



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ  
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ  
(51)<sup>7</sup> G01C 3/06; H04N 13/02; H04N 5/225; (13) B  
G06T 1/00



1-0024753

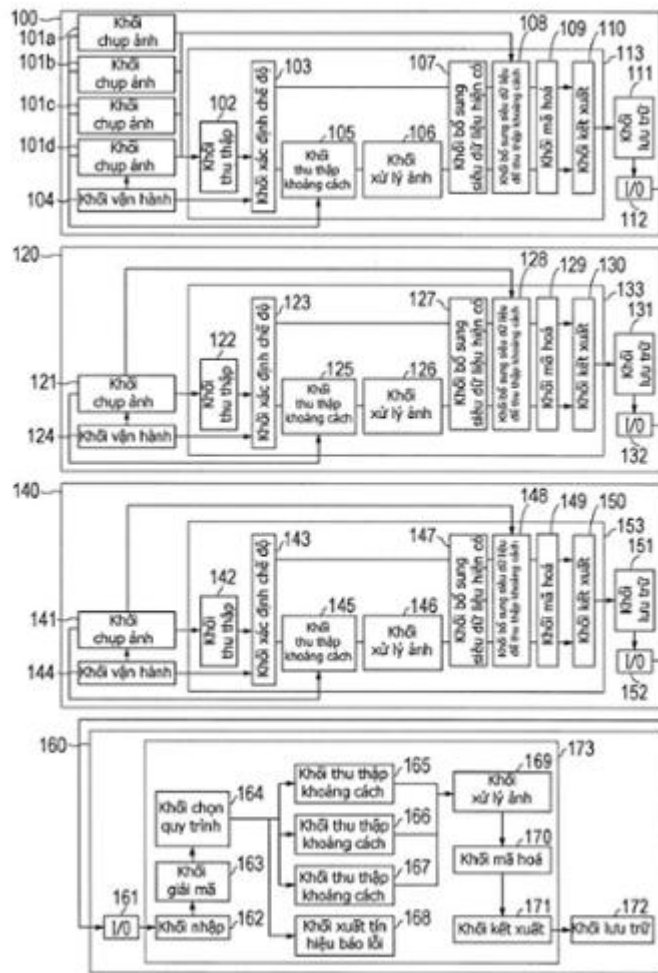
---

(21) 1-2016-00091 (22) 17/06/2014  
(86) PCT/JP2014/066495 17/06/2014 (87) WO2014/204009 24/12/2014  
(30) 2013-130856 21/06/2013 JP  
(45) 27/07/2020 388 (43) 25/04/2016 337A  
(73) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)  
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo, 1468501, Japan  
(72) Masaki Kitago (JP); Toru Fukushima (JP).  
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

---

(54) THIẾT BỊ, HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ THÔNG TIN, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý thông tin, để thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh, bao gồm khối nhập (162) và khối chọn quy trình (164). Khối nhập (162) nhập vào dữ liệu ảnh và thông tin được liên kết với dữ liệu ảnh này và chỉ định quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách. Khối chọn quy trình (164) chọn ít nhất một quy trình trong số các quy trình dựa trên thông tin chỉ định quy trình để thu thập thông tin về khoảng cách và trích xuất thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh này nhờ sử dụng quy trình được chọn.



**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý thông tin để thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong lĩnh vực máy ảnh số, một kỹ thuật đã biết theo giải pháp đã biết cung cấp phương pháp chụp ảnh điện toán để trích xuất dữ liệu ảnh trên đối tượng và thông tin bổ sung từ dữ liệu đầu ra của bộ cảm biến ảnh và áp dụng thông tin này vào quá trình xử lý ảnh. Một ví dụ là tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách đến đối tượng từ dữ liệu ảnh mà máy ảnh số thu được.

Một phương pháp đã biết để thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh là phương pháp so khớp nổi (stereo) dựa trên sự tương quan giữa các dữ liệu ảnh có thị sai (tài liệu sáng chế PTL 1). Phương pháp đã biết khác là phương pháp thu thập thông tin về khoảng cách dựa trên sự khác biệt về trạng thái canh nét giữa các hình ảnh trong các trạng thái canh nét khác nhau (tài liệu sáng chế PTL 2).

Do các tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách nêu trên yêu cầu việc tính toán phức tạp, nên phương pháp thực hiện các tiến trình bằng thiết bị ngoài thay vì camera trong lúc thu thập dữ liệu ảnh là khả thi.

Tuy nhiên, phương pháp này không thuận tiện bởi vì tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách là khác nhau tùy theo loại dữ liệu ảnh được nhập vào, điều này cần đến phần mềm và phần cứng xử lý riêng cho từng dữ liệu ảnh.

Các tài liệu được viện dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2012-253444

PTL 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-62803

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế là tạo ra giải pháp khiến tăng sự tiện lợi cho tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh.

Sáng chế đề xuất thiết bị xử lý thông tin bao gồm khối nhập được tạo cấu hình để nhập dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách và thông tin được liên kết với dữ liệu ảnh này và chỉ định quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách; khối chọn được tạo cấu hình để chọn ít nhất một quy trình trong số các quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách dựa trên thông tin chỉ định quy trình; và khối trích xuất được tạo cấu hình để trích xuất thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng quy trình mà khối chọn chọn được.

Các dấu hiệu khác của sáng chế sẽ được làm rõ hơn trong phần mô tả chi tiết sáng chế theo các phương án thực hiện được nêu làm ví dụ dưới đây, có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu hình của hệ thống xử lý ảnh theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2A là hình vẽ thể hiện sơ lược ngoại hình của camera theo phương án thứ nhất của sáng chế

Fig.2B là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu hình ví dụ của khối chụp ảnh của camera theo phương án thứ nhất.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu hình phần cứng của khối xử lý thông tin theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu hình ví dụ của khối chụp ảnh của

camera theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.5A và Fig.5B là các sơ đồ thể hiện phương pháp phân biệt ánh sáng bằng camera trường sáng.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu hình ví dụ của khối chụp ảnh của camera theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình được thực hiện trong camera theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc của một tệp tin dữ liệu ảnh theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.9A là sơ đồ thể hiện một ví dụ mô tả dữ liệu quản lý trong dữ liệu CPI (ComPutational Imaging - chụp ảnh điện toán).

Fig.9B là sơ đồ thể hiện mối quan hệ tương ứng giữa thông tin nhãn và các thông số.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình được thực hiện trong máy tính theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.12 là sơ đồ thể hiện quy trình tính khoảng cách bằng phương pháp nổi (stereo).

Fig.13A và Fig.13B là các sơ đồ thể hiện một ví dụ của hình ảnh trường sáng.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình được thực hiện trong máy tính theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.17 là sơ đồ thể hiện cấu hình của camera theo phương án thứ ba của

sáng chế.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu hình ví dụ của khối chụp ảnh của camera theo phương án thứ ba.

Fig.19 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình được thực hiện trong camera theo phương án thứ ba.

## **Mô tả chi tiết sáng chế**

### **Phương án thực hiện thứ nhất**

Phương án thứ nhất được áp dụng vào hệ thống xử lý thông tin để thu thập thông tin về khoảng cách của đối tượng từ dữ liệu ảnh mà máy ảnh số thu được, và để thực hiện quá trình xử lý ảnh đối với dữ liệu ảnh thu được dựa trên thông tin về khoảng cách này.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu hình của hệ thống theo phương án thứ nhất.

Hệ thống xử lý thông tin theo phương án này được tạo cấu hình bằng cách nối các camera 100, 120 và 140 với máy tính 160.

Camera 100 bao gồm khối chụp ảnh 101, khối xử lý thông tin 113, khối vận hành 104, và khối lưu trữ 111. Camera 100 được nối với máy tính 160 qua giao diện I/O (Input/Output - vào/ra) 112.

Fig.2A là hình vẽ thể hiện ngoại hình của camera 100. Như được thể hiện trên Fig.2A, camera 100 bao gồm bốn khối chụp ảnh được kí hiệu từ 101a đến 101d, và có thể thu được các hình ảnh từ nhiều điểm quan sát.

Fig.2B là hình thể hiện kết cấu bên trong của khối chụp ảnh 101a. Các khối chụp ảnh từ 101b đến 101d có kết cấu giống như của khối chụp ảnh 101a.

Khối chụp ảnh 101a bao gồm các thấu kính tạo ảnh từ 201 đến 203, khẩu độ chắn 204 (sau đây được gọi đơn giản là lá khẩu), cửa chụp 205, bộ lọc thông thấp quang học 206, bộ lọc cắt tia hồng ngoại (InfraRed - IR) 207, bộ lọc màu 208, bộ cảm biến ảnh 209, và bộ chuyển đổi A-D (Analog-Digital -

trương tự-số) 210. Các thấu kính tạo ảnh 201 đến 203 lần lượt là thấu kính zoom (thu phóng) 201 và các thấu kính hội tụ 202 và 203. Người dùng có thể điều chỉnh lượng ánh sáng vào khối chụp ảnh 101 bằng cách điều chỉnh lá khẩu 204. Các ví dụ về bộ cảm biến ảnh 209 bao gồm các phần tử nhận sáng, chẳng hạn CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor - bán dẫn oxit kim loại bù) và CCD (Charge Coupled Device - thiết bị ghép điện tích). Khi bộ cảm biến ảnh 209 dò thấy một lượng sáng của đối tượng, thì lượng sáng dò được này được bộ chuyển đổi A-D 210 biến đổi thành giá trị số và được kết xuất dưới dạng dữ liệu số đến khối xử lý thông tin 113.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện cấu hình bên trong của khối xử lý thông tin 113. Khối xử lý thông tin 113 này bao gồm CPU (Central Processing Unit - khối xử lý trung tâm) 301, RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) 302, và ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc) 303, được kết nối với nhau bằng buýt hệ thống 304.

CPU 301 là bộ xử lý để điều khiển toàn bộ các thành phần trong camera 100. RAM 302 có chức năng như bộ nhớ chính hoặc vùng làm việc cho CPU 301. ROM 303 lưu giữ chương trình được thể hiện trên lưu đồ trên Fig.7. Khối xử lý thông tin 113 thực hiện các chức năng của các thành phần trên Fig.1 nhờ việc CPU 301 đọc ra chương trình được lưu giữ trong ROM 303 dưới dạng mã chương trình và thực thi chương trình này. Khối xử lý thông tin 113 có thể bao gồm các mạch xử lý riêng có chức năng như các thành phần được thể hiện trên Fig.1, ngoài các thành phần nêu trên ra.

Các ví dụ về khối vận hành 104 bao gồm các thiết bị nhập được bố trí trên thân chính của camera, chẳng hạn nút bấm, núm quay, và bảng cảm ứng, nhờ đó mà người dùng có thể nhập vào các lệnh để bắt đầu hoặc ngừng hoạt động chụp ảnh, để thiết đặt các điều kiện chụp ảnh, v.v.. Theo phương án này, người dùng có thể thiết đặt chế độ xử lý trong, trong đó quá trình thu thập thông tin về khoảng cách và hoạt động xử lý ảnh được thực hiện trong

camera trong lúc chụp ảnh, và chế độ xử lý ngoài, trong đó các hoạt động này được thực hiện sau khi dữ liệu ảnh được kết xuất ra bên ngoài.

Khối lưu trữ 111 là phương tiện lưu trữ bất biến, chẳng hạn thẻ nhớ, trong đó dữ liệu ảnh mà khối chụp ảnh 101 thu được có thể được lưu giữ.

Giao diện I/O 112 có thể sử dụng kết nối buýt nối tiếp được thực hiện bằng buýt nối tiếp vạn năng (Universal Serial Bus - USB) và có đầu nối USB tương ứng (không được thể hiện trên hình vẽ). Tất nhiên là kết nối mạng LAN (Local Area Network - mạng cục bộ) bằng sợi quang hoặc kết nối không dây cũng có thể được sử dụng.

Tiếp theo, cấu tạo của các camera 120 và 140 sẽ được mô tả. Mặc dù cấu tạo của các camera 120 và 140 về cơ bản là giống như của camera 100, nhưng cấu trúc của các khối chụp ảnh và các tiến trình được thực hiện bởi các khối thu thập khoảng cách là khác nhau. Các khối thu thập khoảng cách của các camera 100, 120, và 140 thực hiện các tiến trình lần lượt được thể hiện trên Fig.11, Fig.14, và Fig.15. Chúng sẽ được mô tả chi tiết sau.

Camera 120 là camera trường sáng. Hình ảnh mà camera trường sáng thu được bao gồm thông tin về nhiều điểm quan sát. Theo phương án này, hình ảnh thu được bằng camera trường sáng được gọi là hình ảnh trường sáng.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện kết cấu bên trong của khối chụp ảnh 121. Khối chụp ảnh 121 bao gồm thấu kính zoom 401, các thấu kính hội tụ 402 và 403, lá khẩu 404, cửa chập 405, bộ lọc thông thấp quang học 406, bộ lọc cắt hồng ngoại 407, bộ lọc màu 408, bộ cảm biến ảnh 409 và bộ chuyển đổi A-D 410. Mặc dù khối chụp ảnh 121 có cấu tạo tương tự như của khối chụp ảnh 101a nêu trên, nhưng nó còn bao gồm dãy vi thấu kính 411 trong đó có nhiều thấu kính lồi rất nhỏ. Giả sử rằng các thấu kính tạo ảnh từ 401 đến 403 là thấu kính đơn, thì dãy vi thấu kính 411 được bố trí trên mặt phẳng hình ảnh của thấu kính ảo. Việc bố trí dãy vi thấu kính 411 trên mặt phẳng hình ảnh của thấu kính ảo sẽ cho phép phân biệt phương tới của ánh sáng vào bộ cảm biến



ảnh 409.

Fig.5A và Fig.5B là các sơ đồ thể hiện trạng thái mà trong đó ánh sáng ra khỏi thấu kính ảo 501 được phân biệt bởi dãy vi thấu kính 411. Ánh sáng ra khỏi nửa trên của thấu kính ảo 501 và ánh sáng ra khỏi nửa dưới của thấu kính ảo 501 chiếu vào các vùng điểm ảnh khác nhau của bộ cảm biến ảnh 409. Việc trích xuất một cách có lựa chọn thông tin của các vùng điểm ảnh này sẽ cho phép trích xuất thông tin về nhiều điểm quan sát từ hình ảnh trường sáng này.

Camera 140 có chức năng tính độ sâu của đối tượng từ tiêu điểm (Depth From Defocus - DFD) và có thể chụp được nhiều hình ảnh trong các trạng thái canh nét khác nhau. Ở đây, "các trạng thái canh nét khác nhau" có nghĩa là mức độ nhoè của hình ảnh của đối tượng khác nhau tùy theo vị trí thấu kính, tiêu cự, và độ sâu trường ảnh. Chức năng DFD sẽ được mô tả chi tiết sau.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện kết cấu bên trong của khối chụp ảnh 141. Mặc dù kết cấu cơ bản là giống với kết cấu của khối chụp ảnh 101a, nhưng khối chụp ảnh 141 còn bao gồm khối dẫn động thấu kính 611, nhờ đó có thể điều chỉnh vị trí canh nét bằng cách dẫn động các thấu kính tạo ảnh 601 đến 603. Camera 140 có thể thu được nhiều hình ảnh tại các vị trí canh nét khác nhau bằng cách chụp các hình ảnh trước và sau khi các thấu kính 601 đến 603 được dẫn động.

Tiếp theo, cấu hình của máy tính 160 sẽ được mô tả. Máy tính 160 bao gồm giao diện I/O 161, khối xử lý thông tin 173, và khối lưu trữ 172. Giống như giao diện I/O 112, giao diện I/O 161 cũng có đầu nối USB. Máy tính 160 được nối với các camera 100, 120, và 140 qua giao diện I/O 161.

Cấu tạo bên trong của khối xử lý thông tin 173 là giống với của khối xử lý thông tin 113 trên Fig.3. ROM trong khối xử lý thông tin 173 lưu giữ chương trình được thể hiện trên lưu đồ trên Fig.10.

Khối lưu trữ 172 là phương tiện lưu trữ bất biến, chẳng hạn đĩa cứng, mà có thể lưu giữ, ví dụ, dữ liệu ảnh được kết xuất từ các camera 100, 120, và 140, và dữ liệu ảnh được tạo mới trong máy tính 160.

Tiến trình được thực hiện bởi hệ thống xử lý thông tin theo phương án này sẽ được mô tả dưới đây. Tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách, và tiến trình xử lý ảnh, sẽ được mô tả chi tiết sau.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình được thực hiện trong camera 100 khi chế độ để thực hiện tiến trình xử lý ảnh dựa trên thông tin về khoảng cách trong dữ liệu ảnh thu được được thiết đặt.

Đầu tiên, khối thu thập 102 thu thập dữ liệu ảnh được xuất ra từ khối chụp ảnh 101 và kết xuất dữ liệu ảnh này ra khối xác định chế độ 103 (bước S701).

Tiếp theo, khối xác định chế độ 103 xác định chế độ xử lý được thiết đặt nhờ sự thao tác với khối vận hành 104 dựa trên tín hiệu lệnh của khối vận hành 104 (bước S702). Nếu chế độ xử lý được xác định là chế độ xử lý ngoài, thì khối xác định chế độ 103 kết xuất dữ liệu ảnh ra khối bổ sung siêu dữ liệu hiện có 107, và tiến trình đi đến bước S703. Nếu chế độ xử lý được xác định là chế độ xử lý trong, thì khối xác định chế độ 103 kết xuất dữ liệu ảnh ra khối thu thập khoảng cách 105, và tiến trình đi đến bước S711.

Nếu chế độ xử lý được xác định là chế độ xử lý trong, thì khối thu thập khoảng cách 105 thu thập thông tin về khoảng cách của đối tượng nhờ sử dụng dữ liệu ảnh được nhập vào và kết xuất dữ liệu ảnh được nhập vào này cùng với thông tin về khoảng cách thu được ra khối xử lý ảnh 106 (bước S711). Theo phương án này, thông tin về khoảng cách mà khối thu thập khoảng cách 105 thu được là bản đồ khoảng cách thể hiện các khoảng cách tại từng vị trí ở đối tượng. Bản đồ khoảng cách này thể hiện các khoảng cách theo hai chiều từ camera đến đối tượng tại các vị trí điểm ảnh riêng rẽ, và được xuất ra dưới dạng dữ liệu bitmap (ảnh nhị phân). Ở đây, các ví dụ về

hoạt động liên kết bao gồm thao tác kết xuất dữ liệu ảnh và thông tin về khoảng cách dưới dạng dữ liệu trình tự và tạm thời lưu thông tin cho biết mối quan hệ giữa dữ liệu ảnh và thông tin về khoảng cách này vào RAM 302 để CPU 301 có thể đọc và hiểu thông tin này. Bản đồ khoảng cách không cần phải thể hiện các khoảng cách đúng đến đối tượng; ví dụ, thông tin thô cho biết các khoảng cách tương đối, chẳng hạn "tiền cảnh", "trung cảnh", và "hậu cảnh", có thể được bổ sung cho các vùng riêng rẽ của đối tượng.

Tiếp theo, khối xử lý ảnh 106 thực hiện quá trình xử lý ảnh đối với dữ liệu ảnh được nhập vào dựa trên bản đồ khoảng cách được liên kết với dữ liệu ảnh được nhập vào này (bước S712). Khối xử lý ảnh 106 tiếp tục liên kết dữ liệu ảnh được tạo ra sau khi xử lý ảnh với dữ liệu ảnh được nhập vào, và kết xuất dữ liệu ảnh đã liên kết ra khỏi bộ sung siêu dữ liệu hiện có 107.

Tiếp theo, khối bộ sung siêu dữ liệu hiện có 107 bộ sung siêu dữ liệu được xác định trong định dạng tệp tin tiêu chuẩn hiện có vào dữ liệu ảnh được nhập vào, và kết xuất dữ liệu ảnh này ra khỏi bộ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 108 (bước S703). Điều này cho phép người dùng mở tệp tin được xuất ra để kiểm tra hình ảnh ngay cả với phần mềm không hỗ trợ định dạng tệp tin theo phương án này. Siêu dữ liệu hiện có cần được bổ sung được xác định trong định dạng TIFF (Tagged Image File Format - định dạng tệp tin ảnh được gắn nhãn) hoặc Exif (Exchangeable image file format - định dạng tệp tin ảnh trao đổi được), vốn là các định dạng tệp tin tiêu chuẩn hiện có, và bao gồm các thông số chụp ảnh đối với một trong số các mục của dữ liệu ảnh được nhập vào. Theo phương án này, định dạng này bao gồm các thông số chụp ảnh của dữ liệu ảnh mà khối chụp ảnh 101a thu được. Định dạng của siêu dữ liệu cần bổ sung không bị giới hạn ở định dạng TIFF và Exif, mà có thể là định dạng được xác định theo định dạng tệp tin tiêu chuẩn khác. Siêu dữ liệu hiện có cần bổ sung có thể là siêu dữ liệu của dữ liệu ảnh thu được bằng khối chụp ảnh khác khối chụp ảnh 101a.

Tiếp theo, khối bổ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 108 bổ sung siêu dữ liệu, để sử dụng khi thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh được nhập vào, vào dữ liệu ảnh, và kết xuất nó dưới dạng tệp tin dữ liệu ảnh 801 ra khỏi mã hoá 109 (bước S704).

Cấu trúc của tệp tin dữ liệu ảnh 801 sẽ được mô tả dưới đây. Fig.8 là sơ đồ thể hiện cấu trúc dữ liệu của tệp tin dữ liệu ảnh 801 theo phương án này. Định dạng tệp tin theo phương án này cho phép lưu giữ cả dữ liệu ảnh thu được từ nhiều điểm quan sát lần dữ liệu ảnh thu được trong nhiều trạng thái canh nét. Mào đầu TIFF, IFD (Image File Directory - thư mục tệp tin hình ảnh) thứ 0 của TIFF, và Exif IFD là các siêu dữ liệu được xác định trong định dạng TIFF và Exif, vốn là các định dạng tệp tin tiêu chuẩn hiện có. Các siêu dữ liệu này được khối bổ sung siêu dữ liệu hiện có bổ sung vào dữ liệu ảnh ở bước S703. Dữ liệu chụp ảnh điện toán (ComPutational Imaging - CPI) 802 bao gồm các thông số để quản lý từng dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801. Dữ liệu CPI 802 còn bao gồm các thông số để sử dụng khi thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801. Siêu dữ liệu để sử dụng khi thu thập thông tin về khoảng cách theo phương án này là dữ liệu CPI 802. Khối bổ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 108 bổ sung dữ liệu CPI 802 này vào dữ liệu ảnh.

Dữ liệu CPI 802 cơ bản bao gồm thông tin quản lý 803, thông tin về điểm quan sát 804, và thông tin hình ảnh 805. Dữ liệu CPI 802, thông tin quản lý 803, thông tin về điểm quan sát 804, và thông tin hình ảnh 805 được cung cấp đủ các vùng dữ liệu từ trước để thao tác bổ sung và điều chỉnh thông tin có thể được thực hiện một cách tự do.

Thông tin quản lý 803 bao gồm thông tin để quản lý tệp tin dữ liệu ảnh 801.

Loại ảnh (Image Type) là thông số cho biết loại dữ liệu ảnh thu được trong tệp tin dữ liệu ảnh 801. Nếu dữ liệu ảnh thu được là dữ liệu ảnh trường

sáng, thì 1 được nhập vào, còn ngược lại thì 0 được thiết đặt. Dữ liệu ảnh thu được là dữ liệu ảnh thu được bằng cách chụp ảnh bằng camera.

Phương pháp tính chiều sâu (Depth Method) là thông số cho biết quy trình được sử dụng khi thu thập thông tin về khoảng cách. Nếu thông tin về khoảng cách được thu thập dựa trên thị sai của các hình ảnh đa điểm quan sát, thì 1 được nhập vào; nếu thông tin về khoảng cách được thu thập dựa trên thị sai của thông tin đa điểm quan sát trong dữ liệu ảnh trường sáng, thì 2 được nhập vào; và nếu thông tin về khoảng cách được thu thập bằng phương pháp DFD, thì 3 được nhập vào. Nếu đã có sẵn thông tin về khoảng cách và không cần thêm thông tin về khoảng cách nào, thì 0 được nhập vào.

Ảnh đã dùng (Image Used) là số lượng dữ liệu ảnh được sử dụng khi thu thập thông tin về khoảng cách, và được nhập vào theo thứ tự số lượng điểm quan sát và số lượng dữ liệu ảnh ở điểm quan sát này. Ở định dạng này, các mục dữ liệu ảnh riêng rẽ được cho số của điểm quan sát mà tại đó dữ liệu ảnh được thu thập và số biểu thị vị trí thứ tự của dữ liệu ảnh thu được tại điểm quan sát này. Ví dụ, dữ liệu ảnh thu được thứ ba tại điểm quan sát thứ nhất được cho số điểm quan sát 1 và số dữ liệu ảnh 3 ở điểm quan sát này. Do đó, nếu dữ liệu ảnh với số điểm quan sát 1 và số dữ liệu ảnh 1 và dữ liệu ảnh với số điểm quan sát 2 và số dữ liệu ảnh 1 được sử dụng, thì bốn giá trị là 1, 1, 2, và 1 được nhập vào trường Ảnh đã dùng. Nếu dữ liệu ảnh thu được là dữ liệu ảnh trường sáng, và Phương pháp tính chiều sâu là 2, thì số điểm quan sát của dữ liệu ảnh trường sáng này, vốn được sử dụng, và số dữ liệu ảnh ở điểm quan sát này, được mô tả. Trong trường hợp này, thông số cho biết điểm quan sát được dùng khi thu thập thông tin về khoảng cách được bổ sung từ các điểm quan sát được bao gồm trong dữ liệu ảnh trường sáng này.

Số lượng Điểm quan sát (Number of Viewpoints) X và Số lượng Điểm quan sát Y lần lượt là các thông số cho biết số lượng điểm quan sát theo phương ngang và phương đứng được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801.

Theo phương án này, cả hai đều bằng 2.

Ảnh đại diện (Representative Image) là thông số cho biết số lượng dữ liệu ảnh thông thường trong số các mục dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801. Cũng như Ảnh đã dùng, số lượng dữ liệu ảnh đại diện được nhập vào theo thứ tự là số điểm quan sát và số lượng dữ liệu ảnh tại điểm quan sát này.

Độ dịch điểm quan sát (Viewpoint Offset) là con trỏ đến từng thông tin về điểm quan sát. Địa chỉ bắt đầu của mỗi thông tin về điểm quan sát được nhập vào dưới dạng một giá trị.

Thông tin về điểm quan sát 804 bao gồm thông tin về các điểm quan sát tương ứng với dữ liệu ảnh riêng rẽ được bao gồm trong định dạng tệp tin ảnh.

Vectơ dịch chuyển (Translation Vector) là vectơ vị trí của điểm quan sát, mà các toạ độ trong không gian ba chiều, nếu các toạ độ của điểm quan sát tham chiếu (điểm quan sát mà tại đó có bao gồm ảnh đại diện tiêu chuẩn) là  $(0, 0, 0)$ , được nhập vào với đơn vị là mili mét. Việc sử dụng thông số này sẽ cho phép thu được thị sai giữa các điểm quan sát. Nói cách khác, thông số này bao gồm thông tin về thị sai của các mục dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801. Do phương án này giả sử rằng bốn khối chụp ảnh từ 101a đến 101d nằm trên cùng một mặt phẳng, nên tất cả các thành phần vuông góc với mặt phẳng này đều bằng 0.

Ma trận quay (Rotation Matrix) là ma trận quay ba chiều cho biết phương của điểm quan sát. Giá trị dựa trên góc quay so với ba trục quay vuông góc được nhập vào Ma trận quay.

Kích thước bộ cảm biến (Sensor Size) X và Kích thước bộ cảm biến Y là các kích thước của bộ cảm biến ảnh theo phương ngang và phương đứng, vốn được nhập vào với đơn vị là mili mét.

Số lượng ảnh (Number of Images) là thông số cho biết số lượng ảnh đã thu được từ điểm quan sát. Ví dụ, nếu hai hình ảnh đã được chụp từ điểm

quan sát, thì 2 được nhập vào trường Số lượng ảnh.

Độ dịch hình ảnh (Image Offset) là con trỏ đến thông tin về mỗi hình ảnh thu được tại điểm quan sát. Địa chỉ bắt đầu đối với mỗi thông tin về hình ảnh thu được được nhập vào dưới dạng một giá trị.

Số lượng bản đồ độ sâu (Number of Depth Maps) là số lượng bản đồ khoảng cách tương ứng với điểm quan sát được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801. Nếu chế độ xử lý ngoài được chọn, và vẫn chưa thu được bản đồ khoảng cách tại thời điểm này, thì số 0 được nhập vào theo phương án này.

Độ dịch bản đồ độ sâu (Depth Map Offset) là con trỏ đến thông tin về bản đồ khoảng cách tương ứng với điểm quan sát, và lấy giá trị là địa chỉ bắt đầu đối với thông tin về bản đồ khoảng cách này. Thông tin về bản đồ khoảng cách bao gồm thông tin về bản đồ khoảng cách được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801. Mặc dù cấu trúc cơ bản của thông tin về bản đồ khoảng cách là giống với cấu trúc cơ bản của thông tin hình ảnh 805 (sẽ được mô tả sau), nhưng nó còn có thêm thông số để lượng tử hoá bản đồ khoảng cách.

Thông tin hình ảnh 805 bao gồm thông tin về dữ liệu ảnh tương ứng với các điểm quan sát riêng rẽ.

Trước hết, đầu thông tin về hình ảnh 805 mô tả thông số hình ảnh tổng quát được xác định trong, ví dụ, định dạng TIFF. Ví dụ, nó mô tả kích thước, độ phân giải, và số lượng bit trên mỗi điểm ảnh của hình ảnh.

Tiêu cự (Focal Length) là tiêu cự của thấu kính tạo ảnh khi hình ảnh được chụp, và được nhập vào với đơn vị là mili mét.

Khoảng cách đối tượng (Object Distance) là vị trí của tiêu diện của đối tượng, tính được từ vị trí và tiêu cự của thấu kính tạo ảnh, và được nhập vào với đơn vị là mili mét. Có thể thu được sự khác biệt về trạng thái canh nét giữa các mục dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801 từ sự chênh lệch về Tiêu cự và Khoảng cách đối tượng nêu trên. Nói cách khác, Tiêu cự và Khoảng cách đối tượng bao gồm thông tin về sự khác biệt trong

trạng thái canh nét của các mục dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801.

Độ dịch dữ liệu ảnh (Image Data Offset) là con trỏ đến dữ liệu thực trên mỗi hình ảnh, và lấy giá trị là địa chỉ bắt đầu đối với dữ liệu thực trên dữ liệu ảnh này.

Tệp tin dữ liệu ảnh 801 có thể bao gồm thông tin về dữ liệu ảnh được tạo ra, ngoài thông tin nêu trên ra. Thông tin về dữ liệu ảnh được tạo ra này bao gồm thông tin về dữ liệu ảnh được tạo ra bằng cách, ví dụ, xử lý dữ liệu ảnh thu được. Mặc dù cấu trúc cơ bản của thông tin về dữ liệu ảnh được tạo ra là giống như cấu trúc cơ bản của thông tin về hình ảnh 805, nhưng nó còn có thêm thông số cho biết rằng nó là dữ liệu ảnh được tạo ra, thông số cho biết số lượng dữ liệu ảnh gốc, v.v..

Fig.9A là hình vẽ thể hiện một ví dụ mô tả dữ liệu quản lý trong dữ liệu CPI 802. Tất nhiên, dạng mô tả của dữ liệu CPI 802 là không bị giới hạn ở ví dụ này. Dữ liệu quản lý theo ví dụ mô tả này bao gồm thông tin nhãn 2 byte, thông tin định dạng dữ liệu 2 byte, thông tin đếm dữ liệu 4 byte, và giá trị dữ liệu được biểu diễn trong hệ thập lục phân. Fig.9B là sơ đồ thể hiện mối quan hệ tương ứng giữa thông tin nhãn và các thông số. Các thông số riêng rẽ trong dữ liệu CPI 802 được nhận dạng dựa trên thông tin nhãn. Thông tin định dạng dữ liệu tương ứng với các định dạng dữ liệu mà trong đó các chữ số riêng rẽ được thiết đặt trước. Theo phương án này, 3 tương ứng với kiểu ngắn (số nguyên ngắn 2 byte), và 4 tương ứng với kiểu dài (số nguyên dài 4 byte). Khối bổ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 108 thêm dữ liệu này vào dữ liệu ảnh và kết xuất nó dưới dạng tệp tin dữ liệu ảnh 801 ra khỏi mã hoá 109.

Tiếp theo, khối mã hoá 109 mã hoá tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào (bước S705). Hoạt động mã hoá có thể được thực hiện bằng phương pháp mã hoá hình ảnh đơn điểm quan sát, chẳng hạn JPEG (Joint Photographic



Experts Group - nhóm liên hợp các chuyên gia đồ hoạ) hoặc PNG (Portable Network Graphics - đồ hoạ mạng di động), hoặc phương pháp mã hoá hình ảnh đa điểm quan sát, chẳng hạn mã hoá video đa điểm quan sát (Multiview Video Coding - MVC) đối với mỗi dữ liệu ảnh. Khối mã hoá 109 kết xuất tệp tin dữ liệu ảnh 801 đã được mã hoá ra khối kết xuất 110.

Khối kết xuất 110 kết xuất tệp tin dữ liệu ảnh 801 đã được mã hoá ra khối lưu trữ 111 để lưu trữ (bước S706).

Đây là tiến trình được thực hiện trong camera 100. Mặc dù các tiến trình được thực hiện trong các camera 120 và 140 về cơ bản là giống như tiến trình của camera 100, nhưng các tiến trình được thực hiện bởi các khối thu thập khoảng cách 125 và 145 là khác nhau (bước S711). Đối với camera 110, thì bước S711 tương ứng với lưu đồ trên Fig.11; đối với camera 120, thì bước S711 tương ứng với lưu đồ trên Fig.14; và đối với camera 140, thì bước S711 tương ứng với lưu đồ trên Fig.15, các lưu đồ này sẽ được mô tả chi tiết sau.

Tiếp theo, tiến trình được thực hiện trong máy tính 160 sẽ được mô tả. Fig.10 là lưu đồ thể hiện tiến trình được thực hiện trong máy tính 160.

Trước hết, khối nhập 162 nhận tệp tin dữ liệu ảnh 801 để xử lý ngoài, vốn được lưu giữ trong các khối lưu trữ 111, 131, và 151 thông qua giao diện I/O 161, và nhập tệp tin này vào khối giải mã 163 (bước S1001).

Tiếp theo, khối giải mã 163 giải mã tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào từ khối nhập 162 (bước S1002).

Tiếp theo, khối chọn quy trình 164 đọc siêu dữ liệu được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801 đã được giải mã (bước S1003).

Tiếp theo, khối chọn quy trình 164 xác định xem khối xử lý thông tin 173 có khối thu thập khoảng cách tương ứng với dữ liệu ảnh được nhập vào, dựa trên thông tin chỉ định quy trình thu thập khoảng cách được bao gồm trong siêu dữ liệu được đọc, hay không (bước S1004). Theo phương án này, thao tác xác định được thực hiện dựa trên giá trị của Phương pháp tính chiều

sâu trong dữ liệu CPI 802. Nếu giá trị của Phương pháp tính chiều sâu không phải là 1, 2, hoặc 3, thì khối xử lý thông tin 173 không có khối thu thập khoảng cách tương ứng với dữ liệu ảnh này, do đó, tiến trình đi đến bước S1010. Ở bước S1010, khối xuất tin hiệu báo lỗi 168 xuất tin hiệu báo lỗi ra bộ phận thông báo (không được thể hiện trên hình vẽ), bộ phận thông báo này thông báo cho người dùng biết về lỗi này, và khối xử lý thông tin 173 thoát khỏi tiến trình. Nếu khối xử lý thông tin 173 có khối thu thập khoảng cách tương ứng, thì tiến trình đi đến bước S1005.

Tiếp theo, khối chọn quy trình 164 chọn quy trình thu thập khoảng cách tương ứng với thông tin được mô tả trong siêu dữ liệu được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801 và kết xuất tệp tin dữ liệu ảnh 801 ra khối thu thập khoảng cách tương ứng với quy trình này (bước S1005). Theo phương án này, nếu giá trị của Phương pháp tính chiều sâu là 1, thì dữ liệu ảnh được kết xuất ra khối thu thập khoảng cách 165, nếu giá trị của Phương pháp tính chiều sâu là 2, thì dữ liệu ảnh được kết xuất ra khối thu thập khoảng cách 166, và nếu giá trị của Phương pháp tính chiều sâu là 3, thì dữ liệu ảnh được kết xuất ra khối thu thập khoảng cách 167. Thao tác xác định này được thực hiện dựa trên bảng tra cứu, được lưu trong khối xử lý thông tin 173, trong đó mỗi quan hệ tương ứng giữa Phương pháp tính chiều sâu và các khối thu thập khoảng cách được thể hiện. Ở đây, các khối thu thập khoảng cách từ 165 đến 167 được tạo cấu hình dưới dạng các môđun xử lý trong cùng một phần mềm. Cấu hình này cho phép một phần mềm đơn lẻ thích ứng với các mục dữ liệu ảnh khác nhau, nhờ đó làm tăng sự thuận tiện. Tất nhiên là các khối thu thập khoảng cách từ 165 đến 167 có thể được tạo cấu hình dưới dạng nhiều mạch xử lý trong một khối xử lý đơn lẻ.

Khối thu thập khoảng cách tương ứng sẽ thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801, và thông tin về khoảng cách thu được tiếp tục được liên kết với tệp tin dữ liệu ảnh 801

được nhập vào và được kết xuất ra khỏi xử lý ảnh 169 (bước S1006). Thông tin về khoảng cách thu được được bổ sung vào tệp tin dữ liệu ảnh 801 cùng với điểm quan sát của hình ảnh vốn được dùng để thu thập thông tin về khoảng cách. Nói cách khác, dữ liệu ảnh của bản đồ khoảng cách thu được được thêm mới vào tệp tin dữ liệu ảnh 801, và trường Số lượng bản đồ độ sâu và trường Độ dịch bản đồ độ sâu, trong thông tin về điểm quan sát của điểm quan sát vốn được dùng để thu thập thông tin về khoảng cách, được cập nhật. Nếu tiến trình thu thập khoảng cách dựa trên thị sai của dữ liệu ảnh với các điểm quan sát khác nhau được thực hiện, thì thông tin về khoảng cách thu được sẽ được liên kết với điểm quan sát của hình ảnh tiêu chuẩn trong số các hình ảnh vốn được dùng để thu thập thông tin về khoảng cách này. Hình ảnh tiêu chuẩn là hình ảnh mà trong đó số điểm quan sát và số ảnh được mô tả đầu tiên, trong số các hình ảnh được chỉ thị bởi trường Ảnh đã dùng. Hình ảnh tiêu chuẩn này có thể được chỉ định bằng phương pháp khác, ví dụ, bằng cách bổ sung siêu dữ liệu cho biết số của hình ảnh tiêu chuẩn này. Cũng có thể trích ra dữ liệu ảnh mục tiêu cần xử lý và chỉ kết xuất dữ liệu ảnh trích xuất được và thông tin về khoảng cách thu được ra khỏi xử lý ảnh 169 dưới dạng một tệp tin, mà không bổ sung thông tin về khoảng cách vào tệp tin dữ liệu ảnh 801.

Tiếp theo, khối xử lý ảnh 169 xử lý dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801 nhờ sử dụng thông tin về khoảng cách thu được để tạo ra dữ liệu ảnh đã xử lý và kết xuất dữ liệu ảnh này ra khỏi mã hoá 170 cùng với tệp tin dữ liệu ảnh 801 (bước S1007). Tiến trình xử lý ảnh này được thực hiện bởi khối xử lý ảnh 169 mà không phụ thuộc vào quy trình được dùng để thu thập thông tin về khoảng cách với các khối thu thập khoảng cách riêng rẽ từ 165 đến 167. Khối xử lý ảnh 169 là một môđun xử lý đơn lẻ nằm trong phần mềm giống với phần mềm của các khối thu thập khoảng cách từ 165 đến 167. Điều này loại bỏ nhu cầu phải chuẩn bị nhiều khối xử lý tùy theo loại dữ liệu

ảnh được nhập vào, nhờ đó giảm kích thước dữ liệu của phần mềm. Tất nhiên là khối xử lý ảnh khác dành cho tiến trình xử lý ảnh riêng rẽ cũng có thể được chuẩn bị. Ở đây, khối xử lý ảnh 169 xử lý hình ảnh tiêu chuẩn vốn được dùng để thu được thông tin về khoảng cách dựa vào trường Ảnh đã dùng. Hình ảnh cần được xử lý không bị giới hạn ở hình ảnh tiêu chuẩn; ví dụ, hình ảnh được chỉ thị bởi trường Ảnh đại diện cũng có thể được sử dụng. Siêu dữ liệu mới cho biết hình ảnh mục tiêu cần xử lý có thể được bổ sung cho mỗi loại tiến trình xử lý ảnh, và hình ảnh được chỉ thị bởi siêu dữ liệu này có thể được sử dụng. Nếu chỉ có một hình ảnh được bao gồm trong tệp tin được nhập vào, thì hình ảnh này sẽ được xử lý.

Tiếp theo, khối mã hoá 170 mã hoá tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào từ khối xử lý ảnh 169 và kết xuất tệp tin dữ liệu ảnh 801 đã mã hoá ra khối kết xuất 171 (bước S1008).

Cuối cùng, khối kết xuất 171 xuất tệp tin dữ liệu ảnh 801 đã mã hoá ra khối lưu trữ 172 (bước S1009).

Đây là lưu đồ của tiến trình được thực hiện trong máy tính 160. Tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách (bước S711) được thực hiện ở các camera 100, 120, và 140 và máy tính 160 sẽ được mô tả chi tiết. Tiến trình ở bước S711 là khác nhau giữa khối thu thập khoảng cách này với khối thu thập khoảng cách kia.

Trước hết, tiến trình được thực hiện bởi khối thu thập khoảng cách 105 sẽ được mô tả.

Khối thu thập khoảng cách 105 thu thập thông tin về khoảng cách dựa trên thị sai của các hình ảnh đa điểm quan sát mà các khối chụp ảnh từ 101a đến 101d chụp được. Fig.11 là lưu đồ thể hiện chi tiết tiến trình được thực hiện bởi khối thu thập khoảng cách 105.

Đầu tiên, khối thu thập khoảng cách 105 thu thập dữ liệu ảnh đa điểm quan sát được nhập vào từ khối xác định chế độ 103 (bước S1101).

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 105 chọn hình ảnh tiêu chuẩn có chức năng như tiêu chuẩn để thu thập thông tin về khoảng cách và hình ảnh tham chiếu để tham chiếu để thu được thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh đa điểm quan sát được nhập vào (bước S1102). Theo phương án này, hình ảnh được mô tả đầu tiên trong trường Ảnh đã dùng là hình ảnh tiêu chuẩn, và hình ảnh được mô tả tiếp theo là hình ảnh tham chiếu.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 105 tính thị sai giữa hình ảnh tiêu chuẩn và hình ảnh tham chiếu này (bước S1103). Thị sai này được gọi là thị sai tiêu chuẩn. Thị sai tiêu chuẩn này được tính bằng cách tìm điểm mà tại đó hình ảnh tiêu chuẩn và hình ảnh tham chiếu tương ứng với nhau. Điểm tương ứng với điểm A trong hình ảnh tiêu chuẩn được tìm kiếm trong hình ảnh tham chiếu, và sự chênh lệch tọa độ x trong hình ảnh giữa điểm A', vốn được coi là điểm tương ứng, và điểm A, được thu thập làm thị sai. Quá trình tìm kiếm điểm tương ứng này được thực hiện đối với tất cả các điểm ảnh để tính thị sai tiêu chuẩn.

Có nhiều phương pháp khác nhau để tìm điểm tương ứng. Một ví dụ là phương pháp tìm điểm tương ứng theo từng vùng để tìm thị sai mà tại đó sự khác biệt về màu sắc là nhỏ nhất. Ví dụ khác là phương pháp tìm điểm tương ứng theo từng điểm ảnh để tính toán sự khác biệt về màu sắc và làm mịn giá trị tính được nhờ sử dụng bộ lọc bảo tồn biên để tìm thị sai mà tại đó sự khác biệt về màu sắc là nhỏ nhất.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 105 tính thị sai giữa hình ảnh tham chiếu và hình ảnh tiêu chuẩn này (bước S1104). Thị sai này được gọi là thị sai tham chiếu. Thị sai tham chiếu này được tính bằng phương pháp giống như phương pháp tính thị sai tiêu chuẩn. Ở đây, điểm tương ứng được tìm kiếm dựa vào hình ảnh tham chiếu, do đó, điểm B' tương ứng với điểm B trên hình ảnh tham chiếu được tìm kiếm từ hình ảnh tiêu chuẩn.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 105 so sánh thị sai tiêu chuẩn thu

được ở bước S1103 và thị sai tham chiếu thu được ở bước S1104 trên từng điểm ảnh một để xác định vùng tương ứng và vùng không tương ứng đối với thị sai (bước S1105). Ở đây, vùng tương ứng là vùng mà trong đó sự khác biệt giữa thị sai tiêu chuẩn và thị sai tham chiếu là nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị ngưỡng và trong đó độ tin cậy của thị sai là cao, và vùng không tương ứng là vùng mà trong đó sự khác biệt giữa thị sai tiêu chuẩn và thị sai tham chiếu là lớn hơn giá trị ngưỡng này và trong đó độ tin cậy của thị sai là thấp. Ví dụ, nếu hình ảnh của đối tượng bao gồm mẫu được lặp lại hoặc vùng tù, thì độ tin cậy của vùng này có xu hướng thấp.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 105 điều chỉnh thị sai tiêu chuẩn của vùng không tương ứng xác định được ở bước S1105 (bước S1106). Do vùng không tương ứng có thị sai với độ tin cậy thấp, như đã mô tả trên đây, nên thị sai tiêu chuẩn của vùng không tương ứng này được điều chỉnh bằng cách nội suy với thị sai tiêu chuẩn của vùng tương ứng có độ tin cậy cao xung quanh.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 105 tính khoảng cách từ thị sai tiêu chuẩn đến đối tượng (bước S1107). Khoảng cách từ thị sai tiêu chuẩn được tính bằng phương pháp stereo. Fig.12 là sơ đồ thể hiện quy trình tính khoảng cách bằng phương pháp stereo. Khoảng cách  $d$  từ mặt phẳng chứa điểm quan sát A và điểm quan sát B đến đối tượng 1201 được tính bằng Phương trình 1 dựa trên các góc  $\alpha$  và  $\beta$  và độ dài cơ sở  $l$ .

$$d = \frac{l \cdot s}{\sin} \quad \text{Phương trình 1}$$

Theo phương án này, các góc  $\alpha$  và  $\beta$  được xác định dựa trên các góc nhìn của các khối chụp ảnh vốn thu thập các hình ảnh tại các điểm quan sát riêng rẽ và thị sai tiêu chuẩn thu được ở bước S1106. Góc nhìn của mỗi khối chụp

ảnh được tính từ các giá trị của trường Kích thước bộ cảm biến và trường Tiêu cự được bao gồm trong dữ liệu CPI 802. Độ dài cơ sở 1 được tính từ các giá trị của trường Vector dịch chuyển của các điểm quan sát riêng rẽ được bao gồm trong dữ liệu CPI 802.

Cuối cùng, khối thu thập khoảng cách 105 tạo ra bản đồ khoảng cách dựa trên khoảng cách tính được ở bước S1107 và xuất ra bản đồ này (bước S1108). Khoảng cách tính được được lượng tử hoá tuyến tính bằng 8 bit và được xuất ra dưới dạng dữ liệu bitmap cho biết các khoảng cách tại các vị trí riêng rẽ trên đối tượng.

Đây là tiến trình được thực hiện bởi khối thu thập khoảng cách 105. Tất nhiên là tiến trình được thực hiện bởi khối thu thập khoảng cách 105 không bị giới hạn ở phương pháp được mô tả theo phương án này; phương pháp bất kì khác mà sử dụng các hình ảnh tham chiếu tại nhiều điểm quan sát được tạo ra từ dữ liệu ảnh đa điểm quan sát cũng có thể được sử dụng.

Tiếp theo, tiến trình được thực hiện bởi khối thu thập khoảng cách 125 sẽ được mô tả. Fig.14 là lưu đồ thể hiện tiến trình của khối thu thập khoảng cách 125.

Khối thu thập khoảng cách 125 thu được thông tin về khoảng cách dựa trên thị sai của các hình ảnh đa điểm quan sát khi khối thu thập khoảng cách 125 thực hiện tiến trình khác với khối thu thập khoảng cách 105 bởi vì dữ liệu ảnh được nhập vào từ camera 120 là một mục dữ liệu ảnh trường sáng đơn lẻ. Ví dụ, mặc dù khối thu thập khoảng cách 105 tìm kiếm điểm tương ứng từ hai hình ảnh, là hình ảnh tiêu chuẩn và hình ảnh tham chiếu, nhưng khối thu thập khoảng cách 125 tìm kiếm điểm tương ứng trên một hình ảnh trường sáng đơn lẻ.

Phương pháp tìm kiếm điểm tương ứng trên hình ảnh trường sáng sẽ được mô tả dựa vào Fig.13A và Fig.13B. Hình ảnh trường sáng này bao gồm thông tin có thể trích xuất được về ánh sáng đã đi qua các vùng được chia ảo

của thấu kính chính, như được thể hiện trên Fig.13A. Theo phương án này, thấu kính chính là thấu kính ảo 501 khi các thấu kính tạo ảnh từ 401 đến 403 được giả định là một thấu kính đơn.

Như được thể hiện trên Fig.13B, ánh sáng đã đi qua vùng a của thấu kính chính sẽ đi vào nhóm điểm ảnh 1301a, và ánh sáng đã đi qua vùng b của thấu kính chính sẽ đi vào nhóm điểm ảnh 1301b trên bộ cảm biến. Nói cách khác, dữ liệu ra của nhóm điểm ảnh 1301a bao gồm thông tin về điểm quan sát tương ứng với vùng thấu kính a, và dữ liệu ra của nhóm điểm ảnh 1301b bao gồm thông tin về điểm quan sát tương ứng với vùng thấu kính b.

Do đó, khi thị sai giữa hai điểm quan sát được xác định bằng cách tìm kiếm điểm tương ứng, thì dữ liệu ra của nhóm điểm ảnh 1301a được thay thế bằng hình ảnh tiêu chuẩn, và dữ liệu ra của nhóm điểm ảnh 1301b được thay thế bằng hình ảnh tham chiếu, và tiến trình giống như của khối thu thập khoảng cách 105 có thể được thực hiện.

Tiến trình thực tế được thực hiện bởi khối thu thập khoảng cách 125 sẽ được mô tả. Fig.14 là lưu đồ thể hiện tiến trình của khối thu thập khoảng cách 125.

Đầu tiên, khối thu thập khoảng cách 125 tiếp nhận dữ liệu ảnh trường sáng được nhập vào (bước S1401).

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 125 chọn điểm quan sát tiêu chuẩn làm tiêu chuẩn để thu thập thông tin về khoảng cách, và điểm quan sát tham chiếu để tham chiếu để thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh trường sáng được nhập vào này (bước S1402). Theo phương án này, điểm quan sát được mô tả đầu tiên trong trường Ảnh đã dùng là điểm quan sát tiêu chuẩn, và điểm quan sát được mô tả tiếp theo là điểm quan sát tham chiếu.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 125 tính thị sai tiêu chuẩn (bước S1403). Khác với bước S1103, thị sai tiêu chuẩn được tính bằng cách tìm kiếm điểm tương ứng trong nhóm điểm ảnh tiêu chuẩn và nhóm điểm ảnh



tham chiếu.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 125 tính thị sai tham chiếu (bước S1404). Khác với bước S1104, thị sai tham chiếu được tính bằng cách tìm kiếm điểm tương ứng trong nhóm điểm ảnh tham chiếu và nhóm điểm ảnh tiêu chuẩn.

Sau đó, các bước từ S1105 đến S1108 được thực hiện, và tiến trình kết thúc. Đây là tiến trình được thực hiện bởi khối thu thập khoảng cách 125.

Tiếp theo, tiến trình được thực hiện bởi khối thu thập khoảng cách 145 sẽ được mô tả. Khối thu thập khoảng cách 145 dùng phương pháp DFD (Depth From Defocus - tính độ sâu của đối tượng từ tiêu điểm) để thu thập thông tin về khoảng cách trên đối tượng dựa trên sự khác biệt về trạng thái canh nét giữa hai hình ảnh. Phương pháp thu thập thông tin về khoảng cách nhờ sử dụng phương pháp DFD sẽ được mô tả dưới đây.

Giả sử một đối tượng tại khoảng cách  $D1$  được chiếu vào một vị trí trên mặt phẳng hình ảnh  $d1$ . Tại thời điểm đó, một hình ảnh  $i1$  mở rộng ra và bị nhoè. Hình ảnh  $i1$  này có thể được biểu diễn bằng phép chập của hàm trải điểm PSF1 và cảnh  $s$  tại thời điểm đó.

$$i1 = F \quad \text{Phương trình 2}$$

trong đó, việc dựng mô hình PSF nhờ sử dụng vòng tròn mờ làm thông số và ước lượng PSF từ hình ảnh  $i1$  cho phép tính được vòng tròn mờ này. Ngoài ra, có thể thu được vị trí tạo ảnh từ vòng tròn mờ này, nên có thể tính được khoảng cách bằng Phương trình 2.

Tuy nhiên, do cảnh  $s$  là ẩn số trong Phương trình 2, nên không thể thu được vòng tròn mờ đúng. Do đó, thu được hình ảnh tại vị trí khác trên mặt phẳng hình ảnh  $d2$ . Hình ảnh này được gọi là  $i2$ .

Các phép biến đổi Fourier đối với các hình ảnh  $i1$  và  $i2$  lần lượt được biểu diễn là  $OTF1 \times S$  và  $OTF2 \times S$ , trong đó  $S$  là phép biến đổi Fourier đối

với cảnh  $s$ ,  $OTF_1$  là hàm truyền đạt quang học (Optical Transfer Function - OTF) của phép biến đổi Fourier đối với  $PSF_1$  của hình ảnh thu được thứ nhất, và  $OTF_2$  là OTF của hình ảnh thu được thứ hai. Sau đó, tỉ số giữa hai hình ảnh này được biểu diễn dưới dạng:

$$\frac{F\{i_2\}}{F\{i_1\}} = \frac{F\{PSF_2 \otimes s\}}{F\{PSF_1 \otimes s\}} = \frac{OTF_2 \cdot S}{OTF_1 \cdot S} = \frac{OTF_2}{OTF_1} = OTFr \text{ Phương trình 3}$$

Do đó, tính được tỉ số  $OTFr$  không phụ thuộc vào cảnh. Việc sử dụng bảng thể hiện mối quan hệ giữa  $OTFr$  và thông tin về khoảng cách và các hàm sẽ cho phép thu được thông tin về khoảng cách trên đối tượng dựa trên  $OTFr$  tính được.

Tiếp theo, tiến trình thực tế được thực hiện trong khối thu thập khoảng cách 145 theo phương án này sẽ được mô tả. Fig.15 là lưu đồ thể hiện tiến trình của khối thu thập khoảng cách 145.

Trước hết, khối thu thập khoảng cách 145 thu thập hai mục dữ liệu ảnh là  $I_1$  và  $I_2$  vốn được nhập vào từ khối xác định chế độ 143 (bước S1501). Khối thu thập khoảng cách 145 thực hiện tiến trình thu thập khoảng cách theo từng điểm ảnh trên tất cả các điểm ảnh nhờ sử dụng hai mục dữ liệu ảnh  $I_1$  và  $I_2$  này. Tất nhiên là không nhất thiết phải thực hiện tiến trình thu thập khoảng cách trên tất cả các điểm ảnh; mà tiến trình này có thể được thực hiện trên mỗi vài điểm ảnh, hoặc theo cách khác là chỉ trên các điểm ảnh định trước mà thôi. Ngoài ra, vùng mục tiêu của tiến trình thu thập khoảng cách này không nhất thiết phải là một điểm ảnh; mà vùng bao gồm nhiều điểm ảnh cũng có thể được dùng cho tiến trình thu thập khoảng cách này. Số lượng mục dữ liệu ảnh để sử dụng khi thu thập khoảng cách không bị giới hạn ở hai; mà ba hoặc nhiều mục dữ liệu ảnh hơn cũng có thể được dùng để thu thập khoảng cách.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 145 xác định các điểm ảnh đo bằng

cách quét các toạ độ X-Y trên hình ảnh và cắt các điểm ảnh ngoại biên cần thiết để thu thập khoảng cách (bước S1502). Lúc đó, nói chung là cần phải cắt vùng giống nhau trong hai mục dữ liệu ảnh I1 và I2 thu được. Các hình ảnh đã được cắt (vùng ảnh bao gồm các điểm ảnh mục tiêu và các điểm ảnh xung quanh của chúng) lần lượt được gọi là các hình ảnh có vùng được chọn C1 và C2. Kích thước của các vùng cần cắt có thể nhỏ để giảm thời gian xử lý, và có thể lớn đến mức độ nhất định để giảm sự ảnh hưởng của nhiễu, để thu được giải pháp ổn định. Kích thước của các vùng cần cắt cũng phụ thuộc vào kích thước của vùng nhoè trên các hình ảnh thu được. Do các máy ảnh số cỡ nhỏ có các bộ cảm biến ảnh nhỏ và ít bị nhoè, nên kích thước của các vùng cần cắt có thể nhỏ. Cụ thể là, kích thước vùng được cắt đối với các máy ảnh số cỡ nhỏ được ưu tiên vào khoảng 10 điểm ảnh để xử lý tốc độ cao, khoảng 60 điểm ảnh để giảm sự ảnh hưởng của nhiễu, và được ưu tiên hơn nữa là khoảng 15 đến 30 điểm ảnh để cân bằng.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 145 thực hiện phép biến đổi Fourier đối với các hình ảnh C1 và C2 có vùng được chọn để biến đổi các hình ảnh C1 và C2 này thành các hình ảnh trong miền tần số F1 và F2 (bước S1503). Phương pháp biến đổi khác, chẳng hạn biến đổi cosin rời rạc hoặc biến đổi wavelet, có thể được sử dụng khi tính đến lượng công việc tính toán.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 145 so sánh hai hình ảnh trong miền tần số F1 và F2 để dò dải tần đặc trưng có phổ dày đặc (bước S1504). Do các hình ảnh đã được biến đổi Fourier F1 và F2 trong miền tần số có nhiều thành phần tần số thấp, nên các thành phần một chiều có thể được loại bỏ, và có thể lấy logarit. Ngoài ra, do đã biết rằng cường độ của các thành phần tần số riêng rẽ là tỉ lệ nghịch với tần số  $f$ , nên các hình ảnh trong miền tần số F1 và F2 tính được có thể được điều chỉnh tùy theo tần số, ví dụ, bằng cách nhân kết quả này với  $f$ . Do đó, một phép so sánh đơn giản giữa các giá trị trên các hình ảnh trong miền tần số sẽ cho phép dải tần đặc trưng hiện có

có nhiều khả năng được dò thấy hơn.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 145 tạo ra bộ lọc BF để cho phép dải tần đặc trưng dò được ở bước S1504 đi qua (bước S1505).

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 145 lọc các hình ảnh trong miền tần số F1 và F2 bằng bộ lọc BF để thu được các hình ảnh trong miền tần số F1' và F2' đã được lọc (bước S1506).

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 145 tính OTFr dựa trên các hình ảnh F1' và F2' (bước S1507).

$$OTF_r = \frac{F1'}{F2'} = \frac{OTF1 \cdot S_s \cdot BF}{OTF2 \cdot S_s \cdot BF} \text{ Phương trình 4}$$

trong đó  $S_s$  là cảnh được chọn.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 145 xác định thông tin về khoảng cách của các điểm ảnh (bước S1508). Theo phương án này, khối thu thập khoảng cách 145 có trước bảng biến đổi, và biến đổi giá trị của OTFr thành khoảng cách dựa vào bảng biến đổi này. Bảng biến đổi này chứa các thông số chụp ảnh, các giá trị OTFr khi miền tần số được cho trước, và các khoảng cách tương ứng với các giá trị OTFr. Bảng biến đổi này có thể là các hàm hoặc có thể là bảng tra cứu được tính trước.

Tiến trình nêu trên được lặp lại cho đến khi xác định được khoảng cách đối với tất cả các điểm ảnh (bước S1509). Sau khi xác định được khoảng cách đối với tất cả các điểm ảnh, khối thu thập khoảng cách 145 kết xuất thông tin về khoảng cách thu được ra khỏi xử lý ảnh 147 cùng với dữ liệu ảnh I1 và I2 (bước S1510). Theo cách này, thu được thông tin về khoảng cách trên đối tượng trong camera 140.

Tiến trình thu thập thông tin về khoảng cách được thực hiện ở máy tính 160 là giống với ba tiến trình thu thập nêu trên. Khối thu thập khoảng cách

165 thực hiện tiến trình giống như tiến trình của khối thu thập khoảng cách 105. Khối thu thập khoảng cách 166 thực hiện tiến trình giống như tiến trình của khối thu thập khoảng cách 125. Khối thu thập khoảng cách 167 thực hiện tiến trình giống như tiến trình của khối thu thập khoảng cách 145.

Cuối cùng, tiến trình xử lý ảnh được thực hiện bởi các khối xử lý ảnh 106, 126, 146, và 169 dựa trên thông tin về khoảng cách này sẽ được mô tả chi tiết. Tiến trình xử lý ảnh được thực hiện theo phương án này là làm mờ hậu cảnh của đối tượng.

Tiến trình làm mờ này được thực hiện bằng cách chia diện tích của đối tượng thành nhiều hình ảnh cục bộ  $P_n(x, y)$  và thực hiện thao tác chập (thao tác lọc) đối với các vùng được chia riêng rẽ bằng hàm phân bố chuẩn  $N(i, j)$ , như được biểu diễn dưới dạng Phương trình 5. Trong Phương trình 5, toán tử "\*" biểu thị thao tác chập hai chiều, và  $O_n$  biểu thị hình ảnh cục bộ đã được xử lý được tạo ra bởi thao tác chập trên  $P_n$  riêng rẽ.

$$O_n(x, y) = P_n(x, y) \times N(i, j) \quad \text{Phương trình 5}$$

Hàm phân bố chuẩn  $N(i, j)$  được biểu diễn dưới dạng,

$$N(i, j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(\frac{-(i^2+j^2)}{2\sigma^2}\right) \quad \text{Phương trình 6}$$

trong đó biến số  $\sigma$  là độ sai lệch tiêu chuẩn. Nếu  $\sigma = 0$  thì hàm phân bố chuẩn  $N(i, j)$  là 1.

Độ sai lệch tiêu chuẩn  $\sigma$  được xác định dưới dạng;

$$\sigma = \frac{|d_n|}{f} \quad \text{Phương trình 7}$$

trong đó  $f$  là thông số điều khiển xử lý ảnh, cho biết độ sâu trường ảnh của dữ liệu ảnh đã được làm mờ. Thông số điều khiển xử lý ảnh  $f$  lấy giá trị  $F\delta$  nhờ sử dụng giá trị  $F$  của thấu kính được gắn, trong đó  $\delta$  là vòng tròn mờ chấp nhận được. Giá trị  $dn$  là lượng lệch tiêu (khoảng cách từ tiêu diện) điển hình của các hình ảnh cục bộ  $P_n$ . Nói cách khác, hiệu ứng mờ càng tăng khi khoảng cách từ tiêu diện càng tăng.

Hàm đối với thao tác chập trên các hình ảnh cục bộ  $P_n$  không bị giới hạn ở hàm phân bố chuẩn được thể hiện trong Phương trình 6; hàm phân bố khác cũng có thể được dùng để điều khiển mức độ mờ. Tiến trình xử lý ảnh được thực hiện đối với các hình ảnh cục bộ  $P_n$  không bị giới hạn ở tiến trình làm mờ. Ví dụ, hoạt động điều chỉnh độ sắc nét tương ứng với lượng lệch tiêu  $dn$  có thể được thực hiện đối với các hình ảnh cục bộ  $P_n$ . Ngoài ra, ví dụ, độ tương phản, độ sáng, hoặc độ bão hoà màu cũng có thể được thay đổi đối với mỗi hình ảnh cục bộ  $P_n$  tùy theo lượng lệch tiêu  $dn$ .

Như đã mô tả trên đây, phương án này có thể cho phép thu được thông tin về khoảng cách trên đối tượng từ các loại dữ liệu ảnh khác nhau và thực hiện tiến trình xử lý ảnh dựa trên thông tin về khoảng cách này.

Mặc dù chức năng của các thành phần riêng rẽ theo phương án này là như sau, nhưng các thành phần khác cũng có thể có các chức năng tương tự.

Theo phương án này, các khối bổ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 108, 128, và 148 và các khối kết xuất 110, 130, và 150 có chức năng như các khối kết xuất để kết xuất dữ liệu ảnh để thu thập thông tin về khoảng cách và thông tin chỉ định quy trình thu thập thông tin về khoảng cách cùng với nhau.

Khối nhập 162 có chức năng như khối nhập để nhập vào dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách và thông tin được liên kết với dữ liệu ảnh và chỉ định quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách.

Khối chọn quy trình 164 có chức năng như khối chọn để chọn ít nhất

một trong số các quy trình dựa trên thông tin chỉ định quy trình. Các khối thu thập khoảng cách từ 165 đến 167 chức năng như các khối trích xuất để trích xuất thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng quy trình được chọn. Khối xử lý ảnh 169 có chức năng như khối xử lý ảnh chung không phụ thuộc vào quy trình mà khối thu thập dùng để trích xuất thông tin về khoảng cách.

Khối nhập 162 có chức năng như khối nhập để nhập vào các thông số được liên kết với dữ liệu ảnh và được khối trích xuất dùng để trích xuất thông tin về khoảng cách.

Các khối thu thập khoảng cách từ 165 đến 167 có chức năng như các khối kết xuất để kết xuất thông tin về khoảng cách thu được từ dữ liệu ảnh được nhập vào cùng với dữ liệu ảnh được nhập vào.

Khối chọn quy trình 164 có chức năng như khối xác định để xác định xem có quy trình nào tương ứng với thông tin chỉ định quy trình hay không.

#### Phương án thực hiện thứ hai

Ngoài tiến trình theo phương án thứ nhất, thì phương án thứ hai còn nhập dữ liệu ảnh, mà từ đó thông tin về khoảng cách được thu thập và vốn đã được xử lý trong camera, vào máy tính và thực hiện tiến trình xử lý ảnh đối với dữ liệu ảnh này nhờ sử dụng thông tin về khoảng cách thu được.

Những điểm khác biệt với phương án thứ nhất sẽ được mô tả.

Cấu hình của hệ thống xử lý thông tin theo phương án thứ hai là giống như ở phương án thứ nhất, và được thể hiện trên Fig.1. Tuy nhiên, ROM ở khối xử lý thông tin 173 theo phương án này chứa chương trình được thể hiện trên lưu đồ trên Fig.16, và khối xử lý thông tin 173 thực hiện tiến trình khác với tiến trình của phương án thứ nhất. Tiến trình này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Do các bước được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống như trên Fig.10 là các tiến trình giống như ở phương án thứ nhất, nên chúng sẽ không

được mô tả.

Trước hết, khối nhập 162 nhận các tệp tin dữ liệu ảnh 801 để xử lý trong và ngoài, vốn được lưu giữ trong các khối lưu trữ 111, 131, và 151 thông qua giao diện I/O 161, và nhập các tệp tin 801 này vào khối giải mã 163 (bước S1601).

Tiếp theo, các tiến trình ở bước S1002 và bước S1003 được thực hiện. Theo phương án thứ hai, trước bước S1004, các tệp tin dữ liệu ảnh 801 được xác định xem có bao gồm thông tin về khoảng cách từ siêu dữ liệu của dữ liệu ảnh được nhập vào hay không (bước S1602). Nếu các tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào này bao gồm thông tin về khoảng cách, thì tiến trình đi đến bước S1007, và tiến trình xử lý ảnh được thực hiện nhờ sử dụng thông tin về khoảng cách này. Nếu không có thông tin về khoảng cách thì tiến trình đi đến bước S1004. Theo phương án này, thao tác xác định này được thực hiện dựa trên giá trị của trường Phương pháp tính chiều sâu, nhưng tiêu chuẩn xác định khác, chẳng hạn trường Số lượng bản đồ độ sâu, cũng có thể được sử dụng.

Tiến trình giống như ở phương án thứ nhất được thực hiện, và tiến trình kết thúc.

Phương án thứ hai cho phép thông tin về khoảng cách thu được trong camera được sử dụng một cách hiệu quả, nhờ đó tiếp tục tăng tính linh hoạt khi sử dụng dữ liệu ảnh.

#### Phương án thực hiện thứ ba

Theo các phương án nêu trên, thì các loại dữ liệu ảnh được nhập vào máy tính ngoài, và máy tính này thực hiện tiến trình xử lý ảnh. Theo phương án thứ ba, tiến trình xử lý ảnh được thực hiện đối với dữ liệu ảnh được lưu trong camera có khả năng thu thập dữ liệu ảnh bằng nhiều loại phương pháp thu thập hình ảnh.



Fig.17 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu hình của camera 1700 theo phương án thứ ba.

Camera 1700 này bao gồm khối chụp ảnh 1701, khối vận hành 1704, khối xử lý thông tin 1716, và khối lưu trữ 1709.

Fig.18 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kết cấu của khối chụp ảnh 1701. Khối chụp ảnh 1701 có kết cấu như của khối chụp ảnh 121 và có thêm khối dẫn động thấu kính 1801 và có thể thu được dữ liệu ảnh trường sáng và nhiều mục dữ liệu ảnh trong các trạng thái canh nét khác nhau.

Khối vận hành 1704 là thiết bị nhập, chẳng hạn nút bấm, núm quay, hoặc bảng cảm ứng được bố trí trên thân chính của camera, nhờ đó người dùng có thể nhập các lệnh vào để bắt đầu hoặc ngừng chụp ảnh, để thiết đặt các điều kiện chụp ảnh, v.v.. Theo phương án này, người dùng có thể chọn chế độ xử lý ảnh dựa trên thông tin về khoảng cách trên đối tượng, tức chế độ xử lý tại chỗ mà trong đó tiến trình xử lý ảnh được thực hiện ngay trong camera sau khi chụp ảnh, và chế độ hậu xử lý mà trong đó dữ liệu ảnh được lưu lại mà không được xử lý cho đến khi có lệnh của người dùng. Người dùng có thể chọn phương pháp thu thập thông tin về khoảng cách trên đối tượng, tức là chế độ trường sáng mà trong đó thông tin về khoảng cách trên đối tượng được thu thập từ mục dữ liệu ảnh trường sáng, và chế độ DFD mà trong đó thông tin về khoảng cách trên đối tượng được thu thập từ hai mục dữ liệu ảnh có các vị trí canh nét khác nhau.

Mặc dù cấu hình phần cứng của khối xử lý thông tin 1716 là giống như của khối xử lý thông tin 113, nhưng ROM trong khối xử lý thông tin 1716 chứa chương trình được thể hiện trên lưu đồ trên Fig.19. Khối xử lý thông tin 1716 có thể thực hiện tiến trình thu thập khoảng cách dựa trên thị sai nhờ sử dụng dữ liệu ảnh trường sáng và thu thập khoảng cách bằng phương pháp DFD vốn được thực hiện nhờ sử dụng nhiều mục dữ liệu ảnh có các vị trí canh nét khác nhau.

Khối lưu trữ 1709 là phương tiện lưu trữ bất biến, chẳng hạn thẻ nhớ.

Tiến trình được thực hiện trong camera 1700 sẽ được mô tả. Fig.19 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của tiến trình được thực hiện trong camera 1700 khi chế độ để thực hiện tiến trình xử lý ảnh dựa trên thông tin về khoảng cách trong dữ liệu ảnh thu được được thiết đặt.

Đầu tiên, khối thu thập 1702 thu thập dữ liệu ảnh được xuất ra từ khối chụp ảnh 1701 và kết xuất dữ liệu ảnh này ra khối xác định chế độ 1703 (bước S1901).

Tiếp theo, khối xác định chế độ 1703 xác định chế độ xử lý được thiết đặt nhờ sự thao tác với khối vận hành 1704 (bước S1902). Nếu xác định được rằng chế độ hậu xử lý được thiết đặt thì khối xác định chế độ 1703 kết xuất dữ liệu ảnh ra khối bổ sung siêu dữ liệu hiện có 1705, và tiến trình đi đến bước S1903. Nếu xác định được rằng chế độ xử lý tại chỗ được thiết đặt, thì khối xác định chế độ 1703 kết xuất dữ liệu ảnh ra khối chọn quy trình 1712, và tiến trình đi đến bước S1910.

Nếu xác định được rằng chế độ hậu xử lý được thiết đặt, thì khối bổ sung siêu dữ liệu hiện có 1705 bổ sung siêu dữ liệu hiện có vào dữ liệu ảnh được nhập vào và kết xuất dữ liệu ảnh này ra khối bổ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 1706 (bước S1903). Siêu dữ liệu hiện có để bổ sung là giống như siêu dữ liệu hiện có để bổ sung theo phương án thứ nhất.

Tiếp theo, khối bổ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 1706 bổ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách vào dữ liệu ảnh được nhập vào và kết xuất dữ liệu này ra khối mã hoá 1707 dưới dạng tệp tin dữ liệu ảnh 801 (bước S1904). Siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách cần bổ sung này là cơ bản giống như ở phương án thứ nhất. Giá trị của trường Phương pháp tính chiều sâu được xác định dựa trên lệnh thiết đặt chế độ chụp ảnh của khối vận hành 1704. Đối với chế độ trường sáng, thì 2 được nhập vào trường Phương pháp tính chiều sâu, và đối với chế độ DFD, thì 3 được nhập vào trường

Phương pháp tính chiều sâu.

Khối mã hoá 1707 mã hoá tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào và kết xuất tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào đã được mã hoá ra khối kết xuất 1708 (bước S1905).

Khối kết xuất 1708 kết xuất tệp tin dữ liệu ảnh 801 đã được mã hoá ra khối lưu trữ 1709 để lưu trữ (bước S1906).

Tiếp theo, khối đọc 1710 xác định xem lệnh bắt đầu xử lý đối với tệp tin dữ liệu ảnh 801, vốn được kết xuất để hậu xử lý, đã được tạo ra do sự hoạt động của khối vận hành 1704 hay chưa (bước S1907). Nếu lệnh bắt đầu xử lý đã được tạo ra, thì tiến trình đi đến bước S1908, ở đó tiến trình được bắt đầu.

Tiếp theo, khối đọc 1710 đọc tệp tin dữ liệu ảnh 801, vốn được kết xuất để hậu xử lý, từ khối lưu trữ 408, và kết xuất nó ra khối giải mã 1711 (bước S1908).

Khối giải mã 1711 giải mã tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào từ khối đọc 1710 và kết xuất nó ra khối chọn quy trình 1712 (bước S1909).

Khối chọn quy trình 1712 chọn quy trình để sử dụng khi thu thập thông tin về khoảng cách trên đối tượng từ dữ liệu ảnh được nhập vào (bước S1910). Nếu dữ liệu ảnh được nhập vào là thu được trong chế độ xử lý tại chỗ, thì khối chọn quy trình 1712 xác định quy trình tối ưu từ tín hiệu lệnh được xuất ra từ khối vận hành 1704. Nếu dữ liệu ảnh được nhập vào là dữ liệu ảnh được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801 và thu được trong chế độ hậu xử lý, thì khối chọn quy trình 1712 xác định quy trình tối ưu từ giá trị của trường Phương pháp tính chiều sâu được bao gồm trong tệp tin dữ liệu ảnh 801. Nếu giá trị của trường Phương pháp tính chiều sâu là 2, thì khối chọn quy trình 1712 kết xuất dữ liệu ảnh này ra khối thu thập khoảng cách 1713. Nếu giá trị của trường Phương pháp tính chiều sâu là 3, thì khối chọn quy trình 1712 kết xuất dữ liệu ảnh này ra khối thu thập khoảng cách 1714.

Tiếp theo, khối thu thập khoảng cách 1713 hoặc 1714 thu thập thông tin

về khoảng cách trên đối tượng nhờ sử dụng dữ liệu ảnh được nhập vào và kết xuất dữ liệu ảnh được nhập vào này cùng với thông tin về khoảng cách thu được ra khỏi xử lý ảnh 1715 (bước S1911). Chi tiết về tiến trình này là giống như của tiến trình đã được mô tả ở phương án thứ nhất.

Tiếp theo, khối xử lý ảnh 1715 xử lý dữ liệu ảnh được nhập vào dựa trên bản đồ khoảng cách được liên kết với dữ liệu ảnh được nhập vào này (bước S1912). Chi tiết về tiến trình này là giống như của tiến trình đã được mô tả ở phương án thứ nhất. Dữ liệu ảnh được tạo ra sau khi xử lý ảnh tiếp tục được liên kết với dữ liệu ảnh được nhập vào và được kết xuất ra khỏi bộ sung siêu dữ liệu hiện có 1705.

Tiếp theo, khối bộ sung siêu dữ liệu hiện có 1705 bộ sung siêu dữ liệu được xác định trong định dạng tệp tin tiêu chuẩn hiện có vào dữ liệu ảnh được nhập vào, và kết xuất dữ liệu ảnh này ra khỏi bộ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 1706 (bước S1913). Nếu dữ liệu ảnh được nhập vào là dữ liệu ảnh để hậu xử lý và đã được bộ sung siêu dữ liệu hiện có, thì dữ liệu ảnh này được kết xuất nguyên vẹn ra khỏi bộ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 1706.

Tiếp theo, khối bộ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 1706 bộ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách này vào dữ liệu ảnh được nhập vào (bước S1914). Do dữ liệu ảnh được nhập vào đã có thông tin về khoảng cách, nên khối bộ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 1706 nhập giá trị 0 vào trường Phương pháp tính chiều sâu và kết xuất dữ liệu này dưới dạng tệp tin dữ liệu ảnh 801 ra khỏi mã hoá 1707.

Khối mã hoá 1707 mã hoá tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào từ khối bộ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 1706 và kết xuất nó ra khỏi kết xuất 1708 (bước S1915).

Khối kết xuất 1708 kết xuất tệp tin dữ liệu ảnh 801 được nhập vào này ra khỏi lưu trữ 1709 để lưu trữ, và tiến trình kết thúc (bước S1916).

Do đó, phương án này có thể cho phép giảm tải do tiến trình xử lý tại chỗ trong camera có nhiều quy trình để thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh.

Mặc dù chức năng của các thành phần riêng rẽ theo phương án này là như sau, nhưng các thành phần khác cũng có thể có các chức năng tương tự.

Theo phương án này, khối bổ sung siêu dữ liệu để thu thập khoảng cách 1706 và khối kết xuất 1708 có chức năng như khối kết xuất để kết xuất dữ liệu ảnh để thu thập thông tin về khoảng cách và thông tin chỉ định quy trình thu thập thông tin về khoảng cách cùng với nhau.

Khối lưu trữ 1709 có chức năng như khối lưu trữ để lưu tệp tin dữ liệu ảnh bao gồm dữ liệu ảnh này và thông tin chỉ định quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách được kết xuất từ khối kết xuất 1708.

Khối đọc 1710 có chức năng như khối đọc để đọc tệp tin dữ liệu ảnh này.

Khối vận hành 1704 có chức năng như khối vận hành mà nhờ đó người dùng nhập vào tín hiệu lệnh theo thao tác.

Khối chụp ảnh 1701 có chức năng như khối thu thập ảnh để thu thập dữ liệu ảnh bằng cách chụp ảnh.

#### Các phương án thực hiện khác

Sáng chế không giới hạn ở các cấu hình đã mô tả trên đây; theo cách khác, sáng chế có thể được thực hiện theo cách trong đó các phương án nêu trên được kết hợp với nhau, ví dụ chế độ thực hiện tiến trình xử lý ảnh bằng bộ xử lý bên ngoài được thêm vào phương án thứ ba.

Sáng chế có thể có dạng hệ thống xử lý thông tin có khối chọn quy trình, khối thu thập khoảng cách, và khối xử lý ảnh dưới dạng các khối xử lý độc lập.

Tiến trình được thực hiện nhờ sử dụng thông tin về khoảng cách không giới hạn ở hoạt động làm mờ các hình ảnh, mà có thể là hoạt động dựng mô

hình ba chiều (3D) của đối tượng, được thực hiện bằng cách vẽ đồ thị thông tin về khoảng cách và các tọa độ hai chiều của hình ảnh. Thông tin về khoảng cách thu được có thể được dùng để tìm điểm tương ứng khi kết hợp các hình ảnh đa điểm quan sát, hoặc để đo kích thước của vật trên đối tượng.

Theo các phương án nêu trên, thông tin về khoảng cách trên đối tượng được thu thập nhờ sử dụng thông tin về nhiều hình ảnh khác nhau của cùng một đối tượng, chẳng hạn các hình ảnh thu được tại các điểm quan sát khác nhau hoặc các hình ảnh trong các trạng thái canh nét khác nhau; theo cách khác, khối thu thập khoảng cách có thể thu thập thông tin về khoảng cách nhờ sử dụng loại dữ liệu ảnh khác. Ví dụ, thông tin về khoảng cách trên đối tượng có thể được thu thập từ các hình ảnh mà camera thu được nhờ sử dụng các khẩu độ được mã hoá. Trong trường hợp này, tất nhiên là thông tin về khoảng cách có thể được thu thập bằng quy trình không được thể hiện trong các phương án nêu trên.

Khối chọn quy trình có thể sử dụng thông số khác làm thông tin chỉ định quy trình thu thập thông tin về khoảng cách, làm tiêu chuẩn xác định để chọn quy trình thu thập khoảng cách, thay vì thông số dành riêng (theo các phương án nêu trên là trường Phương pháp tính chiều sâu). Các ví dụ bao gồm tên đời máy của camera, đuôi tệp tin, và các thông số khác được bao gồm trong siêu dữ liệu hiện có, hoặc tổ hợp của chúng.

Ngoài ra, khối thu thập khoảng cách có thể chọn hai hoặc nhiều quy trình để thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh. Ví dụ, nếu một tệp tin dữ liệu ảnh bao gồm nhiều mục dữ liệu ảnh đa điểm quan sát thu được tại hai vị trí canh nét, thì khối thu thập khoảng cách có thể thực hiện cả tiến trình thu thập khoảng cách dựa trên thị sai lẫn tiến trình thu thập khoảng cách bằng phương pháp DFD.

Cấu trúc của tệp tin dữ liệu ảnh không bị giới hạn ở cấu trúc đã được mô tả theo các phương án nêu trên. Tệp tin dữ liệu ảnh này có thể bao gồm thông

số mới nếu cần, hoặc không nhất thiết phải bao gồm các thông số nêu trên. Ví dụ, thông tin về thị sai của các hình ảnh có thể bao gồm độ dài cơ sở giữa các điểm quan sát riêng rẽ. Thông tin về sự khác biệt trong trạng thái canh nét giữa các hình ảnh có thể bao gồm thông số  $f/\text{number}$  (tỉ số giữa độ dài tiêu cự và đường kính thấu kính) của thấu kính.

Tập tin quản lý bao gồm nhiều mục dữ liệu ảnh và thông tin tương ứng với dữ liệu CPI 802 có thể được kết xuất ra cùng một thư mục, và các mục dữ liệu ảnh trong thư mục này có thể được quản lý bởi tập tin quản lý này. Thư mục này có thể được nén lại và có thể được xuất ra dưới dạng một tập tin.

Các phương án thực hiện của sáng chế còn có thể được thực hiện bằng máy tính của hệ thống hoặc thiết bị vốn đọc ra và thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính được ghi trên phương tiện lưu trữ (ví dụ, phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính) để thực hiện các chức năng của một hoặc nhiều phương án trong số (các) phương án thực hiện nêu trên của sáng chế, và bằng phương pháp được thực hiện bởi máy tính của hệ thống hoặc thiết bị này bằng cách, ví dụ, đọc ra và thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính từ phương tiện lưu trữ để thực hiện các chức năng của một hoặc nhiều phương án trong số (các) phương án thực hiện nêu trên. Máy tính này có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ vi xử lý (Micro Processing Unit MPU) hoặc hệ mạch khác, và có thể bao gồm mạng các máy tính riêng rẽ hoặc các bộ xử lý máy tính riêng rẽ. Các lệnh thực thi được bằng máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính, ví dụ, từ mạng hoặc phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ này có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều phương tiện trong số đĩa cứng, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), bộ lưu trữ của các hệ thống tính toán phân tán, đĩa quang (chẳng hạn đĩa CD, đĩa DVD hoặc đĩa Blu-ray (BD)<sup>TM</sup>), thiết bị nhớ truy cập nhanh (flash), thẻ nhớ, và các phương tiện tương tự.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa vào các phương án được nêu làm ví dụ, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không giới hạn ở các phương án được nêu làm ví dụ này. Phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây bao trùm tất cả các phương án cải biến và các kết cấu, chức năng tương đương.



## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý thông tin bao gồm:

khối nhập được tạo cấu hình để nhập dữ liệu ảnh và thông tin được liên kết với dữ liệu ảnh này, trong đó dữ liệu ảnh này là dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách, và thông tin được liên kết với dữ liệu ảnh này là thông tin chỉ định quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách;

khối chọn được tạo cấu hình để chọn ít nhất một quy trình trong số các quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách dựa trên thông tin chỉ định quy trình; và

khối trích xuất được tạo cấu hình để trích xuất thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng quy trình mà khối chọn chọn được.

2. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 1, trong đó khối nhập còn nhập vào thông số được liên kết với dữ liệu ảnh, thông số này được sử dụng khi khối trích xuất trích xuất thông tin về khoảng cách.

3. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 2, trong đó thông số nêu trên bao gồm thông tin về thị sai của nhiều hình ảnh.

4. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 2 hoặc 3, trong đó thông số nêu trên bao gồm thông tin về sự khác biệt trong trạng thái canh nét giữa các hình ảnh.

5. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thiết bị này còn bao gồm khối kết xuất khoảng cách được tạo cấu hình để kết xuất thông tin về khoảng cách thu được cùng với dữ liệu ảnh.

6. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 5, trong

đó thiết bị này còn bao gồm khối xử lý được tạo cấu hình để thực hiện tiến trình xử lý ảnh đối với dữ liệu ảnh dựa trên thông tin về khoảng cách được trích xuất bởi khối trích xuất.

7. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 6, trong đó tiến trình xử lý ảnh được thực hiện bởi khối xử lý chung không phụ thuộc vào quy trình mà khối trích xuất dùng để thu thập thông tin về khoảng cách.

8. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó khối trích xuất chọn quy trình để sử dụng khi trích xuất thông tin về khoảng cách dựa trên bảng thể hiện mối quan hệ tương ứng giữa thông tin chỉ định quy trình và các quy trình.

9. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

khối xác định được tạo cấu hình để xác định xem có quy trình nào tương ứng với thông tin chỉ định quy trình hay không,

trong đó nếu không có quy trình nào tương ứng với thông tin chỉ định quy trình, thì tín hiệu báo lỗi được xuất ra.

10. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó dữ liệu ảnh bao gồm thông tin về các hình ảnh của cùng một đối tượng tại các điểm quan sát khác nhau.

11. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 10, trong đó các quy trình bao gồm quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách dựa trên sự khác biệt về trạng thái canh nét giữa các hình ảnh.

12. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 10 hoặc 11, trong đó các quy trình bao gồm quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách dựa trên thị sai của các hình ảnh.

13. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó thông tin về khoảng cách là bản đồ khoảng cách thể hiện các khoảng cách đến các vị trí trên đối tượng.

14. Thiết bị xử lý thông tin bao gồm:

khôi thu thập được tạo cấu hình để thu thập dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách; và

khôi kết xuất được tạo cấu hình để kết xuất dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách cùng với thông tin chỉ định quy trình để trích xuất thông tin về khoảng cách,

trong đó thông tin chỉ định quy trình được sử dụng khi ít nhất một quy trình được chọn từ các quy trình, và khi thông tin về khoảng cách được thu thập từ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng quy trình được chọn.

15. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 14, trong đó:

dữ liệu ảnh bao gồm nhiều mục dữ liệu ảnh; và

khôi kết xuất kết xuất dữ liệu ảnh cùng với thông tin cho biết dữ liệu ảnh để sử dụng khi trích xuất thông tin về khoảng cách trong số các mục dữ liệu ảnh này.

16. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 14, trong đó:

dữ liệu ảnh bao gồm nhiều mục dữ liệu ảnh; và

khôi kết xuất nhóm các mục dữ liệu ảnh thành các nhóm điểm quan sát dựa trên các điểm quan sát khi chụp ảnh, liên kết thông tin cho biết các vị trí

điểm quan sát với các nhóm điểm quan sát riêng rẽ, gán các số ảnh cho dữ liệu ảnh được bao gồm trong các nhóm điểm quan sát riêng rẽ này, và kết xuất dữ liệu ảnh này.

17. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 16, trong đó khối kết xuất kết xuất các dữ liệu ảnh được bao gồm trong các nhóm điểm quan sát cùng với thông tin cho biết các trạng thái canh nét của chúng.

18. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 14, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

khối lưu trữ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu ảnh và thông tin chỉ định quy trình, trong đó dữ liệu ảnh và thông tin này được kết xuất bởi khối kết xuất;

khối đọc được tạo cấu hình để đọc dữ liệu ảnh và thông tin chỉ định quy trình, trong đó dữ liệu ảnh và thông tin này được lưu trữ trong khối lưu trữ; và

khối thu thập được tạo cấu hình để chọn ít nhất một trong số các quy trình dựa trên thông tin chỉ định quy trình và thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh này nhờ sử dụng quy trình được chọn.

19. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm 18, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

khối vận hành được tạo cấu hình để nhập vào tín hiệu lệnh theo sự thao tác,

trong đó khối đọc đọc dữ liệu ảnh và thông tin chỉ định quy trình dựa trên tín hiệu lệnh được nhập vào từ khối vận hành.

20. Thiết bị xử lý thông tin theo điểm bất kì trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó thiết bị này còn bao gồm khối thu thập ảnh được tạo cấu hình để thu thập dữ liệu ảnh bằng cách chụp ảnh.

21. Hệ thống xử lý thông tin bao gồm:

thiết bị kết xuất; và

thiết bị xử lý,

trong đó thiết bị kết xuất này bao gồm:

khối thu thập được tạo cấu hình để nhập vào dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách; và

khối kết xuất được tạo cấu hình để kết xuất dữ liệu ảnh để thu thập thông tin về khoảng cách cùng với thông tin chỉ định quy trình để sử dụng khi thu thập thông tin về khoảng cách; và

trong đó thiết bị xử lý bao gồm:

khối nhập được tạo cấu hình để nhập vào dữ liệu ảnh để thu thập thông tin về khoảng cách và thông tin chỉ định quy trình, trong đó dữ liệu ảnh và thông tin này được kết xuất từ khối kết xuất;

khối chọn được tạo cấu hình để chọn ít nhất một quy trình trong số các quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách dựa trên thông tin chỉ định quy trình; và

khối thu thập được tạo cấu hình để trích xuất thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng quy trình mà khối chọn chọn được.

22. Phương pháp xử lý thông tin, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhập vào dữ liệu ảnh và thông tin được liên kết với dữ liệu ảnh này, trong đó dữ liệu ảnh này là dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách, và thông tin được liên kết với dữ liệu ảnh này là thông tin chỉ định quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách;

chọn ít nhất một quy trình trong số các quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách dựa trên thông tin chỉ định quy trình; và

trích xuất thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng quy trình được chọn.

23. Phương pháp xử lý thông tin, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu thập dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách; và  
kết xuất dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách cùng với thông tin chỉ định quy trình để trích xuất thông tin về khoảng cách,  
trong đó thông tin chỉ định quy trình được sử dụng khi ít nhất một quy trình được chọn từ các quy trình, và khi thông tin về khoảng cách được trích xuất từ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng quy trình được chọn.

24. Phương pháp xử lý thông tin được thực hiện bằng hệ thống xử lý thông tin bao gồm thiết bị kết xuất và thiết bị xử lý, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

thu thập dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách bằng khối kết xuất;

kết xuất dữ liệu ảnh để trích xuất thông tin về khoảng cách cùng với thông tin chỉ định quy trình để sử dụng khi trích xuất thông tin về khoảng cách bằng khối kết xuất;

nhập vào dữ liệu ảnh và thông tin chỉ định quy trình được kết xuất bởi khối kết xuất bằng khối xử lý; và

chọn ít nhất một quy trình trong số các quy trình trích xuất thông tin về khoảng cách dựa trên thông tin chỉ định quy trình bằng khối xử lý; và

thu thập thông tin về khoảng cách từ dữ liệu ảnh nhờ sử dụng quy trình được chọn bằng khối xử lý.

25. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính có chứa chương

trình để làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 22.

26. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính có chứa chương trình để làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 23.

27. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính có chứa chương trình để làm cho máy tính thực hiện phương pháp theo điểm 24.

FIG. 1

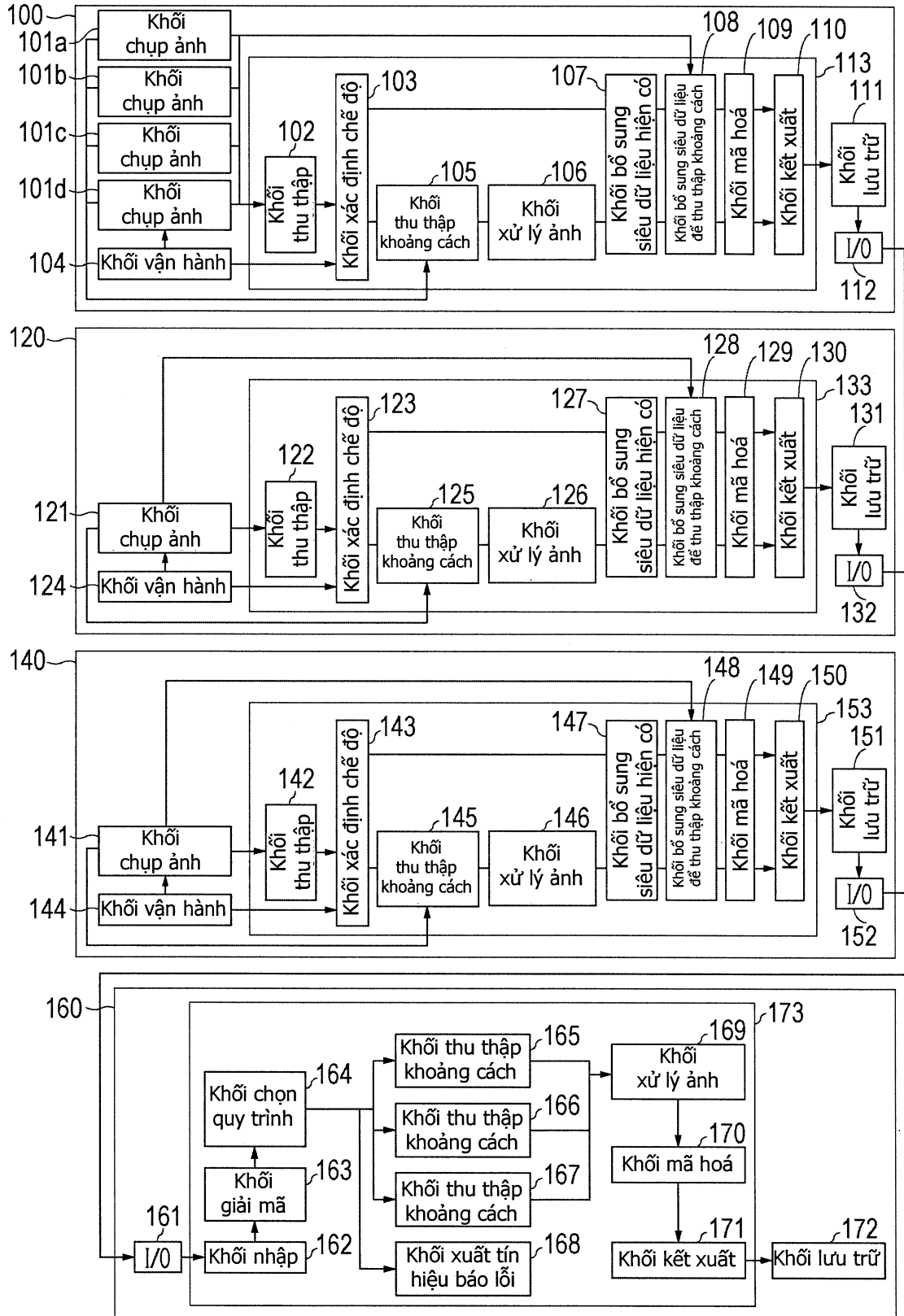




FIG. 2A

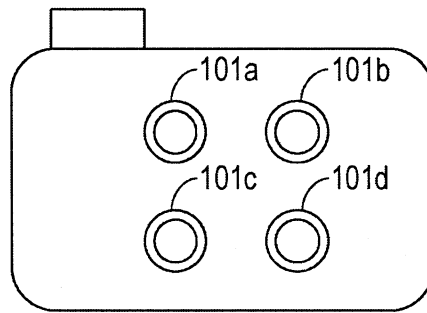


FIG. 2B

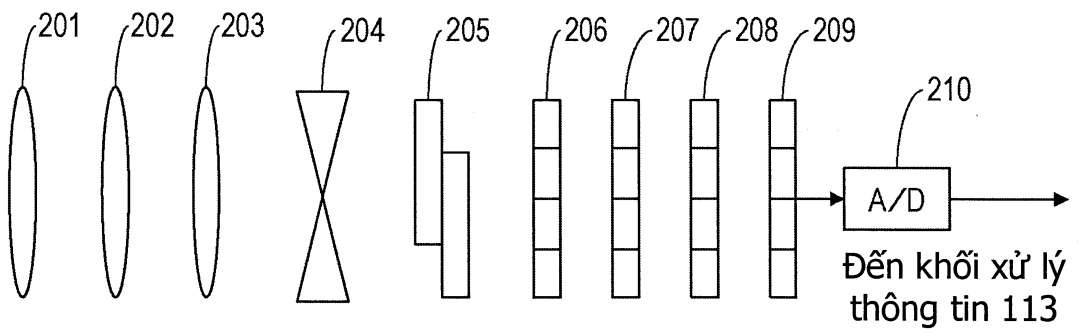


FIG. 3

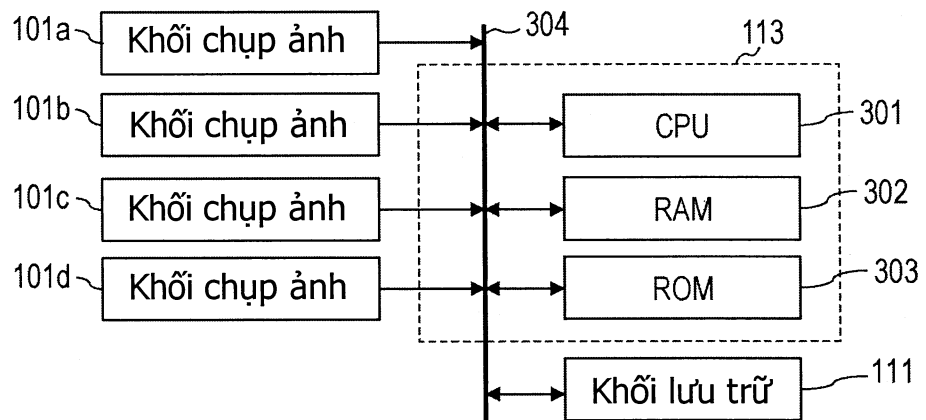


FIG. 4

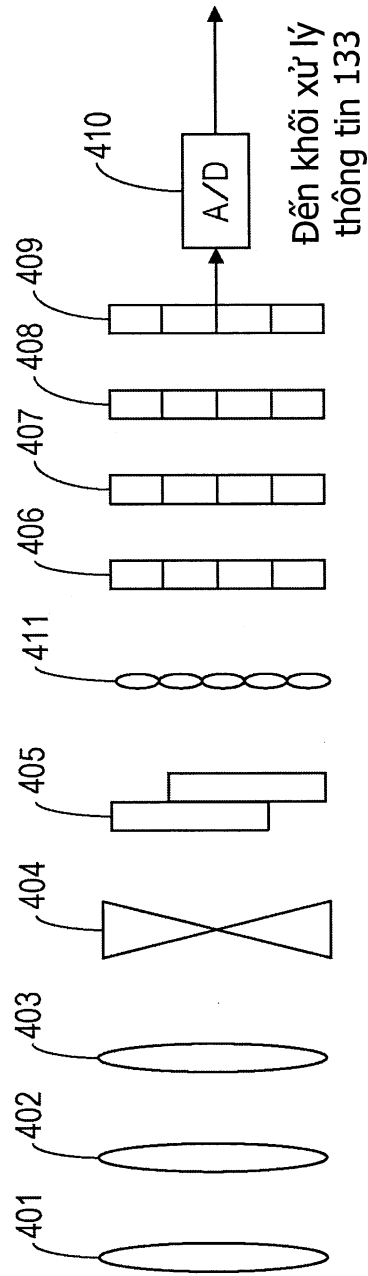


FIG. 5A

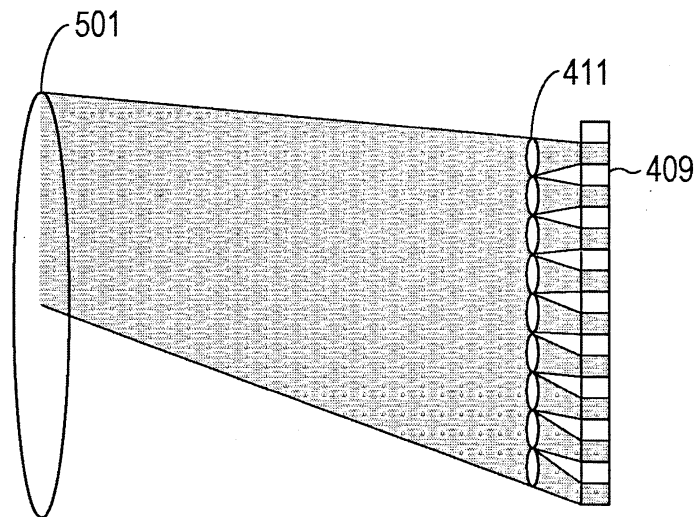


FIG. 5B

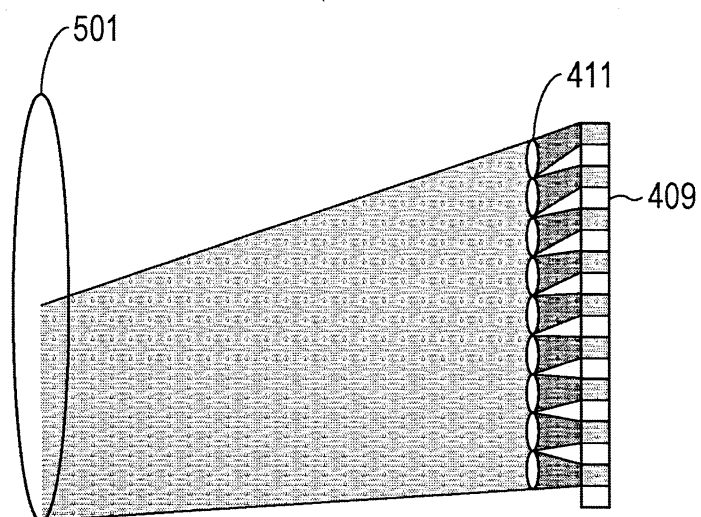


FIG. 6

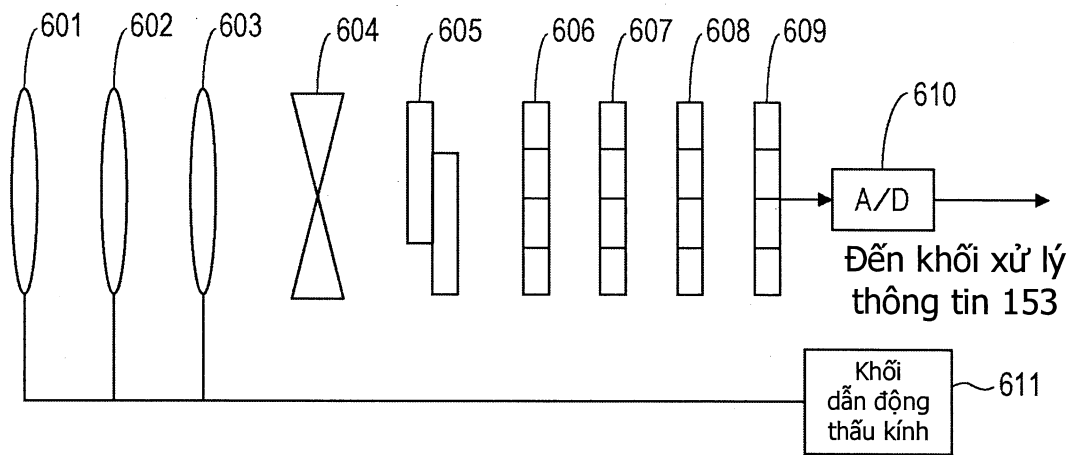


FIG. 7

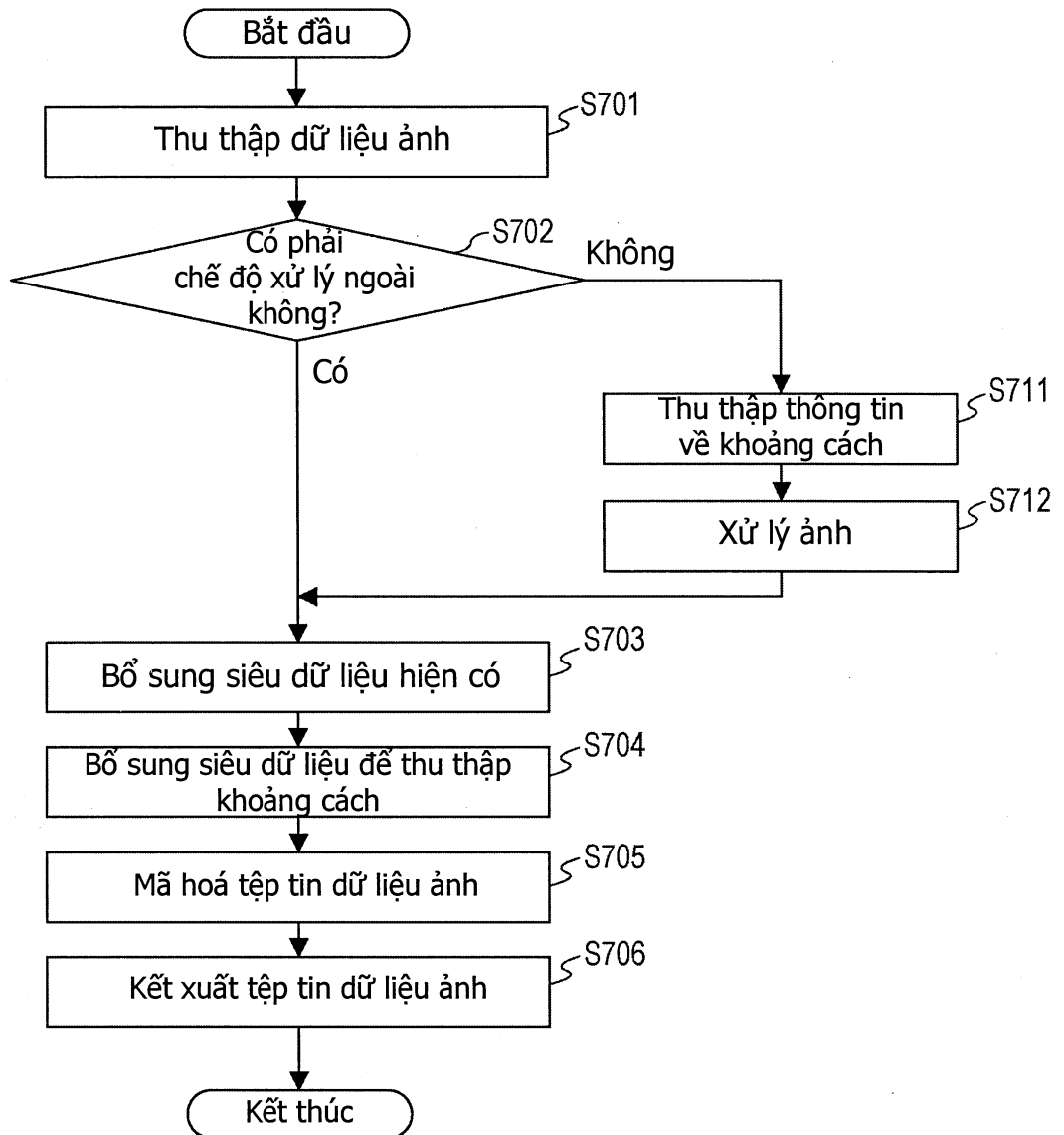


FIG. 8

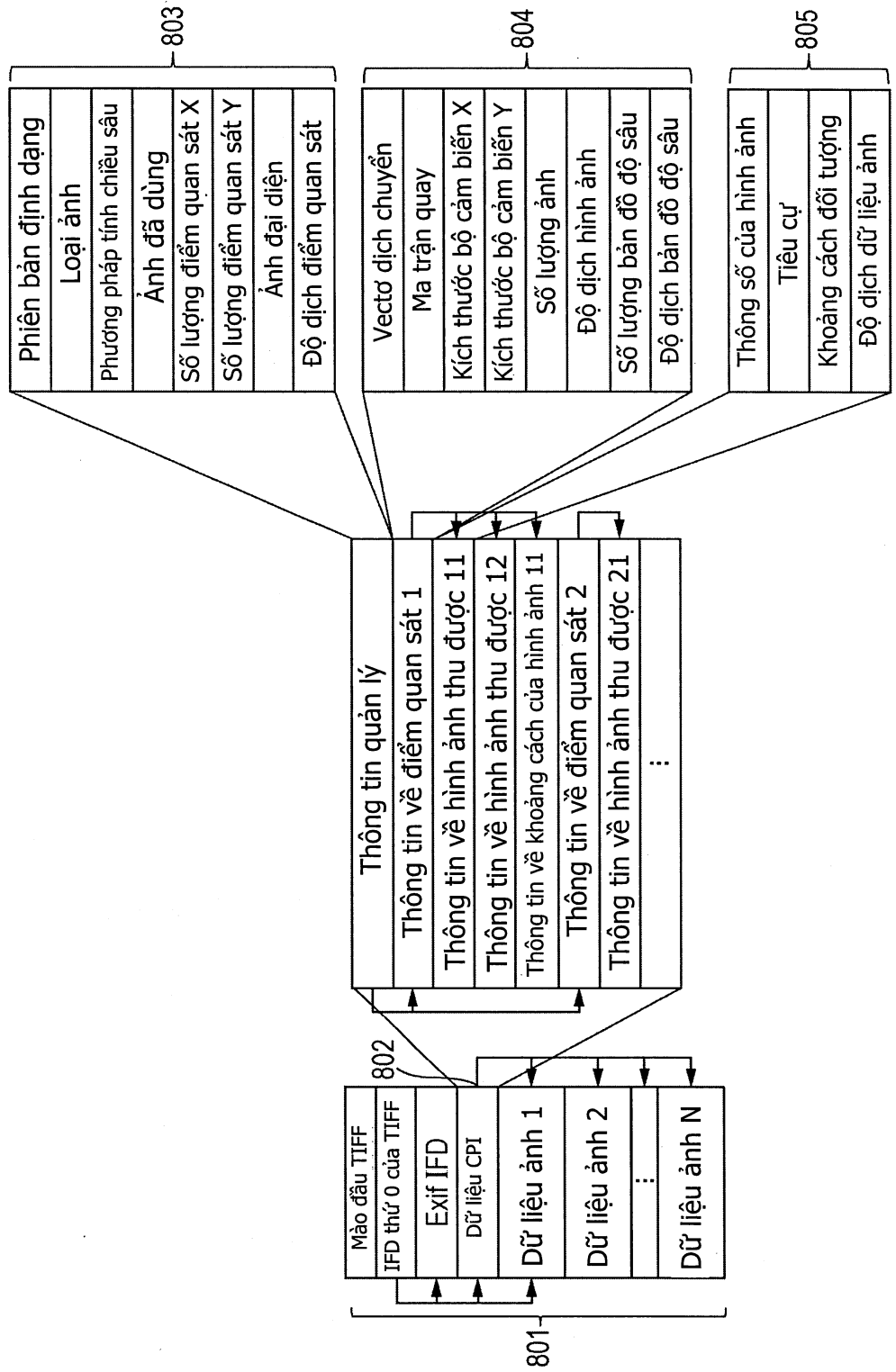


FIG. 9A

...9991 0003 00000002 0002 0000 9992 0004 00000001  
 00000000 9993 0004 00000001 00000001 9994 0004  
 00000004 00000000 00000000 00000001 00000000  
 9995 0004 00000001 00000002 9996 0004 00000001  
 00000002 9997 0004 00000002 00000000 00000000  
 9998 0004 00000002 00001000 00002000...

FIG. 9B

Tên thông số	ID nhãn	Định dạng dữ liệu	Lượng dữ liệu	Giá trị
Phiên bản định dạng	9991	0003	00000002	0002 0000
Kiểu định dạng	9992	0004	00000001	00000000
Phương pháp tính chiều sâu	9993	0004	00000001	00000001 00000000
Ảnh đã dùng	9994	0004	00000004	00000000 00000001 00000000
Số lượng điểm quan sát X	9995	0004	00000001	00000002
Số lượng điểm quan sát Y	9996	0004	00000001	00000002
Ảnh đại diện	9997	0004	00000002	00000000 00000000
Độ dịch điểm quan sát	9998	0004	00000002	00001000 00002000



FIG. 10

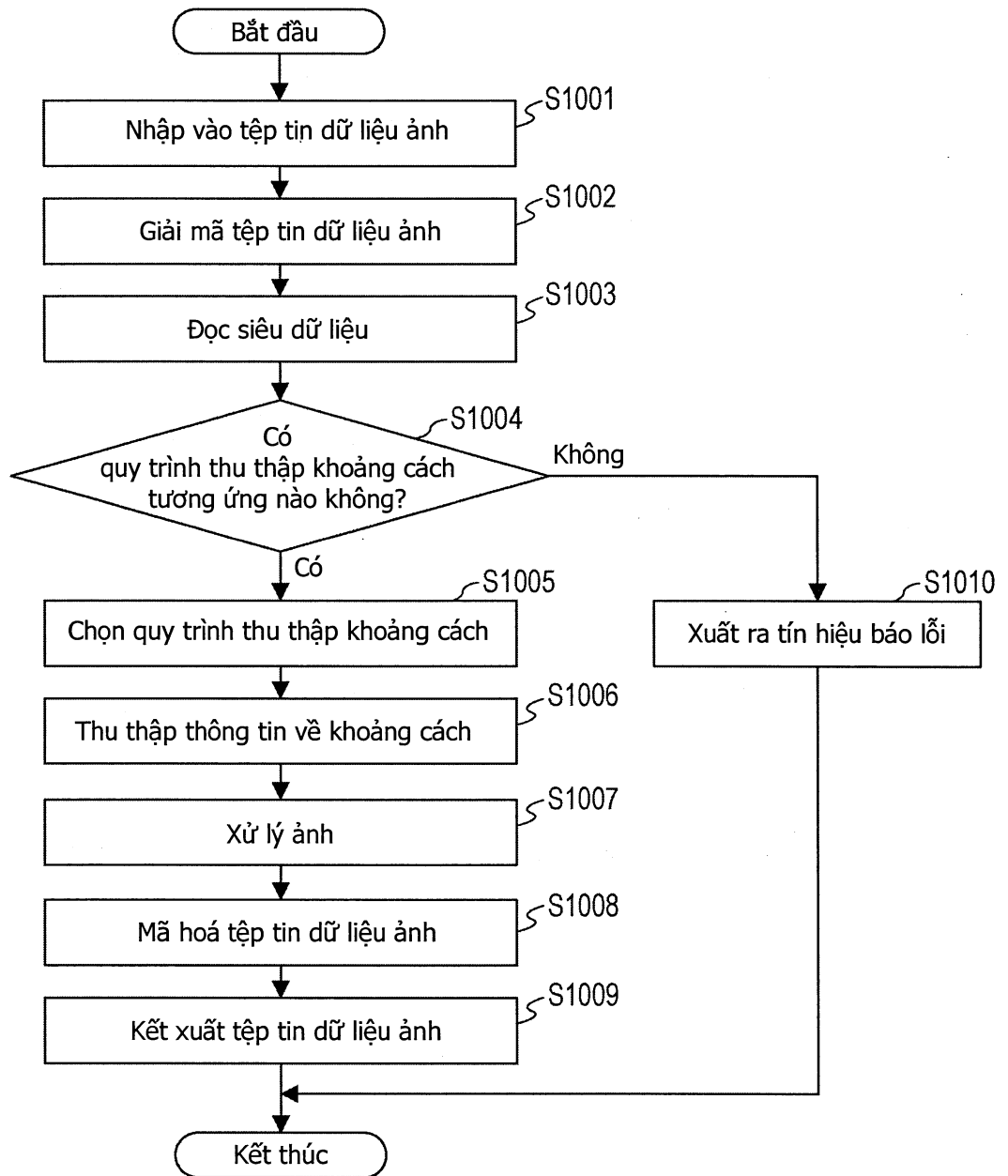


FIG. 11

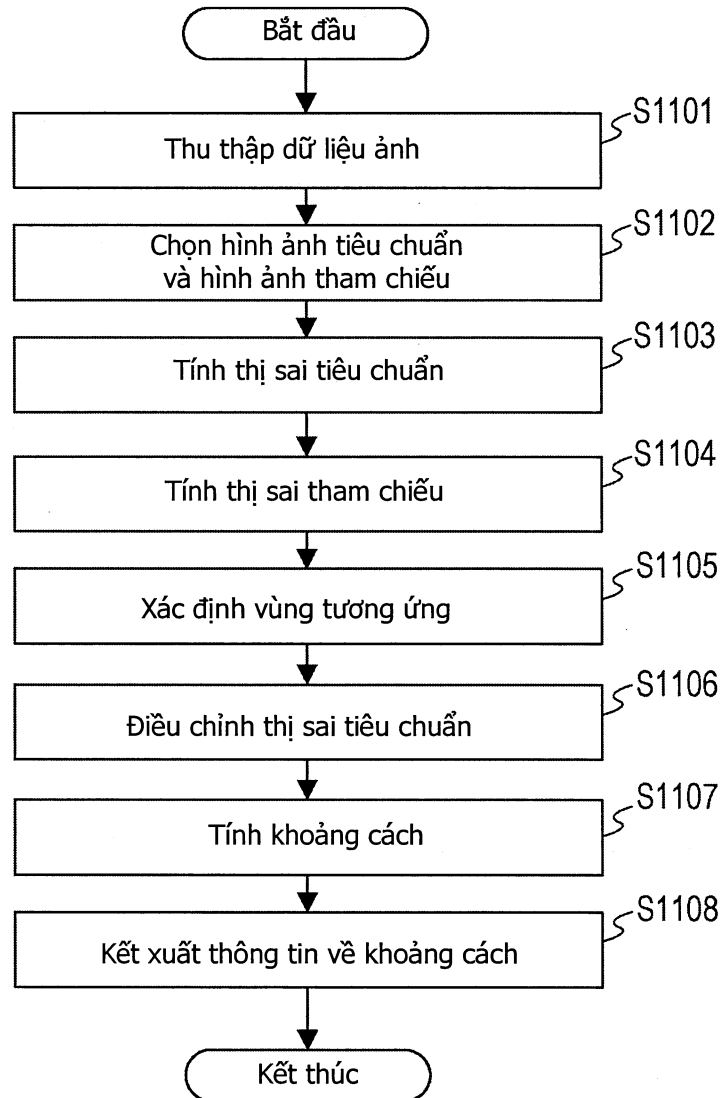


FIG. 12

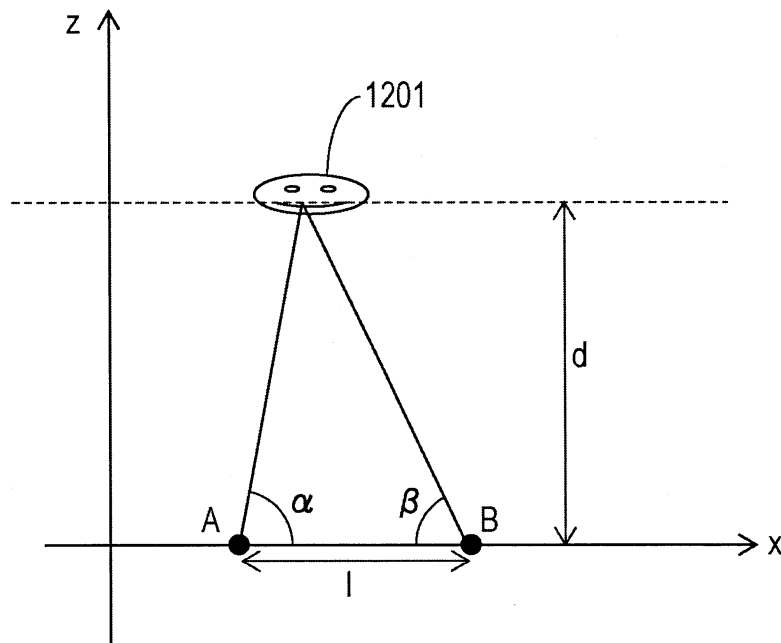


FIG. 13A

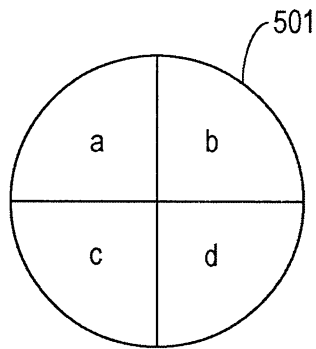
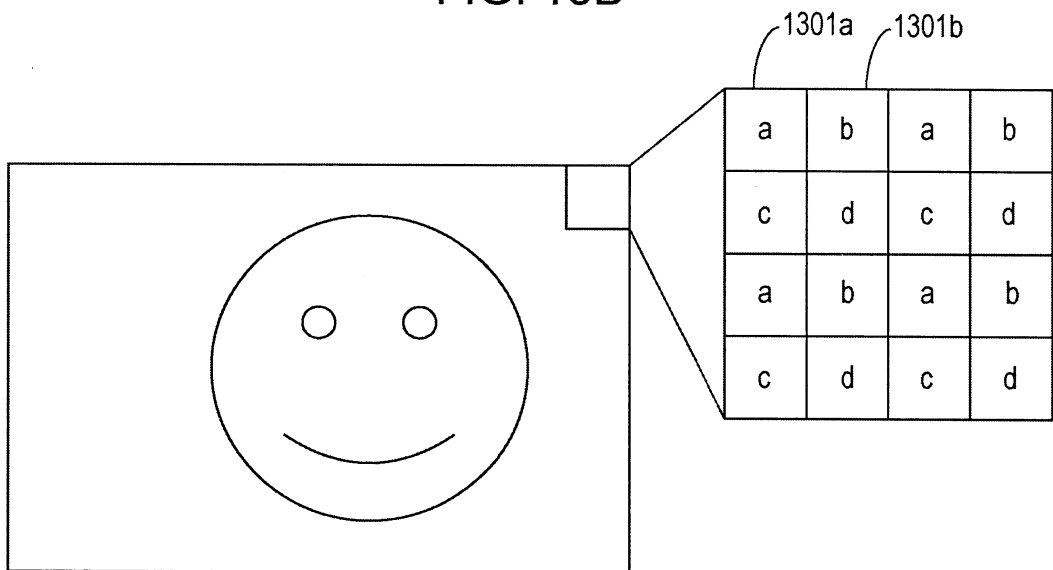


FIG. 13B



Hình ảnh trường sáng

FIG. 14

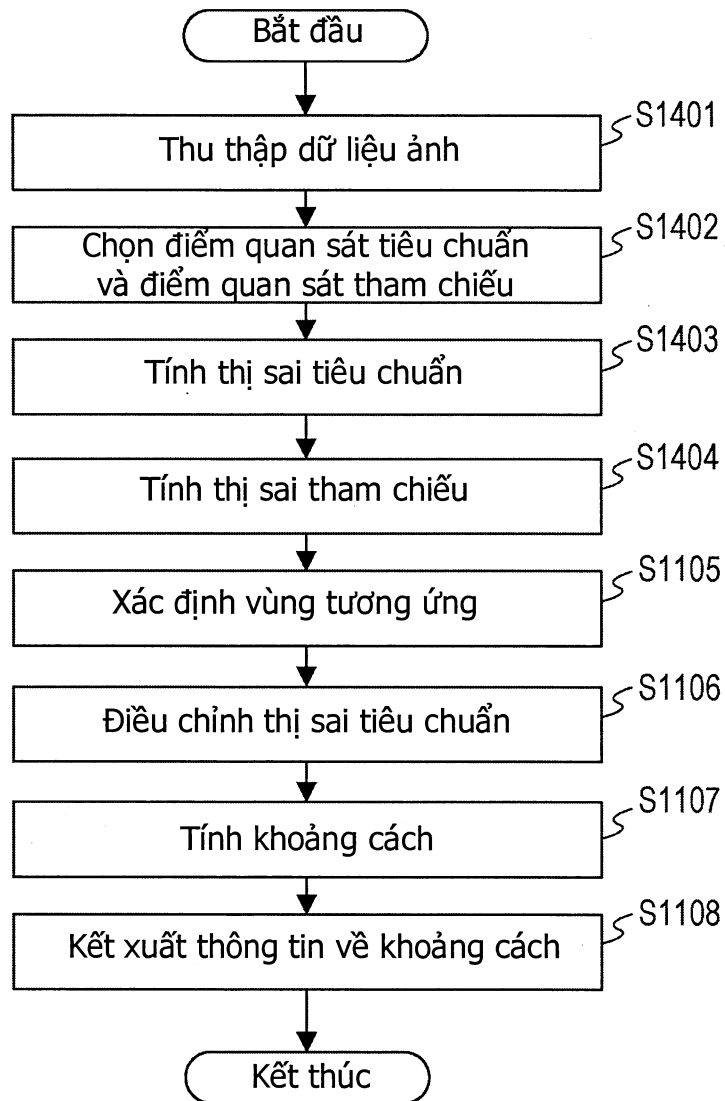


FIG. 15

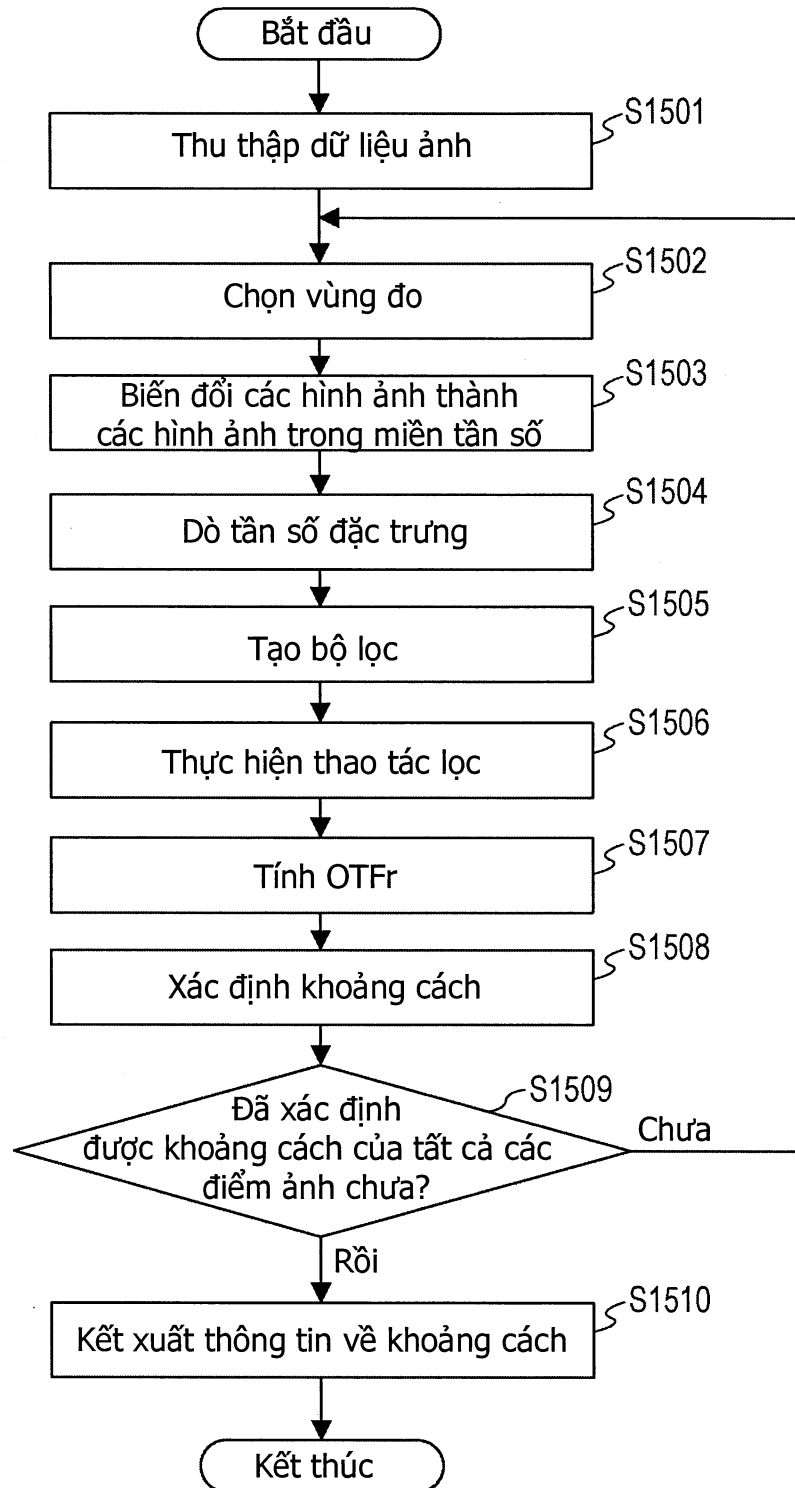


FIG. 16

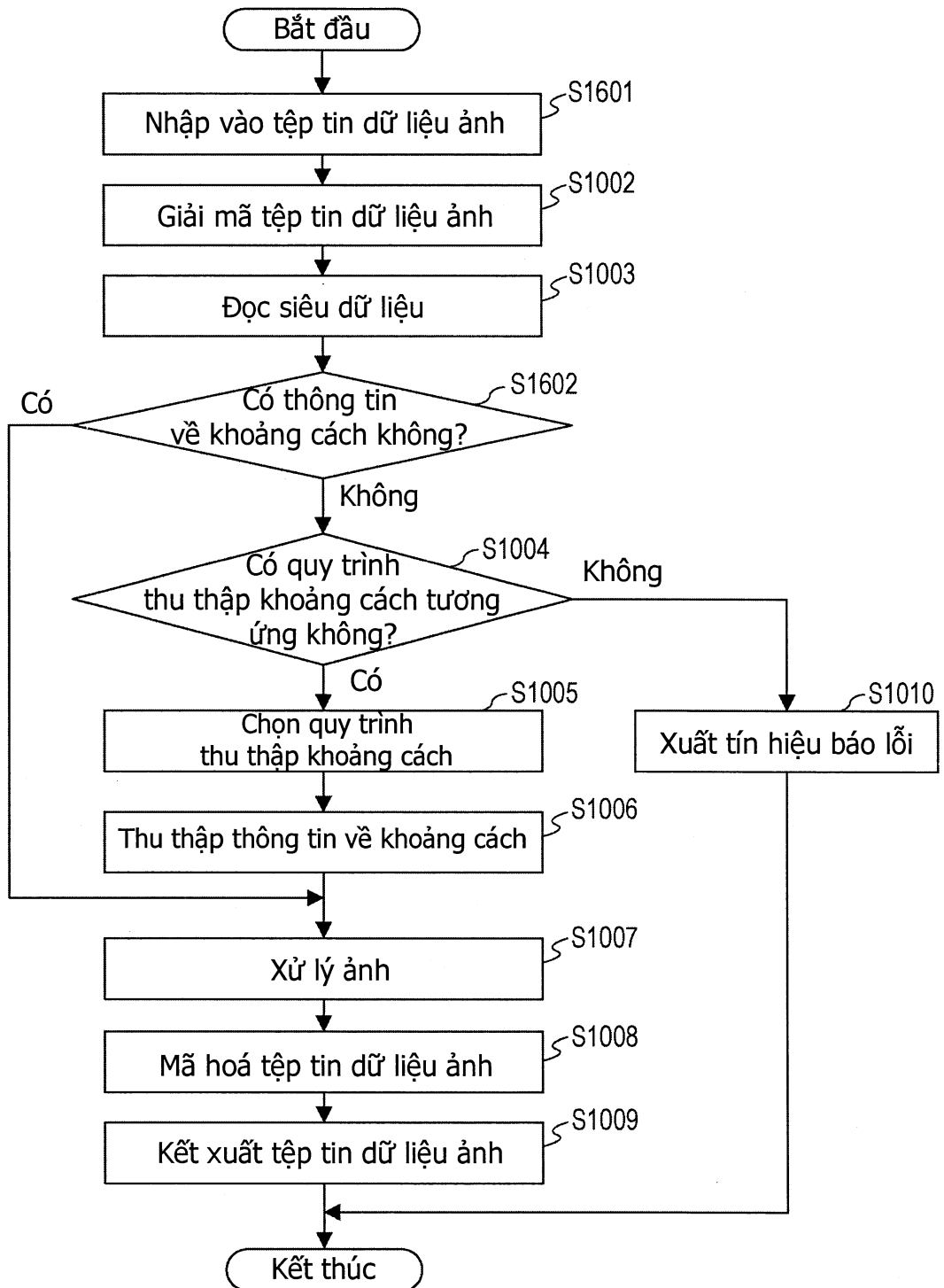






FIG. 18

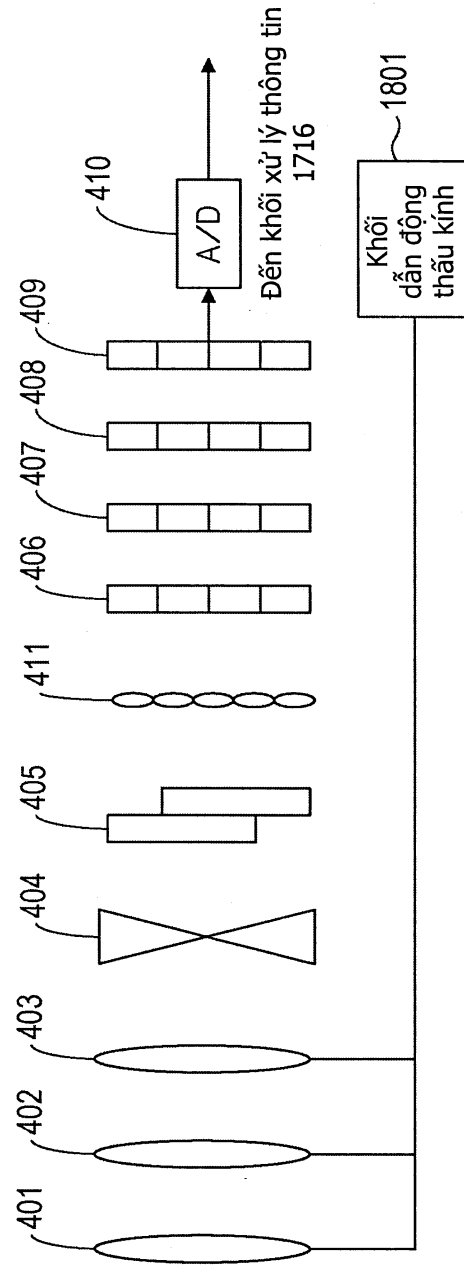


FIG. 19

