai của mỗi điểm ảnh đơn vị, để tạo ra dữ liệu ảnh của điểm ảnh đơn vị.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thì bộ xử lý 400 có thể tạo ra thông

tin độ chênh lệch pha và dữ liệu ảnh dựa trên các tín hiệu điểm ảnh con tương ứng của cảm biến ảnh 700. Ví dụ, trong trường hợp mà cảm biến ảnh 700 là cảm biến ảnh có kết cấu 2-PD, thì bộ xử lý 400 có thể xác định độ chênh lệch pha giữa tín hiệu điểm ảnh con thứ nhất và tín hiệu điểm ảnh con thứ hai của mỗi điểm ảnh đơn vị, để tạo ra thông tin khoảng cách. Bộ xử lý 400 có thể xử lý tín hiệu điểm ảnh con thứ nhất và tín hiệu điểm ảnh con thứ hai, để tạo ra dữ liệu ảnh.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thì bộ xử lý 400 có thể tạo ra thông tin độ chênh lệch pha dựa trên các tín hiệu điểm ảnh con tương ứng của cảm biến ảnh 700. Trong trường hợp mà cảm biến ảnh 700 là cảm biến ảnh có kết cấu 2-PD, thì bộ xử lý 400 có thể xử lý có chọn lựa tín hiệu điểm ảnh con thứ nhất và/hoặc các tín hiệu điểm ảnh con thứ hai. Ví dụ, bộ xử lý 400 có thể điều chỉnh khác nhau hoạt động xử lý dữ liệu ảnh dựa trên thuộc tính (ví dụ màu) của điểm ảnh đơn vị. Ví dụ, trong trường hợp mà thuộc tính của điểm ảnh đơn vị là màu đỏ hoặc màu xanh da trời, thì bộ xử lý 400 có thể điều khiển cảm biến ảnh 700 xuất ra dữ liệu ảnh là tổng hợp các tín hiệu (ví dụ tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai) của các mức điểm ảnh con. Do đó, trong trường hợp mà thuộc tính của điểm ảnh đơn vị là màu xanh lá cây, thì bộ xử lý 400 có thể điều khiển cảm biến ảnh 700 xử lý dữ liệu (ví dụ tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai) của các mức điểm ảnh con tương ứng thành dữ liệu ảnh của mức điểm ảnh đơn vị và xuất ra dữ liệu ảnh.

Fig.11A và Fig.11B là hình vẽ sơ đồ thể hiện hoạt động làm ví dụ của cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng. Fig.11A là hình vẽ sơ đồ thể hiện các vị trí của các đối tượng theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Trong trạng thái mà các đối tượng nằm trong số từ 1110 tới 1130 được sắp xếp phía trước thiết bị chụp ảnh 1100 được thể hiện trên Fig.11A, thì người dùng có thể điều tiêu thiết bị chụp ảnh 1100 trên đối tượng mong muốn và chụp ảnh đối tượng mong muốn này. Thiết bị chụp ảnh 1100 có thể bao gồm cảm biến ảnh 700 có cấu hình như được thể hiện trên Fig.7. Fig.11A thể hiện một ví dụ mà trong đó đối tượng 1110 được đặt ở vị trí gần nhất tính từ thiết bị chụp ảnh 1100 có khoảng cách là (D1), đối tượng 1130 được đặt xa nhất tính từ thiết bị chụp ảnh 1100 có khoảng cách là (D3), và đối tượng 1120 được đặt ở khoảng cách trung gian tính từ thiết bị chụp ảnh 1100 có khoảng cách là (D2). Trong trạng thái mà các đối tượng được sắp xếp phía trước thiết bị chụp ảnh 1100 như được thể hiện trên Fig.11A, nếu người dùng điều tiêu thiết bị chụp ảnh 1100 trên đối tượng cụ thể và chụp ảnh đối tượng cụ thể này, thì ảnh được chụp có thể nhận được như ảnh mà trong đó

đối tượng được điều tiêu trở nên rõ ràng và các đối tượng khác trở nên ít rõ ràng hơn dựa trên khoảng cách được đặt cách rời khỏi đối tượng được điều tiêu.

Các điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha thiết bị chụp ảnh 1100 có thể xuất ra các giá trị độ chênh lệch pha khác nhau tương ứng đối với các đối tượng nằm trong số từ 1110 tới 1130. Ví dụ, trong trường hợp mà thiết bị chụp ảnh 1100 được điều tiêu trên đối tượng 1120, thì đối tượng 1120 có thể là đối tượng của vùng điều tiêu thứ nhất, và đối tượng 1110 có thể là đối tượng của vùng điều tiêu thứ hai, và đối tượng 1130 có thể là đối tượng của vùng điều tiêu thứ ba.

Fig.11B là hình vẽ sơ đồ thể hiện cảm biến ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Trên Fig.11B, thiết bị chụp ảnh có thể bao gồm ít nhất một điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha 1150 (ví dụ cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng) và ít nhất một cảm biến ảnh 1160 (ví dụ cảm biến màu). Trên Fig.11B, ảnh thứ nhất 1170 có thể là ảnh chụp của đối tượng thứ nhất (ví dụ đối tượng 1110 trên Fig.11A). Ảnh thứ hai 1180 có thể là ảnh chụp đối tượng thứ hai (ví dụ đối tượng 1120 trên Fig.11A). Ảnh thứ ba 1190 có thể là ảnh chụp đối tượng thứ ba (ví dụ đối tượng 1130 trên Fig.11A). Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử (ví dụ bộ xử lý 400 trên Fig.4) có thể nhận thông tin khoảng cách tương đối (ví dụ thông tin chiều sâu) giữa các đối tượng nằm trong số từ 1110 tới 1130 được phát hiện bằng cảm biến ảnh, dựa trên giá trị độ chênh lệch pha được phát hiện trong ít nhất một điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha 1150. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể nhận được khoảng cách của đối tượng thứ nhất 1110, dựa trên giá trị của ít nhất một điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha được chứa trong ảnh thứ nhất 1170. Ví dụ, trong trường hợp mà giá trị của điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha tương ứng với ảnh thứ nhất 1170 là giá trị tương ứng với vùng điều tiêu thứ nhất, thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng thiết bị chụp ảnh được điều tiêu trên ảnh thứ nhất 1170, và có thể nhận được khoảng cách (ví dụ khoảng cách D1 trên Fig.11A) của đối tượng thứ nhất 1110 tương ứng với ảnh thứ nhất 1170 dựa trên bộ định tâm thấu kính. Thiết bị điện tử có thể chia cảm biến ảnh thành các vùng con (hoặc nhiều vùng) nằm trong số từ R_{11} tới R_{mn} (ví dụ các dòng ngang nằm trong số từ R_1 tới R_m và các dòng dọc nằm trong số từ R_1 tới R_n), và nhận được khoảng cách giữa các đối tượng tương ứng với các vùng con tương ứng dựa trên các giá trị của các điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha được chứa trong các vùng con tương ứng. Ví dụ, trong trường hợp mà giá trị của điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch

pha tương ứng với ảnh thứ nhất 1170 là giá trị tương ứng với vùng điều tiêu thứ nhất, và giá trị của điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha tương ứng với ảnh thứ hai 1180 là giá trị tương ứng với vùng điều tiêu thứ hai, thì thiết bị điện tử có thể nhận được khoảng cách tương đối giữa ảnh thứ nhất 1170 và ảnh thứ hai 1180.

Fig.12A và Fig.12B là hình vẽ các sơ đồ mở rộng và thể hiện mặt cắt của một phần của cảm biến ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Trên Fig.12A, các điểm ảnh nằm trong số từ 1251 tới 1255 của cảm biến ảnh (ví dụ mảng điểm ảnh 730 trên Fig.7) có thể bao gồm các vùng dây dẫn 1213, các vùng nhận ánh sáng 1215, và các thấu kính chụp ảnh, ví dụ, các thấu kính rất nhỏ 1217.

Các vùng dây dẫn 1213 có thể được bố trí cách nhau một khoảng cố định trên một bề mặt của lớp nền 1211 của cảm biến ảnh. Các vùng nhận ánh sáng 1215 có thể được bố trí tương ứng giữa các vùng dây dẫn 1213. Ví dụ, các vùng dây dẫn 1213 và các vùng nhận ánh sáng 1215 có thể được bố trí luân phiên nhau trên một bề mặt của lớp nền 1211. Các bộ phận chẳng hạn nguồn điện năng hoặc đường tín hiệu và tranzito có thể được bố trí trong các vùng dây dẫn 1213. Các vùng nhận ánh sáng 1215 là các vùng biến đổi quang điện về cơ bản các vùng này phát hiện và biến đổi ánh sáng và/hoặc ánh thành tín hiệu điện. Các vùng nhận ánh sáng 1215 có thể chuyển tiếp tín hiệu điện dựa trên thông tin của ảnh được phát hiện, tới vùng dây dẫn 1213.

Các điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 1251 tới 1255 tương ứng có thể bao gồm một vùng nhận ánh sáng 1215, dây dẫn và tranzito của vùng dây dẫn 1213 được ghép nối với vùng nhận ánh sáng 1215, và/hoặc thấu kính rất nhỏ 1217 được bố trí tương ứng với vùng nhận ánh sáng tương ứng 1215. Trong số các điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 1251 tới 1255, điểm ảnh riêng phần (ví dụ 1251) có thể hoạt động như điểm ảnh phát hiện ảnh (ví dụ điểm ảnh màu). Trong số các điểm ảnh đơn vị nằm trong số từ 1251 tới 1255, điểm ảnh riêng phần (ví dụ 1255) có thể, ví dụ, được tạo cấu hình như điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha có kết cấu phân tách pha.

Điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha 1255 có thể bao gồm kết cấu phân tách pha có bố trí màng chặn ánh sáng 1219 trên vùng nhận ánh sáng 1215. Mỗi thấu kính rất nhỏ 1217 có thể được bố trí trong trạng thái mà trục quang (P) trùng khớp với vùng nhận ánh sáng 1215 tương ứng với thấu kính rất nhỏ 1217. Khoảng 1229 được tạo ra giữa các vùng dây dẫn 1213 phía trên vùng nhận ánh sáng 1215. Màng chặn ánh sáng 1219 có thể được bố trí trong khoảng 1229 giữa các vùng dây dẫn 1213. Màng chặn ánh sáng 1219 có thể

bao phủ một phần (ví dụ một nửa) diện tích bề mặt của vùng nhận ánh sáng 1215 ở một phía của vùng nhận ánh sáng 1215, và chặn một phần ánh sáng đi vào bên trong vùng nhận ánh sáng 1215.

Trên Fig.12B, điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha 1255 có thể được tạo thành cặp như được thể hiện bằng các số chỉ dẫn 1255a và 1255b trên Fig.12B và được bố trí gần kề nhau hoặc được đặt cách nhau một phần. Màng chặn ánh sáng 1219a có thể được bố trí trong điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha thứ nhất 1255a trong số các điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha được tạo thành cặp 1255. Màng chặn ánh sáng 1219a có thể được bố trí trong vị trí không bị chồng lên nhau, ví dụ, bị lệch so với màng chặn ánh sáng 1219b được bố trí trong điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha thứ hai 1255b. Nếu điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha thứ nhất 1255a phát hiện ánh sáng đi qua một phía của thấu kính rất nhỏ 1217, thì điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha thứ hai 1255b có thể phát hiện ánh sáng đi qua phía còn lại của thấu kính rất nhỏ 1217. Cảm biến ảnh và/hoặc thiết bị điện tử chẳng hạn camera hoặc thiết bị đầu cuối xách tay được trang bị cảm biến ảnh có thể so sánh các giá trị được phát hiện bằng các điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha 1255 tương ứng và đo trạng thái điều chỉnh tiêu điểm của cảm biến ảnh.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha 1255 có thể xuất ra giá trị khác nhau dựa trên trạng thái điều tiêu thứ nhất (ví dụ đường nét liền 1261) trong đó tiêu điểm của đối tượng được đặt ở vị trí cảm biến ảnh, trạng thái điều tiêu thứ hai (ví dụ đường gạch gạch 1263) trong đó tiêu điểm của đối tượng được đặt ở vị trí giữa cảm biến ảnh và đối tượng, và trạng thái điều tiêu thứ ba (ví dụ đường kiểu dây xích hai nét gạch 1265) trong đó tiêu điểm của đối tượng được đặt ở vị trí trong vùng khác cảm biến ảnh và giữa cảm biến ảnh và đối tượng. Thiết bị điện tử có thể xác định khoảng cách tương đối giữa các đối tượng, dựa trên trạng thái điều tiêu nằm trong số trạng thái điều tiêu thứ nhất tới trạng thái điều tiêu thứ ba.

Trên Fig.12A và Fig.12B, phần mô tả theo một phương án làm ví dụ của sáng chế được thực hiện cho, ví dụ, điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha có màng chặn ánh sáng, nhằm giải thích về kết cấu và hoạt động của điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha. Nhưng điều này sẽ được hiểu rằng điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể bao gồm các điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha có kết cấu phân tách độ chênh lệch pha dưới các dạng (hoặc kết cấu) khác nhau.

Như trên, khi người dùng chụp ảnh bằng thiết bị chụp ảnh 1100, thì hoạt động điều

tiêu có thể được thực hiện trong vị trí đối tượng được thiết lập. Điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha (ví dụ cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng) 1150 được bố trí trong cảm biến ảnh có thể tách thông tin khoảng cách của đối tượng được điều tiêu và các đối tượng khác không được điều tiêu. Thiết bị điện tử có thể tính giá trị độ chênh lệch pha theo từng cặp điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha (hoặc các cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng) 1150. Thiết bị điện tử cũng có thể chia vùng cảm biến ảnh thành các vùng con như được thể hiện trên Fig.11B, và tính các giá trị độ chênh lệch pha, sử dụng các điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha (hoặc các cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng) tương ứng với vùng con tương ứng.

Được thể hiện trên Fig.11B, phần mô tả sau đây sẽ được thực hiện theo cách làm ví dụ mà trong đó thông tin khoảng cách của đối tượng được xác định sử dụng các điểm ảnh phát hiện độ chênh lệch pha tương ứng với các vùng con tương ứng. Ảnh có thể bao gồm hai hoặc nhiều đối tượng. Khi thiết bị điện tử xác định thông tin khoảng cách của các đối tượng này, thì thiết bị điện tử có thể tính khoảng cách giữa đối tượng được điều tiêu và các đối tượng không được điều tiêu (ví dụ các đối tượng được điều tiêu phía trước hoặc được điều tiêu phía sau).

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được tạo phù hợp (hoặc thích hợp) để chụp ảnh đối tượng, cho ảnh nhận được, để tạo ra ảnh mới phù hợp với sở thích của người dùng (hoặc được mong muốn bởi người dùng). Kỹ thuật xử lý ảnh được áp dụng cho ảnh nhận được có thể tự động được xác định và chọn bằng thiết bị điện tử, hoặc thiết bị điện tử có thể hiển thị các kỹ thuật xử lý ảnh được phân tích sao cho người dùng có thể chọn.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể phân tích thông tin đối tượng được chứa trong ảnh nhận được trong cảm biến ảnh, và xác định kỹ thuật xử lý ảnh, và có thể áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được xác định cho ảnh nhận được và hiển thị ảnh này. Ví dụ, kỹ thuật xử lý ảnh có thể là phương pháp xác định bộ lọc ảnh có thể áp dụng được cho ảnh nhận được. Ví dụ, ảnh nhận được có thể là ảnh đồ ăn.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể nhận dữ liệu ảnh được kết hợp với đồ ăn, và tách thông tin khoảng cách giữa đồ ăn và thiết bị điện tử dựa trên dữ liệu ảnh đồ ăn, và tạo ra thông tin cấu hình (ví dụ kích thước của ảnh đồ ăn, vị trí của nó, thông tin khoảng cách của đồ ăn, v.v.) của đồ ăn dựa trên thông tin khoảng cách được tách, và xác định bộ lọc ảnh dựa trên thông tin cấu hình của đồ ăn. Được thể hiện

trên các hình vẽ từ Fig.6A tới Fig.6E, bộ lọc ảnh có thể chọn lựa một hoặc nhiều bộ lọc trong số: bộ lọc tuyến tính, bộ lọc vòng tròn, bộ lọc ánh sáng, bộ lọc macro, và/hoặc bộ lọc điều tiêu có chọn lựa.

Fig.13A và Fig.13B là các hình vẽ thể hiện ví dụ về hiển thị ảnh nhận được và thông tin khoảng cách được tách dựa trên dữ liệu ảnh nhận được trong thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm chế độ đồ ăn. Nếu người dùng kích hoạt lệnh chụp ảnh đồ ăn, thì thiết bị điện tử (ví dụ môđun thiết lập chụp ảnh 520) có thể áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh cho dữ liệu ảnh xuất ra từ môđun camera 510, để tạo ra ảnh mới.

Thiết bị điện tử có thể nhận được ảnh trên Fig.13A. Ảnh trên Fig.13A là ảnh đồ ăn, và có thể có kết cấu trong đó đồ ăn được chứa trong khay chứa. Ví dụ, các đối tượng được chứa trong ảnh có thể là khay chứa, đồ ăn, v.v.. Cảm biến ảnh của môđun camera 510 có thể đọc ra ảnh trên Fig.13A. Bộ xử lý 400 có thể tách thông tin chẳng hạn tương quan vị trí giữa các đối tượng (ví dụ khay chứa và/hoặc đồ ăn) được chứa trong ảnh xuất ra từ môđun camera 510, tương quan vị trí giữa đối tượng và bộ phận chụp ảnh (ví dụ camera), tư thế của bộ phận chụp ảnh, v.v.. Ví dụ, nếu điểm ảnh đơn vị là cảm biến ảnh (ví dụ, cảm biến ảnh 2-PD, cảm biến ảnh 4-PD, v.v.) bao gồm nhiều điểm ảnh con như được thể hiện trên Fig.8, thì bộ xử lý 400 có thể nhận (đánh giá) thông tin khoảng cách dựa trên độ chênh lệch pha giữa các tín hiệu điểm ảnh con.

Bộ xử lý 400 có thể đánh giá thông tin cấu hình (ví dụ bản đồ chiều sâu) mà có thể tính ra tương quan vị trí giữa thiết bị điện tử và các đối tượng từ thông tin khoảng cách được đánh giá. Phương pháp đánh giá thông tin khoảng cách có thể sử dụng cảm biến ảnh độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng, cảm biến ảnh điều chỉnh tiêu điểm, cảm biến ảnh hồng ngoại hoặc siêu âm, v.v. cùng cảm biến ảnh có nhiều bộ tách sóng quang. Thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) của ảnh có thể được biểu diễn dưới dạng được thể hiện trên Fig.13B.

Các hình vẽ từ Fig.14A tới Fig.14D là các sơ đồ thể hiện ví dụ về hoạt động xử lý ảnh của thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Bộ xử lý 400 có thể phát hiện tư thế của thiết bị điện tử và thay đổi tư thế này, dựa trên đầu ra của môđun cảm biến 430. Bộ xử lý 400 có thể xác định đặc điểm (ví dụ bộ phận hợp thành, tương quan vị trí, v.v.) của đối tượng, dựa trên dữ liệu ảnh xuất ra từ cảm

biến ảnh và thông tin cấu hình được đánh giá. Bộ xử lý 400 có thể xác định bộ lọc ảnh dựa trên đặc điểm được xác định của đối tượng. Ví dụ, nếu đặc điểm của đối tượng có dạng mà trong đó đối tượng kéo dài theo chiều ngang, chiều dọc hoặc chéo, thì thiết bị điện tử có thể xác định bộ lọc tuyến tính. Ví dụ, nếu đặc điểm của đối tượng 1450 có dạng hình tròn hoặc ôvan (ví dụ đồ ăn được chứa trong khay chứa có dạng hình cầu) như được thể hiện trên Fig.14C, thì thiết bị điện tử có thể xác định bộ lọc vòng tròn. Sau khi xác định bộ lọc ảnh, thì thiết bị điện tử có thể áp dụng bộ lọc ảnh được xác định cho ảnh nhận được từ cảm biến ảnh, để tạo ra ảnh mới.

Ví dụ, trên Fig.14A, dữ liệu ảnh có thể bao gồm ảnh đối tượng chính 1410 và ảnh nền 1420. Nếu bộ lọc tuyến tính được xác định dựa trên ảnh trên Fig.14A, thì thiết bị điện tử có thể áp dụng bộ lọc tuyến tính cho ảnh nhận được trên Fig.14A, để tạo ra ảnh mới trên Fig.14B. Ảnh mới được tạo ra có thể bao gồm vùng được hiển thị rõ ràng (1430) và vùng được xử lý làm mờ (1440). Trên Fig.14C, dữ liệu ảnh có thể bao gồm ảnh đối tượng chính 1450 và ảnh nền 1460. Nếu bộ lọc vòng tròn được xác định dựa trên ảnh trên Fig.14C, thì thiết bị điện tử có thể áp dụng bộ lọc vòng tròn cho ảnh nhận được trên Fig.14C, để tạo ra ảnh mới trên Fig.14D. Ảnh mới được tạo ra có thể bao gồm vùng được hiển thị rõ ràng (1470) và vùng được xử lý làm mờ (1480).

Tâm mờ trong ảnh mà bộ lọc ảnh được áp dụng có thể là điểm được điều tiêu là chuẩn mực. Tiêu điểm có thể là tâm của ảnh hoặc có thể được thiết lập thay đổi dựa trên thao tác chạm, v.v.. Phương pháp lọc ảnh có thể thực hiện xử lý làm mờ xung quanh vị trí điều tiêu mà không thực hiện xử lý làm mờ trong vị trí điều tiêu.

Fig.15 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý ảnh làm ví dụ theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế.

Trên Fig.15, thiết bị điện tử có thể thiết lập kỹ thuật xử lý ảnh phù hợp với ảnh nhận được, và có thể áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được thiết lập cho ảnh nhận được, để tạo ra ảnh mới mà người sử dụng mong muốn. Theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử có thể phân tích ảnh nhận được và tự động thiết lập kỹ thuật xử lý ảnh. Kỹ thuật xử lý ảnh được thiết lập trong thiết bị điện tử có thể được sử dụng để chọn lựa ảnh mà người dùng mong muốn. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể thiết lập kỹ thuật xử lý ảnh bằng cách phân tích ảnh nhận được và môi trường chụp ảnh (ví dụ điều kiện chụp ảnh chẳng hạn điều tiêu, phơi sáng, cân bằng trắng, v.v., tư thế chụp ảnh, v.v. phụ thuộc vào góc chụp ảnh của thiết bị điện tử, chuyển

động, v.v.).

Thiết bị điện tử có thể thiết lập môđun camera dựa trên điều kiện chụp ảnh được thiết lập, và nhận được ảnh thông qua môđun camera. Điều kiện chụp ảnh có thể bao gồm chế độ chụp ảnh sử dụng kỹ thuật xử lý ảnh theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế. Môđun camera có thể bao gồm cảm biến ảnh 1510. Cảm biến ảnh 1510 có thể phát hiện đối tượng dựa trên điều kiện chụp ảnh và biến đổi kết quả phát hiện thành tín hiệu ảnh điện. Dữ liệu ảnh có thể bao gồm thông tin độ sáng, thông tin màu, tín hiệu để tách thông tin khoảng cách giữa đối tượng và thiết bị điện tử, v.v..

Nếu kỹ thuật xử lý ảnh được xác định, thì thiết bị điện tử có thể điều khiển môđun camera và thực hiện hoạt động chụp ảnh. Hoạt động của môđun camera có thể là hoạt động hiển thị ảnh xem trước. Hoạt động hiển thị ảnh xem trước có thể là hoạt động xử lý dữ liệu ảnh nhận được trong cảm biến ảnh 1510 và hiển thị dữ liệu ảnh trong môđun hiển thị 1560.

Cảm biến ảnh 1510 có thể là cảm biến ảnh (ví dụ cảm biến ảnh 2-PD hoặc cảm biến ảnh 4-PD) có kết cấu được thể hiện trên Fig.8. Cảm biến ảnh 1510 có thể là cảm biến ảnh mà bao gồm cảm biến điểm ảnh và các cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng như được thể hiện trên Fig.11B. Cảm biến ảnh 1510 có thể bao gồm cảm biến ảnh TOF, cảm biến ảnh chiếu ánh sáng có kết cấu, và/hoặc thiết bị đo hồng ngoại hoặc sóng siêu âm.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh 1510 có thể là cảm biến ảnh kiểu liên khối được thực hiện như một thiết bị có cấu hình xuất ra ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh 1510 có thể là cảm biến ảnh có kết cấu kiểu lập thể mà trong đó mỗi cảm biến trong số cảm biến ảnh tạo ra dữ liệu ảnh và cảm biến (ví dụ cảm biến chiều sâu) tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách được tạo cấu hình độc lập.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh 1510 có thể tạo ra dữ liệu ảnh và các tín hiệu để thông tin khoảng cách, ở cùng thời điểm. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh 1510 có thể tạo ra dữ liệu ảnh và các tín hiệu để thông tin khoảng cách, ở thời điểm khác nhau.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh 1510 có thể tạo ra và ánh xạ dữ liệu ảnh và các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách theo điểm ảnh hoặc theo vùng. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh 1510 có thể tạo ra và

không ánh xạ dữ liệu ảnh và các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách theo điểm ảnh hoặc theo vùng.

Môđun xử lý ảnh 1520 có thể bao gồm mạch xử lý ảnh và các thành phần chương trình khác nhau có thể tách dữ liệu ảnh và thông tin khoảng cách bằng cách xử lý đầu ra từ cảm biến ảnh 1510. Môđun xử lý ảnh 1520 có thể bao gồm bộ phận xử lý ảnh (ví dụ bộ xử lý tín hiệu ảnh (ISP)) và bộ phận nhận thông tin. Bộ phận xử lý ảnh có thể tách và xử lý dữ liệu ảnh từ ảnh 3D được xuất ra trong cảm biến ảnh 1510. Bộ phận nhận thông tin có thể tách thông tin khoảng cách giữa đối tượng và thiết bị điện tử, bằng cách tách các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách, từ ảnh 3D được xuất ra trong cảm biến ảnh 1510.

Bộ phận xử lý ảnh có thể thực hiện hoạt động tiền xử lý ảnh và hoạt động hậu xử lý ảnh. Trước hết, hoạt động tiền xử lý ảnh có thể thực hiện cân bằng trắng tự động (Auto White Balance, AWB), phơi sáng tự động (Auto Exposure, AE), điều tiêu tự động (Auto Focusing, AF) tách và xử lý, hiệu chỉnh sắc thái thấu kính, hiệu chỉnh điểm ảnh chết, hiệu chỉnh điểm uốn gập, v.v., cho các ảnh. Hoạt động hậu xử lý ảnh có thể bao gồm nội suy màu, chuỗi xử lý ảnh (Image Processing Chain, IPC), biến đổi màu, v.v.. Hoạt động nội suy màu có thể thực hiện chức năng để biến đổi (ví dụ biến đổi hoàn toàn màu) các điểm ảnh xuất ra từ cảm biến ảnh 1510 thành màu bao gồm bao gồm ba màu, đỏ, xanh lá cây, xanh da trời RGB. IPC có thể thực hiện giảm tạp nhiễu của các ảnh được nội suy màu, hiệu chỉnh gamma, hiệu chỉnh độ sáng, v.v.. Và, hoạt động biến đổi màu có thể biến đổi ảnh được hiệu chỉnh (ví dụ dữ liệu thô, dữ liệu Bayer) thành ảnh YUV (hoặc YCbCr).

Bộ phận nhận thông tin có thể xác định thông tin khoảng cách giữa đối tượng và thiết bị điện tử, dựa trên các tín hiệu điểm ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh 1510. Ví dụ, trong trường hợp mà cảm biến ảnh 1510 là cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng, thì bộ phận nhận thông tin có thể tách thông tin khoảng cách giữa đối tượng và thiết bị điện tử, dựa trên các tín hiệu của cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng. Bộ phận nhận thông tin có thể tạo ra thông tin môi trường chụp ảnh của thiết bị điện tử. Thông tin môi trường chụp ảnh có thể bao gồm siêu dữ liệu chụp ảnh (ví dụ định dạng tập tin ảnh có thể trao đổi được (exchangeable image file format, exif)), và/hoặc thông tin tư thế chụp ảnh của thiết bị điện tử. Thông tin khoảng cách được đánh giá trong bộ phận nhận thông tin có thể là bản đồ chiều sâu. Thông tin bản đồ chiều sâu có thể được ánh xạ với các điểm ảnh của dữ liệu ảnh.

Ví dụ, cảm biến ảnh có thể là cảm biến ảnh 2-PD. Bộ phận xử lý ảnh có thể tổng

hợp hoặc lấy trung bình các tín hiệu điểm ảnh con được xuất ra từ cảm biến ảnh 2-PD 1510, để tạo ra tín hiệu của điểm ảnh đơn vị. Sau đó, bộ phận xử lý ảnh có thể tiền xử lý hoặc hậu xử lý các tín hiệu điểm ảnh đơn vị để tạo ra dữ liệu ảnh. Bằng cách xác định độ chênh lệch pha giữa tín hiệu điểm ảnh con thứ nhất và tín hiệu điểm ảnh con thứ hai của điểm ảnh đơn vị, thì bộ phận nhận thông tin có thể đánh giá thông tin khoảng cách. Độ chênh lệch pha giữa các tín hiệu điểm ảnh con thứ nhất và thứ hai được xác định trong bộ phận nhận thông tin có thể được sử dụng như thông tin khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, cảm biến ảnh của môđun camera 510 có thể là cảm biến ảnh hai chiều dữ liệu ảnh. Nếu cảm biến ảnh là cảm biến ảnh hai chiều, thì môđun xử lý ảnh 1520 có thể tách đường bao của dữ liệu ảnh và tạo ra thông tin tương tự với thông tin khoảng cách. Ví dụ, nếu cảm biến ảnh là cảm biến ảnh hai chiều, thì bộ phận nhận thông tin có thể tách đường bao của dữ liệu ảnh được tạo ra trong cảm biến ảnh và tạo ra thông tin tương tự với thông tin khoảng cách. Đường bao của dữ liệu ảnh có thể được tách dựa trên sự thay đổi về dữ liệu màu sắc, độ sáng của ảnh, v.v..

Môđun nhận biết 1530 có thể bao gồm mạch xử lý và các thành phần chương trình khác nhau mà có thể nhận biết thông tin cấu hình (ví dụ khoảng cách của đối tượng, vị trí của đối tượng trong ảnh, v.v. dựa trên thông tin khoảng cách) của đối tượng, dựa trên dữ liệu ảnh và thông tin khoảng cách (hoặc thông tin đường bao của dữ liệu ảnh) được tạo ra trong môđun xử lý ảnh 1520. Ví dụ, môđun nhận biết 1530 có thể nhận biết ít nhất một đối tượng có trong ảnh, dựa trên thông tin khoảng cách giữa đối tượng và thiết bị điện tử được xuất ra từ môđun xử lý ảnh 1520. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, môđun nhận biết 1530 có thể đánh giá thông tin cấu hình của đối tượng dựa trên thông tin khoảng cách. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, môđun nhận biết 1530 có thể đánh giá thông tin cấu hình của đối tượng dựa trên dữ liệu ảnh và thông tin khoảng cách.

Thông tin cấu hình của đối tượng mà được nhận biết trong môđun nhận biết 1530 có thể được đánh giá dựa trên bản đồ chiều sâu. Thông tin cấu hình của đối tượng có thể bao gồm thông tin chẳng hạn hình dạng đối tượng (ví dụ dạng thẳng, dạng tròn, dạng ôvan, v.v.), chiều sâu của đối tượng, kích thước của đối tượng, vị trí của đối tượng, v.v.. Môđun xác định bộ lọc 1540 có thể bao gồm mạch và các thành phần chương trình khác nhau mà có thể xác định bộ lọc ảnh dựa trên thông tin cấu hình của đối tượng. Bộ lọc ảnh có thể là các bộ lọc có dạng khác nhau như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6A tới

Fig.6E. Môđun xác định bộ lọc 1540 có thể chọn lựa một hoặc nhiều bộ lọc ảnh dựa trên thông tin cấu hình của đối tượng.

Môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể bao gồm mạch và các thành phần chương trình khác nhau mà có thể áp dụng bộ lọc ảnh được xác định trong môđun xác định bộ lọc 1540, cho ảnh nhận được được xử lý ảnh, để tạo ra ảnh mới. Môđun hiển thị 1560 có thể hiển thị ảnh mới được tạo ra trong môđun áp dụng bộ lọc 1560, như ảnh xem trước.

Trong khoảng thời gian phân tích bản đồ chiều sâu và ảnh và xác định thông tin cấu hình (ví dụ vùng đối tượng) của đối tượng, thì thiết bị điện tử có thể cung cấp thông báo để thông báo, nó đang trong quá trình xử lý ảnh, cho môđun hiển thị 1560. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể áp dụng kết quả xử lý ảnh (ví dụ kết quả lọc) mà sẽ được áp dụng cho ảnh chụp cuối cùng hoặc tương tự như vậy, cho màn hình xem trước, và thể hiện màn hình xem trước. Bằng cách làm như vậy, thì thiết bị điện tử có thể thông báo rằng hiện tại nó đang xử lý, và đồng thời hiển thị quá trình xử lý để tạo ra kết quả cuối cùng. Ví dụ, khi áp dụng bộ lọc ảnh cho ảnh nhận được, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi kích thước của ảnh xem trước hoặc thay đổi thuộc tính (ví dụ cường độ mờ và giá trị phơi sáng) của ảnh xem trước, do đó làm cho người dùng cảm nhận được cảm giác thoải mái mà không nhầm chán.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, ảnh nhận được trong cảm biến ảnh 1510 có thể là ảnh đồ ăn. Ví dụ, nếu đồ ăn có trong số các đối tượng, thì cảm biến ảnh 1510 có thể tạo ra dữ liệu ảnh. Dữ liệu ảnh có thể bao gồm ảnh đồ ăn và/hoặc tín hiệu để tách thông tin khoảng cách của đồ ăn. Môđun xử lý ảnh 1520 có thể xử lý dữ liệu ảnh đồ ăn, và có thể tạo ra thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) dựa trên dữ liệu ảnh đồ ăn. Ảnh đồ ăn có thể được biểu diễn bằng bản đồ chiều sâu của đối tượng và thông tin tư thế của thiết bị điện tử. Ví dụ, bản đồ chiều sâu có thể được phát hiện và nhận được bằng cảm biến ảnh 2-PD, hoặc có thể nhận được bằng cảm biến ảnh độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng hoặc cảm biến ảnh điều chỉnh tiêu điểm. Bản đồ chiều sâu có thể nhận được thông qua thiết bị đo hồng ngoại hoặc sóng siêu âm. Thông tin tư thế của thiết bị điện tử có thể nhận được thông qua cảm biến (ví dụ cảm biến gia tốc và/hoặc cảm biến con quay hồi chuyển) được lắp trong thiết bị điện tử.

Môđun nhận biết 1530 có thể nhận biết thông tin cấu hình của ảnh đồ ăn (ví dụ cỡ (hoặc kích thước) của ảnh đồ ăn, vị trí, khoảng cách, v.v.), dựa trên thông tin bản đồ chiều sâu hoặc ảnh đồ ăn và thông tin bản đồ chiều sâu. Ví dụ, môđun nhận biết 1530 có thể

nhận biết thông tin cấu hình của đồ ăn là đối tượng, dựa trên thông tin khoảng cách nhận được mà có khả năng còn bao gồm bản đồ chiều sâu và/hoặc thông tin tư thế của thiết bị điện tử. Môđun xác định bộ lọc 1540 có thể xác định bộ lọc ảnh phù hợp nhất mà sẽ được áp dụng cho đối tượng, dựa trên thông tin cấu hình của đối tượng (ví dụ đồ ăn). Bộ lọc ảnh được xác định có thể là một bộ lọc ảnh trong số các bộ lọc ảnh được chuẩn bị trước đó hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều bộ lọc ảnh. Ví dụ, môđun nhận biết 1530 có thể tách hình dạng của đồ ăn là đối tượng và vị trí của nó, sử dụng thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu). Môđun áp dụng bộ lọc 1540 có thể xác định bộ lọc ảnh phù hợp nhất dựa trên hình dạng và vị trí đồ ăn được tách. Ví dụ, nếu hình dạng của đồ ăn được nhận biết trong môđun nhận biết 1530 có dạng trong đó đồ ăn kéo dài theo chiều ngang, thì môđun xác định bộ lọc 1540 có thể xác định bộ lọc tuyến tính trên Fig.14B. Nếu hình dạng của đồ ăn được nhận biết trong môđun nhận biết 1530 có dạng tròn, thì môđun xác định bộ lọc 1540 có thể xác định bộ lọc vòng tròn trên Fig.14D.

Môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể áp dụng bộ lọc ảnh được xác định trong môđun xác định bộ lọc 1540, cho dữ liệu ảnh được xuất ra trong môđun nhận biết 1530, để tạo ra ảnh mới. Ví dụ, môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể hiển thị rõ ràng ảnh (ví dụ vùng đối tượng chính được nhận biết trong môđun nhận biết 1530) của vùng mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng, và có thể áp dụng hiệu ứng làm mờ cho vùng chu vi khác vùng này. Vùng mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng có thể được thiết lập dựa trên bộ phận hợp thành đối tượng được nhận biết bằng thông tin khoảng cách. Ví dụ, tâm mờ trong bộ lọc ảnh có thể là điểm được điều tiêu là chuẩn mực. Tiêu điểm có thể là tâm bộ lọc ảnh, hoặc có thể được thiết lập thay đổi dựa trên thao tác chạm, v.v.. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, phương pháp lọc ảnh có thể thực hiện xử lý làm mờ xung quanh vị trí điều tiêu mà không thực hiện xử lý làm mờ trong vị trí điều tiêu. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, phương pháp lọc ảnh có thể thực hiện xử lý làm mờ trong vị trí điều tiêu và xung quanh vị trí điều tiêu, với các cường độ làm mờ khác nhau.

Môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể áp dụng hiệu ứng khác hiệu ứng làm mờ, cho các ảnh của vùng mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng. Ví dụ, môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể áp dụng hiệu ứng ánh sáng để tạo ra cảm giác sáng hoặc hiệu ứng macro để mở rộng một vùng riêng biệt. Ví dụ, trong trường hợp mà đồ ăn có dạng hình tròn, thì môđun xác định bộ lọc 1540 có thể xác định bộ lọc vòng tròn và bộ lọc ánh sáng. Nếu vậy, thì môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể thiết lập vùng bộ lọc vòng tròn cho vùng mà tại đó đối

tượng được đặt, và áp dụng hiệu ứng ánh sáng cho ảnh đối tượng.

Nếu ảnh mới được tạo ra trong môđun áp dụng bộ lọc 1550, thì môđun hiển thị 1560 có thể hiển thị ảnh mới được tạo ra. Ảnh được hiển thị trong môđun hiển thị 1560 có thể là ảnh xem trước. Trong khi tách thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) và đánh giá vùng đối tượng để áp dụng bộ lọc ảnh, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị rằng nó đang trong quá trình xử lý thông qua môđun hiển thị 1560.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, trong khi xác định vùng đối tượng mà sẽ áp dụng bộ lọc ảnh, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị trên môđun hiển thị 1560 ảnh xem trước có hiệu ứng tương tự như ảnh mới mà sẽ được xử lý và tạo ra. Ví dụ, khi thiết bị điện tử hiển thị ảnh xem trước, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi và hiển thị vùng mà tại đó bộ lọc ảnh (ví dụ bộ lọc tuyến tính, bộ lọc vòng tròn, v.v.) sẽ được áp dụng, hoặc có thể thay đổi hoặc hiển thị cường độ làm mờ và/hoặc độ sáng (ví dụ giá trị phơi sáng) của ảnh phân chu vi. Vùng mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng có thể là toàn bộ ảnh. Hoạt động thay đổi vùng mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng có thể thể hiện hoạt động thay đổi vùng áp dụng kỹ thuật xử lý (ví dụ hiệu ứng xử lý) trong bộ lọc ảnh.

Do đó, người dùng có thể kiểm tra quá trình thay đổi động hoạt động phân tích đồ ăn thông qua ảnh xem trước và tự động thiết lập hiệu ứng bộ lọc ảnh và chất lượng ảnh tốt nhất. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, khi thiết bị điện tử hiển thị ảnh xem trước, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị ảnh xem trước dựa trên thông tin tư thế của thiết bị điện tử. Ví dụ, thông tin tư thế của thiết bị điện tử có thể nhận được dựa trên môđun cảm biến, và có thể được cung cấp từ môđun nhận biết 1530 cho môđun áp dụng bộ lọc 1550. Môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể áp dụng bộ lọc ảnh cho ảnh nhận được phù hợp với tư thế chụp ảnh của thiết bị điện tử, do đó tạo ra ảnh xem trước. Môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể xuất ra thông tin tư thế của thiết bị điện tử cho môđun hiển thị 1560, cùng với ảnh xem trước. Môđun hiển thị 1560 có thể hiển thị ảnh xem trước tức là dựa trên tư thế chụp ảnh của thiết bị điện tử, và có thể hiển thị thông tin tư thế chụp ảnh được kết hợp.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi vùng áp dụng (ví dụ vị trí điều tiêu) của bộ lọc ảnh phù hợp với chọn lựa của người dùng, trong khi hiển thị ảnh xem trước. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể thay đổi bộ lọc ảnh và vị trí tâm bởi lựa chọn của người dùng (ví dụ thao tác chạm, v.v.) trong ảnh xem trước. Ví dụ, nếu vùng bộ lọc được thiết lập bởi người dùng (ví dụ nếu đầu vào được nhập bằng cách

vẽ của người dùng được nhận biết), thì môđun nhận biết 1530 có thể tạo ra thông tin cấu hình bằng vùng bộ lọc mà được thiết lập bởi người dùng. Môđun xác định bộ lọc 1540 có thể thiết lập bộ lọc ảnh dựa trên vùng bộ lọc được thiết lập bởi người dùng. Trong chế độ xem trước, thì môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể áp dụng bộ lọc ảnh được thiết lập bởi người dùng, để tạo ra ảnh mới (ví dụ ảnh xem trước). Người dùng có thể thiết lập điểm điều tiêu của bộ lọc ảnh, bằng đầu vào được nhập bằng thao tác chạm, v.v.. Nếu điểm điều tiêu được thiết lập, thì môđun áp dụng bộ lọc 1550 có thể áp dụng bộ lọc ảnh được thiết lập, tập trung vào điểm điều tiêu được thiết lập bởi người dùng.

Nếu người dùng tạo ra lệnh chụp ảnh trong khi hiển thị ảnh xem trước, thì thiết bị điện tử có thể lưu ảnh mới được tạo ra trong môđun áp dụng bộ lọc 1550, trong bộ nhớ. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể lưu toàn bộ dữ liệu ảnh nhận được trong môđun xử lý ảnh 1520 và ảnh mới được tạo ra trong môđun áp dụng bộ lọc 1550.

Thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể bao gồm môđun camera, môđun bộ nhớ, và bộ xử lý được ghép nối vận hành với môđun camera và môđun bộ nhớ. Bộ xử lý có thể nhận được ảnh thông qua môđun camera, tách thông tin khoảng cách dựa trên ảnh nhận được, xác định kỹ thuật xử lý ảnh dành cho đối tượng dựa trên thông tin khoảng cách được tách, áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được xác định cho ảnh nhận được, và hiển thị ảnh được áp dụng.

Môđun camera có thể bao gồm cảm biến ảnh tạo ra dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng.

Cảm biến ảnh của môđun camera có thể bao gồm mảng các điểm ảnh đơn vị, và điểm ảnh đơn vị có thể bao gồm hai điểm ảnh con. Bộ xử lý có thể tách thông tin khoảng cách dựa trên độ chênh lệch pha giữa các tín hiệu của điểm ảnh con của điểm ảnh đơn vị, và lấy trung bình các tín hiệu của điểm ảnh con để tạo ra dữ liệu ảnh.

Cảm biến ảnh của môđun camera có thể bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng và các cảm biến điểm ảnh, và bộ xử lý có thể tách thông tin khoảng cách dựa trên tín hiệu của cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng, và tạo ra dữ liệu ảnh dựa trên các tín hiệu của các cảm biến điểm ảnh.

Bộ xử lý có thể tách thông tin khoảng cách dựa trên ảnh, và nhận biết đối tượng dựa trên thông tin khoảng cách.

Kỹ thuật xử lý ảnh là bộ lọc ảnh, và bộ xử lý có thể tách thông tin cấu hình của đối

tượng được nhận biết, và xác định bộ lọc ảnh dựa trên thông tin cấu hình được tách, và áp dụng bộ lọc ảnh được xác định cho dữ liệu ảnh nhận được, để tạo ra ảnh mới.

Trong khi xác định kỹ thuật xử lý ảnh, thì bộ xử lý có thể hiển thị ảnh xem trước, và ảnh xem trước có thể là ảnh xem trước mà tại đó bộ lọc động dựa trên độ mờ, sự thay đổi độ phơi sáng, v.v. được áp dụng.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm môđun cảm biến phát hiện tư thế của thiết bị điện tử, và bộ xử lý có thể hiển thị thông tin tư thế của thiết bị điện tử trong ảnh mới được hiển thị như ảnh xem trước.

Bộ xử lý có thể chọn lựa ít nhất một bộ lọc trong số bộ lọc tuyến tính, bộ lọc vòng tròn, bộ lọc ánh sáng, bộ lọc macro, và bộ lọc điều tiêu có chọn lựa theo thông tin cấu hình, và áp dụng bộ lọc được chọn lựa cho dữ liệu ảnh.

Ảnh mới được tạo ra có thể là ảnh được xử lý làm mờ trong vùng chu vi của nó với chuẩn mực điều tiêu của bộ lọc ảnh. Tức là, ảnh mới được tạo ra có thể là ảnh được xử lý làm mờ trong vùng chu vi của nó khác vị trí điều tiêu của bộ lọc ảnh.

Bộ lọc ảnh có thể là bộ lọc ảnh được áp dụng cho ảnh đồ ăn.

Với yêu cầu chụp, thì bộ xử lý có thể lưu ảnh mới trong môđun bộ nhớ.

Môđun camera có thể bao gồm cảm biến ảnh tạo ra dữ liệu ảnh hai chiều. Bộ xử lý có thể tách thông tin đường bao của đối tượng dựa trên dữ liệu ảnh, và nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng dựa trên của thông tin đường bao, và xác định bộ lọc ảnh dựa trên thông tin cấu hình, và áp dụng bộ lọc ảnh được xác định cho dữ liệu ảnh.

Fig.16 là hình vẽ lưu đồ thể hiện phương pháp làm ví dụ để xử lý ảnh trong thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế;

Trên Fig.16, ở bước 1611, nếu lệnh chụp ảnh được tạo ra, thì thiết bị điện tử (ví dụ bộ xử lý 400 trên Fig.4) có thể thiết lập điều kiện chụp ảnh, và điều khiển môđun camera để bắt đầu chụp ảnh. Chế độ chụp ảnh có thể là chế độ chụp ảnh có bộ lọc ảnh được áp dụng. Nếu hoạt động chụp ảnh bắt đầu, thì cảm biến ảnh của thiết bị điện tử có thể biến đổi tín hiệu quang đi tới thông qua thấu kính, thành dữ liệu ảnh. Dữ liệu ảnh có thể bao gồm thông tin độ sáng và thông tin màu của ảnh, và có thể bao gồm tín hiệu để tách thông tin khoảng cách của đối tượng.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể nhận dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách, ở cùng thời điểm. Ví dụ, cảm biến ảnh có thể là cảm biến ảnh kiểu liên khối trong đó cảm biến tạo ra dữ liệu ảnh và các cảm biến

tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách được tích hợp trong một mạch. Thiết bị điện tử có thể nhận dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách, ở cùng một thời khoảng khung trong cảm biến ảnh kiểu liên khối.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể nhận dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách, ở thời điểm khác nhau. Ví dụ, cảm biến ảnh có thể là cảm biến ảnh kiểu lập thể trong đó cảm biến tạo ra dữ liệu ảnh và các cảm biến tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách được tạo cấu hình độc lập. Thiết bị điện tử có thể độc lập nhận được dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách trong cảm biến ảnh kiểu lập thể.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, thiết bị điện tử có thể không ánh xạ dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách. Ví dụ, trong cảm biến ảnh, cảm biến tạo ra dữ liệu ảnh và cảm biến để tách thông tin khoảng cách có thể khác nhau về kích thước (ví dụ độ phân giải). Nếu các cảm biến khác nhau về kích thước, thì thiết bị điện tử có thể ánh xạ dữ liệu ảnh và các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách, theo đơn vị điểm ảnh. Thiết bị điện tử có thể ánh xạ, theo vùng, dữ liệu ảnh và các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể chia cảm biến thành các vùng và có thể ánh xạ, theo vùng, dữ liệu ảnh và các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách.

Nếu thiết bị điện tử nhận được dữ liệu ảnh 1613, ở bước 1615, thì thiết bị điện tử có thể tách thông tin khoảng cách của đối tượng dựa trên dữ liệu ảnh ba chiều. Thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu) của đối tượng có thể là thông tin khoảng cách giữa đối tượng và thiết bị điện tử.

Cảm biến ảnh có thể là cảm biến ảnh mà không thể tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách. Nếu vậy, ở bước 1615, thiết bị điện tử có thể tách thông tin đường bao của đối tượng. Ví dụ, ở bước 1615, thiết bị điện tử có thể tách đường bao của dữ liệu ảnh được tạo ra trong cảm biến ảnh, và tạo ra thông tin tương tự với thông tin khoảng cách. Đường bao của dữ liệu ảnh có thể được tách dựa trên đường bao của ảnh, sự thay đổi dữ liệu màu, độ sáng của ảnh, v.v..

Sau khi tách thông tin khoảng cách của đối tượng, ở bước 1617, thiết bị điện tử có thể nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng dựa trên thông tin khoảng cách của đối tượng và/hoặc dữ liệu ảnh. Ví dụ, thông tin cấu hình của đối tượng có thể bao gồm thông tin chẳng hạn cỡ (hoặc kích thước) của đối tượng, vị trí trong phạm vi ảnh, chiều sâu của đối tượng, v.v.. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, dữ liệu ảnh được xuất ra từ

cảm biến ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách của đối tượng có thể được tạo ra ở thời điểm khác nhau. . Nếu hoạt động đồng bộ thời gian để tạo ra khung của dữ liệu ảnh và khung của tín hiệu để tách thông tin khoảng cách không được thực hiện, ở bước 1617, sau khi thiết bị điện tử đồng bộ khung của dữ liệu ảnh và khung của tín hiệu để tách thông tin khoảng cách đối tượng, thì thiết bị điện tử có thể nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng dựa trên dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách đối tượng.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, dữ liệu ảnh được xuất ra từ cảm biến ảnh và các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách của đối tượng có thể là các tín hiệu có biên độ (hoặc độ phân giải) không được ánh xạ với nhau. Nếu hai tín hiệu không được ánh xạ theo điểm ảnh hoặc theo vùng, ở bước 1617, thì thiết bị điện tử có thể ánh xạ dữ liệu ảnh và các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách đối tượng, và nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng dựa trên hai tín hiệu được ánh xạ. Ví dụ, nếu độ phân giải (hoặc kích thước cảm biến) của dữ liệu ảnh lớn hơn so với độ phân giải của các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách, thì thiết bị điện tử có thể chia kích thước của ảnh thành các vùng, và ánh xạ các tín hiệu để tách thông tin khoảng cách tương ứng tới các vùng ảnh, và nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng dựa trên hai tín hiệu được ánh xạ.

Ở bước 1619, thiết bị điện tử có thể xác định kỹ thuật xử lý ảnh dựa trên thông tin cấu hình được nhận biết của đối tượng. Kỹ thuật xử lý ảnh có thể là bộ lọc ảnh. Nếu bộ lọc ảnh được xác định, ở bước 1621, thì thiết bị điện tử có thể áp dụng bộ lọc ảnh được xác định cho dữ liệu ảnh nhận được, để tạo ra ảnh mới. Ở bước 1623, thiết bị điện tử có thể hiển thị ảnh mới được tạo ra, ví dụ ảnh xem trước trên bộ hiển thị. Ảnh được hiển thị trên bộ hiển thị có thể là ảnh xem trước.

Ảnh xem trước có thể là ảnh trong đó bộ lọc ảnh được thiết lập tự động được áp dụng cho ảnh nhận được. Nếu thành phần chụp ảnh và tiêu điểm được thay đổi phù hợp với tư thế chụp ảnh (ví dụ góc chụp ảnh và/hoặc khoảng cách) của người dùng, ở bước 1613, thì thiết bị điện tử có thể nhận ảnh được thay đổi theo tư thế chụp ảnh. Nếu ảnh được thay đổi, thì thiết bị điện tử có thể tách thông tin khoảng cách dựa trên dữ liệu ảnh được thay đổi. Thiết bị điện tử có thể nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng được nhận biết mới dựa trên thông tin khoảng cách được tách, và có thể thay đổi bộ lọc ảnh dựa trên thông tin cấu hình được nhận biết.

Người dùng có thể kiểm tra ảnh xem trước được hiển thị trên bộ hiển thị. Trong khi

thiết bị điện tử nhận biết thông tin cấu hình đối tượng và thiết lập bộ lọc ảnh dựa trên ảnh được tạo ra, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị ảnh xem trước có hiệu ứng tương tự với ảnh mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng. Ví dụ, trong khi thiết bị điện tử xác định bộ lọc ảnh, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị ảnh xem trước theo các dạng khác nhau trên màn hình xem trước, do sử dụng độ mờ, sự thay đổi độ phơi sáng, v.v.. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể áp dụng bộ lọc động (ví dụ áp dụng làm mờ, sự thay đổi độ phơi sáng, v.v.) tạo cảm giác thay đổi, cho màn hình xem trước, do đó tạo ra cảm giác trực quan cho người dùng bằng bộ lọc ảnh phù hợp với đối tượng thông qua quá trình xử lý.

Trong trường hợp hiển thị ảnh xem trước, thì người dùng có thể tạo ra đầu vào được nhập bằng cách vẽ và/hoặc bằng thao tác chạm. Nếu đầu vào được nhập bằng cách vẽ được phát hiện, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc ảnh dựa trên đầu vào được nhập bằng cách vẽ này, và hiển thị ảnh mà tại đó bộ lọc ảnh được thiết lập được áp dụng, như ảnh xem trước. Nếu đầu vào được nhập bằng thao tác chạm được phát hiện, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập vị trí bộ lọc ảnh dựa trên vị trí chạm, và hiển thị ảnh xem trước mà tại đó bộ lọc ảnh được thiết lập được áp dụng.

Nếu ảnh mới mà tại đó thành phần mong muốn và bộ lọc ảnh được áp dụng được hiển thị như ảnh xem trước, thì người dùng có thể tạo ra lệnh chụp ảnh. Nếu lệnh chụp ảnh được tạo ra, ở bước 1625, thì thiết bị điện tử có thể nhận biết điều này. Ở bước 1627, thiết bị điện tử có thể lưu ảnh mới mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng. Ở bước 1627, thiết bị điện tử có thể lưu toàn bộ ảnh mới mà bộ lọc ảnh được áp dụng và ảnh nhận được trong cảm biến ảnh.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, ảnh nhận được trong cảm biến ảnh của thiết bị điện tử có thể là ảnh đồ ăn. Người dùng có thể thiết lập chế độ đồ ăn trong bảng chọn chụp ảnh. Nếu chế độ đồ ăn được chọn lựa, ở bước 1611, thì thiết bị điện tử có thể nhận biết thao tác thiết lập chế độ đồ ăn, và có thể thực hiện hoạt động áp dụng bộ lọc ảnh và tạo ra ảnh. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, trong trường hợp mà thiết bị điện tử sử dụng cảm biến ảnh 2-PD, thì thiết bị điện tử có thể tạo ra dữ liệu ảnh và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách. Ví dụ, tín hiệu của các điểm ảnh con cấu thành điểm ảnh đơn vị có thể là tín hiệu để tách thông tin khoảng cách, và giá trị trung bình (hoặc tổng) tín hiệu của các điểm ảnh con có thể là dữ liệu ảnh. Cảm biến ảnh có thể biến đổi tín hiệu quang đi tới thông qua thấu kính, và xuất ra tín hiệu quang như thông tin ảnh. Ở bước 1613, thiết bị điện tử có thể nhận được thông tin ảnh đồ ăn. Ví dụ, đối tượng có thể

là đồ ăn, và đồ ăn có thể có các khoảng cách khác nhau giữa thiết bị điện tử và đồ ăn. Ví dụ, trong trường hợp mà đồ ăn được chứa trong khay chứa, thì khay chứa và đồ ăn có thể có các khoảng cách khác nhau với thiết bị điện tử. Và, ngay cả khi đồ ăn được đặt ở vị trí trong khay chứa thì vẫn có thể có thông tin khoảng cách khác nhau. Ở bước 1615, thiết bị điện tử có thể tách thông tin khoảng cách từ dữ liệu ảnh của đồ ăn. Ví dụ, nếu ảnh đồ ăn nhận được như được thể hiện trên Fig.13A, thì thiết bị điện tử có thể tách bản đồ chiều sâu của ảnh đồ ăn như được thể hiện trên Fig.13B. Ở bước 1617, thiết bị điện tử có thể đánh giá thông tin cấu hình (ví dụ dạng đồ ăn và/hoặc vị trí, khoảng cách ảnh đồ ăn, v.v.) của đồ ăn mà sẽ áp dụng bộ lọc ảnh, dựa trên bản đồ chiều sâu (hoặc bản đồ chiều sâu và dữ liệu ảnh).

Ví dụ, nếu đồ ăn ở trong số các đối tượng cấu thành ảnh, thì thiết bị điện tử có thể đánh giá (hoặc phát hiện) dạng đồ ăn, thông tin vị trí, tương quan vị trí giữa đồ ăn và thiết bị điện tử. Thông tin khoảng cách được tách từ ảnh có thể được thể hiện bằng bản đồ chiều sâu của ảnh (ví dụ ảnh đồ ăn trong toàn bộ ảnh nhận được) và thông tin tư thế của thiết bị điện tử. Ví dụ, bản đồ chiều sâu có thể nhận được thông qua cảm biến ảnh 2-PD, hoặc có thể nhận được thông qua cảm biến ảnh bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng. Bản đồ chiều sâu có thể nhận được thông qua thiết bị đo hồng ngoại hoặc sóng siêu âm. Thông tin tư thế của thiết bị điện tử có thể nhận được thông qua cảm biến được lắp trong thiết bị điện tử.

Ở bước 1619, thiết bị điện tử có thể xác định bộ lọc ảnh phù hợp nhất mà sẽ được áp dụng cho đối tượng, dựa trên thông tin khoảng cách (ví dụ bản đồ chiều sâu và/hoặc thông tin tư thế của thiết bị điện tử). Bộ lọc ảnh có thể là các bộ lọc ảnh có dạng khác nhau, và có thể được lưu trong bộ nhớ. Phù hợp với thông tin cấu hình được nhận biết (ví dụ dạng ảnh đồ ăn, vị trí của nó, v.v.) của đối tượng, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập một hoặc nhiều bộ lọc ảnh trong số các bộ lọc ảnh được chuẩn bị trước đó.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nếu ảnh đồ ăn có dạng tuyến tính, thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc tuyến tính trên Fig.6A. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nếu ảnh đồ ăn được chứa trong khay chứa có dạng tròn hoặc đa giác, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc vòng tròn trên Fig.6B. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, trong trường hợp mà sự thay đổi tương đối của chiều sâu là đều đặn, thì thiết bị điện tử có thể áp dụng bộ lọc tuyến tính. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, trong trường hợp mà sự thay đổi của chiều sâu là đột ngột, thì thiết bị điện tử có thể

áp dụng bộ lọc vòng tròn với chuẩn mực của vùng có chiều sâu. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nếu ảnh đồ ăn thâm màu trong vùng sáng, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc ánh sáng trên Fig.6C. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nếu ảnh đồ ăn có kích thước nhỏ trong toàn bộ ảnh, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc macro trên Fig.6D. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, trong trường hợp mà thiết bị điện tử làm nổi bật ảnh đồ ăn, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc điều tiêu có chọn lựa trên Fig.6E.

Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nếu ảnh đồ ăn có dạng tuyến tính và thâm màu trong vùng sáng, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc tuyến tính và bộ lọc ánh sáng, cùng nhau. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nếu ảnh đồ ăn được chứa trong khay chứa có dạng hình tròn và có kích thước nhỏ trong toàn bộ ảnh, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc vòng tròn và bộ lọc macro, cùng nhau. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, nếu ảnh đồ ăn được chứa trong khay chứa hình ôvan và thiết bị điện tử làm nổi bật ảnh đồ ăn trong khay chứa hình ôvan, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập bộ lọc vòng tròn và bộ lọc điều tiêu có chọn lựa, cùng nhau.

Thiết bị điện tử có thể đánh giá dạng ảnh đồ ăn trong toàn bộ ảnh dựa trên thông tin khoảng cách, và thiết lập bộ lọc ảnh tối ưu mà sẽ được áp dụng cho ảnh đồ ăn được đánh giá. Sau khi thiết lập bộ lọc ảnh, ở bước 1621, thì thiết bị điện tử có thể áp dụng bộ lọc ảnh được thiết lập cho ảnh đồ ăn, để tạo ra ảnh mới. Ví dụ, thiết bị điện tử hiển thị rõ ràng vùng mà tại đó bộ lọc ảnh (ví dụ bộ lọc tuyến tính và/hoặc bộ lọc vòng tròn) được áp dụng, và các ảnh vùng chu vi được xử lý làm mờ khác với ảnh đồ ăn. Ví dụ, trong trường hợp mà bộ lọc vòng tròn và bộ lọc ánh sáng được thiết lập, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị để làm nổi bật ảnh đồ ăn bằng cách gán hiệu ứng ánh sáng cho các ảnh đồ ăn có dạng mà tại đó bộ lọc vòng tròn được thiết lập. Các ảnh có dạng mà tại đó bộ lọc ảnh không được thiết lập có thể được xử lý làm mờ. Theo một phương án làm ví dụ của sáng chế, khi thiết bị điện tử áp dụng bộ lọc ảnh để tạo ra ảnh mới, thì thiết bị điện tử có thể áp dụng hiệu ứng ánh sáng để tạo ra cảm giác sáng hoặc hiệu ứng macro để mở rộng vùng riêng biệt.

Ở bước 1623, thiết bị điện tử có thể hiển thị ảnh mới mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng, như ảnh xem trước. Thiết bị điện tử có thể hiển thị ảnh khác trước khi tạo ra ảnh xem trước mà tại đó bộ lọc ảnh được áp dụng. Ví dụ, trong khoảng thời gian phân tích bản đồ chiều sâu và ảnh và xác định vùng (hoặc vùng đối tượng) sẽ áp dụng bộ lọc ảnh, thì

thiết bị điện tử có thể tạo ra thông báo để thông báo rằng nó đang trong quá trình xử lý cho người người dùng. Tức là, trước khi hiển thị ảnh mới mà bộ lọc ảnh được áp dụng, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị màn hình xem trước áp dụng hiệu ứng mà sẽ được áp dụng cho ảnh chụp cuối cùng hoặc hiệu ứng (ví dụ hiệu ứng lọc) tương tự. Trong khi thiết bị điện tử tạo ra ảnh mới áp dụng bộ lọc ảnh, thì thiết bị điện tử có thể thông báo cho người dùng rằng hiện tại nó đang xử lý và đồng thời thể hiện quá trình xử lý để tạo ra ảnh cuối cùng, do đó tạo cho người dùng cảm giác thoải mái về chức năng xử lý ảnh mà không nhầm chán. Ví dụ, khi thiết bị điện tử áp dụng bộ lọc ảnh, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi kích thước (ví dụ cường độ làm mờ và/hoặc giá trị phơi sáng) của ảnh đồ ăn, và hiển thị ảnh đồ ăn. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể hiển thị động hoạt động thông báo phân tích ảnh đồ ăn và tự động thiết lập hiệu ứng bộ lọc ảnh và chất lượng ảnh tốt nhất, trên màn hình xem trước.

Phương pháp hoạt động của thiết bị điện tử theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế có thể bao gồm các bước: nhận ảnh thông qua cảm biến ảnh, tách thông tin khoảng cách từ ảnh nhận được, xác định kỹ thuật xử lý ảnh dành cho đối tượng dựa trên thông tin khoảng cách được tách, áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được xác định cho ảnh nhận được, để tạo ra ảnh mới, và hiển thị ảnh mới như ảnh xem trước.

Bước nhận ảnh có thể bao gồm các bước trong số: nhận dữ liệu ảnh, và nhận tín hiệu để tách thông tin khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng.

Bước xác định kỹ thuật xử lý ảnh có thể bao gồm các bước trong số: nhận biết thông tin cấu hình của đối tượng dựa trên bản đồ chiều sâu, và thiết lập bộ lọc ảnh để xử lý ảnh dựa trên thông tin cấu hình.

Bước xác định kỹ thuật xử lý ảnh có thể bao gồm các bước trong số: nhận biết thông tin cấu hình dựa trên đường bao của dữ liệu ảnh, và thiết lập bộ lọc ảnh để xử lý ảnh dựa trên thông tin cấu hình.

Bước thiết lập bộ lọc ảnh có thể thiết lập ít nhất một bộ lọc trong số: bộ lọc tuyến tính, bộ lọc vòng tròn, bộ lọc ánh sáng, bộ lọc macro, và bộ lọc điều tiêu có chọn lựa dựa trên thông tin cấu hình được nhận biết của đối tượng.

Bước tạo ảnh mới có thể tạo ra ảnh được xử lý làm mờ trong vùng chu vi của nó với chuẩn bộ điều tiêu của bộ lọc ảnh.

Bước xác định kỹ thuật xử lý ảnh có thể còn bao gồm các bước trong số: hiển thị ảnh xem trước, bước hiển thị ảnh xem trước có thể hiển thị ảnh xem trước mà tại đó bộ

lọc động dựa trên độ mờ, sự thay đổi độ phơi sáng, v.v. được áp dụng.

Theo các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử bao gồm thiết bị chụp ảnh có thể phân tích ảnh nhận được để tự động thiết lập kỹ thuật xử lý ảnh, và áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được thiết lập cho ảnh nhận được để tạo ra ảnh mới. Nếu hoạt động chụp ảnh (ví dụ chụp ảnh đồ ăn) áp dụng kỹ thuật xử lý ảnh được yêu cầu, thì thiết bị điện tử có thể tách thông tin cấu hình của đối tượng chính từ dữ liệu ảnh nhận được thông qua thiết bị chụp ảnh, và có thể tự động thiết lập bộ lọc ảnh sẽ dựa trên thông tin cấu hình được tách, và áp dụng bộ lọc ảnh cho ảnh nhận được, và hiển thị ảnh trong đó đối tượng chính được làm nổi bật.

Các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế đã được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Nên hiểu rằng các phương án làm ví dụ khác nhau của sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, không hạn chế. Do đó, sẽ rõ ràng hơn với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan rằng nhiều phương án cải biến, thay đổi và thay thế khác nhau có thể được tạo ra dựa trên các phương án được mô tả nhưng vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo sau đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

môđun camera (420) bao gồm cảm biến ảnh (1510) được tạo cấu hình để nhận dữ liệu ảnh của đối tượng và để tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách của khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng (710), môđun bộ nhớ (410); và

bộ xử lý (400) được ghép nối vận hành với môđun camera (420) và môđun bộ nhớ (410),

trong đó bộ xử lý (400) được tạo cấu hình để:

nhận dữ liệu ảnh của đối tượng từ môđun camera (420),

tách thông tin khoảng cách dựa trên tín hiệu được tạo ra, và khác biệt ở chỗ bộ xử lý còn được tạo cấu hình để: chọn lựa, trong số nhiều bộ lọc ảnh có các hình dạng khác nhau, bộ lọc ảnh dành cho đối tượng dựa trên hình dạng của đối tượng, trong đó hình dạng của đối tượng được xác định dựa trên thông tin khoảng cách và trong đó mỗi bộ lọc trong số nhiều bộ lọc nêu trên được tạo cấu hình để làm nổi bật đối tượng trong dữ liệu ảnh nhận được bằng cách làm mờ nền hoặc bằng cách làm sáng đối tượng so với nền, và

áp dụng bộ lọc ảnh được chọn lựa cho dữ liệu ảnh nhận được để tạo ra ảnh mới và hiển thị ảnh mới này.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó cảm biến ảnh (1510) của môđun camera (420) bao gồm mảng các điểm ảnh đơn vị, mỗi điểm ảnh đơn vị bao gồm hai điểm ảnh con, và

bộ xử lý (400) được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách dựa trên độ chênh lệch pha giữa các tín hiệu của các điểm ảnh con của điểm ảnh đơn vị, và để lấy trung bình các tín hiệu của các điểm ảnh con để tạo ra dữ liệu ảnh.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó cảm biến ảnh (1510) của môđun camera (420) bao gồm cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng và các cảm biến điểm ảnh, và

bộ xử lý (400) được tạo cấu hình để tạo ra tín hiệu để tách thông tin khoảng cách dựa trên tín hiệu của cảm biến độ chênh lệch pha bề mặt trên cùng, và để tạo ra dữ liệu ảnh dựa trên các tín hiệu của các cảm biến điểm ảnh.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó thiết bị này bao gồm môđun cảm biến (430) được tạo cấu hình để phát hiện tư thế của thiết bị điện tử, và

bộ xử lý (400) được tạo cấu hình để hiển thị thông tin tư thế của thiết bị điện tử trong ảnh mới mà được hiển thị như ảnh xem trước.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ lọc được chọn lựa là ít nhất một bộ lọc trong số: bộ lọc tuyến tính, bộ lọc vòng tròn, bộ lọc ánh sáng, bộ lọc macro, và bộ lọc điều tiêu có chọn lựa.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó khi bộ lọc được chọn lựa là ít nhất một bộ lọc trong số: bộ lọc tuyến tính, bộ lọc vòng tròn, bộ lọc ánh sáng, bộ lọc macro và bộ lọc điều tiêu có chọn lựa, thì ảnh mới được tạo ra bao gồm ảnh mà được xử lý làm mờ trong vùng chu vi khác với vị trí điều tiêu của bộ lọc ảnh.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó, bộ xử lý (400) được tạo cấu hình để lưu ảnh mới trong môđun bộ nhớ (410) dựa trên yêu cầu chụp.

8. Phương pháp vận hành thiết bị điện tử, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (1613) dữ liệu ảnh của đối tượng và tín hiệu để tách thông tin khoảng cách của khoảng cách giữa thiết bị điện tử và đối tượng bởi cảm biến ảnh (1510) của thiết bị điện tử;

tách (1615) thông tin khoảng cách từ tín hiệu được tạo ra; và khác biệt ở chỗ phương pháp này còn bao gồm các bước chọn lựa, trong số nhiều bộ lọc ảnh có các hình dạng khác nhau, bộ lọc ảnh dành cho đối tượng dựa trên hình dạng của đối tượng, trong đó hình dạng của đối tượng được xác định dựa trên thông tin khoảng cách và trong đó mỗi bộ lọc trong số nhiều bộ lọc nêu trên được tạo cấu hình để làm nổi bật đối tượng trong dữ liệu ảnh nhận được bằng cách làm mờ nền hoặc bằng cách làm sáng đối tượng so với nền,

áp dụng (1621) bộ lọc ảnh được chọn lựa cho dữ liệu ảnh nhận được, để tạo ra ảnh mới; và

hiển thị (1623) ảnh mới.

Fig.1

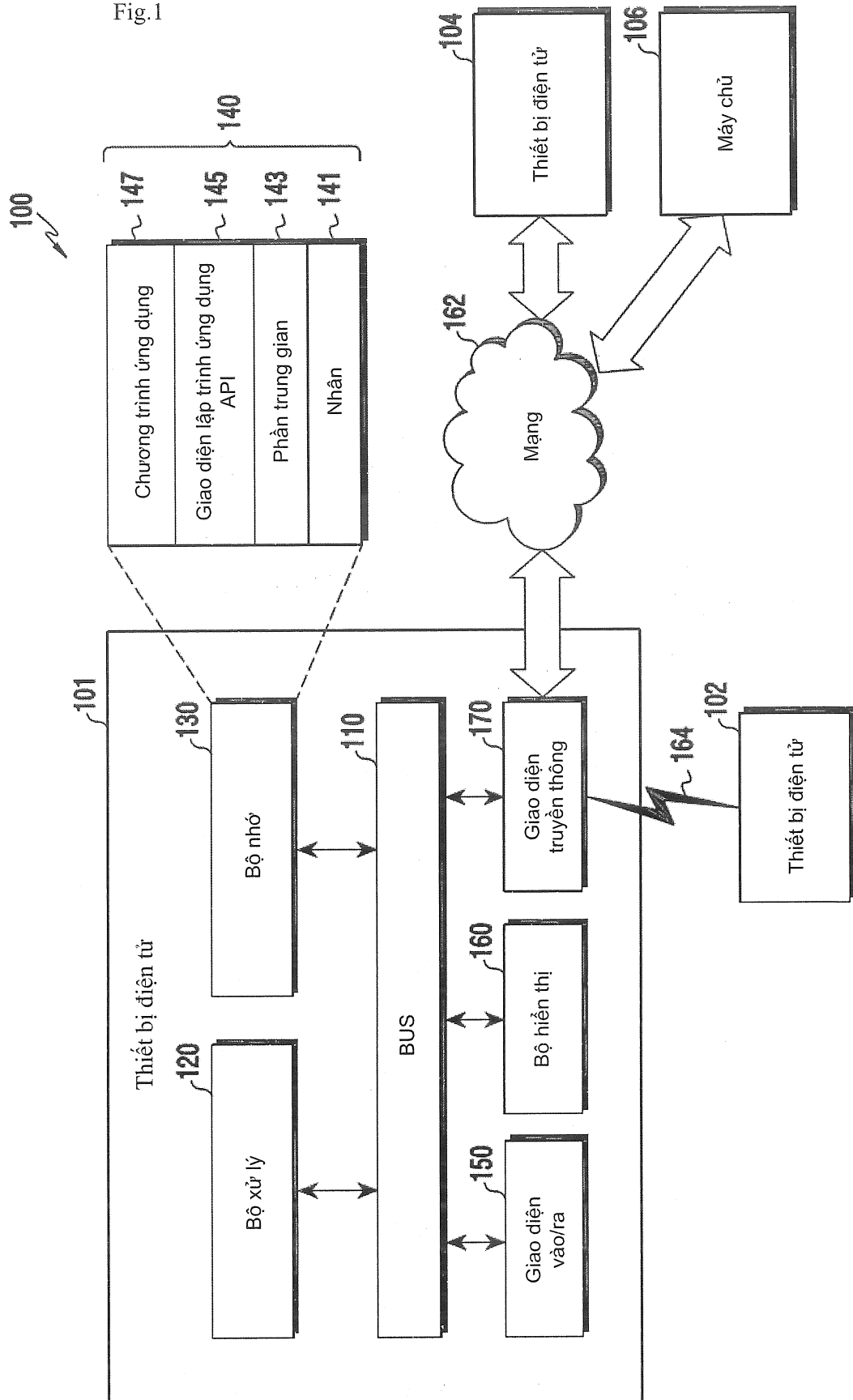


Fig.2

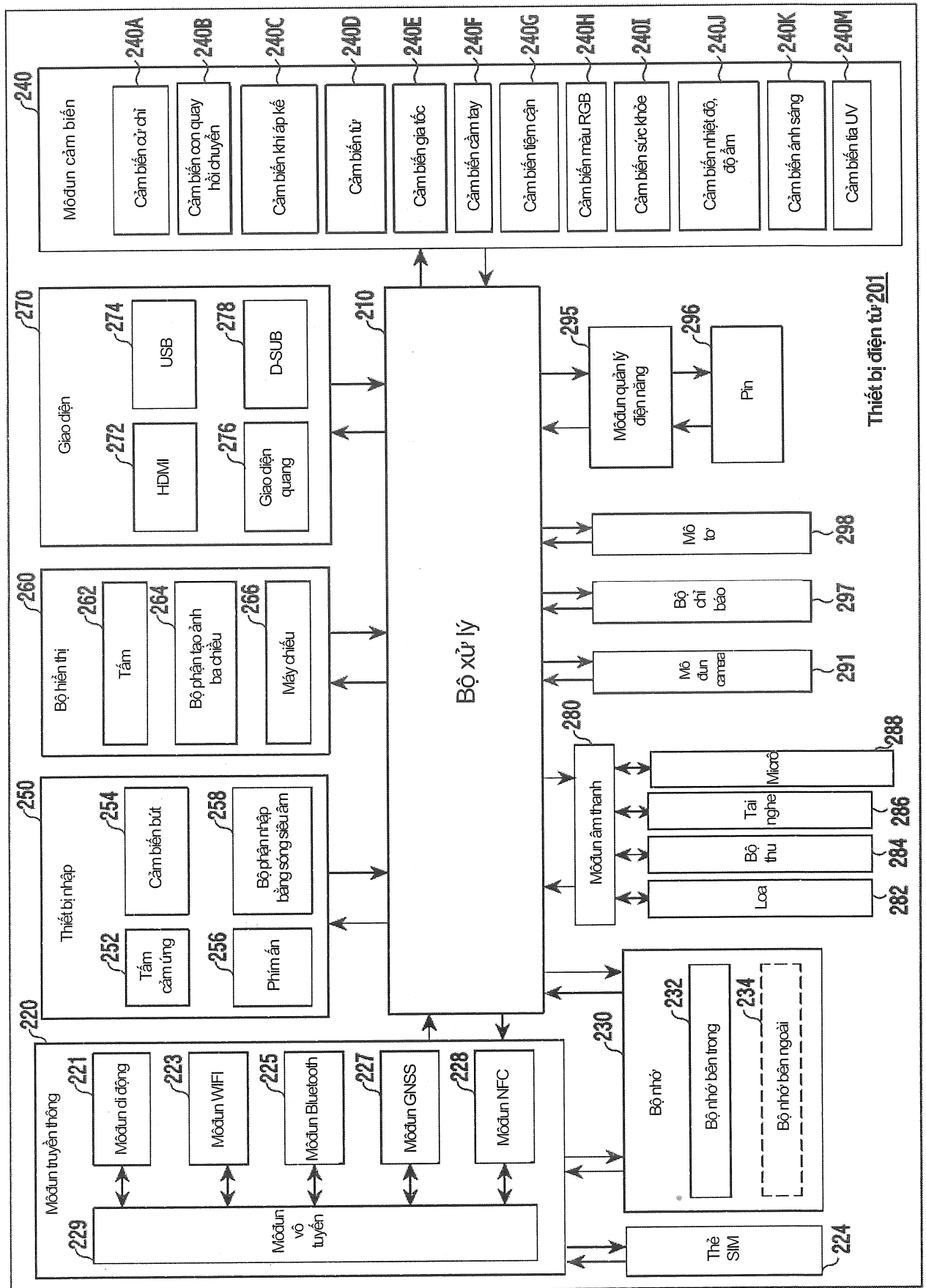


Fig.3

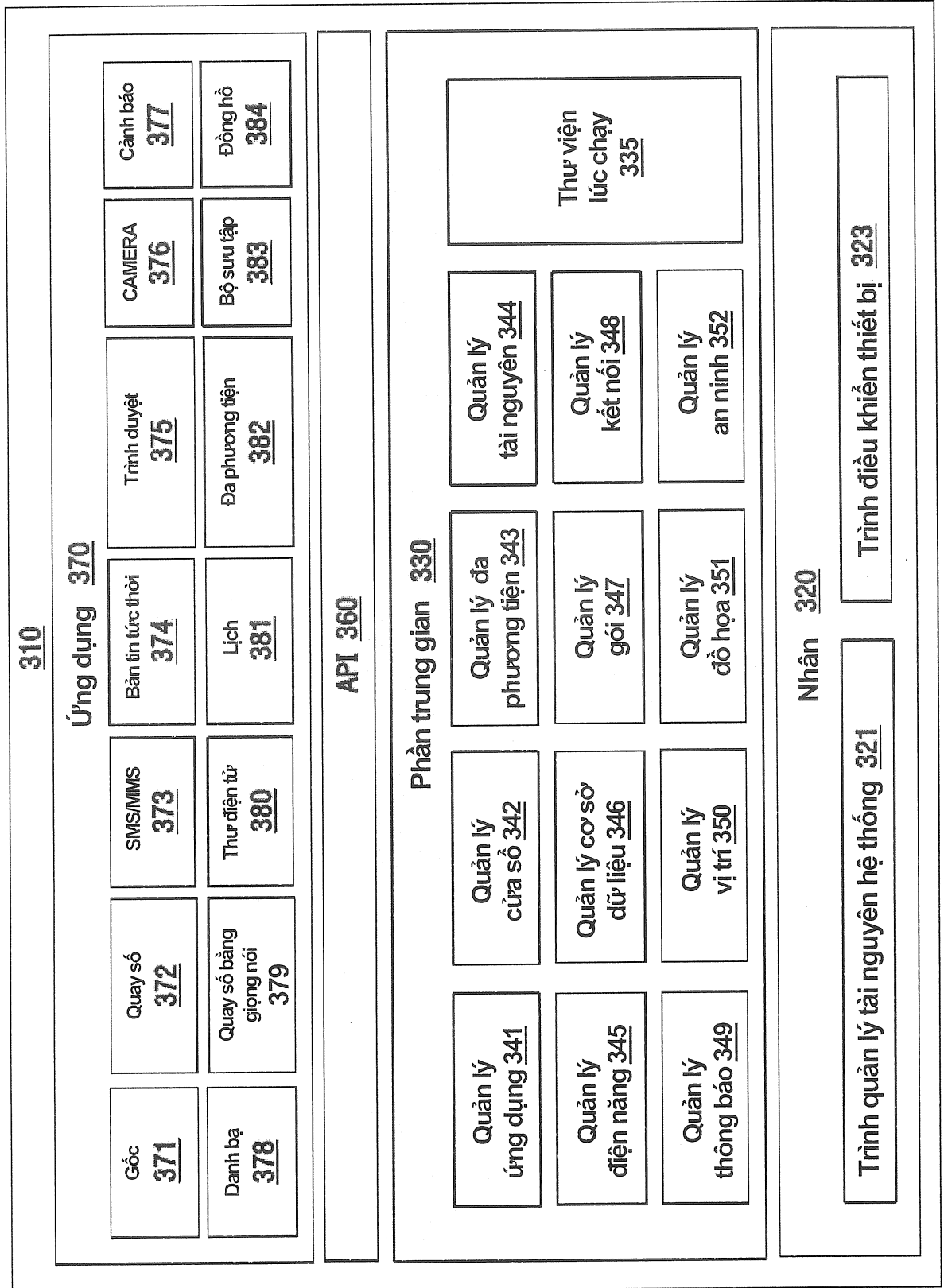


Fig.4

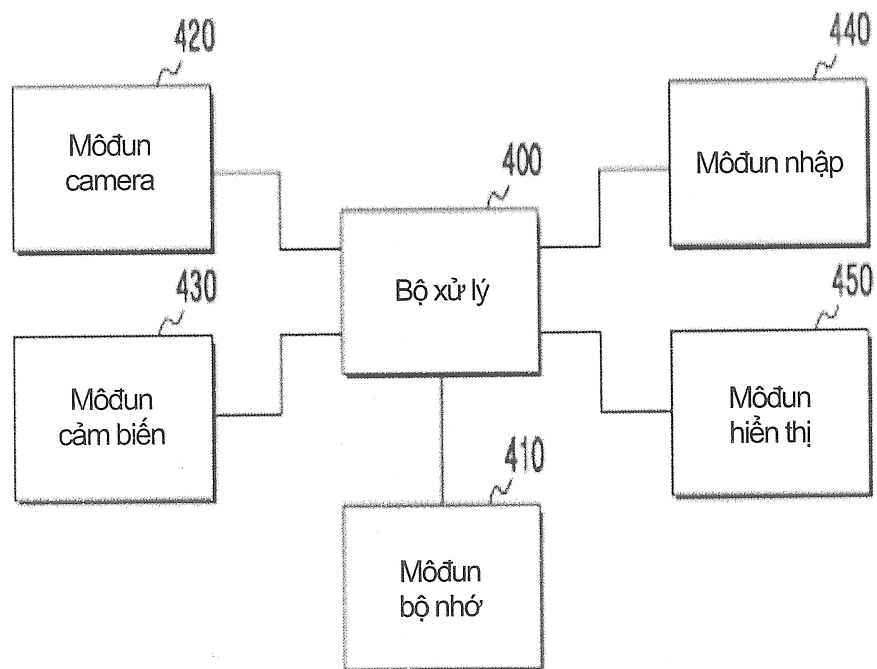


Fig.5

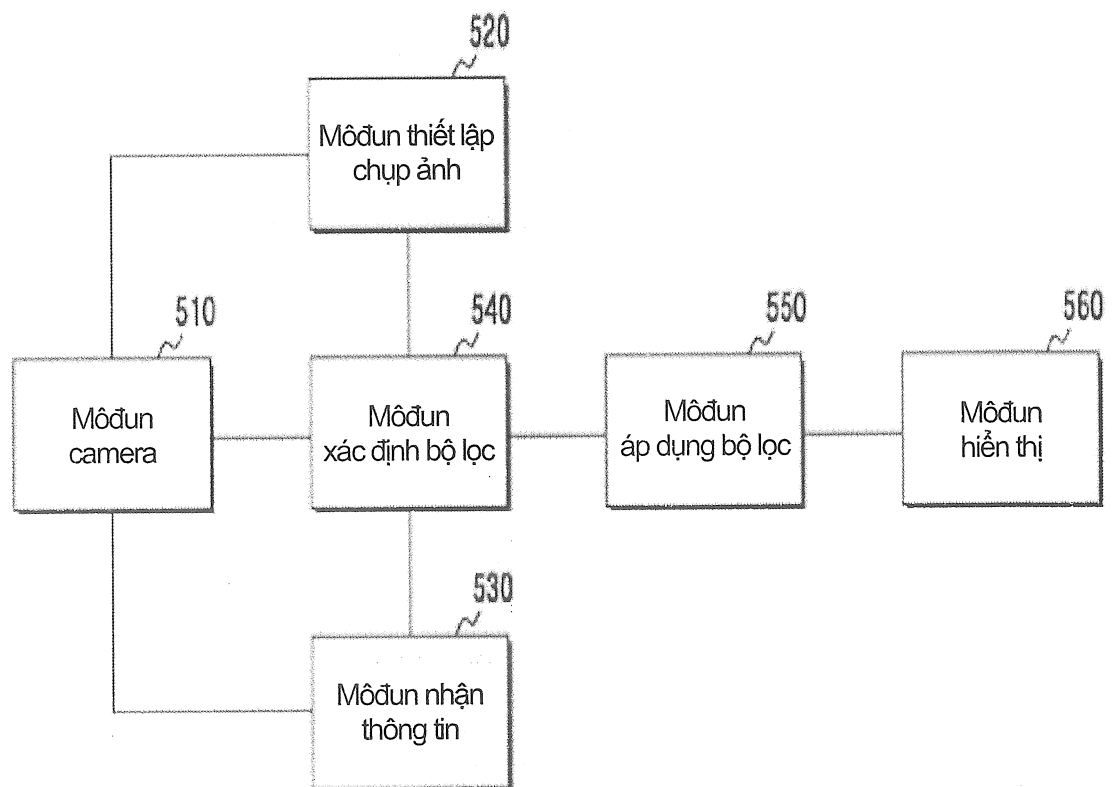
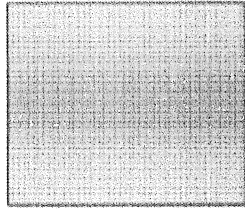
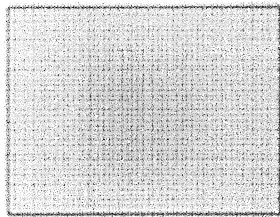


Fig.6A



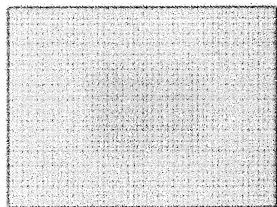
Bộ lọc tuyến tính

Fig.6B



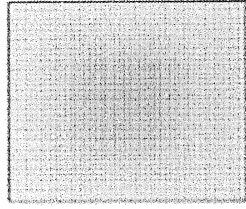
Bộ lọc vòng tròn

Fig.6C



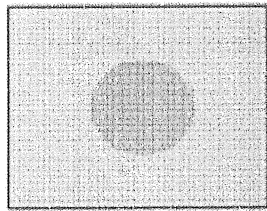
Bộ lọc ánh sáng

Fig.6D



Bộ lọc Macro

Fig.6E



Bộ lọc điều tiêu có chọn lựa

Fig.7

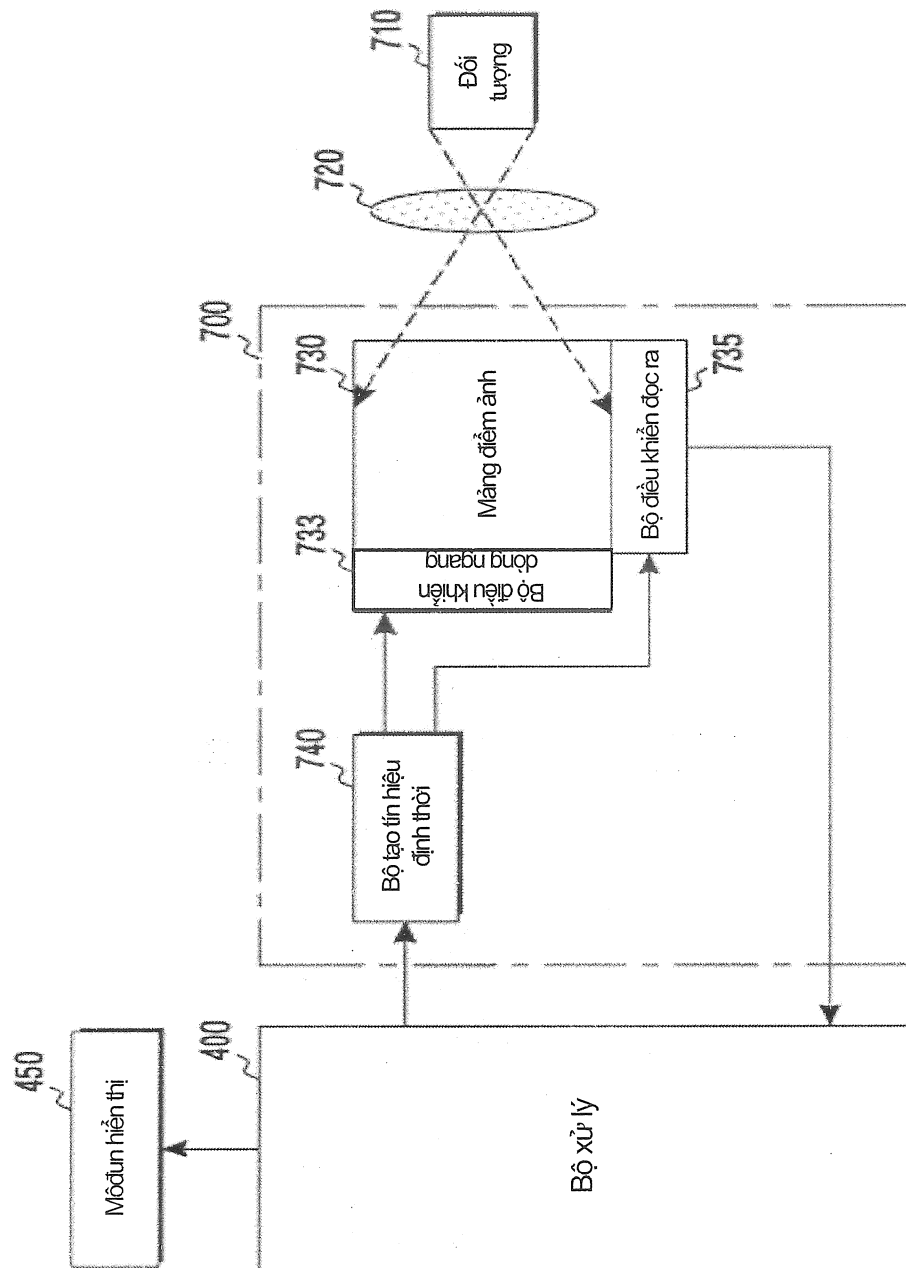


Fig.8

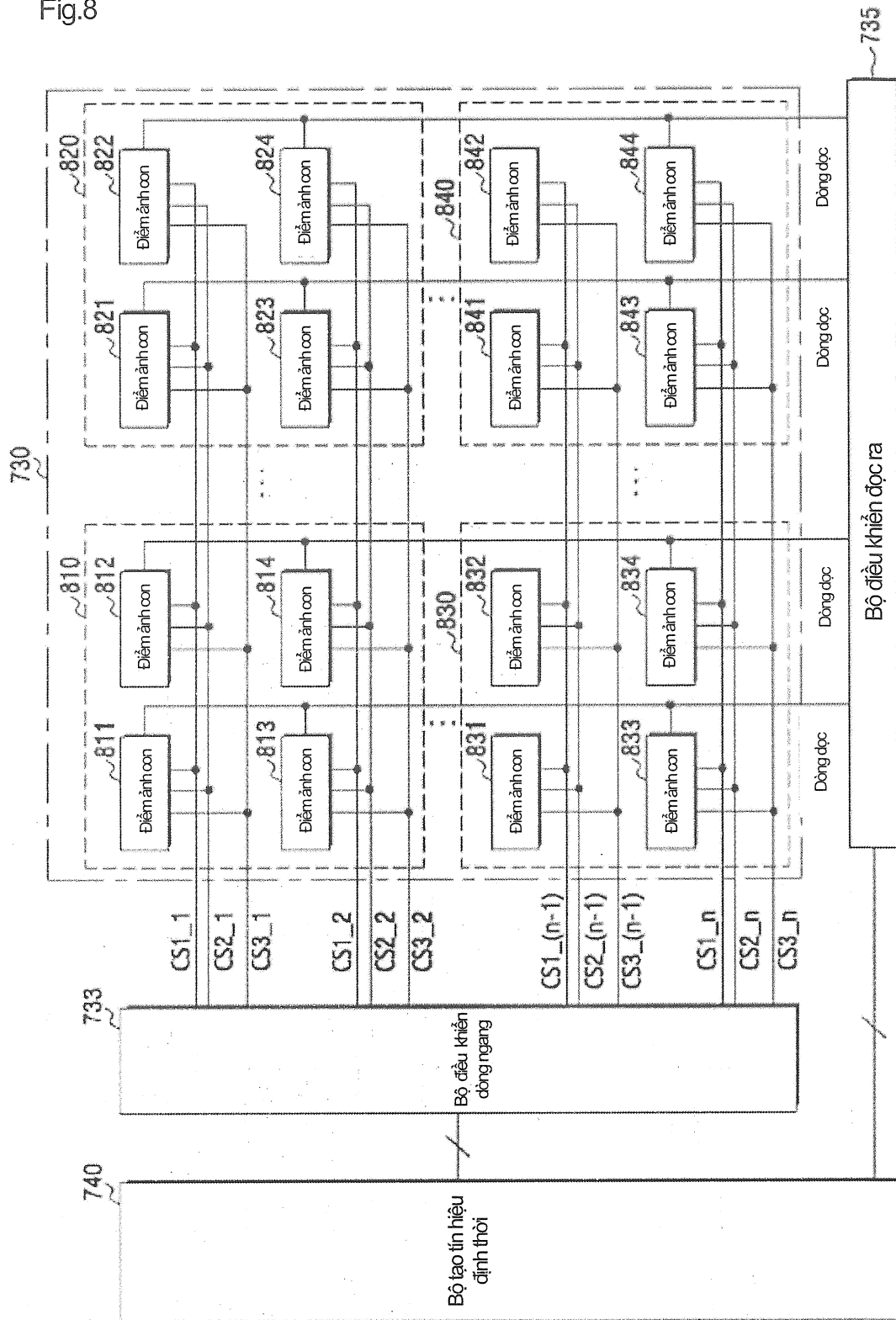


Fig.9A

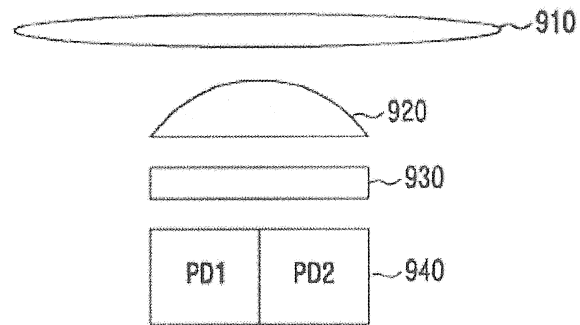


Fig.9B

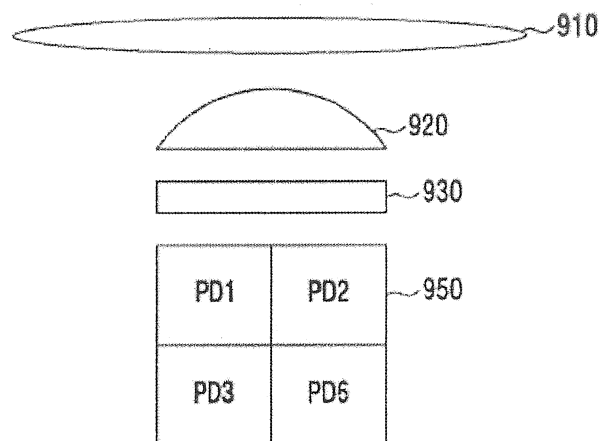


Fig.9C

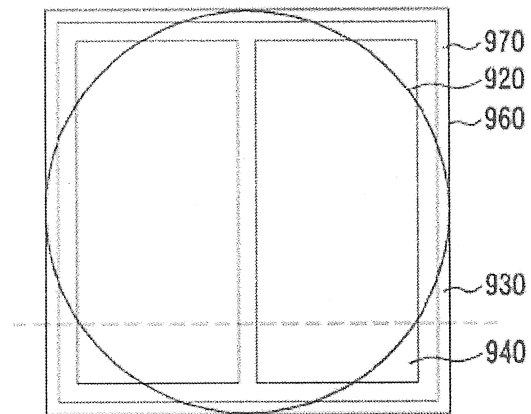


Fig.10A

R	R	G	G	R	R	G	G
G	G	B	B	G	G	B	B
R	R	G	G	R	R	G	G
G	G	B	B	G	G	B	B

Fig.10B

R	R	G	G	R	R	G	G
R	R	G	G	R	R	G	G
G	G	B	B	G	G	B	B
G	G	B	B	G	G	B	B
R	R	G	G	R	R	G	G
R	R	G	G	R	R	G	G
G	G	B	B	G	G	B	B
G	G	B	B	G	G	B	B

Fig.11A

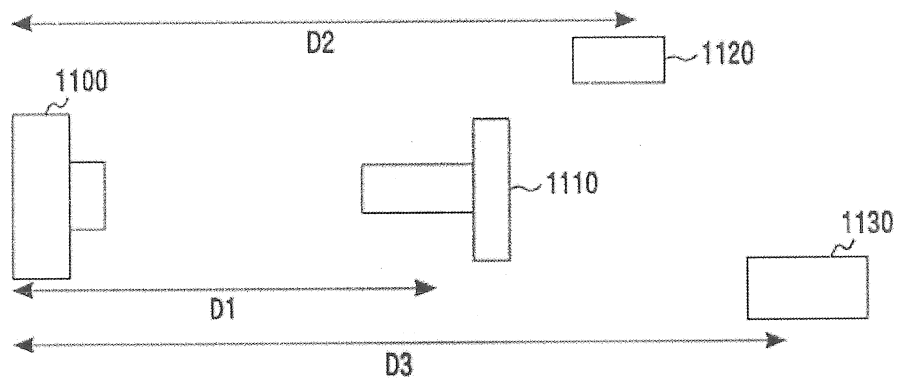


Fig.11B

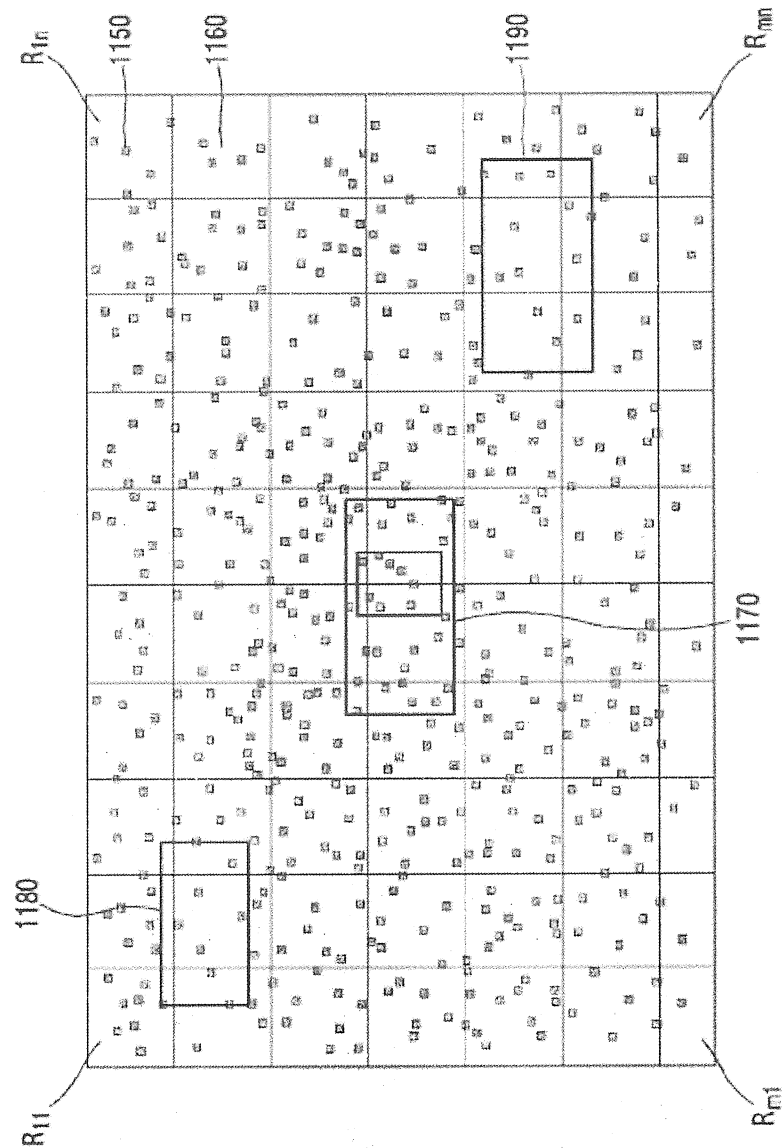


Fig.12A

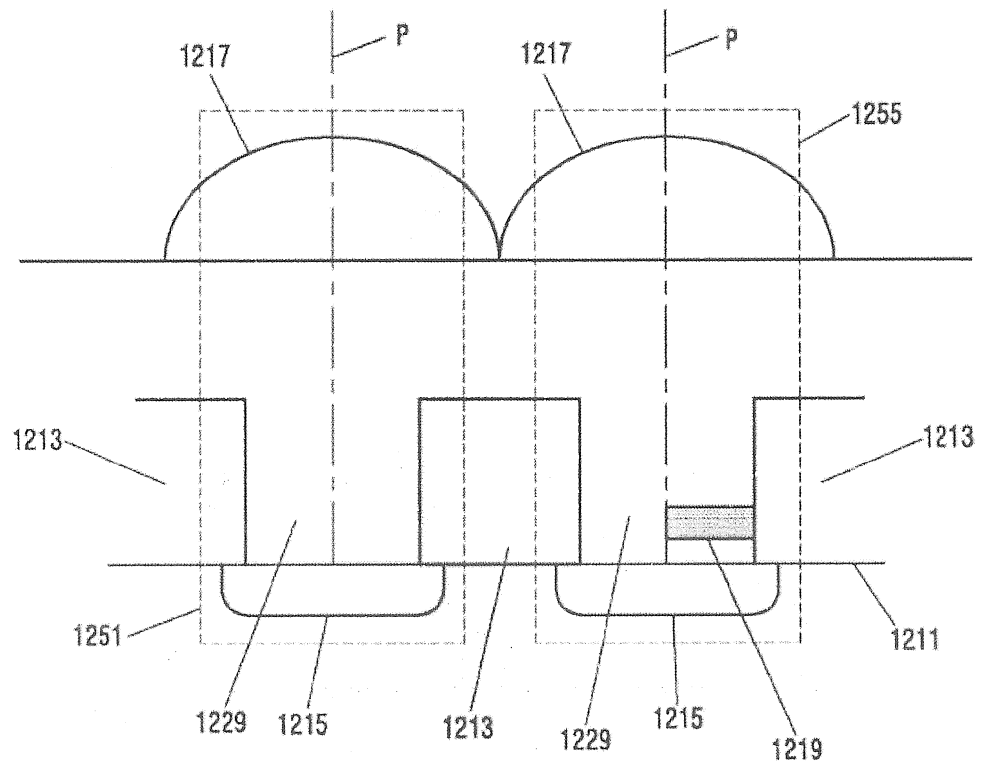


Fig.12B

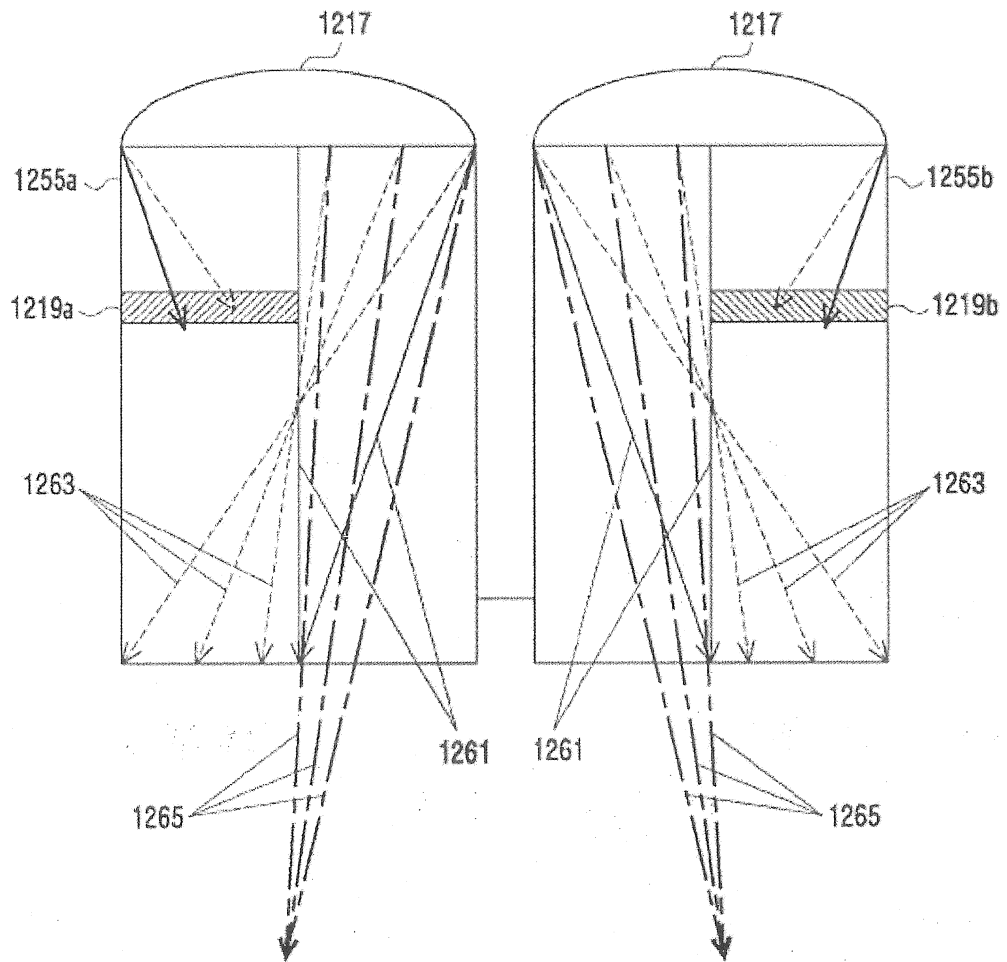


Fig.13A

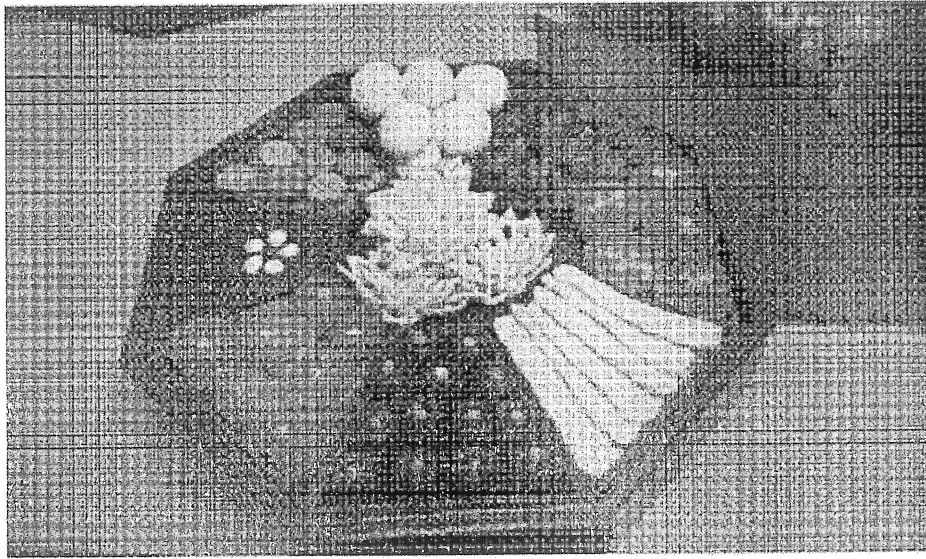


Fig.13B

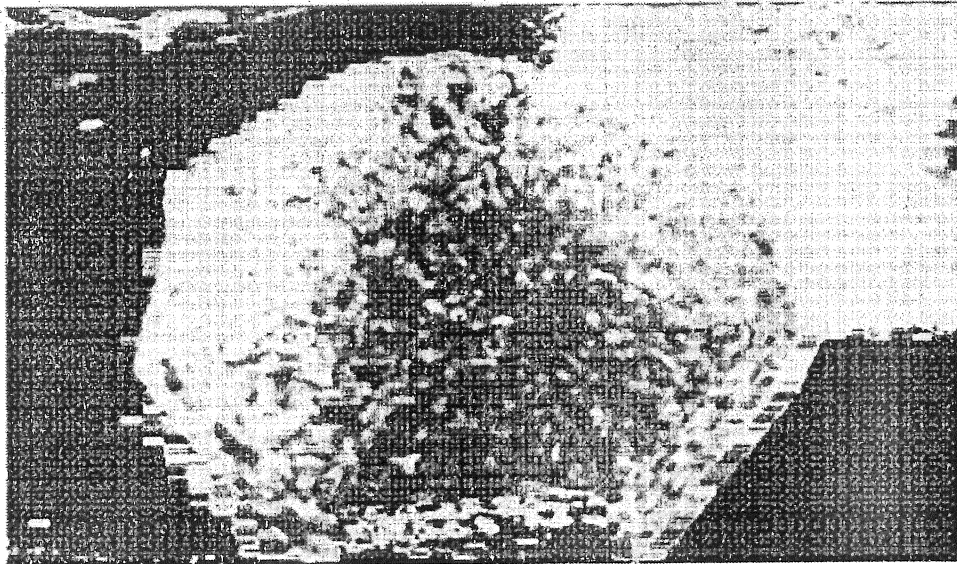


Fig.14A

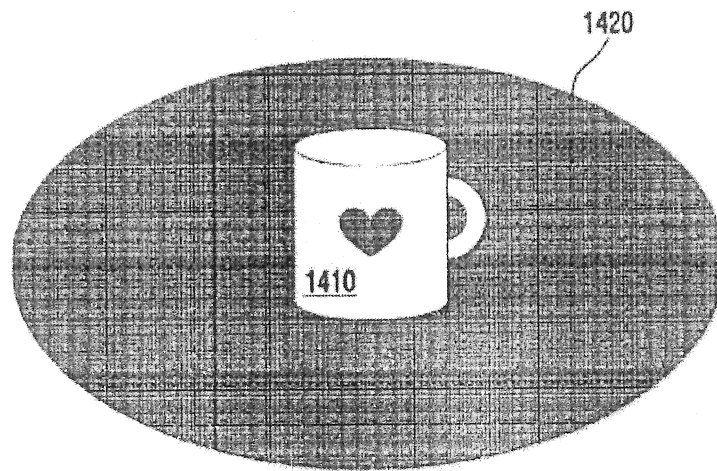


Fig.14B

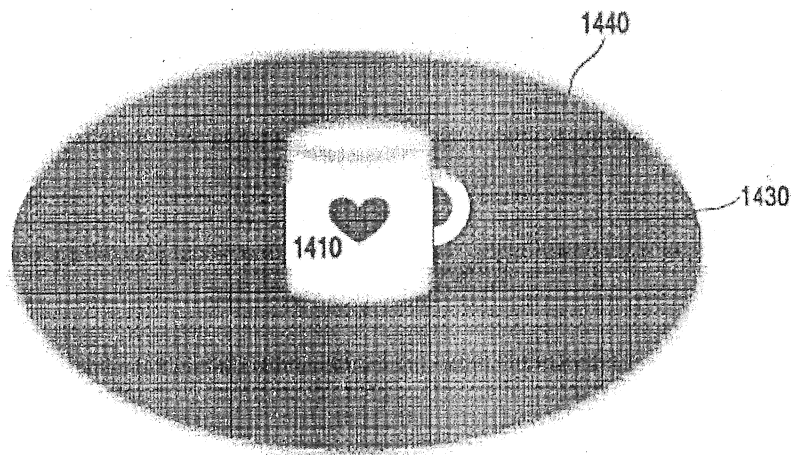


Fig.14C

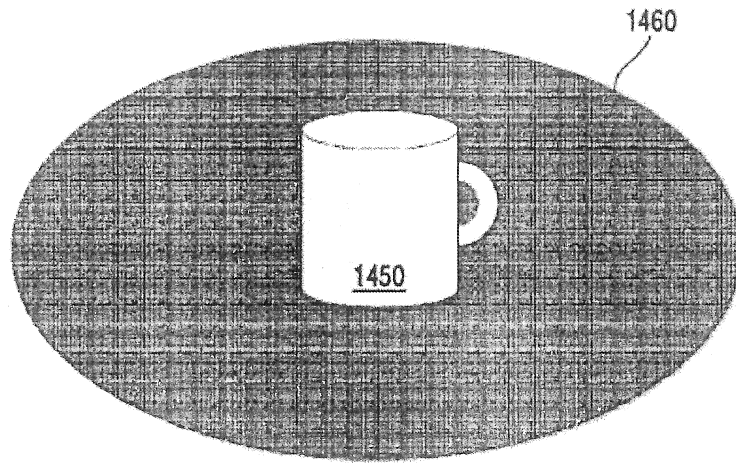


Fig.14D

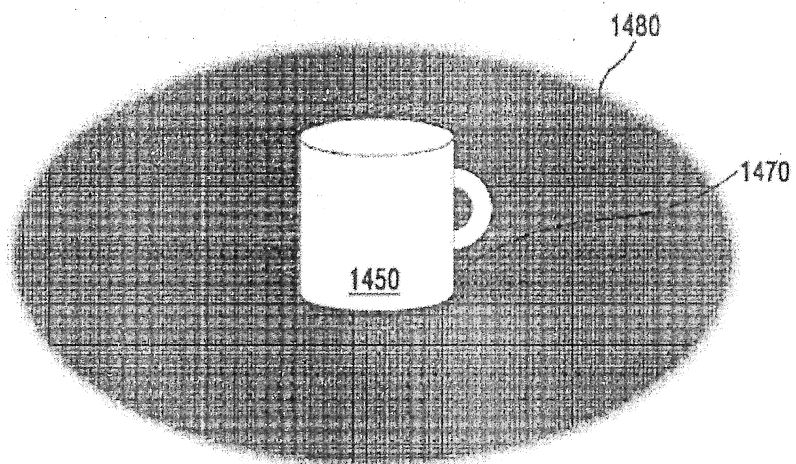


Fig.15

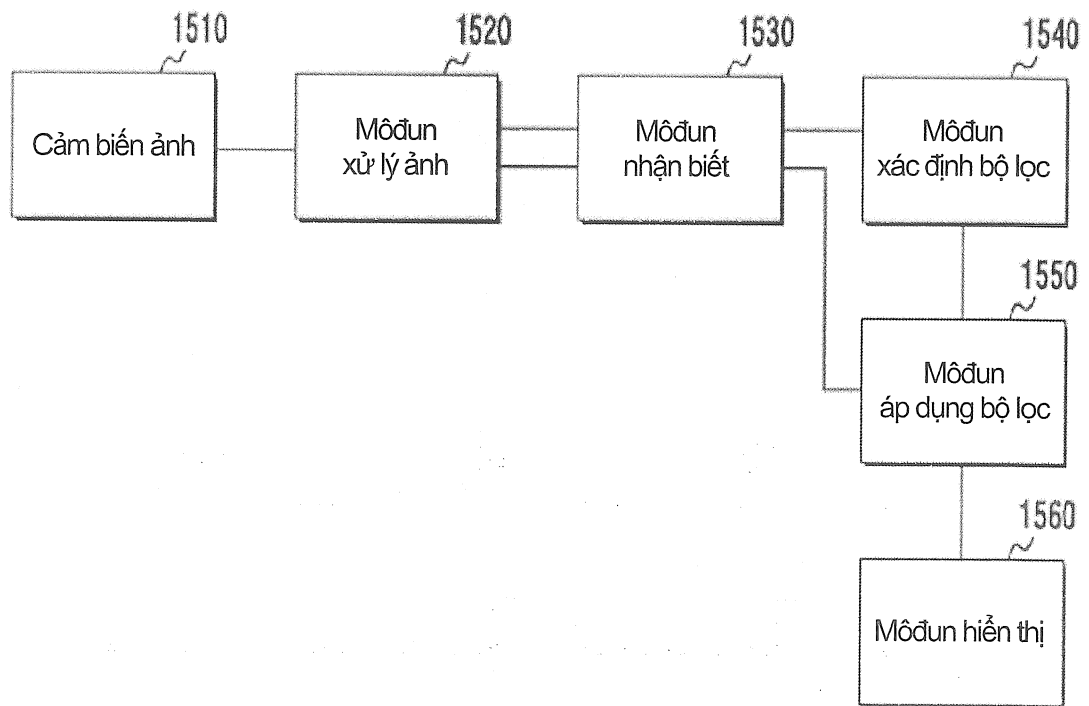


Fig.16

