



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

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

(11)



1-0026785

(51)<sup>7</sup> H04N 5/225; H04N 5/232

(13) B

(21) 1-2016-02130

(22) 26/12/2014

(86) PCT/KR2014/012896 26/12/2014

(87) WO 2015/102317 A1 09/07/2015

(30) 10-2013-0166355 30/12/2013 KR

(45) 25/12/2020 393

(43) 26/09/2016 342A

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

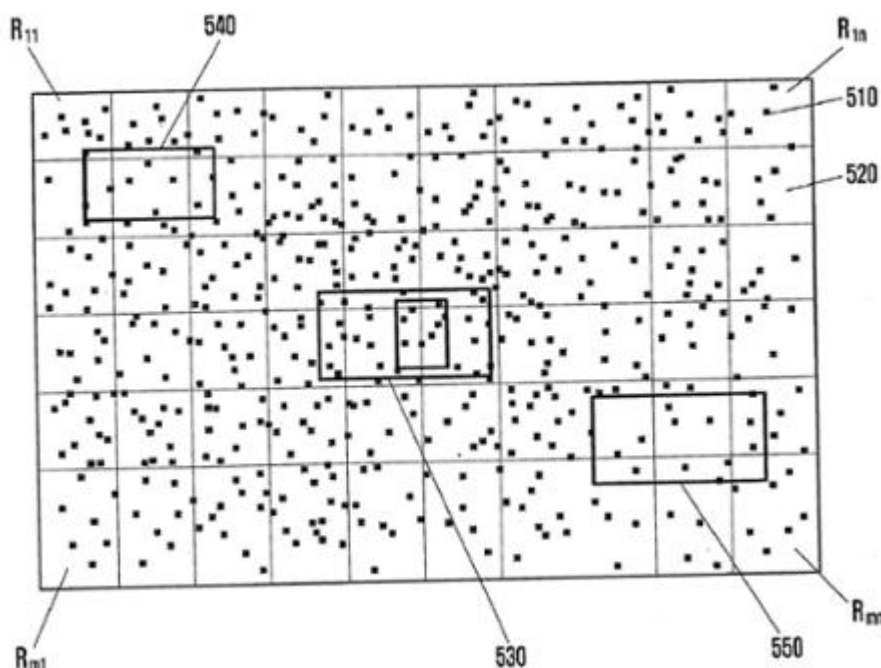
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) YOON, Youngkwon (KR); KANG, Hwayong (KR); KIM, Moonsoo (KR); KIM, Taeho (KR); JEONG, Jinhong (KR).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ HÌNH ẢNH TRONG THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử và phương pháp xử lý hình ảnh trong thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử này bao gồm bộ cảm biến hình ảnh có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha, và bộ phận điều khiển được kết nối hoạt động với bộ cảm biến hình ảnh. Bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để thu được thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha liên quan đến ít nhất một đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh, xác định nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng liên quan đến thông tin hình ảnh dựa vào thông tin về độ lệch pha, và xử lý thông tin hình ảnh dựa vào thông tin khoảng cách.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý hình ảnh. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý hình ảnh sử dụng kỹ thuật xử lý hình ảnh trong thiết bị điện tử.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Ngày nay, có thể đồng thời chụp ảnh bằng cách dùng cả hai camera trước và sau của thiết bị điện tử và lưu trữ các ảnh đó dưới dạng một hình ảnh. Cũng có thể lưu trữ hình ảnh cùng với dữ liệu tiếng nói thu được bằng micro được lắp đặt trong thiết bị điện tử.

Nhờ sự phát triển mạnh về công nghệ trong ngành linh kiện điện tử, camera (ví dụ môđun camera cỡ nhỏ) được lắp đặt trong thiết bị điện tử cầm tay (ví dụ máy điện thoại, máy tính bảng, camera cỡ nhỏ, v.v.) được nâng cao hiệu suất. Ví dụ, việc tăng số lượng điểm ảnh, thêm chức năng chống rung quang học, cải tiến môđun ống kính, và những cải tiến tương tự khác cho phép camera của thiết bị điện tử cầm tay thu được hình ảnh tốt hơn. Ngoài ra, sự phát triển của công nghệ truyền thông không dây giúp cho người dùng có thể chia sẻ hình ảnh thu được bằng thiết bị điện tử cầm tay với những người khác. Ví dụ, sự phát triển của công nghệ truyền thông không dây cho phép truyền các hình ảnh chất lượng cao nhanh hơn. Vì những lý do như vậy cho nên tầm quan trọng của chức năng camera trong thiết bị điện tử cầm tay cũng tăng lên.

Sự phát triển đáng kể về công nghệ trong ngành linh kiện điện tử cho phép môđun camera cỡ nhỏ được lắp đặt trong thiết bị điện tử thu được hình ảnh chất lượng cao. Tuy nhiên, do những hạn chế về đặc trưng quang học cho nên môđun camera cỡ nhỏ như vậy không thể dễ dàng thu được hình ảnh có độ sâu trường ảnh mỏng (nghĩa là độ sâu trường ảnh ngắn hoặc nông) giống như môđun camera cỡ lớn. Hình ảnh có độ sâu trường ảnh mỏng (có thể còn được gọi là độ sâu trường ảnh nông) có thể là hình ảnh có vùng được chỉnh nét hẹp. Ví dụ, nếu một đối tượng được chụp cùng với phông nền, thì ảnh chụp có thể có hình ảnh của phông nền không rõ nét còn hình ảnh của đối tượng thì rõ nét.

Vì môđun camera cỡ nhỏ thu được hình ảnh có độ sâu trường ảnh mỏng khó khăn hơn so với môđun camera cỡ lớn do những hạn chế về mặt vật lý, cho nên cần phải tìm ra kỹ thuật mới sao cho có thể thu được hình ảnh có độ sâu trường ảnh mỏng bằng môđun camera cỡ nhỏ.

Thông tin được trình bày ở trên là thông tin cơ bản chỉ nhằm giúp cho sáng chế trở nên dễ hiểu hơn. Không có sự xác nhận và không có sự khẳng định gì ở đó, vì mọi thông tin nêu trên đều có thể coi là giải pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến.

Đơn đăng ký sáng chế số EP-2450848-A1 mô tả thiết bị xử lý hình ảnh có phương tiện khôi phục hình ảnh bị nhoè và phương tiện hiệu chỉnh khoảng cách để khôi phục hình ảnh bị nhoè.

Đơn đăng ký sáng chế số US-2013/0050429-A1 mô tả thiết bị xử lý hình ảnh và phương pháp điều khiển thiết bị xử lý hình ảnh.

Bằng sáng chế số US-6900841-B1 mô tả thiết bị xử lý hình ảnh có khả năng áp dụng cấu trúc như hiệu ứng làm nhoè.

Đơn đăng ký sáng chế số US-2012/147212-A1 mô tả giải pháp áp dụng hiệu ứng làm nhoè cho các vùng hình ảnh dựa vào độ sâu của các vùng đó.

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

Một số phương án thực hiện sáng chế nhằm khắc phục ít nhất là các vấn đề và/hoặc nhược điểm được nêu trên đây và tạo ra ít nhất là các ưu điểm được nêu dưới đây. Do đó, mục đích của một số phương án thực hiện sáng chế là tạo ra thiết bị và phương pháp xử lý hình ảnh. Một số phương án thực hiện sáng chế nhằm giải quyết, giảm thiểu hoặc ngăn ngừa, ít nhất một phần, ít nhất một trong số các vấn đề và/hoặc nhược điểm liên quan đến các giải pháp đã biết. Một số phương án thực hiện sáng chế nhằm tạo ra ít nhất một trong số các ưu điểm được nêu dưới đây.

Theo một khía cạnh, sáng chế (nghĩa là bản mô tả sáng chế) đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử này bao gồm bộ cảm biến hình ảnh có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha, và bộ phận điều khiển được kết nối hoạt động với bộ cảm biến hình ảnh. Bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để thu được thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha liên

quan đến ít nhất một đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh, xác định nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng liên quan đến thông tin hình ảnh dựa vào thông tin về độ lệch pha, và xử lý thông tin hình ảnh dựa vào thông tin khoảng cách.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý hình ảnh trong thiết bị điện tử. Phương pháp xử lý hình ảnh này bao gồm các bước: thu được thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha liên quan đến ít nhất một đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha, xác định nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng liên quan đến thông tin hình ảnh dựa vào thông tin về độ lệch pha, và xử lý thông tin hình ảnh dựa vào thông tin khoảng cách.

Theo một số phương án, bước xác định nhiều thông tin khoảng cách bao gồm bước xác định độ lệch giữa thông tin khoảng cách thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất được chỉnh nét trong số các vùng và thông tin khoảng cách thứ hai tương ứng với vùng thứ hai không được chỉnh nét trong số các vùng; và bước xử lý thông tin hình ảnh bao gồm bước thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ nhất cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ nhất, và thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ hai cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ hai.

Theo một số phương án, hiệu ứng làm nhoè là hiệu ứng làm nhoè dạng Gauss cho ít nhất một phần ranh giới giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai khi vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề với nhau.

Theo một số phương án, bước xử lý thông tin hình ảnh bao gồm bước thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ nhất cho vùng thứ nhất trong số các vùng tương ứng với thông tin khoảng cách thứ nhất trong số các thông tin khoảng cách; và thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ hai cho vùng thứ hai trong số các vùng tương ứng với thông tin khoảng cách thứ hai trong số các thông tin khoảng cách.

Theo một số phương án, ít nhất một trong số hiệu ứng hình ảnh thứ nhất và hiệu ứng hình ảnh thứ hai là ít nhất một loại trong số hiệu ứng điều chỉnh độ sáng, hiệu ứng điều chỉnh độ tương phản, hiệu ứng điều chỉnh độ nét, hiệu ứng làm nhoè, hiệu ứng tạo ảnh đen trắng, hiệu ứng điều chỉnh màu, hiệu ứng xoá hình ảnh, hiệu ứng thay thế hình ảnh, và hiệu ứng thêm hình ảnh.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử này bao gồm bộ cảm biến hình ảnh có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha, và bộ phận điều khiển được kết nối hoạt động với bộ cảm biến hình ảnh. Bộ phận điều khiển được tạo cấu hình để thu được thông tin hình ảnh liên quan đến ít nhất một đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh, thu được thông tin về độ lệch pha thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất và thông tin về độ lệch pha thứ hai tương ứng với vùng thứ hai trong số các vùng liên quan đến thông tin hình ảnh dựa vào ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha, và xác định hiệu ứng làm nhoè cho ít nhất một trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai dựa vào thông tin về độ lệch pha thứ nhất và thông tin về độ lệch pha thứ hai.

Theo một số phương án, bộ phận điều khiển còn được tạo cấu hình để xác định hiệu ứng làm nhoè bằng cách tính thông tin khoảng cách tương đối cho vùng thứ nhất và vùng thứ hai dựa vào thông tin về độ lệch pha thứ nhất và thông tin về độ lệch pha thứ hai, xác định dữ liệu điều chỉnh độ nhoè dựa vào thông tin khoảng cách tương đối, và xác định hiệu ứng làm nhoè dựa vào dữ liệu điều chỉnh độ nhoè.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử bao gồm: bộ cảm biến hình ảnh được làm thích ứng để chụp ảnh (hoặc dữ liệu hình ảnh); phương tiện phát hiện được làm thích ứng để phát hiện khoảng cách, từ bộ cảm biến hình ảnh, đến nhiều đối tượng được biểu diễn trong hình ảnh đã chụp (hoặc trong dữ liệu hình ảnh đã chụp), mỗi đối tượng được biểu diễn trong một vùng tương ứng của hình ảnh đã chụp (hoặc trong một phần tương ứng của dữ liệu hình ảnh đã chụp); và phương tiện xử lý (ví dụ bộ xử lý, môđun xử lý, bộ phận xử lý, bộ điều khiển, môđun điều khiển, bộ phận điều khiển) được kết nối hoạt động với bộ cảm biến hình ảnh và phương tiện phát hiện, và được làm thích ứng để xử lý ít nhất một vùng tương ứng (hoặc phần tương ứng) theo khoảng cách tìm được của đối tượng tương ứng để tạo ra hình ảnh đã xử lý (hoặc dữ liệu hình ảnh đã xử lý). Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp tương ứng để tạo ra hình ảnh đã xử lý. Theo một số phương án, phương tiện phát hiện có nhiều điểm ảnh phát hiện pha, có thể còn được gọi là điểm ảnh phát hiện độ lệch pha, tuy nhiên theo các phương án khác, có thể sử dụng các phương tiện phát hiện/bộ cảm biến/cơ cấu cảm biến/phương pháp cảm biến khác phù hợp để phát hiện khoảng cách đến các đối tượng trong trường nhìn của bộ cảm biến hình ảnh. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật liên

quan biết rõ có nhiều phương tiện phát hiện khác phù hợp với sáng chế. Đối với thao tác xử lý được thực hiện bằng phương tiện xử lý, theo một số phương án, ví dụ, thao tác xử lý có thể là thao tác xử lý ít nhất một vùng tương ứng với một đối tượng nằm ngoài vùng được chỉnh nét mong muốn (ví dụ đối tượng ở gần/sát camera hơn so với vùng được chỉnh nét và/hoặc đối tượng ở xa camera hơn so với vùng được chỉnh nét) sao cho đối tượng trông có vẻ bị nhoè trong hình ảnh đã xử lý thu được. Vì vậy, thao tác xử lý này có thể mô phỏng trường hợp chụp ảnh bằng camera có độ sâu trường ảnh nông. Ví dụ, ít nhất một vùng được chọn có thể được biểu diễn, trong hình ảnh đã xử lý, dưới dạng vùng ảnh sắc nét, và ít nhất một vùng được chọn có thể được biểu diễn dưới dạng vùng ảnh bị nhoè, theo khoảng cách tương đối của các đối tượng trong các vùng đó đến “camera”.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chương trình máy tính chứa các lệnh sắp xếp theo thứ tự, khi được thi hành, sẽ thực hiện phương pháp và/hoặc thiết bị theo một trong số các khía cạnh nêu trên. Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình đó.

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

Thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế có thể tính khoảng cách giữa các đối tượng có trong hình ảnh đã chụp và xử lý hình ảnh bằng nhiều hiệu ứng khác nhau.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm nêu trên cùng với các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm khác của một số phương án thực hiện sáng chế sẽ trở nên dễ hiểu hơn sau khi xem phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện các bộ phận con của bộ phận điều khiển dùng để tính thông tin khoảng cách của thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện bộ phận xử lý tín hiệu hình ảnh theo các phương án thực

hiện sáng chế.

Fig.4A, Fig.4B và Fig.4C là các hình vẽ thể hiện ví dụ về vị trí của các đối tượng được chụp ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện bộ cảm biến hình ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.6A và Fig.6B là các hình vẽ phóng đại một phần của thiết bị chụp ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.7A và Fig.7B là các hình vẽ thể hiện thao tác điều khiển các hiệu ứng trên các hình ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện phương pháp xử lý hình ảnh theo các vị trí tương đối của các đối tượng trong thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.10 là lưu đồ thể hiện quy trình tách ra khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con có trong hình ảnh được chụp bằng thiết bị điện tử nối mạng với thiết bị chụp ảnh và sau đó thực hiện hiệu ứng làm nhoè theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện hiệu ứng làm nhoè bằng cách tách ra khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con có trong hình ảnh được chụp bằng thiết bị điện tử nối mạng với thiết bị chụp ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện môi trường mạng có thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế.

Cần lưu ý rằng, các số chỉ dẫn giống nhau trên các hình vẽ được dùng để thể hiện các bộ phận, thành phần và cấu trúc giống nhau hoặc tương tự với nhau.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Phần mô tả sáng chế dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo được nêu ra để giúp hiểu rõ về các phương án thực hiện sáng chế như được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ và các phương án tương đương với các điểm yêu cầu bảo hộ. Sáng chế mô tả một số thông tin chi tiết cụ thể để giúp hiểu về sáng chế nhưng các thông tin chi tiết cụ thể đó chỉ được coi là ví dụ minh họa. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực

kỹ thuật này phải hiểu rằng nhiều phương án thay đổi và cải biến có thể được tìm ra dựa trên các phương án được mô tả trong sáng chế mà vẫn không bị coi là nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, để cho bản mô tả sáng chế rõ ràng và ngắn gọn, các chức năng và cấu trúc đã biết có thể không được mô tả trong sáng chế.

Các thuật ngữ và các từ ngữ được dùng trong phần mô tả sáng chế và yêu cầu bảo hộ dưới đây không bị giới hạn ở nghĩa theo từ điển, mà các thuật ngữ và các từ ngữ đó được tác giả sáng chế sử dụng chỉ là để cho phép hiểu rõ ràng và thống nhất về sáng chế. Do đó, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng phần mô tả về các phương án thực hiện sáng chế dưới đây được nêu ra chỉ nhằm mục đích làm ví dụ và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế như được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương với các điểm yêu cầu bảo hộ.

Cần phải hiểu rằng, khi sáng chế 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. Ví dụ, khi sáng chế đề cập đến “một bề mặt cầu thành” thì cũng có nghĩa là đề cập đến một hoặc nhiều bề mặt như vậy.

Cần phải hiểu thêm rằng, các từ “bao gồm” và/hoặc “gồm”, hay “gồm có” và/hoặc “có”, như được sử dụng trong sáng chế, xác định sự có mặt của các đặc trưng, khoảng, số lượng, bước thực hiện, thao tác, bộ phận, phần tử và/hoặc nhóm, nhưng không được phép hiểu là có loại trừ sự có mặt hoặc sự xuất hiện thêm của một hoặc nhiều đặc trưng, khoảng, số lượng, bước thực hiện, thao tác, bộ phận, phần tử và/hoặc nhóm khác.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù các số thứ tự “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, v.v., có thể được sử dụng trong sáng chế để mô tả các bộ phận, phần tử, vùng, lớp và/hoặc đoạn, tuy nhiên các bộ phận, phần tử, vùng, lớp và/hoặc đoạn này không bị giới hạn ở các số thứ tự đó. Số thứ tự chỉ được dùng nhằm mục đích phân biệt bộ phận, phần tử, vùng, lớp hoặc đoạn này với bộ phận, phần tử, vùng, lớp hoặc đoạn khác. Vì vậy, “bộ phận”, “phần tử”, “vùng”, “lớp” hoặc “đoạn thứ nhất” có thể được gọi là bộ phận, phần tử, vùng, lớp hoặc đoạn thứ hai, mà vẫn không bị coi là nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Thuật ngữ “bộ phận” hoặc “môđun”, như được sử dụng trong sáng chế, có thể dùng để chỉ bộ phận hay thiết bị phần mềm hoặc phần cứng để thực hiện các nhiệm vụ nhất

định. Bộ phận hoặc môđun có thể được tạo cấu hình để lưu trữ trên vật ghi đọc được và được tạo cấu hình để thực hiện trên một hoặc nhiều bộ xử lý. Vì vậy, bộ phận hoặc môđun có thể là các bộ phận, ví dụ như bộ phận phần mềm, bộ phận phần mềm hướng đối tượng, bộ phận phân lớp và bộ phận nhiệm vụ, quy trình, chức năng, thuộc tính, thủ tục, thường trình con, đoạn mã chương trình, chương trình điều khiển, phần sụn, vi mã, mạch, dữ liệu, cơ sở dữ liệu, cấu trúc dữ liệu, bảng, mảng, và biến. Chức năng được thực hiện trong các phần tử và môđun/bộ phận có thể được kết hợp với nhau tạo thành các phần tử và môđun/bộ phận với số lượng ít hơn hoặc cũng có thể được phân tách ra thành các phần tử và môđun/bộ phận khác.

Theo sáng chế, thiết bị điện tử có thể là thiết bị có chức năng camera. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể là máy điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy điện thoại di động, máy điện thoại có truyền hình, thiết bị đọc sách điện tử, máy tính cá nhân để bàn, máy tính cá nhân xách tay, máy tính xách tay, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị cầm tay phát lại nội dung đa phương tiện (Portable Multimedia Player, PMP), máy nghe nhạc MP3, thiết bị y tế cầm tay, camera kỹ thuật số, hoặc thiết bị đeo được (ví dụ thiết bị điện tử đeo trên đầu (Head-Mounted Device, HMD), kính mắt điện tử, quần áo điện tử, vòng đeo tay điện tử, vòng đeo cổ điện tử, phụ kiện điện tử, hoặc đồng hồ thông minh).

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử có thể là thiết bị gia dụng điện tử có chức năng truyền thông. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể là máy thu tín hiệu truyền hình (Television, TV), thiết bị đọc đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disk, DVD), thiết bị phát thanh, tủ lạnh, máy điều hoà không khí, máy hút bụi, lò nướng, lò vi sóng, máy giặt, máy lọc không khí, bộ giải mã để bàn, bộ giải mã TV (ví dụ Samsung HomeSync™, Apple TV™, Google TV™, v.v.), bàn giao tiếp trò chơi, từ điển điện tử, khoá điện tử, camera ghi hình, hoặc khung ảnh điện tử.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử có thể là thiết bị y tế (ví dụ thiết bị chụp mạch cộng hưởng từ (Magnetic Resonance Angiography, MRA), thiết bị chụp ảnh cộng hưởng từ (Magnetic Resonance Imaging, MRI), thiết bị chụp vi tính cắt lớp (Computed Tomography, CT), thiết bị siêu âm, v.v.), thiết bị dẫn đường, thiết bị thu tín hiệu hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, GPS), thiết bị ghi dữ liệu

sự kiện (Event Data Recorder, EDR), thiết bị ghi dữ liệu chuyến bay (Flight Data Recorder, FDR), thiết bị giải trí trên xe ô tô, thiết bị điện tử trên tàu thuyền (ví dụ hệ thống hàng hải, la bàn hồi chuyển, v.v.), thiết bị điện tử hàng không, thiết bị an toàn, hoặc người máy dùng trong công nghiệp hoặc trong gia đình.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử có thể là thiết bị hoặc một phần cấu trúc của toà nhà hoặc công trình xây dựng có chức năng thông tin, bảng điện tử, thiết bị thu nhận chữ ký điện tử, máy chiếu, hoặc các thiết bị đo (ví dụ đồng hồ đo nước, đồng hồ đo điện, đồng hồ đo ga, đồng hồ đo sóng, v.v.). Thiết bị điện tử được mô tả trong sáng chế có thể là một trong số các thiết bị nêu trên hoặc một dạng kết hợp bất kỳ của các loại thiết bị nêu trên. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ là, các thiết bị điện tử nêu trên chỉ là ví dụ và không thể coi là phạm vi của sáng chế chỉ giới hạn ở đó.

Thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào hình vẽ. Theo các phương án dưới đây, thuật ngữ ‘người dùng’ có thể dùng để chỉ người sử dụng thiết bị điện tử hoặc một thiết bị khác (ví dụ thiết bị điện tử trí tuệ nhân tạo) có sử dụng thiết bị điện tử.

Thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ cảm biến hình ảnh (hoặc môđun cảm biến hình ảnh) có điểm ảnh (ví dụ điểm ảnh phát hiện pha còn được gọi là điểm ảnh phát hiện độ lệch pha) để phát hiện độ lệch pha. Thiết bị điện tử có thể tính khoảng cách giữa các đối tượng có trong hình ảnh đã chụp và xử lý hình ảnh bằng nhiều hiệu ứng khác nhau. Thiết bị điện tử có thể phân chia hình ảnh thu được từ bộ cảm biến hình ảnh ra thành một hoặc nhiều hình ảnh con (hoặc nhiều vùng), tìm ra thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con dựa vào thông tin về điểm ảnh phát hiện pha tương ứng với các hình ảnh con, và xử lý hình ảnh đã chụp bằng một hiệu ứng định trước dựa vào thông tin khoảng cách.

Hiệu ứng định trước có thể là hiệu ứng làm nhoè hình ảnh theo khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con (ví dụ các đối tượng) có trong hình ảnh. Thuật ngữ ‘hiệu ứng làm nhoè’ dùng để chỉ kỹ thuật biểu diễn để làm cho hình ảnh chuyển từ trạng thái rõ nét sang trạng thái lệch tiêu hoặc không rõ nét (có thể còn được gọi là trạng thái nhoè). Ví dụ, khi chỉ có phong nền được chọn từ hình ảnh được chỉnh nét vào người trên phong nền bất

kỳ và sau đó hiệu ứng làm nhoè được thực hiện với phong nền, thì sẽ thu được hình ảnh mới có độ sâu trường ảnh mỏng (nông) với hình ảnh phong nền không rõ nét. Thuật ngữ ‘hiệu ứng làm nhoè’ dùng để chỉ kỹ thuật làm cho hình ảnh được chọn (hình ảnh phong nền hoặc hình ảnh người) chuyển sang trạng thái lệch tiêu hoặc không rõ nét. Nói cách khác, ít nhất một phần hoặc vùng được chọn trong hình ảnh đã chụp có thể được xử lý sao cho một đối tượng trong vùng đó trông có vẻ như tương đối nhoè trong hình ảnh đã xử lý, nếu hệ thống xác định khoảng cách đã xác định rằng đối tượng đó nằm ngoài vùng được chỉnh nét danh định (nghĩa là nằm ngoài độ sâu trường ảnh mong muốn). Khi có một hình ảnh đã chụp bất kỳ được thực hiện hiệu ứng làm nhoè, thì thiết bị điện tử có thể tạo ra các giá trị độ nhoè khác nhau dựa vào thông tin khoảng cách (ví dụ khoảng cách tương đối giữa các đối tượng hoặc khoảng cách từ thiết bị điện tử đến một đối tượng nào đó). Ví dụ, giá trị độ nhoè có thể được tăng hoặc giảm đối với một hình ảnh con có giá trị thông tin khoảng cách lớn hơn so với hình ảnh con được chỉnh nét. Theo cách khác, các giá trị độ nhoè có thể được áp dụng, tùy theo các giá trị thông tin khoảng cách, cho các hình ảnh con khác trừ ít nhất một hình ảnh con mà người dùng đã chọn. Nói cách khác, đối tượng càng ở xa vùng được chỉnh nét (ví dụ, đối tượng đó có thể được xác định trước hoặc do người dùng xác định bằng cách nhập thông tin phù hợp vào thiết bị), thì sẽ càng bị nhoè trong hình ảnh đã xử lý, để mô phỏng chính xác việc chụp ảnh bằng camera có độ sâu trường ảnh hạn chế.

Hiệu ứng định trước có thể là một trong số nhiều loại hiệu ứng lọc hình ảnh theo khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con (ví dụ các đối tượng) có trong hình ảnh. Các hiệu ứng lọc hình ảnh có thể dựa trên các kỹ thuật xử lý lọc khác nhau (ví dụ tạo ảnh đen trắng, tạo ảnh màu nâu đỏ, tạo ảnh tương phản, tạo ảnh theo phong cách cổ xưa, tạo ảnh theo phong cách cổ điển, tạo ảnh màu phấn, tạo ảnh phác họa, v.v.) được áp dụng khác nhau cho các hình ảnh con tương ứng. Ngoài ra, các hiệu ứng này có thể là kỹ thuật để làm nổi bật một màu cụ thể (ví dụ đỏ, xanh lam, xanh lục, vàng, v.v.) trong các hình ảnh con tương ứng.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.1, thiết bị điện tử này có thể bao gồm bộ phận điều khiển 100, bộ nhớ 110, thiết bị chụp ảnh 120, bộ phận hiển thị 130 và bộ phận nhập 140.

Bộ phận điều khiển 100 có thể điều khiển toàn bộ hoạt động của thiết bị điện tử và còn điều khiển thiết bị chụp ảnh 120 có bộ cảm biến hình ảnh 125. Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ phận điều khiển 100 có thể thực hiện chức năng định trước đối với các hiệu ứng hình ảnh đáp lại việc xuất ra các điểm ảnh phát hiện pha từ bộ cảm biến hình ảnh 125. Các điểm ảnh phát hiện pha có thể là các bộ cảm biến pha phía trên. Bộ phận điều khiển 100 có thể tính, từ các tín hiệu đầu ra của các bộ cảm biến pha phía trên, thông tin liên quan đến khoảng cách tương đối giữa các đối tượng chụp ảnh có trong hình ảnh đã chụp và sau đó xử lý hình ảnh sao cho có các hiệu ứng của chức năng định trước bằng cách sử dụng thông tin khoảng cách. Ví dụ, bộ phận điều khiển 100 có thể phân chia các đối tượng, có trong hình ảnh được xuất ra từ các bộ cảm biến điểm ảnh màu của bộ cảm biến hình ảnh 125, ra thành các hình ảnh con (hoặc các vùng) và phát hiện (hoặc thu được) tín hiệu đầu ra của các bộ cảm biến pha phía trên của bộ cảm biến hình ảnh 125 lần lượt được đặt ở các vùng tương ứng với các hình ảnh con. Sau đó, bộ phận điều khiển 100 có thể tính (hoặc xác định) thông tin liên quan đến khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con bằng cách phân tích tín hiệu đầu ra của các bộ cảm biến pha phía trên và sau đó xử lý hình ảnh, bằng cách sử dụng (hoặc dựa vào) giá trị khoảng cách thu được từ thông tin khoảng cách tương đối. Bộ phận điều khiển 100 có thể bao gồm phần cứng có ít nhất một bộ xử lý và phần mềm để điều khiển phần cứng đó.

Bộ nhớ 110 có thể lưu trữ ở trong đó hình ảnh đã chụp và/hoặc hình ảnh đã xử lý. Bộ nhớ 110 có thể có bộ nhớ trong và/hoặc bộ nhớ ngoài.

Thiết bị chụp ảnh 120 có bộ cảm biến hình ảnh 125 có thể phát hiện hình ảnh bằng bộ cảm biến hình ảnh 125 và biến đổi hình ảnh phát hiện được thành tín hiệu điện để tạo ra dữ liệu dạng số. Bộ cảm biến hình ảnh 125 có thể có ít nhất một bộ cảm biến điểm ảnh màu (điểm ảnh màu hoặc điểm ảnh phát hiện hình ảnh) và ít nhất một bộ cảm biến pha phía trên (điểm ảnh phát hiện pha). Bộ cảm biến điểm ảnh màu có thể có ít nhất một trong số điểm ảnh màu đỏ, điểm ảnh màu xanh lục hoặc điểm ảnh màu xanh lam. Bộ cảm biến điểm ảnh màu có thể thu được các hình ảnh của một đối tượng được chụp ảnh. Bộ cảm biến pha phía trên có thể được đặt ở ít nhất một phần trong toàn bộ vùng của bộ cảm biến hình ảnh 125. Bộ cảm biến pha phía trên cũng có thể thu được thông tin pha theo khoảng cách tương đối giữa các đối tượng có trong hình ảnh đã chụp.

Bộ phận hiển thị 130 có thể hiển thị ảnh được chụp bằng thiết bị chụp ảnh 120. Bộ phận hiển thị 130 có thể có màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), màn hình diot phát quang (Light Emitting Diode, LED), hoặc các loại màn hình tương tự khác. Bộ phận nhập 140 có thể thu nhận động tác nhập của người dùng để điều khiển thiết bị điện tử hoặc để nhập dữ liệu và sau đó tạo ra tín hiệu nhập vào tương ứng. Bộ phận hiển thị 130 và bộ phận nhập 140 có thể được tích hợp với nhau dưới dạng màn hình cảm ứng.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện các bộ phận con của bộ phận điều khiển dùng để tính thông tin khoảng cách trong thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế. Việc tính thông tin khoảng cách có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng được thể hiện trên Fig.2 hoặc bằng cách sử dụng phần mềm.

Dựa vào Fig.2, bộ phận xử lý tín hiệu hình ảnh 210 có thể xử lý các hình ảnh phát hiện được bằng các bộ cảm biến điểm ảnh màu (ví dụ điểm ảnh phát hiện hình ảnh 520 trên Fig.5) của bộ cảm biến hình ảnh 125. Bộ phận tách hình ảnh con 220 tách ra các hình ảnh con tương ứng từ toàn bộ hình ảnh được xử lý bằng bộ phận xử lý tín hiệu hình ảnh 210. Mỗi hình ảnh con có thể tương ứng với một đối tượng được chụp ảnh. Ví dụ, hình ảnh con thứ nhất có thể là một vùng ảnh cụ thể tương ứng với đối tượng thứ nhất (ví dụ đối tượng 410 trên Fig.4A, Fig.4B và Fig.4C). Tương tự, hình ảnh con thứ hai có thể là một vùng ảnh cụ thể tương ứng với đối tượng thứ hai (ví dụ đối tượng 420 trên Fig.4A, Fig.4B và Fig.4C), và hình ảnh con thứ ba có thể là một vùng ảnh cụ thể tương ứng với đối tượng thứ ba (ví dụ đối tượng 430 trên Fig.4A, Fig.4B và Fig.4C). Hình ảnh con thứ tư có thể là một vùng ảnh cụ thể tương ứng với đối tượng thứ tư (ví dụ phông nền).

Bộ phận tính khoảng cách 230 có thể thu tín hiệu từ bộ cảm biến pha phía trên (hoặc điểm ảnh phát hiện pha) của bộ cảm biến hình ảnh 125 hoặc tín hiệu từ bộ phận tách hình ảnh con 220. Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ phận tính khoảng cách 230 có thể tính (hoặc thu được) thông tin khoảng cách tương đối của các hình ảnh con tương ứng bằng cách phân tích giá trị xuất ra của các điểm ảnh phát hiện pha (ví dụ điểm ảnh phát hiện pha 510 trên Fig.5) trên các vùng mà các hình ảnh con nằm ở trong đó. Bộ phận tính khoảng cách 230 có thể thu được thông tin khoảng cách tương đối dựa vào giá trị xuất ra của điểm ảnh phát hiện pha. Ví dụ, điểm ảnh phát hiện pha có thể có vùng tiêu điểm thứ nhất tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên môđun cảm

biến hình ảnh, vùng tiêu điểm thứ hai tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở giữa mô đun cảm biến hình ảnh và đối tượng, và vùng tiêu điểm thứ ba tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên một vùng khác. Điểm ảnh phát hiện pha có thể xuất ra các giá trị khác nhau dựa trên các hình ảnh được tạo ra ở các vùng từ vùng tiêu điểm thứ nhất đến vùng tiêu điểm thứ ba. Bộ phận tính khoảng cách 230 có thể tính thông tin khoảng cách tương đối dựa vào giá trị xuất ra của các điểm ảnh phát hiện pha trên các vùng tương ứng với các hình ảnh con.

Bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 có thể tạo ra dữ liệu điều khiển hiệu ứng được dùng để xử lý các hiệu ứng hình ảnh cho các hình ảnh con dựa vào các giá trị thông tin khoảng cách của các hình ảnh con được xuất ra từ bộ phận tính khoảng cách 230. Nếu hiệu ứng hình ảnh là hiệu ứng làm nhoè, thì bộ phận điều khiển 100 có thể có dữ liệu ảnh xạ độ sâu dựa vào các giá trị thông tin khoảng cách. Bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 có thể tính giá trị độ lệch (ví dụ  $df1$  và/hoặc  $df2$  trên Fig.6D) của thông tin khoảng cách lệch tiêu giữa một hình ảnh con cụ thể ở vị trí rõ nét và hình ảnh khác theo các giá trị thông tin khoảng cách được xuất ra từ bộ phận tính khoảng cách 230, và tạo ra dữ liệu điều chỉnh độ nhoè theo giá trị độ lệch tính được từ ảnh xạ độ sâu.

Bộ phận xử lý hiệu ứng hình ảnh 250 có thể thu dữ liệu hình ảnh từ bộ phận xử lý tín hiệu hình ảnh 210 và thu dữ liệu điều khiển hiệu ứng từ bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240. Ngoài ra, khi sử dụng dữ liệu điều khiển hiệu ứng thu được, bộ phận xử lý hiệu ứng hình ảnh 250 có thể xử lý các hiệu ứng của các hình ảnh con có trong dữ liệu hình ảnh thu được. Nếu hiệu ứng đó là hiệu ứng làm nhoè, thì bộ phận xử lý hiệu ứng hình ảnh 250 có thể thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho mỗi hình ảnh con, có trong hình ảnh, bằng cách sử dụng dữ liệu điều chỉnh độ nhoè.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện bộ phận xử lý tín hiệu hình ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.3, bộ phận xử lý hình ảnh 310 theo phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm bộ xử lý trước và bộ xử lý sau. Bộ xử lý trước thực hiện chức năng xử lý trước cho hình ảnh có độ phân giải tối đa thu được từ bộ cảm biến hình ảnh 125. Bộ xử lý trước có thể tách ra và xử lý chức năng tự động 3A (cân bằng trắng tự động (Auto White Balance, AWB), phơi sáng tự động (Auto Exposure, AE) và chỉnh nét tự động (Auto

Focusing, AF)) trên hình ảnh được xuất ra từ các bộ cảm biến điểm ảnh màu của bộ cảm biến hình ảnh 125, và thực hiện chức năng hiệu chỉnh lỗi tối do ống kính, điểm ảnh chết, hiệu chỉnh méo ảnh dạng gôi, và các chức năng tương tự khác. Bộ xử lý sau có thể có bộ phận nội suy màu, chuỗi xử lý hình ảnh (Image Processing Chain, IPC), và bộ biến đổi ảnh. Bộ phận nội suy màu có thể thực hiện chức năng nội suy màu để biến đổi hình ảnh (nghĩa là dữ liệu Bayer) được xuất ra từ bộ cảm biến hình ảnh 120 thành hình ảnh màu. IPC có thể thực hiện chức năng khử nhiễu ảnh, hiệu chỉnh gama, hiệu chỉnh độ chói, và các chức năng tương tự khác cho các hình ảnh đã được xử lý nội suy màu. Bộ biến đổi ảnh biến đổi hình ảnh đã được xử lý sau thành hình ảnh có tín hiệu-Y, tín hiệu-U và tín hiệu-V (YUV). Ví dụ, bộ xử lý sau có thể thực hiện chức năng để nội suy màu và xử lý sau cho hình ảnh đã được điều chỉnh kích thước và thay đổi tỷ lệ và sau đó biến đổi thành hình ảnh YUV.

Bộ phận thay đổi tỷ lệ 320 tăng hoặc giảm tỷ lệ của hình ảnh có độ phân giải tối đa được xuất ra từ bộ phận xử lý hình ảnh 310 sao cho có tỷ lệ và kích thước phù hợp với bộ phận hiển thị 140. Bước thay đổi tỷ lệ này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp giảm tỷ lệ hoặc bằng cách sử dụng cả hai phương pháp nội suy và giảm tỷ lệ để phù hợp với cỡ màn hình của bộ phận hiển thị 130. Hình ảnh được xuất ra từ bộ phận thay đổi tỷ lệ 320 có thể được hiển thị dưới dạng hình ảnh xem trước trên bộ phận hiển thị 130.

Bộ nhớ đệm 330 tạm thời lưu trữ hình ảnh được xuất ra từ bộ phận xử lý hình ảnh 310. Bộ nhớ đệm 330 có thể có cấu trúc lưu trữ quay vòng, và lưu trữ số lượng hình ảnh bằng số lượng khung hình định trước với một chế độ xem trước. Hình ảnh được lưu trữ trong bộ nhớ đệm ở dạng hình ảnh xem trước được dùng để thực hiện chức năng liên quan đến độ trễ màn trập bằng không khi chụp ảnh tĩnh. Do đó, khi cần chụp ảnh tĩnh, bộ phận điều khiển 100 chọn và xuất ra một hình ảnh cụ thể trong số các hình ảnh đã lưu trữ trong bộ nhớ đệm 330 để bù cho thời gian trễ màn trập bằng không (ví dụ hình ảnh trước ba khung hình trong số các hình ảnh trong bộ nhớ đệm 330 nếu độ trễ màn trập bằng không là ba khung hình). Ngoài ra, bộ nhớ đệm 330 thực hiện chức năng lưu trữ một hoặc nhiều hình ảnh được chụp dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển 100 và cung cấp các hình ảnh đã lưu trữ trong bộ nhớ đệm cho bộ phận tách hình ảnh con 220.

Fig.4A, Fig.4B và Fig.4C là các hình vẽ thể hiện một số ví dụ về vị trí của các đối tượng được chụp ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4C, khi các đối tượng 410, 420 và 430 ở phía trước thiết bị chụp ảnh 120 như được thể hiện trên Fig.4A, người dùng có thể chụp ảnh bằng cách chỉnh nét vào đối tượng mong muốn như được thể hiện trên Fig.4B hoặc Fig.4C. Fig.4A thể hiện ví dụ trong đó đối tượng 410 nằm ở vị trí gần nhất có khoảng cách D1 so với thiết bị chụp ảnh 120 và đối tượng 430 nằm ở vị trí xa nhất có khoảng cách D3 so với thiết bị chụp ảnh 120. Nếu người dùng chụp ảnh bằng cách chỉnh nét vào một đối tượng nhất định ở trạng thái như được thể hiện trên Fig.4A, thì đối tượng được chỉnh nét có thể được kết xuất dưới dạng hình ảnh rõ nét trong hình ảnh đã chụp, còn các đối tượng khác có thể được kết xuất dưới dạng hình ảnh có độ nét kém hơn tỷ lệ với khoảng cách so với đối tượng được chỉnh nét.

Fig.4B thể hiện ví dụ về trường hợp chỉnh nét vào đối tượng gần nhất 410, và Fig.4C thể hiện ví dụ về trường hợp chỉnh nét vào đối tượng ở giữa 420. Đối với trường hợp trên Fig.4B, hình ảnh của đối tượng 410 có thể là rõ nét, còn hình ảnh của các đối tượng 420 và 430 ở khoảng cách D4 và D5 tương ứng so với đối tượng 410 có thể có độ nét kém hơn. Đối tượng 430 có thể được chụp với độ nét tương đối kém hơn so với đối tượng 420. Tương tự, trên Fig.4C, hình ảnh của đối tượng 420 có thể là rõ nét, còn hình ảnh của các đối tượng 410 và 430 ở khoảng cách D6 và D7 tương ứng so với đối tượng 420 có thể có độ nét kém hơn. Đối tượng 410 ở khoảng cách tương đối lớn có thể được chụp với độ nét kém hơn so với đối tượng 430.

Như đã nêu trên, điểm ảnh phát hiện pha của bộ cảm biến hình ảnh 125 xuất ra các giá trị pha khác nhau đối với vùng tiêu điểm thứ nhất tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên môđun cảm biến hình ảnh, vùng tiêu điểm thứ hai tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở giữa môđun cảm biến hình ảnh và đối tượng, và vùng tiêu điểm thứ ba tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên một vùng khác. Ví dụ, trên Fig.4C thể hiện trường hợp đối tượng 420 nằm ở tiêu điểm, đối tượng 420 nằm ở vùng tiêu điểm thứ nhất, đối tượng 410 nằm ở vùng tiêu điểm thứ hai, và đối tượng 430 nằm ở vùng tiêu điểm thứ ba.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện bộ cảm biến hình ảnh theo các phương án thực hiện sáng

chế.

Dựa vào Fig.5, bộ cảm biến hình ảnh 125 có thể có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha 510 (ví dụ bộ cảm biến pha phía trên) và ít nhất một điểm ảnh phát hiện hình ảnh 520 (ví dụ điểm ảnh màu). Trong bộ cảm biến hình ảnh, hình ảnh thứ nhất 530 tương ứng với đối tượng thứ nhất 410, hình ảnh thứ hai 540 tương ứng với đối tượng thứ hai 420 và hình ảnh thứ ba 550 tương ứng với đối tượng thứ ba 430 có thể được tạo ra. Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ phận điều khiển 100 có thể thu được thông tin khoảng cách tương đối liên quan đến các đối tượng 410, 420 và 430, các hình ảnh của các đối tượng này được tạo ra trong bộ cảm biến hình ảnh dựa vào các giá trị pha tìm được bằng ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha. Ví dụ, dựa vào giá trị của ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha có trong hình ảnh thứ nhất 530, bộ phận điều khiển 100 có thể thu được khoảng cách đến đối tượng thứ nhất. Nếu giá trị của điểm ảnh phát hiện pha tương ứng với hình ảnh thứ nhất 530 tương ứng với vùng tiêu điểm thứ nhất, thì bộ phận điều khiển 100 có thể xác định là tiêu điểm nằm ở trên hình ảnh thứ nhất 530, và sau đó thu được khoảng cách đến đối tượng thứ nhất tương ứng với hình ảnh thứ nhất 530 bằng hệ thống xác định khoảng cách đến ống kính (ví dụ khoảng 2 m). Theo cách khác, bộ phận điều khiển 100 có thể phân chia bộ cảm biến hình ảnh 125 ra thành các vùng con từ  $R_{11}$  đến  $R_{mn}$  (hoặc nhiều vùng) và, dựa vào giá trị của các điểm ảnh phát hiện pha có trong các vùng con tương ứng, thu được khoảng cách giữa các đối tượng tương ứng trong các vùng con tương ứng. Ví dụ, nếu giá trị của điểm ảnh phát hiện pha tương ứng với hình ảnh thứ nhất 530 có giá trị tương ứng với vùng tiêu điểm thứ nhất, và nếu giá trị của điểm ảnh phát hiện pha tương ứng với hình ảnh thứ hai 540 có giá trị tương ứng với vùng tiêu điểm thứ hai, thì bộ phận điều khiển 100 có thể thu được khoảng cách tương đối giữa hình ảnh thứ nhất 530 và hình ảnh thứ hai 540.

Fig.6A và Fig.6B là các hình vẽ phóng đại một phần của thiết bị chụp ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.6A, các điểm ảnh 651 và 655 tạo nên bộ cảm biến hình ảnh (ví dụ bộ cảm biến hình ảnh 125 trên Fig.1) có thể có vùng nổi dây 613, vùng thu ánh sáng 615, và ống kính chụp ảnh 617 (ví dụ thấu kính cực nhỏ).

Các vùng nổi dây 613 có thể được đặt ở các vị trí cách đều nhau trên lớp nền 611

của bộ cảm biến hình ảnh 125, và các vùng thu ánh sáng 615 có thể được đặt ở giữa các vùng nối dây 613 liên tiếp tương ứng. Ví dụ, các vùng nối dây 613 và các vùng thu ánh sáng 615 có thể được bố trí trên lớp nền 611. Các vùng nối dây 613 có thể có các đường cấp điện hoặc các đường tín hiệu và các tranzito hoặc thiết bị bất kỳ khác được bố trí trên đó. Các vùng thu ánh sáng 615, là các vùng biến đổi quang điện để phát hiện ánh sáng và biến đổi ánh sáng thành tín hiệu điện, có thể cung cấp tín hiệu điện cho các vùng nối dây 613.

Mỗi điểm ảnh, tức là điểm ảnh đơn vị, 651 và 655 có thể có vùng thu ánh sáng 615, vùng nối dây 613 kết nối với vùng thu ánh sáng 615 và trong đó có sơ đồ nối dây và tranzito, và thấu kính cực nhỏ 617 nằm ở bên trên và tương ứng với vùng thu ánh sáng 615. Một số điểm ảnh đơn vị (ví dụ điểm ảnh 651) có thể đóng vai trò là một điểm ảnh phát hiện hình ảnh (ví dụ điểm ảnh màu), và một số điểm ảnh đơn vị (ví dụ điểm ảnh 655) có thể là điểm ảnh phát hiện pha (còn được gọi là điểm ảnh phát hiện độ lệch pha) có cấu trúc tách pha.

Điểm ảnh phát hiện pha 655 có thể có cấu trúc tách pha trong đó tấm chắn ánh sáng 619 được đặt ở trên vùng thu ánh sáng 615. Mỗi thấu kính cực nhỏ 617 có thể được bố trí sao cho trục quang học (P) của nó có thể trùng với vùng thu ánh sáng tương ứng 615. Khoảng 629 được tạo ra trên vùng thu ánh sáng 615 ở giữa các vùng nối dây 613 liên tiếp, và tấm chắn ánh sáng 619 có thể được đặt ở trong khoảng 629. Tấm chắn ánh sáng 619 có thể che một phần (ví dụ một nửa) vùng thu ánh sáng 615 để chặn một phần ánh sáng tới đi vào vùng thu ánh sáng 615.

Dựa vào Fig.6B, điểm ảnh phát hiện pha 655 có thể tạo nên một cặp điểm ảnh 655a và 655b gần nhau và ngăn cách với nhau. Tấm chắn ánh sáng 619a đặt trên điểm ảnh phát hiện pha thứ nhất 655a có thể được bố trí ở vị trí không chồng lấn (ví dụ vị trí lệch đi) đối với một tấm chắn ánh sáng khác 619b đặt trên điểm ảnh phát hiện pha thứ hai 655b. Nếu điểm ảnh phát hiện pha thứ nhất 655a phát hiện ánh sáng truyền qua một phần của con người ra của thấu kính cực nhỏ 617, thì điểm ảnh phát hiện pha thứ hai 655b có thể phát hiện ánh sáng truyền qua một phần khác của con người ra. Bộ cảm biến hình ảnh 125 và/hoặc thiết bị điện tử bất kỳ, như camera hoặc thiết bị đầu cuối di động, có bộ cảm biến hình ảnh 125 có thể đo trạng thái điều tiêu của bộ cảm biến hình ảnh 125 bằng cách so

sánh các giá trị tìm được từ các điểm ảnh phát hiện pha tương ứng 655 với nhau.

Theo phương án thực hiện sáng chế, điểm ảnh phát hiện pha có thể xuất ra các giá trị khác nhau, tùy thuộc vào trạng thái điều tiêu thứ nhất (ví dụ được thể hiện bằng đường nét liền 661) tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên bộ cảm biến hình ảnh 125, trạng thái điều tiêu thứ hai (ví dụ được thể hiện bằng đường nét đứt 663) tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở giữa bộ cảm biến hình ảnh 125 và đối tượng, và trạng thái điều tiêu thứ ba (ví dụ được thể hiện bằng đường hai chấm gạch 665) tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở vùng khác. Dựa vào trạng thái điều tiêu như vậy, thiết bị điện tử có thể xác định được khoảng cách tương đối giữa các đối tượng.

Để thấy rõ cấu trúc và hoạt động của điểm ảnh phát hiện pha, điểm ảnh phát hiện pha có tấm chắn ánh sáng được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B. Theo cách khác, có thể sử dụng mọi điểm ảnh phát hiện pha khác có các cấu trúc tách pha khác nhau.

Như đã nêu trên, khi hình ảnh được chụp bằng thiết bị chụp ảnh 120, thì vùng được chỉnh nét sẽ nằm ở trên đối tượng mong muốn, và điểm ảnh phát hiện pha (ví dụ bộ cảm biến pha phía trên) 510 đặt ở bộ cảm biến hình ảnh 125 có thể tách ra thông tin khoảng cách giữa đối tượng được chỉnh nét và một đối tượng bất kỳ khác. Lúc này, bộ phận điều khiển 100 có thể tìm giá trị độ lệch pha từ mỗi cặp điểm ảnh phát hiện pha (hoặc cặp bộ cảm biến pha phía trên) 510 hoặc dựa vào các điểm ảnh phát hiện pha (hoặc các bộ cảm biến pha phía trên) tương ứng với các vùng con tương ứng của bộ cảm biến hình ảnh 125 như được thể hiện trên Fig.5.

Dưới đây giả sử rằng thông tin khoảng cách liên quan đến các đối tượng được tính dựa vào các điểm ảnh phát hiện pha tương ứng với các vùng con tương ứng như được thể hiện trên Fig.5. Hình ảnh có thể chứa hai hoặc nhiều đối tượng. Để tính thông tin khoảng cách liên quan đến các đối tượng đó, bộ phận điều khiển 100 có thể tìm khoảng cách giữa đối tượng được chỉnh nét và đối tượng không được chỉnh nét (ví dụ được chỉnh nét ở phía trước hoặc phía sau đối tượng).

Fig.7A và Fig.7B là các hình vẽ thể hiện thao tác điều khiển các hiệu ứng trên các hình ảnh con theo các phương án thực hiện sáng chế. Fig.7A thể hiện ví dụ trong trường hợp một vùng con có một giá trị, và Fig.7B thể hiện ví dụ về hiệu ứng làm nhoè trong

trường hợp một vùng con có nhiều giá trị. Việc thực hiện hiệu ứng hình ảnh có thể có nghĩa là thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh con (tức là làm cho các hình ảnh con bị nhoè) bằng cách sử dụng thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con.

Dựa vào Fig.7A, khi các giá trị thông tin khoảng cách giữa các hình ảnh con được thu từ bộ phận tính khoảng cách 230, thì bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 có thể tìm ra thông tin khoảng cách tương đối giữa hình ảnh con được chỉnh nét và một hình ảnh con bất kỳ khác, tạo ra dữ liệu điều khiển để thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh con dựa vào thông tin khoảng cách tương đối, và cung cấp dữ liệu điều khiển đã tạo ra cho bộ phận xử lý hiệu ứng hình ảnh 250. Ví dụ, trên Fig.7A, hình ảnh con 740 là hình ảnh được chỉnh nét, và các hình ảnh con 745 và 747 là các hình ảnh không được chỉnh nét (ví dụ hình ảnh có tiêu điểm nằm ở phía trước đối tượng). Dựa vào Fig.7A, số chỉ dẫn 750 thể hiện ví dụ về độ sâu. Ánh xạ độ sâu có thể biểu thị khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con. Bảng ánh xạ độ sâu có thể ghi dữ liệu điều khiển dùng để xử lý hình ảnh (ví dụ thực hiện hiệu ứng làm nhoè) bằng bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 theo độ sâu đã xác định.

Khi chụp ảnh, khoảng cách từ hình ảnh đến bộ cảm biến hình ảnh 125 thay đổi theo mối quan hệ giữa vị trí của đối tượng (nghĩa là, hình ảnh con) và vị trí tiêu điểm, và các bộ cảm biến pha của bộ cảm biến hình ảnh 125 có thể phát hiện và xuất ra giá trị độ lệch pha tùy theo khoảng cách giữa các hình ảnh phát hiện được từ các vùng con tương ứng (từ  $R_{11}$  đến  $R_{mn}$  trên Fig.5). Lúc này, các bộ cảm biến pha nằm ở trên các vùng con từ 711 đến 713 của hình ảnh con được chỉnh nét 740 tạo ra các giá trị độ lệch pha xác định, và các bộ cảm biến pha nằm ở trên các vùng con không được chỉnh nét từ 721 đến 723 và từ 731 đến 733 tạo ra các giá trị độ lệch pha tùy theo mức độ lệch tiêu. Các hình ảnh con 745 và 747 có các vị trí tiêu điểm nằm ở phía sau, và vùng con của hình ảnh con 747 có thể có giá trị độ lệch pha lớn hơn so với giá trị độ lệch pha của hình ảnh con 745. Bộ phận tính khoảng cách 230 có thể tính các giá trị thông tin khoảng cách của các hình ảnh con dựa vào giá trị độ lệch pha của các điểm ảnh phát hiện pha. Bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 có thể tìm ra thông tin khoảng cách tương đối của các hình ảnh con tương ứng, biến đổi thông tin khoảng cách thành dữ liệu điều khiển trong bảng ánh xạ độ sâu, và cung cấp dữ liệu điều khiển này cho bộ phận xử lý hiệu ứng hình ảnh 250.

Bộ phận tính khoảng cách 230 có thể tính khoảng cách giữa các hình ảnh con bằng cách sử dụng các giá trị độ lệch pha được xuất ra từ các điểm ảnh phát hiện pha và sau đó tìm ra ánh xạ độ sâu bằng cách sử dụng khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con. Quy trình này có thể được biểu diễn như được thể hiện trên Fig.7A. Theo phương án thực hiện sáng chế, khi có hai hoặc nhiều hơn hai thông tin khoảng cách được phát hiện từ vùng con, thì có thể tìm ra thông tin khoảng cách liên quan đến vùng con dựa vào thông tin khoảng cách phát hiện được. Độ chính xác của ánh xạ độ sâu có thể được áp dụng khác nhau tùy theo kích thước của vùng con, còn vùng nào không có thông tin thì có thể sử dụng phương pháp nội suy.

Theo phương án thực hiện sáng chế, một vùng con có thể có một hoặc nhiều giá trị độ lệch pha. Ví dụ, trên Fig.7B, hình ảnh con 740 có các vùng con 752 và 753 trong đó có vùng mà đối tượng 410 nằm ở trên đó và vùng mà đối tượng 410 không nằm ở trên đó. Vì vậy, mỗi vùng con 752 và 753 có thể có hai hoặc nhiều hơn hai giá trị độ lệch pha. Trong trường hợp như vậy, bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 100 có thể phân chia vùng con có hai hoặc nhiều hơn hai giá trị độ lệch pha (ví dụ vùng con có hai hoặc nhiều hơn hai thông tin khoảng cách) bằng cách sử dụng giá trị của các vùng con liền kề hoặc các đặc trưng của hình ảnh (ví dụ sự phân bố điểm ảnh ở các cạnh, sự phân bố màu, v.v.) trong vùng con đó hoặc giữa các vùng con liền kề. Ví dụ, vùng con 752 có thể có ít nhất hai thông tin khoảng cách. Vùng con 752 có thể bao gồm vùng thứ nhất tương ứng với đối tượng (ví dụ đối tượng 410) và vùng thứ hai tương ứng với phong nền. Bộ phận tính khoảng cách 230 có thể tách ra đường bao của đối tượng 410 bằng cách xử lý hình ảnh trong vùng con 752. Bộ phận tính khoảng cách 230 có thể phân biệt đối tượng 410 với phong nền và ước tính thông tin khoảng cách dựa vào ít nhất một trong số đường bao của đối tượng 410, thông tin khoảng cách của các vùng con liền kề với vùng con 752, các thông tin khoảng cách thu được trong vùng con (ví dụ các giá trị của các điểm ảnh phát hiện pha), hoặc mọi kết quả phân tích hình ảnh bổ sung cho vùng con 752 (ví dụ phân tích màu, phân tích độ tương phản, v.v.). Dựa trên các kết quả ước tính, bộ phận tính khoảng cách 230 có thể cho phép vùng con 752 có nhiều giá trị thông tin khoảng cách. Kỹ thuật xử lý hình ảnh cho vùng con 752 có thể được áp dụng giống nhau cho vùng con 753 và các vùng con tương ứng của các đối tượng 420 và 430.

Theo phương án thực hiện sáng chế, dữ liệu điều khiển để thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh được xác định bằng cách áp dụng thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con cho bảng ánh xạ độ sâu, và dữ liệu điều khiển đã xác định được cung cấp cho bộ phận xử lý hiệu ứng hình ảnh 250. Lúc này, dữ liệu điều khiển có thể được dùng để thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh con tương ứng có trong hình ảnh đã chụp dưới dạng là các giá trị khác nhau.

Bộ phận xử lý hiệu ứng hình ảnh 250 điều khiển bước xử lý hình ảnh theo các giá trị dữ liệu điều khiển tương ứng với các hình ảnh con tương ứng từ 410 đến 430 có trong ảnh chụp được cung cấp cho bộ phận xử lý tín hiệu hình ảnh 210 như được thể hiện trên Fig.7B. Dữ liệu điều khiển có thể là giá trị độ nhoè dạng Gauss, và bộ phận xử lý hiệu ứng hình ảnh 250 có thể là bộ lọc dạng Gauss. Dựa vào Fig.7B, bước xử lý chuyển tiếp dần dần 760 có thể được thực hiện trên đối tượng 410 sao cho đối tượng 410 không khác biệt quá nhiều so với các vùng con liền kề. Trong trường hợp chụp ảnh có độ sâu trường ảnh mỏng, các giá trị độ nhoè không rời rạc ở ranh giới giữa đối tượng và phông nền. Đối tượng và phông nền có thể được phân tách dần dần với nhau dưới dạng là các giá trị độ nhoè dạng Gauss. Sự phân tách dần dần và liên tục như vậy dựa trên hiệu ứng làm nhoè giữa đối tượng và phông nền có thể tạo ra hình ảnh mềm mượt và tự nhiên.

Bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 có thể thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho hình ảnh đã chụp theo thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 có thể điều khiển nhiều loại hiệu ứng khác nhau ngoài hiệu ứng làm nhoè. Ví dụ, các loại thao tác lọc màu khác nhau có thể được thực hiện để xử lý các hình ảnh con tương ứng. Bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 có thể xác định các đối tượng tương ứng 410, 420 và 430 bằng cách sử dụng thông tin khoảng cách của các đối tượng đó, áp dụng hiệu ứng tạo ảnh đen trắng cho đối tượng 410, hiệu ứng tạo ảnh màu nâu đỏ cho đối tượng 420, và hiệu ứng làm nổi bật màu xanh cho đối tượng 430. Bộ phận điều khiển hiệu ứng hình ảnh 240 có thể áp dụng hiệu ứng làm nhoè cho đối tượng được chỉnh nét 410 và áp dụng hiệu ứng làm sắc nét cho đối tượng không được chỉnh nét 420.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế. Fig.8 thể hiện thiết bị có thể xử lý hình ảnh đã chụp bằng một hiệu ứng định trước tùy

theo thông tin khoảng cách.

Dựa vào Fig.8, thiết bị điện tử 800 có thể có ít nhất một bộ xử lý ứng dụng (Application Processor, AP) 810, môđun truyền thông 820, ít nhất một thẻ môđun nhận dạng thuê bao (Subscriber Identity Module, SIM) 824, bộ nhớ 830, môđun cảm biến 840, môđun nhập 850, màn hình 860, giao diện 870, môđun âm thanh 880, môđun camera 891, môđun quản lý nguồn điện (Power Management Module, PMM) 895, pin 896, bộ phận chỉ báo 897 và động cơ 898.

Bộ xử lý AP 810 có thể điều khiển hệ điều hành hoặc chương trình ứng dụng để điều khiển nhiều bộ phận phần cứng hoặc phần mềm được kết nối với bộ xử lý AP 810, và có thể thực hiện chức năng xử lý và thao tác trên các loại dữ liệu khác nhau kể cả dữ liệu đa phương tiện. Ví dụ, bộ xử lý AP 810 có thể được sử dụng dưới dạng hệ thống trên chip (System on Chip, SoC). Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý AP 810 có thể còn có bộ xử lý đồ họa (Graphic Processing Unit, GPU) (không được thể hiện trên hình vẽ).

Môđun truyền thông 820 có thể thực hiện chức năng truyền/thu dữ liệu khi truyền thông với các thiết bị điện tử khác kết nối với thiết bị điện tử qua mạng. Môđun truyền thông 820 có thể có môđun truyền thông di động 821, môđun WiFi 823, môđun Bluetooth (BT) 825, môđun hệ thống định vị toàn cầu (GPS) 827, môđun truyền thông trường gần (Near-Field Communication, NFC) 828, và môđun truyền thông tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) 829.

Môđun truyền thông di động 821 có thể cung cấp dịch vụ điện thoại, điện thoại có truyền hình, dịch vụ thông báo ngắn (Short Message Service, SMS), dịch vụ internet, và các dịch vụ tương tự khác qua mạng truyền thông (ví dụ mạng theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), mạng theo tiêu chuẩn LTE cải tiến (LTE-Advanced, LTE-A), mạng đa truy nhập phân mã (Code Division Multiple Access, CDMA), mạng CDMA dải rộng (Wideband CDMA, WCDMA), mạng theo tiêu chuẩn hệ thống viễn thông di động đa năng (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS), mạng theo tiêu chuẩn WiBro, hoặc mạng theo tiêu chuẩn hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications, GSM)). Môđun truyền thông di động 821 có thể xác định và xác thực thiết bị điện tử trong mạng truyền thông

bằng cách sử dụng, ví dụ, môđun nhận dạng thuê bao (ví dụ thẻ SIM 824). Môđun truyền thông di động 821 có thể thực hiện ít nhất một số loại chức năng mà bộ xử lý AP 810 có thể thực hiện. Ví dụ, môđun truyền thông di động 821 có thể thực hiện ít nhất là chức năng điều khiển đa phương tiện.

Theo phương án thực hiện sáng chế, môđun truyền thông di động 821 có thể có bộ xử lý truyền thông (Communication Processor, CP). Môđun truyền thông di động 821, ví dụ, có thể được sử dụng dưới dạng SoC. Mặc dù môđun truyền thông di động 821 (ví dụ bộ xử lý CP), bộ nhớ 830, môđun quản lý nguồn điện 895, và các bộ phận tương tự khác được thể hiện dưới dạng là các bộ phận tách biệt với bộ xử lý AP 810 trên Fig.8, nhưng bộ xử lý AP 810 có thể được tạo ra để chứa ít nhất một số bộ phận nêu trên (ví dụ môđun truyền thông di động 821) theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý AP 810 hoặc môđun truyền thông di động 821 (ví dụ bộ xử lý CP) có thể nạp lệnh hoặc dữ liệu thu được từ ít nhất một loại trong số bộ nhớ bất khả biến và các bộ phận khác kết nối với chúng vào trong bộ nhớ khả biến và xử lý lệnh hoặc dữ liệu đã được nạp vào. Bộ xử lý AP 810 hoặc môđun truyền thông di động 821 có thể lưu trữ dữ liệu thu được từ hoặc được tạo ra bằng ít nhất một trong số các bộ phận khác vào bộ nhớ bất khả biến.

Mỗi môđun trong số môđun WiFi 823, môđun BT 825, môđun GPS 827 và môđun NFC 828, ví dụ, có thể có bộ xử lý để xử lý dữ liệu được truyền hoặc thu thông qua môđun tương ứng. Mặc dù môđun truyền thông di động 821, môđun WiFi 823, môđun BT 825, môđun GPS 827 và môđun NFC 828 được thể hiện dưới dạng là các môđun riêng biệt trên Fig.8, nhưng ít nhất một số môđun (ví dụ hai hoặc nhiều hơn hai môđun) trong số môđun truyền thông di động 821, môđun WiFi 823, môđun BT 825, môđun GPS 827 và môđun NFC 828 có thể được đưa vào trong một mạch tích hợp (Integrated Chip, IC) hoặc một gói IC theo phương án thực hiện sáng chế. Ví dụ, ít nhất một số loại trong số các bộ xử lý tương ứng với môđun truyền thông di động 821, môđun WiFi 823, môđun BT 825, môđun GPS 827 và môđun NFC 828 (ví dụ bộ xử lý CP tương ứng với môđun truyền thông di động 821 và bộ xử lý WiFi tương ứng với môđun WiFi 823) có thể được tạo ra dưới dạng một SoC.

Môđun RF 829 có thể thực hiện chức năng truyền/thu dữ liệu, ví dụ, truyền/thu tín

hiệu RF. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng môđun RF 829, ví dụ, có thể có bộ thu phát, môđun khuếch đại công suất (Power Amp Module, PAM), bộ lọc tần số, bộ khuếch đại giảm tạp nhiễu (Low Noise Amplifier, LNA), và các bộ phận tương tự khác. Môđun RF 829 có thể còn có bộ phận để truyền/thu sóng điện từ qua không trung khi truyền thông không dây, như đầu nối hoặc dây nối. Mặc dù trên Fig.8 thể hiện môđun truyền thông di động 821, môđun WiFi 823, môđun BT 825, môđun GPS 827 và môđun NFC 828 dùng chung một môđun RF 829, nhưng ít nhất một môđun trong số môđun truyền thông di động 821, môđun WiFi 823, môđun BT 825, môđun GPS 827 và môđun NFC 828 có thể thực hiện chức năng thu/phát tín hiệu RF bằng môđun RF riêng theo phương án thực hiện sáng chế.

Ít nhất một thẻ SIM 824 có thể là thẻ có môđun nhận dạng thuê bao, và có thể được lắp vào ít nhất một khe được tạo ra ở một vị trí nhất định trong thiết bị điện tử. Ít nhất một thẻ SIM 824 có thể chứa thông tin nhận dạng duy nhất (ví dụ thông tin nhận dạng thẻ mạch tích hợp (Integrated Circuit Card Identifier, ICCID)) hoặc thông tin thuê bao (ví dụ thông tin nhận dạng thuê bao di động quốc tế (International Mobile Subscriber Identity, IMSI)).

Bộ nhớ 830 (ví dụ bộ nhớ 110) có thể có bộ nhớ trong 832 hoặc bộ nhớ ngoài 834. Bộ nhớ trong 832, ví dụ, có thể là ít nhất một bộ nhớ trong số bộ nhớ khả biến (ví dụ bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory, DRAM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory, SRAM), hoặc bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động đồng bộ (Synchronous Dynamic Random Access Memory, SDRAM)) và bộ nhớ bất khả biến (ví dụ bộ nhớ chỉ đọc lập trình được một lần (One-Time Programmable Read Only Memory, OTPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (Programmable Read Only Memory, PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được (Erasable and Programmable Read Only Memory, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory, EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM) có mạng che, bộ nhớ ROM tác động nhanh, bộ nhớ tác động nhanh NOT-AND (NAND), hoặc bộ nhớ tác động nhanh NOT-OR (NOR)).

Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ nhớ trong 832 có thể là bộ nhớ mạch rắn

(Solid State Drive, SSD). Bộ nhớ ngoài 834 có thể là bộ nhớ tác động nhanh, ví dụ bộ nhớ tác động nhanh compac (Compact Flash, CF), thẻ nhớ theo định dạng Secure Digital (SD), thẻ nhớ theo định dạng Micro Secure Digital (Micro-SD), thẻ nhớ theo định dạng Mini Secure Digital (Mini-SD), thẻ nhớ theo định dạng extreme Digital (xD), hoặc thẻ nhớ stick. Bộ nhớ ngoài 834 có thể được kết nối hoạt động với thiết bị điện tử thông qua các giao diện. Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử có thể còn có thiết bị lưu trữ (hoặc vật ghi) như ổ đĩa cứng.

Môđun cảm biến 840 có thể đo một đại lượng vật lý hoặc phát hiện một trạng thái hoạt động của thiết bị điện tử và biến đổi thông tin đo được hoặc phát hiện được thành tín hiệu điện. Môđun cảm biến 840, ví dụ, có thể có ít nhất một bộ cảm biến trong số bộ cảm biến động tác 840A, bộ cảm biến la bàn hồi chuyển 840B, bộ cảm biến áp suất khí quyển 840C, bộ cảm biến từ 840D, bộ cảm biến gia tốc 840E, bộ cảm biến cầm nắm 840F, bộ cảm biến tiệm cận 840G, bộ cảm biến màu 840H (ví dụ bộ cảm biến màu đỏ, xanh lục và xanh lam (Red, Green and Blue, RGB)), bộ cảm biến sinh trắc học 840I, bộ cảm biến nhiệt độ/độ ẩm 840J, bộ cảm biến độ sáng 840K, và bộ cảm biến tia cực tím (UltraViolet, UV) 840M. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, môđun cảm biến 840, ví dụ, có thể có bộ cảm biến mũi điện tử (E-nose) (không được thể hiện trên hình vẽ), bộ cảm biến điện cơ đồ (ElectroMyoGraphy, EMG) (không được thể hiện trên hình vẽ), bộ cảm biến điện não đồ (ElectroEncephaloGram, EEG) (không được thể hiện trên hình vẽ), bộ cảm biến điện tâm đồ (ElectroCardioGram, ECG) (không được thể hiện trên hình vẽ), bộ cảm biến hồng ngoại (InfraRed, IR) (không được thể hiện trên hình vẽ), máy quét nhận dạng mống mắt (không được thể hiện trên hình vẽ), và/hoặc bộ cảm biến vân tay (không được thể hiện trên hình vẽ). Môđun cảm biến 840 có thể còn có mạch điều khiển để điều khiển một hoặc nhiều bộ cảm biến trong đó.

Môđun nhập 850 (ví dụ bộ phận nhập 140) có thể có tám cảm ứng 852, bộ cảm biến bút (kỹ thuật số) 854, nút 856, hoặc bộ phận nhập siêu âm 858. Tám cảm ứng 852 để phát hiện động tác chạm được nhập vào, ví dụ, có thể là ít nhất một loại trong số tám cảm ứng điện dung, tám cảm ứng điện trở, tám cảm ứng hồng ngoại và tám cảm ứng sóng âm. Tám cảm ứng 852 có thể còn có mạch điều khiển. Khi tám cảm ứng 852 là tám cảm ứng điện dung, thì tám cảm ứng 852 có thể phát hiện sự tiếp xúc vật lý hoặc sự tiệm cận. Tám

cảm ứng 852 có thể còn có lớp nhạy xúc giác. Trong trường hợp đó, tấm cảm ứng 852 có thể cung cấp tín hiệu hồi đáp nhạy xúc giác cho người dùng.

Bộ cảm biến bút (kỹ thuật số) 854, ví dụ, có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phương tiện giống hoặc tương tự với phương tiện thu nhận tín hiệu được nhập vào bằng động tác chạm của người dùng hoặc sử dụng một tấm cảm ứng riêng biệt. Nút 856, ví dụ, có thể là nút vật lý, nút quang học, hoặc vùng phím. Bộ phận nhập siêu âm 858 là bộ phận có thể nhận dạng dữ liệu bằng cách phát ra tín hiệu siêu âm thông qua dụng cụ nhập và phát hiện sóng âm bằng micrô trong thiết bị điện tử, và có khả năng nhận dạng không dây. Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử cũng có thể thu tín hiệu nhập vào của người dùng từ thiết bị bên ngoài (ví dụ máy tính hoặc máy chủ) kết nối với thiết bị điện tử bằng cách sử dụng môđun truyền thông 820.

Màn hình 860 (ví dụ bộ phận hiển thị 130) có thể có tấm hiển thị 862, tấm ảnh toàn ký 864, hoặc máy chiếu 866. Tấm hiển thị 862, ví dụ, có thể là màn hình tinh thể lỏng LCD hoặc màn hình điốt phát quang hữu cơ ma trận hoạt động (Active Matrix-Organic Light Emitting Diode, AM-OLED). Tấm hiển thị 862, ví dụ, có thể được chế tạo ở dạng uốn cong, trong suốt, hoặc đeo được. Tấm hiển thị 862 cũng có thể được tích hợp vào một môđun cùng với tấm cảm ứng 852. Tấm ảnh toàn ký 864 có thể hiển thị ảnh lập thể trong không gian bằng cách sử dụng hiệu ứng giao thoa ánh sáng. Máy chiếu 866 có thể hiển thị hình ảnh bằng cách chiếu ánh sáng lên màn hình. Màn hình, ví dụ, có thể được đặt ở bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử. Màn hình 860 có thể còn có mạch điều khiển để điều khiển tấm hiển thị 862, tấm ảnh toàn ký 864, hoặc máy chiếu 866.

Giao diện 870, ví dụ, có thể có giao diện đa phương tiện có độ phân giải cao (High-Definition Multimedia Interface, HDMI) 872, giao diện bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB) 874, giao diện quang học 876, hoặc giao diện cổng kết nối D-subminiature (D-sub) 878. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, giao diện 870, ví dụ, có thể có giao diện liên kết có độ phân giải cao cho thiết bị di động (Mobile High-definition Link, MHL), giao diện thẻ nhớ SD/thẻ nhớ đa phương tiện (Multimedia Card, MMC), hoặc giao diện truyền thông theo tiêu chuẩn Infrared Data Association (IrDA).

Môđun âm thanh 880 có thể thực hiện chức năng biến đổi hai chiều giữa âm thanh

và tín hiệu điện. Ít nhất một số bộ phận của môđun âm thanh 880, ví dụ, có thể được đưa vào trong giao diện nhập/xuất. Môđun âm thanh 880, ví dụ, có thể xử lý thông tin âm thanh nhập vào hoặc xuất ra qua loa 882, bộ thu 884, tai nghe 886, hoặc micrô 888.

Môđun camera 891 là thiết bị có thể thu được cả hình ảnh tĩnh lẫn hình ảnh động, và theo phương án thực hiện sáng chế, có thể có một hoặc nhiều bộ cảm biến hình ảnh (ví dụ bộ cảm biến ở phía trước hoặc bộ cảm biến ở phía sau, không được thể hiện trên hình vẽ), ống kính (không được thể hiện trên hình vẽ), bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (Image Signal Processor, ISP) (không được thể hiện trên hình vẽ), hoặc đèn flash (ví dụ đèn LED hoặc đèn xenon, không được thể hiện trên hình vẽ).

Môđun quản lý nguồn điện 895 có thể quản lý nguồn điện của thiết bị điện tử. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng môđun quản lý nguồn điện 895, ví dụ, có thể có mạch tích hợp quản lý nguồn điện (Power Management Integrated Circuit, PMIC), mạch IC nạp điện, hoặc pin hoặc đồng hồ đo mức pin.

Mạch PMIC, ví dụ, có thể được lắp trong IC hoặc thiết bị bán dẫn SoC. Các phương pháp nạp điện có thể được phân loại thành phương pháp nạp điện nối dây và phương pháp nạp điện không dây. IC nạp điện có thể nạp điện cho pin, và có thể ngăn không cho điện áp dư hoặc dòng điện dư được tạo ra hoặc truyền từ bộ nạp. Theo phương án thực hiện sáng chế, IC nạp điện có thể là IC nạp điện theo ít nhất một phương pháp trong số phương pháp nạp điện nối dây và phương pháp nạp điện không dây. Ví dụ về phương pháp nạp điện không dây là nạp điện bằng cách cộng hưởng từ, nạp điện bằng cách cảm ứng từ và nạp điện bằng sóng điện từ, và có thể có thêm một mạch khác như vòng dây, mạch cộng hưởng và mạch chỉnh lưu để nạp điện không dây.

Đồng hồ đo mức pin, ví dụ, có thể đo mức pin còn lại, mức nạp điện theo điện áp, dòng điện, hoặc nhiệt độ của pin 896. Pin 896 có thể tích trữ hoặc tạo ra điện năng, và có thể cấp điện cho thiết bị điện tử bằng cách sử dụng điện năng đã tích trữ hoặc tạo ra. Pin 896, ví dụ, có thể là pin nạp lại được hoặc pin năng lượng mặt trời.

Bộ phận chỉ báo 897 có thể hiển thị trạng thái cụ thể của thiết bị điện tử hoặc một bộ phận trong thiết bị điện tử (ví dụ bộ xử lý AP 810), ví dụ, trạng thái khởi động, trạng thái nhấn tin, hoặc trạng thái nạp pin. Động cơ 898 có thể biến đổi tín hiệu điện thành rung động cơ học. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng thiết bị điện tử có thể

có bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý GPU) để hỗ trợ dịch vụ TV cho thiết bị di động. Bộ xử lý để hỗ trợ dịch vụ TV cho thiết bị di động có thể xử lý dữ liệu đa phương tiện theo một tiêu chuẩn nhất định, ví dụ tiêu chuẩn phát rộng nội dung đa phương tiện kỹ thuật số (Digital Multimedia Broadcasting, DMB), tiêu chuẩn truyền hình kỹ thuật số (Digital Video Broadcasting, DVB), hoặc tiêu chuẩn truyền dòng đa phương tiện.

Mỗi bộ phận nêu trên của thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tạo ra bởi một hoặc nhiều bộ phận, và tên gọi của các bộ phận tương ứng có thể thay đổi tùy theo loại thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế có thể có ít nhất một trong số các bộ phận nêu trên, và có thể không có một số bộ phận hoặc có thêm các bộ phận khác. Ngoài ra, một số bộ phận của thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được kết hợp với nhau để tạo thành một thực thể duy nhất nhưng vẫn thực hiện các chức năng giống như các chức năng của các bộ phận tương ứng trước khi kết hợp.

Thuật ngữ “môđun” như được sử dụng trong sáng chế, ví dụ, có thể dùng để chỉ bộ phận là một loại bộ phận trong số các bộ phận phần cứng, phần mềm và phần sụn hoặc mọi dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận nêu trên. Thuật ngữ “môđun”, ví dụ, có thể được sử dụng hoán đổi với thuật ngữ “bộ phận”, “mạch logic”, “khối logic”, “phần tử” hoặc “mạch”. “Môđun” có thể là đơn vị nhỏ nhất của một bộ phận tích hợp hoặc một phần của bộ phận tích hợp. “Môđun” có thể là đơn vị nhỏ nhất thực hiện một hoặc nhiều chức năng hoặc một phần chức năng. “Môđun” có thể được sử dụng dưới dạng bộ phận cơ học hoặc điện tử. Ví dụ, “môđun” theo sáng chế có thể là ít nhất một loại trong số chip mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (Field-Programmable Gate Array, FPGA), và thiết bị logic lập trình được để thực hiện một số chức năng, các loại đó là loại đang có hiện nay hoặc sẽ có sau này.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trong thiết bị điện tử được thể hiện trên Fig.8, môđun camera 891 có thể có bộ cảm biến hình ảnh 125 có các điểm ảnh màu và các điểm ảnh phát hiện pha (ví dụ các bộ cảm biến pha phía trên). Bộ xử lý AP 810 (ví dụ bộ phận điều khiển 100) có thể thu được thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha bằng bộ cảm biến hình ảnh 125, xác định nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng

của thông tin hình ảnh dựa vào thông tin về độ lệch pha, và xử lý thông tin hình ảnh dựa vào các thông tin khoảng cách. Theo phương án thực hiện sáng chế, ít nhất một phần trong số các hoạt động của bộ xử lý AP 810 có thể được đưa vào trong bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý ISP) có môđun camera 891.

Thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế có thể bao gồm bộ cảm biến hình ảnh (ví dụ bộ cảm biến hình ảnh 125) có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha, và bộ phận điều khiển (ví dụ bộ phận điều khiển 100) được kết nối hoạt động với bộ cảm biến hình ảnh. Bộ phận điều khiển này có thể được tạo cấu hình để thu được thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha liên quan đến ít nhất một đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh, xác định nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng liên quan đến thông tin hình ảnh dựa vào thông tin về độ lệch pha, và xử lý thông tin hình ảnh dựa vào thông tin khoảng cách.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, điểm ảnh phát hiện pha có thể nằm ở vùng tiêu điểm thứ nhất tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên bộ cảm biến hình ảnh, vùng tiêu điểm thứ hai tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở giữa bộ cảm biến hình ảnh và đối tượng, và vùng tiêu điểm thứ ba tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở vùng khác.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, bộ phận điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để xác định thông tin khoảng cách giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai dựa vào thông tin về độ lệch pha thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất trong số các vùng và thông tin về độ lệch pha thứ hai tương ứng với vùng thứ hai trong số các vùng. Hình ảnh ở vùng tiêu điểm thứ nhất có thể là hình ảnh của vùng thứ nhất, còn các hình ảnh ở vùng tiêu điểm thứ hai và vùng tiêu điểm thứ ba có thể là các hình ảnh của vùng thứ hai. Bộ phận điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để thu được nhiều thông tin về độ lệch pha dựa vào nhiều điểm ảnh phát hiện pha tương ứng với vùng thứ nhất, và thu được thông tin về độ lệch pha thứ nhất dựa vào các thông tin về độ lệch pha. Bộ phận điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho ít nhất một trong số các vùng dựa vào các thông tin khoảng cách.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, bộ phận điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để thu được độ lệch giữa thông tin khoảng cách thứ nhất tương ứng với vùng thứ

nhất được chỉnh nét trong số các vùng và thông tin khoảng cách thứ hai tương ứng với vùng thứ hai không được chỉnh nét trong số các vùng, thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ nhất cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ nhất, và thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ hai cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ hai. Trong trường hợp đó, bộ phận điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện hiệu ứng làm nhoè dạng Gauss cho ít nhất một phần ranh giới giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai khi vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề với nhau.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, bộ phận điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ nhất cho vùng thứ nhất trong số các vùng tương ứng với thông tin khoảng cách thứ nhất trong số các thông tin khoảng cách, và thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ hai cho vùng thứ hai trong số các vùng tương ứng với thông tin khoảng cách thứ hai trong số các thông tin khoảng cách. Bộ phận điều khiển có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ ba cho một phần của ít nhất một vùng trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai khi vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề với nhau. Ít nhất một hiệu ứng trong số hiệu ứng hình ảnh thứ nhất và hiệu ứng hình ảnh thứ hai có thể là ít nhất một hiệu ứng trong số hiệu ứng điều chỉnh độ sáng, hiệu ứng điều chỉnh độ tương phản, hiệu ứng điều chỉnh độ nét, hiệu ứng làm nhoè, hiệu ứng tạo ảnh đen trắng, hiệu ứng điều chỉnh màu, hiệu ứng xoá hình ảnh, hiệu ứng thay thế hình ảnh, và hiệu ứng thêm hình ảnh.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện phương pháp xử lý hình ảnh theo các vị trí tương đối của các đối tượng trong thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.9, bộ phận điều khiển 100 có thể phân tích hình ảnh ở bước 911. Bộ phận điều khiển 100 có thể xác định các đối tượng có trong hình ảnh. Hình ảnh này có thể là một hình ảnh bất kỳ được chụp bằng thiết bị chụp ảnh 120. Hình ảnh này có thể được tải xuống từ thiết bị bên ngoài hoặc máy chủ thông qua bộ phận truyền thông. Hình ảnh đã chụp hoặc đã tải xuống có thể được lưu trữ vào bộ nhớ 110.

Ở bước 913, bộ phận điều khiển 100 có thể tách ra các hình ảnh con từ các đối tượng có trong hình ảnh. Ở bước 915, bộ phận điều khiển 100 có thể tính khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con đã được tách ra. Đối với hình ảnh đã chụp, bộ phận điều khiển 100 có thể tính khoảng cách này dựa vào các giá trị độ lệch pha được xuất ra từ các

điểm ảnh phát hiện pha của bộ cảm biến hình ảnh 125. Các giá trị độ lệch pha có thể có các giá trị khác nhau tùy theo khoảng cách của các hình ảnh con tạo nên hình ảnh đã chụp. Theo phương án thực hiện sáng chế, bộ phận điều khiển 100 có thể phân tích giá trị xuất ra của các điểm ảnh phát hiện pha nằm ở vị trí của các hình ảnh con, và tìm ra thông tin khoảng cách tương đối giữa hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm và hình ảnh con bất kỳ khác ở vị trí khác. Ở bước 917, bộ phận điều khiển 100 có thể xử lý một hiệu ứng định trước cho mỗi hình ảnh con trong hình ảnh đã chụp dựa vào thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con. Hiệu ứng định trước này có thể là một trong số nhiều hiệu ứng, ví dụ, hiệu ứng làm nhoè. Ở bước 919, bộ phận điều khiển 100 có thể hiển thị hình ảnh đã xử lý trên bộ phận hiển thị 130 và lưu trữ hình ảnh đó vào bộ nhớ 110.

Dưới đây giả sử rằng hiệu ứng hình ảnh là hiệu ứng làm nhoè và hình ảnh được chụp bằng thiết bị chụp ảnh 120. Tuy nhiên, dù là hình ảnh được tải xuống từ thiết bị bên ngoài hoặc máy chủ hay được lưu trữ trong bộ nhớ 110, thì một hình ảnh cụ thể chứa các giá trị độ lệch pha hoặc thông tin khoảng cách tương đối của các hình ảnh con vẫn luôn có thể được xử lý bằng hiệu ứng hình ảnh mong muốn.

Fig.10 là lưu đồ thể hiện quy trình tách ra khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con có trong hình ảnh được chụp bằng thiết bị điện tử nối mạng với thiết bị chụp ảnh và sau đó thực hiện hiệu ứng làm nhoè theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.10, thiết bị điện tử này có thể có chế độ chụp ảnh nhoè để tách ra khoảng cách giữa các đối tượng và thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho hình ảnh đã chụp. Ví dụ, chế độ chụp ảnh nhoè có thể được thiết lập trong trạng thái điều khiển của thiết bị chụp ảnh. Khi chế độ chụp ảnh nhoè được chọn, thì bộ phận điều khiển 100 có thể nhận biết chế độ chụp ảnh nhoè qua các bước 1011 và 1013. Nếu nhận biết thấy chế độ chụp ảnh nhoè, thì bộ phận điều khiển 100 thu các hình ảnh chụp từ các bộ cảm biến điểm ảnh màu của bộ cảm biến hình ảnh 125 và sau đó xử lý các hình ảnh chụp này ở bước 1015. Thao tác xử lý hình ảnh chụp có thể có bước xử lý trước và xử lý sau, và hình ảnh đã xử lý có thể được lưu trữ tạm thời vào bộ nhớ đệm.

Ở bước 1017, bộ phận điều khiển 100 có thể tách ra các hình ảnh con từ các đối tượng có trong ảnh chụp. Các hình ảnh con đã được tách ra có thể là đích để thực hiện hiệu ứng làm nhoè dựa vào thông tin khoảng cách tương đối. Ở bước 1019, bộ phận điều

khuyến 100 có thể thu các giá trị độ lệch pha từ các điểm ảnh phát hiện pha của bộ cảm biến hình ảnh 125, và tính khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con đã được tách ra dựa vào các giá trị độ lệch pha. Các giá trị độ lệch pha có thể là các giá trị khác nhau tùy theo khoảng cách giữa các hình ảnh con tạo nên hình ảnh đã chụp. Khi tính khoảng cách, bộ phận điều khiển 100 có thể phân tích giá trị xuất ra của các điểm ảnh phát hiện pha nằm ở vị trí của các hình ảnh con, và tìm ra thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm và các hình ảnh con ở các vị trí khác. Sau đó, ở bước 1021, bộ phận điều khiển 100 có thể chọn dữ liệu điều chỉnh độ nhoè tương ứng với giá trị thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con từ bảng ánh xạ độ sâu có dữ liệu điều chỉnh độ nhoè, và thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh con trong hình ảnh đã chụp theo dữ liệu điều chỉnh độ nhoè được chọn.

Bộ phận điều khiển 100 có thể thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho mỗi hình ảnh con trên hình ảnh đã chụp, và một hình ảnh con cụ thể nằm ở vị trí tiêu điểm có thể không được thực hiện hiệu ứng làm nhoè. Ở bước 1021, bộ phận điều khiển 100 có thể thiết lập dữ liệu điều chỉnh độ nhoè của các hình ảnh con theo giá trị khoảng cách tương đối giữa hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm và hình ảnh con bất kỳ khác trong bảng ánh xạ độ sâu (hay còn được gọi là bảng dữ liệu điều chỉnh độ nhoè), và thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh con tương ứng với dữ liệu điều chỉnh độ nhoè đã thiết lập. Hình ảnh con ở gần hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm (ví dụ có giá trị thông tin khoảng cách nhỏ) có thể có giá trị dữ liệu điều chỉnh độ nhoè nhỏ hơn so với hình ảnh con ở xa hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm (ví dụ có giá trị thông tin khoảng cách lớn). Dữ liệu điều chỉnh độ nhoè với khoảng cách lớn hơn có thể có giá trị trọng số cao hơn. Theo cách khác, các hình ảnh con với giá trị thông tin khoảng cách lớn hơn có thể có giá trị độ nhoè nhỏ hơn. Trong trường hợp đó, vì hình ảnh con càng gần hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm thì sẽ có giá trị độ nhoè càng lớn, cho nên có thể thấy hiệu ứng làm nhoè tăng lên.

Trong trường hợp vị trí tiêu điểm nằm ở trên hình ảnh con ở vị trí nằm giữa, thì hiệu ứng làm nhoè có thể được thực hiện đồng đều cho các hình ảnh con ở phía trước hoặc phía sau vị trí tiêu điểm tỷ lệ với các giá trị thông tin khoảng cách. Ví dụ, dựa vào Fig.6D, cho dù ở khoảng cách nhỏ hơn (trong trường hợp vị trí tiêu điểm nằm ở phía trước hình ảnh con) hay lớn hơn (trong trường hợp vị trí tiêu điểm nằm ở phía sau hình ảnh con) so

với khoảng cách đến hình ảnh con nằm ở vị trí tiêu điểm, có thể điều chỉnh độ nhoè như nhau theo các giá trị thông tin khoảng cách đã được tách ra. Nếu có thông tin khoảng cách như nhau, thì bộ phận điều khiển 100 có thể thực hiện hiệu ứng làm nhoè nhiều hơn (hoặc ít hơn) cho hình ảnh con nằm ở phía trước vị trí tiêu điểm so với hình ảnh con nằm ở phía sau vị trí tiêu điểm. Với cách thực hiện hiệu ứng làm nhoè như vậy, một giá trị độ nhoè cụ thể có thể được gán cho một hình ảnh con cụ thể mà người dùng đã chọn. Bộ phận điều khiển 100 có thể thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho một vùng nhất định, không chứa hình ảnh con trong hình ảnh đã chụp, với giá trị lớn hơn so với dữ liệu điều chỉnh độ nhoè của hình ảnh con.

Sau khi thực hiện hiệu ứng làm nhoè nêu trên cho hình ảnh đã chụp theo khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con, ở bước 1023 bộ phận điều khiển 100 có thể hiển thị hình ảnh đã chụp được thực hiện hiệu ứng làm nhoè trên bộ phận hiển thị 130 và lưu trữ hình ảnh này (tốt hơn là ở dạng đã được nén và mã hoá) vào bộ nhớ 110.

Ngược lại, nếu chế độ chụp ảnh nhoè không được thực hiện ở bước 1013, thì bộ phận điều khiển 100 thực hiện thao tác chụp ảnh ở một chế độ định trước ở bước 1030. Chế độ chụp ảnh này có thể là chế độ chụp ảnh tĩnh, chế độ quay phim hoặc một chế độ tương tự khác. Nếu chế độ chụp ảnh không được thực hiện ở bước 1011, thì một chức năng khác sẽ được thực hiện ở bước 1040.

Fig.11 là lưu đồ thể hiện phương pháp thực hiện hiệu ứng làm nhoè bằng cách tách ra khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con có trong hình ảnh được chụp bằng thiết bị điện tử nối mạng với thiết bị chụp ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.11, ở chế độ chụp ảnh nhoè, bộ phận điều khiển 100 tìm ra thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con, xác định giá trị độ nhoè, thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh con trong hình ảnh đã chụp. Trong trường hợp đó, bộ phận điều khiển 100 sẽ tách ra các hình ảnh con từ hình ảnh đã chụp. Để tách ra các hình ảnh con một cách chính xác, thì chế độ chụp ảnh nhoè có thể sử dụng kỹ thuật chụp ảnh liên tiếp được chỉnh nét vào các đối tượng tương ứng trong hình ảnh đã chụp.

Khi chế độ chụp ảnh nhoè được chọn, thì bộ phận điều khiển 100 có thể nhận biết chế độ chụp ảnh nhoè qua các bước 1111 và 1113. Nếu nhận biết thấy chế độ chụp ảnh nhoè, thì bộ phận điều khiển 100 điều khiển thiết bị chụp ảnh 120 và thực hiện thao tác

chụp ảnh liên tiếp được chỉnh nét vào các đối tượng tương ứng có trong hình ảnh đã chụp ở bước 1115. Thiết bị chụp ảnh 120 có thể liên tiếp chụp các hình ảnh được chỉnh nét tự động vào các đối tượng tương ứng phát hiện được bằng bộ cảm biến hình ảnh 125 dưới sự điều khiển của bộ phận điều khiển 100, hoặc người dùng có thể thực hiện thao tác chụp ảnh liên tiếp được chỉnh nét bằng tay vào các đối tượng nằm trong tầm ngắm. Các đối tượng tương ứng đó có thể là các đối tượng khác nhau và tạo ra các hình ảnh con.

Khi thao tác chụp ảnh liên tiếp được thực hiện bằng thiết bị chụp ảnh 120, các bộ cảm biến điểm ảnh màu của bộ cảm biến hình ảnh 125 liên tiếp thu được các hình ảnh chụp và bộ phận điều khiển 100 thu và xử lý các hình ảnh chụp liên tiếp thu được ở bước 1117. Thao tác chụp ảnh liên tiếp này có thể có bước xử lý trước và xử lý sau, và hình ảnh đã xử lý có thể được lưu trữ tạm thời vào bộ nhớ đệm.

Ở bước 1119, bộ phận điều khiển 100 tách ra, dưới dạng là các hình ảnh con, các đối tượng được chỉnh nét từ các hình ảnh chụp liên tiếp thu được và đã được lưu trữ trong bộ nhớ đệm. Ở bước 1121, bộ phận điều khiển 100 thu các giá trị độ lệch pha từ các điểm ảnh phát hiện pha của bộ cảm biến hình ảnh 125, và tính khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con đã được tách ra dựa vào các giá trị độ lệch pha. Hình ảnh không được thực hiện hiệu ứng làm nhoè (hình ảnh con gốc) có thể được thiết lập bởi người dùng hoặc theo chế độ ngầm định. Hình ảnh con gốc được thiết lập bởi người dùng có thể là hình ảnh của đối tượng được chỉnh nét lúc ban đầu. Hình ảnh con gốc được thiết lập theo chế độ ngầm định có thể là hình ảnh con nằm ở trung tâm của hình ảnh đã chụp.

Ở bước 1121, bộ phận điều khiển 100 tính khoảng cách tương đối giữa hình ảnh con gốc và các hình ảnh con khác. Điểm ảnh phát hiện pha của bộ cảm biến hình ảnh 125 xuất ra các giá trị độ lệch pha khác nhau tùy theo khoảng cách giữa các hình ảnh con tạo nên hình ảnh đã chụp. Khi tính khoảng cách, bộ phận điều khiển 100 phân tích giá trị xuất ra của các điểm ảnh phát hiện pha nằm ở vị trí của các hình ảnh con, và tìm ra thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm và các hình ảnh con ở các vị trí khác. Ở bước 1123, bộ phận điều khiển 100 chọn dữ liệu điều chỉnh độ nhoè tương ứng với giá trị thông tin khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con từ bảng ánh xạ độ sâu có dữ liệu điều chỉnh độ nhoè, và thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh con trong hình ảnh đã chụp theo dữ liệu điều chỉnh độ nhoè được chọn.

Bộ phận điều khiển 100 có thể thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho mỗi hình ảnh con trong hình ảnh đã chụp, và một hình ảnh con cụ thể nằm ở vị trí tiêu điểm có thể không được thực hiện hiệu ứng làm nhoè. Ở bước 1121, bộ phận điều khiển 100 thiết lập dữ liệu điều chỉnh độ nhoè của các hình ảnh con theo giá trị khoảng cách tương đối giữa hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm và hình ảnh con bất kỳ khác trong bảng ánh xạ độ sâu, và thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho các hình ảnh con tương ứng với dữ liệu điều chỉnh độ nhoè đã thiết lập. Hình ảnh con ở gần hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm (ví dụ có giá trị thông tin khoảng cách nhỏ) có thể có giá trị dữ liệu điều chỉnh độ nhoè nhỏ hơn so với hình ảnh con ở xa hình ảnh con ở vị trí tiêu điểm (ví dụ có giá trị thông tin khoảng cách lớn). Bộ phận điều khiển 100 có thể thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho một vùng nhất định, không chứa hình ảnh con trong hình ảnh đã chụp, với giá trị cao hơn so với dữ liệu điều chỉnh độ nhoè của hình ảnh con.

Sau khi thực hiện hiệu ứng làm nhoè nêu trên cho hình ảnh đã chụp theo khoảng cách tương đối giữa các hình ảnh con, thì ở bước 1125 bộ phận điều khiển 100 có thể hiển thị ảnh chụp đã được thực hiện hiệu ứng làm nhoè trên bộ phận hiển thị 130 và lưu trữ ảnh chụp (có thể ở dạng đã được nén và mã hoá) vào bộ nhớ 110. Bộ phận điều khiển 100 có thể lưu trữ toàn bộ các hình ảnh được chụp liên tiếp và lưu trữ cả các giá trị thông tin khoảng cách giữa các hình ảnh con. Nếu người dùng chọn một hình ảnh đã chụp có vị trí tiêu điểm khác và sau đó kích hoạt chức năng làm nhoè, thì bộ phận điều khiển 100 có thể thực hiện lại các bước nêu trên từ bước 1117 đến bước 1125.

Nếu chế độ chụp ảnh nhoè không được thực hiện ở bước 1113, thì bộ phận điều khiển 100 thực hiện thao tác chụp ảnh ở một chế độ định trước ở bước 1130. Chế độ chụp ảnh này có thể là chế độ chụp ảnh tĩnh, chế độ quay phim hoặc một chế độ tương tự khác. Nếu chế độ chụp ảnh không được thực hiện ở bước 1111, thì một chức năng khác sẽ được thực hiện ở bước 1140.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, phương pháp xử lý hình ảnh trong thiết bị điện tử có thể bao gồm các bước thu được thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha liên quan đến ít nhất một đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha, xác định nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng liên quan đến thông tin hình ảnh dựa vào thông tin về độ lệch pha, và xử lý thông tin hình ảnh dựa

vào thông tin khoảng cách.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, thông tin hình ảnh liên quan đến đối tượng có thể là thông tin hình ảnh liên quan đến vùng tiêu điểm thứ nhất tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên bộ cảm biến hình ảnh, thông tin hình ảnh liên quan đến vùng tiêu điểm thứ hai tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở giữa bộ cảm biến hình ảnh và đối tượng, và thông tin hình ảnh liên quan đến vùng tiêu điểm thứ ba tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở vùng khác.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, bước xác định nhiều thông tin khoảng cách có thể bao gồm bước xác định thông tin khoảng cách giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai dựa vào thông tin về độ lệch pha thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất trong số các vùng và thông tin về độ lệch pha thứ hai tương ứng với vùng thứ hai trong số các vùng. Vùng thứ nhất có thể là vùng tiêu điểm thứ nhất, và vùng thứ hai có thể là vùng tiêu điểm thứ hai và vùng tiêu điểm thứ ba. Nhiều thông tin về độ lệch pha thu được dựa vào nhiều điểm ảnh phát hiện pha tương ứng với vùng thứ nhất, và thông tin về độ lệch pha thứ nhất có thể thu được dựa vào các thông tin về độ lệch pha này. Bước xử lý thông tin hình ảnh có thể bao gồm bước thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho ít nhất một trong số các vùng dựa vào các thông tin khoảng cách.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, bước xác định nhiều thông tin khoảng cách có thể bao gồm bước xác định độ lệch giữa thông tin khoảng cách thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất được chỉnh nét trong số các vùng và thông tin khoảng cách thứ hai tương ứng với vùng thứ hai không được chỉnh nét trong số các vùng, và bước xử lý thông tin hình ảnh có thể bao gồm bước thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ nhất cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ nhất, và thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ hai cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ hai. Hiệu ứng làm nhoè có thể là hiệu ứng làm nhoè dạng Gauss cho ít nhất một phần ranh giới giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai khi vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề với nhau.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, bước xử lý thông tin hình ảnh có thể bao gồm bước thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ nhất cho vùng thứ nhất trong số các vùng tương ứng với thông tin khoảng cách thứ nhất trong số các thông tin khoảng cách, và thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ hai cho vùng thứ hai trong số các vùng tương ứng với

thông tin khoảng cách thứ hai trong số các thông tin khoảng cách. Ít nhất một hiệu ứng trong số hiệu ứng hình ảnh thứ nhất và hiệu ứng hình ảnh thứ hai có thể là ít nhất một hiệu ứng trong số hiệu ứng điều chỉnh độ sáng, hiệu ứng điều chỉnh độ tương phản, hiệu ứng điều chỉnh độ nét, hiệu ứng làm nhoè, hiệu ứng tạo ảnh đen trắng, hiệu ứng điều chỉnh màu, hiệu ứng xoá hình ảnh, hiệu ứng thay thế hình ảnh, và hiệu ứng thêm hình ảnh.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện môi trường mạng có thiết bị điện tử theo các phương án thực hiện sáng chế.

Dựa vào Fig.12, môi trường mạng 1200 bao gồm thiết bị điện tử 1201, thiết bị điện tử 1204, máy chủ 1206 và mạng 1262. Thiết bị điện tử 1201 có thể có bus 1210, bộ xử lý 1220, bộ nhớ 1230, giao diện nhập/xuất 1240, màn hình 1250, giao diện truyền thông 1260 và môđun cảm biến hình ảnh 1270.

Bus 1210 có thể là mạch để kết nối các bộ phận nêu trên và truyền thông tin (ví dụ thông báo điều khiển) giữa các bộ phận nêu trên.

Bộ xử lý 1220, ví dụ, có thể thu nhận các lệnh từ các bộ phận nêu trên (ví dụ bộ nhớ 1230, giao diện nhập/xuất 1240, màn hình 1250, giao diện truyền thông 1260 và môđun cảm biến hình ảnh 1270) ở bên ngoài bộ xử lý 1220, qua bus 1210, giải mã các lệnh thu được, và thực hiện các thao tác hoặc xử lý dữ liệu theo các lệnh đã được giải mã.

Bộ nhớ 1230 có thể lưu trữ các lệnh hoặc dữ liệu thu được từ hoặc được tạo ra bằng bộ xử lý 1220 hoặc các bộ phận khác (ví dụ giao diện nhập/xuất 1240, màn hình 1250, giao diện truyền thông 1260 và môđun cảm biến hình ảnh 1270). Bộ nhớ 1230 có thể có các môđun lập trình, ví dụ nhân 1231, phần trung 1232, giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface, API) 1233, và các ứng dụng 1234. Mỗi môđun lập trình như đã nêu trên có thể được tạo ra dưới dạng phần mềm, phần sụn, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại nêu trên.

Nhân 1231 có thể điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống (ví dụ bus 1210, bộ xử lý 1220 và bộ nhớ 1230) dùng để thực hiện các thao tác hoặc chức năng được thực hiện trong các môđun lập trình khác, ví dụ phần trung 1232, giao diện API 1233, và các ứng dụng 1234. Ngoài ra, nhân 1231 có thể tạo ra giao diện để cho phép phần trung 1232,

giao diện API 1233 hoặc các ứng dụng 1234 truy nhập và điều khiển hoặc quản lý từng bộ phận riêng biệt của thiết bị điện tử 1201.

Phần trung 1232 có thể làm trung gian giữa giao diện API 1233 hoặc các ứng dụng 1234 và nhân 1231 (tức là cho phép giao diện API 1233 hoặc các ứng dụng 1234 truyền thông và trao đổi dữ liệu với nhân 1231). Phần trung 1232 có thể thực hiện chức năng điều khiển (ví dụ lập lịch biểu hoặc cân bằng tải) cho các yêu cầu nhiệm vụ thu được từ các ứng dụng 1234 bằng cách áp dụng, ví dụ, phương pháp phân định mức độ ưu tiên để sử dụng tài nguyên hệ thống (ví dụ bus 1210, bộ xử lý 1220 hoặc bộ nhớ 1230) của thiết bị điện tử 1201 cho ít nhất một trong số các ứng dụng 1234.

Giao diện API 1233 là giao diện để cho phép các ứng dụng 1234 điều khiển các chức năng được thực hiện bằng nhân 1231 và phần trung 1232, và có thể là ít nhất một giao diện hoặc chức năng (ví dụ lệnh) để điều khiển tệp, điều khiển cửa sổ, xử lý hình ảnh, hoặc điều khiển văn bản.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, các ứng dụng 1234 có thể là ứng dụng nhắn tin theo dịch vụ thông báo ngắn/dịch vụ thông báo đa phương tiện (Short Message Service/Multimedia Message Service, SMS/MMS), ứng dụng thư điện tử, ứng dụng lịch, ứng dụng báo thức, ứng dụng chăm sóc sức khỏe (ví dụ ứng dụng đo mức độ tập luyện hoặc đo đường huyết), và ứng dụng cung cấp thông tin về môi trường (ví dụ ứng dụng cung cấp thông tin về áp suất khí quyển, thông tin về độ ẩm, thông tin về nhiệt độ, và các loại thông tin tương tự khác). Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, các ứng dụng 1234 có thể là ứng dụng liên quan đến sự trao đổi thông tin giữa thiết bị điện tử 1201 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 1204). Ứng dụng liên quan đến sự trao đổi thông tin, ví dụ, có thể là ứng dụng chuyển tiếp thông báo để truyền thông báo cụ thể đến thiết bị điện tử bên ngoài hoặc ứng dụng quản lý thiết bị để quản lý thiết bị điện tử bên ngoài.

Ví dụ, ứng dụng chuyển tiếp thông báo có thể có chức năng truyền thông tin thông báo, được tạo ra trong một ứng dụng khác của thiết bị điện tử 1201 (ví dụ ứng dụng nhắn tin SMS/MMS, ứng dụng thư điện tử, ứng dụng chăm sóc sức khỏe, hoặc ứng dụng cung cấp thông tin về môi trường), đến thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 1204). Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, ứng dụng chuyển tiếp thông báo, ví dụ, có thể

thu thông tin thông báo từ thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 1204) và cung cấp thông tin thông báo thu được cho người dùng. Ứng dụng quản lý thiết bị, ví dụ, có thể quản lý (ví dụ cài đặt, xoá bỏ hoặc cập nhật) một chức năng cho ít nhất một phần của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 1204) truyền thông với thiết bị điện tử 1201 (ví dụ chức năng bật/tắt thiết bị điện tử bên ngoài (hoặc một số bộ phận của thiết bị điện tử bên ngoài) hoặc chức năng điều chỉnh độ sáng (hoặc độ phân giải) của màn hình), ứng dụng đang chạy trên thiết bị điện tử bên ngoài, hoặc dịch vụ được cung cấp ở thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ dịch vụ điện thoại hoặc nhắn tin).

Theo các phương án thực hiện sáng chế, các ứng dụng 1234 có thể là ứng dụng được xác định theo thuộc tính (ví dụ chủng loại) của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 1204). Ví dụ, khi thiết bị điện tử bên ngoài là máy nghe nhạc MP3, thì các ứng dụng 1234 có thể là ứng dụng liên quan đến chức năng phát lại bản nhạc. Tương tự, khi thiết bị điện tử bên ngoài là thiết bị y tế di động, thì các ứng dụng 1234 có thể là ứng dụng liên quan đến chức năng chăm sóc sức khỏe. Theo phương án thực hiện sáng chế, các ứng dụng 1234 có thể là ít nhất một ứng dụng trong số ứng dụng được phân định cho thiết bị điện tử 1201 và ứng dụng thu được từ thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ máy chủ 1206 hoặc thiết bị điện tử 1204).

Theo các phương án thực hiện sáng chế, các ứng dụng 1234 có thể thực hiện các bước để thu được thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha liên quan đến ít nhất một đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh, xác định nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng liên quan đến thông tin hình ảnh dựa vào thông tin về độ lệch pha, và xử lý thông tin hình ảnh dựa vào thông tin khoảng cách.

Giao diện nhập/xuất 1240, ví dụ, có thể truyền các lệnh hoặc dữ liệu, được người dùng nhập vào thông qua thiết bị nhập/xuất (ví dụ bộ cảm biến, bàn phím hoặc màn hình cảm ứng), đến bộ xử lý 1220, bộ nhớ 1230, giao diện truyền thông 1260, hoặc môđun cảm biến hình ảnh 1270 qua bus 1210. Ví dụ, giao diện nhập/xuất 1240 có thể cung cấp cho bộ xử lý 1220 dữ liệu tương ứng với động tác nhập của người dùng bằng cách chạm vào màn hình cảm ứng. Ngoài ra, giao diện nhập/xuất 1240 có thể, ví dụ, thu nhận các lệnh hoặc dữ liệu từ bộ xử lý 1220, bộ nhớ 1230, giao diện truyền thông 1260, hoặc môđun cảm biến hình ảnh 1270 qua bus 1210, và xuất ra các lệnh hoặc dữ liệu thu được

qua thiết bị nhập/xuất (ví dụ loa hoặc màn hình). Ví dụ, giao diện nhập/xuất 1240 có thể phát ra dữ liệu giọng nói đã được xử lý bằng bộ xử lý 1220 cho người dùng qua loa. Màn hình 1250 có thể hiển thị nhiều thông tin khác nhau (ví dụ dữ liệu đa phương tiện hoặc dữ liệu văn bản) cho người dùng.

Giao diện truyền thông 1260 có thể thiết lập liên kết truyền thông giữa thiết bị điện tử 1201 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 1204 hoặc máy chủ 1206). Ví dụ, giao diện truyền thông 1260 có thể được kết nối với mạng 1262 qua liên kết truyền thông không dây hoặc nối dây và qua đó để truyền thông với thiết bị bên ngoài. Ví dụ, liên kết truyền thông không dây có thể là ít nhất một trong số các loại WiFi, BT, NFC, GPS, và liên kết truyền thông di động (ví dụ liên kết truyền thông theo tiêu chuẩn LTE, LTE-A, CDMA, CDMA, UMTS, WiBro, hoặc GSM). Ví dụ, liên kết truyền thông nối dây có thể là ít nhất một trong số các loại liên kết truyền thông theo tiêu chuẩn USB, HDMI, Recommended Standard 232 (RS-232), và dịch vụ điện thoại cũ (Plain Old Telephone Service, POTS).

Theo phương án thực hiện sáng chế, mạng 1262 có thể là mạng viễn thông. Mạng viễn thông có thể là ít nhất một trong số các loại mạng máy tính, mạng internet, mạng lưới vạn vật kết nối (internet of things), và mạng điện thoại. Theo phương án thực hiện sáng chế, một giao thức (ví dụ giao thức tầng vận chuyển, giao thức tầng liên kết dữ liệu, hoặc giao thức tầng vật lý) để truyền thông giữa thiết bị điện tử 1201 và thiết bị bên ngoài có thể được hỗ trợ bởi ít nhất một loại trong số các ứng dụng 1234, giao diện lập trình ứng dụng 1233, phần trung 1232, nhân 1231 và giao diện truyền thông 1260.

Theo phương án thực hiện sáng chế, môđun cảm biến hình ảnh 1270 có thể có, ví dụ, điểm ảnh phát hiện pha (còn được gọi là điểm ảnh phát hiện độ lệch pha). Môđun cảm biến hình ảnh 1270 có thể thu được khoảng cách tương đối giữa các đối tượng dựa vào các điểm ảnh phát hiện pha.

Như đã được mô tả chi tiết trên đây, thiết bị và phương pháp xử lý hình ảnh theo các phương án thực hiện sáng chế có thể phát hiện khoảng cách đến các đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh có các điểm ảnh phát hiện pha, tìm ra khoảng cách tương đối giữa các đối tượng, và thực hiện các loại hiệu ứng hình ảnh khác nhau trên các hình ảnh dựa vào khoảng cách tương đối giữa các đối tượng.

Cần phải hiểu rõ rằng, các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, phần mềm hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm. Mỗi phần mềm như vậy có thể được lưu trữ trong bộ nhớ khả biến hoặc bất khả biến, ví dụ thiết bị lưu trữ như bộ nhớ ROM, bất kể bộ nhớ đó có xoá được hoặc ghi lại được hay không, hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ như bộ nhớ RAM, chip nhớ, thiết bị lưu trữ hoặc mạch tích hợp lưu trữ, hoặc được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng phương pháp quang học hoặc từ tính ví dụ như đĩa compac (Compact Disk, CD), đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disk, DVD), đĩa từ hoặc băng từ, hoặc các loại vật ghi tương tự khác. Cần phải hiểu rõ rằng, các thiết bị lưu trữ và các phương tiện lưu trữ nêu trên là các phương án của vật ghi đọc được bằng máy tính phù hợp để lưu trữ một hoặc nhiều chương trình gồm các lệnh, khi được thi hành, sẽ thực hiện các phương án theo sáng chế. Do đó, các phương án thực hiện sáng chế đề cập đến chương trình chứa mã để thực hiện phương pháp hoặc thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình đó. Các chương trình đó có thể còn được vận chuyển dưới dạng điện tử thông qua mọi phương tiện phù hợp như tín hiệu truyền thông được vận chuyển qua liên kết nối dây hoặc không dây và các phương án phù hợp khác.

Trong toàn bộ phần mô tả và yêu cầu bảo hộ của sáng chế, các từ “bao gồm” và “gồm có” và các biến thể của các từ này, ví dụ “gồm” và “có”, có nghĩa là “bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở đó”, và không được phép hiểu là (và không phải là) loại trừ sự có mặt của các nhóm, thành phần bổ sung, bộ phận, số lượng hoặc bước khác.

Trong toàn bộ phần mô tả và yêu cầu bảo hộ của sáng chế, 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. Cụ thể là, khi trong sáng chế đề cập đến một bộ phận, thì phải hiểu rằng sáng chế cũng có thể đề cập đến nhiều bộ phận như vậy, trừ trường hợp ngữ cảnh có quy định khác.

Cần phải hiểu rằng, các dấu hiệu, số lượng, đặc trưng, hợp chất, gốc hoặc nhóm hoá học được mô tả liên quan đến một khía cạnh, phương án hoặc ví dụ cụ thể của sáng chế cũng có thể áp dụng được cho mọi khía cạnh, phương án hoặc ví dụ khác được mô tả trong sáng chế, chỉ trừ trường hợp không tương thích.

Cần phải hiểu thêm rằng, trong toàn bộ phần mô tả và yêu cầu bảo hộ của sáng chế,

dạng tổng quát “phương tiện X để thực hiện Y” (trong đó Y là thao tác, hoạt động hoặc bước, và X là phương tiện để thực hiện thao tác, hoạt động hoặc bước đó) có nghĩa là phương tiện X được làm thích ứng hoặc được sắp xếp theo một cách cụ thể, nhưng không chỉ giới hạn ở đó, để thực hiện Y.

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

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Thiết bị điện tử bao gồm:

bộ cảm biến hình ảnh (125) có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha (510), điểm ảnh phát hiện pha (510) là phương tiện để phát hiện độ lệch pha; và

bộ phận điều khiển (100) được kết nối hoạt động với bộ cảm biến hình ảnh (125);

trong đó bộ phận điều khiển (100) được tạo cấu hình để:

thu nhận (1015 - 1017) thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha liên quan đến nhiều đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh (125);

xác định (1019) nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng (740 - 747) liên quan đến thông tin hình ảnh, dựa vào thông tin về độ lệch pha, trong đó nhiều vùng (740 - 747) bao gồm vùng thứ nhất được chỉnh nét và vùng thứ hai không được chỉnh nét;

thu nhận (1019) độ lệch giữa thông tin khoảng cách thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất và thông tin khoảng cách thứ hai tương ứng với vùng thứ hai; và

xử lý (1021) thông tin hình ảnh dựa vào thông tin khoảng cách;

trong đó mỗi vùng trong số nhiều vùng (740 - 747) tương ứng với một đối tượng khác nhau (410 - 430) phát hiện được trong thông tin hình ảnh;

trong đó, để xử lý thông tin hình ảnh, bộ phận điều khiển (100) được tạo cấu hình để:

thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho vùng thứ hai, trong đó hiệu ứng làm nhoè liên quan đến việc xử lý ít nhất một phần của vùng thứ hai chuyển sang trạng thái lệch tiêu; và

trong đó, để thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho vùng thứ hai, bộ phận điều khiển (100) được tạo cấu hình để:

thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ nhất cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ nhất; và

thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ hai cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm

trong khoảng thứ hai; và  
khác biệt ở chỗ,

bộ phận điều khiển còn được tạo cấu hình để:

khi vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề với nhau, thực hiện hiệu ứng làm nhoè dạng Gauss cho ít nhất một phần ranh giới giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai, trong đó việc thực hiện hiệu ứng làm nhoè dạng Gauss bao gồm việc xử lý chuyển tiếp dần dần cho ít nhất một phần ranh giới giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thông tin hình ảnh liên quan đến một đối tượng bao gồm:

vùng tiêu điểm thứ nhất tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên bộ cảm biến hình ảnh (125);

vùng tiêu điểm thứ hai tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở giữa bộ cảm biến hình ảnh (125) và đối tượng; và

vùng tiêu điểm thứ ba tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên một vùng khác.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ phận điều khiển (100) còn được tạo cấu hình để, dựa vào thông tin về độ lệch pha thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất trong số nhiều vùng và thông tin về độ lệch pha thứ hai tương ứng với vùng thứ hai trong số nhiều vùng, xác định thông tin khoảng cách giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó bộ phận điều khiển (100) còn được tạo cấu hình để:

thu được nhiều thông tin về độ lệch pha dựa vào nhiều điểm ảnh phát hiện pha (510) tương ứng với vùng thứ nhất; và

thu được thông tin về độ lệch pha thứ nhất dựa vào nhiều thông tin về độ lệch pha.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ phận điều khiển (100) còn được tạo cấu hình để:

thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ nhất cho phần thứ nhất của vùng thứ nhất tương ứng với thông tin khoảng cách thứ nhất; và

thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ hai cho phần thứ hai của vùng thứ nhất tương ứng với thông tin khoảng cách thứ ba trong số nhiều thông tin khoảng cách;

trong đó đối tượng liên quan đến vùng thứ nhất chỉ nằm ở trong phần thứ nhất; và

trong đó hiệu ứng hình ảnh thứ nhất và hiệu ứng hình ảnh thứ hai là khác nhau.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó bộ phận điều khiển (100) còn được tạo cấu hình để thực hiện hiệu ứng hình ảnh thứ ba cho một phần của ít nhất một vùng trong số vùng thứ nhất và vùng thứ hai khi vùng thứ nhất và vùng thứ hai liên kề với nhau; và

trong đó hiệu ứng hình ảnh thứ ba khác với hiệu ứng hình ảnh thứ nhất và hiệu ứng hình ảnh thứ hai.

7. Thiết bị theo điểm 5 hoặc 6, trong đó ít nhất một hiệu ứng hình ảnh trong số hiệu ứng hình ảnh thứ nhất và hiệu ứng hình ảnh thứ hai là ít nhất một hiệu ứng hình ảnh trong số hiệu ứng điều chỉnh độ sáng, hiệu ứng điều chỉnh độ tương phản, hiệu ứng điều chỉnh độ nét, hiệu ứng làm nhoè, hiệu ứng tạo ảnh đen trắng, hiệu ứng điều chỉnh màu, hiệu ứng xoá hình ảnh, hiệu ứng thay thế hình ảnh, và hiệu ứng thêm hình ảnh.

8. Phương pháp xử lý hình ảnh trong thiết bị điện tử, bao gồm các bước:

thu nhận (1015 - 1017) thông tin hình ảnh và thông tin về độ lệch pha liên quan đến nhiều đối tượng bằng bộ cảm biến hình ảnh (125) có ít nhất một điểm ảnh phát hiện pha (510), điểm ảnh phát hiện pha (510) là phương tiện để phát hiện độ lệch pha;

xác định (1019) nhiều thông tin khoảng cách tương ứng với nhiều vùng (740 - 747) liên quan đến thông tin hình ảnh, dựa vào thông tin về độ lệch pha, trong đó nhiều vùng (740 - 747) bao gồm vùng thứ nhất được chỉnh nét và vùng thứ hai không được chỉnh nét;

thu nhận (1019) độ lệch giữa thông tin khoảng cách thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất và thông tin khoảng cách thứ hai tương ứng với vùng thứ hai; và

xử lý (1021) thông tin hình ảnh, dựa vào thông tin khoảng cách;

trong đó mỗi vùng trong số nhiều vùng (740 - 747) tương ứng với một đối tượng khác nhau (410 - 430) phát hiện được trong thông tin hình ảnh;

trong đó bước xử lý thông tin hình ảnh bao gồm bước:

thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho vùng thứ hai, trong đó hiệu ứng làm nhoè liên quan đến việc xử lý ít nhất một phần của vùng thứ hai chuyển sang trạng thái lệch tiêu; và

trong đó bước thực hiện hiệu ứng làm nhoè cho vùng thứ hai bao gồm bước:

thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ nhất cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ nhất; và

thực hiện hiệu ứng làm nhoè thứ hai cho vùng thứ hai khi độ lệch nằm trong khoảng thứ hai; và

khác biệt ở chỗ,

bước xử lý thông tin hình ảnh còn bao gồm bước:

khi vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề với nhau, thực hiện hiệu ứng làm nhoè dạng Gauss cho ít nhất một phần ranh giới giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai, trong đó bước thực hiện hiệu ứng làm nhoè dạng Gauss bao gồm bước xử lý chuyển tiếp dần dần cho ít nhất một phần ranh giới giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin hình ảnh liên quan đến một đối tượng có thông tin hình ảnh liên quan đến vùng tiêu điểm thứ nhất tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên bộ cảm biến hình ảnh (125), thông tin hình ảnh liên quan đến vùng tiêu điểm thứ hai tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở giữa bộ cảm biến hình ảnh (125) và đối tượng, và thông tin hình ảnh liên quan đến vùng tiêu điểm thứ ba tương ứng với trường hợp tiêu điểm cho đối tượng nằm ở trên một vùng khác.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước xác định nhiều thông tin khoảng cách bao gồm bước:

dựa vào thông tin về độ lệch pha thứ nhất tương ứng với vùng thứ nhất trong số nhiều vùng và thông tin về độ lệch pha thứ hai tương ứng với vùng thứ hai trong số nhiều vùng, xác định thông tin khoảng cách giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai; và

trong đó vùng thứ nhất là vùng tiêu điểm thứ nhất, và vùng thứ hai là vùng tiêu điểm thứ hai và vùng tiêu điểm thứ ba.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông tin về độ lệch pha thứ nhất được thu nhận dựa vào nhiều thông tin về độ lệch pha được thu nhận dựa vào nhiều điểm ảnh phát hiện pha tương ứng với vùng thứ nhất.

Fig. 1

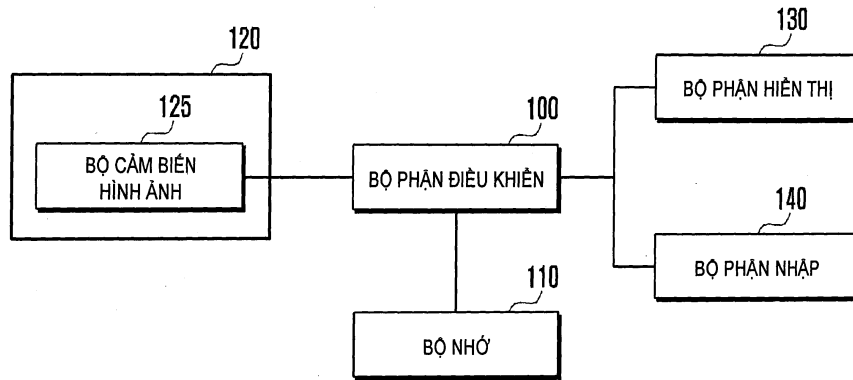


Fig. 2

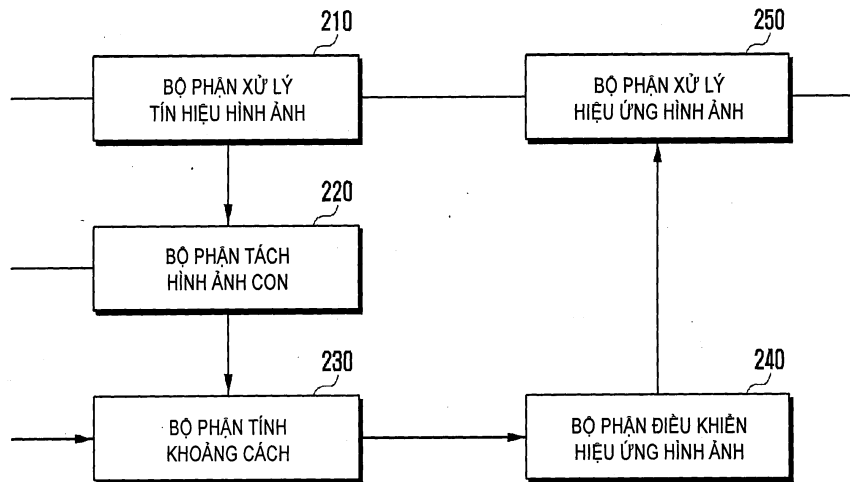


Fig. 3

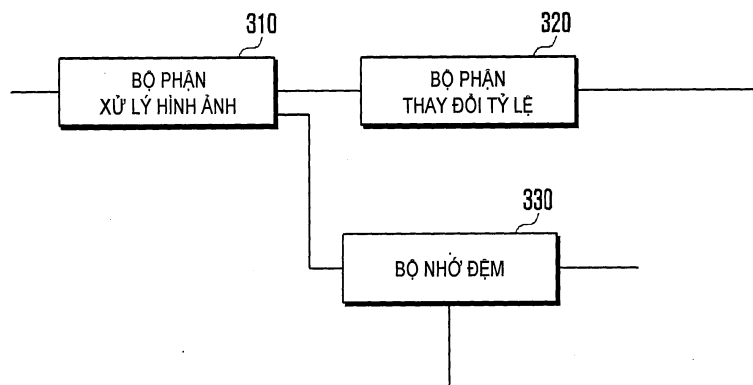


Fig. 4A

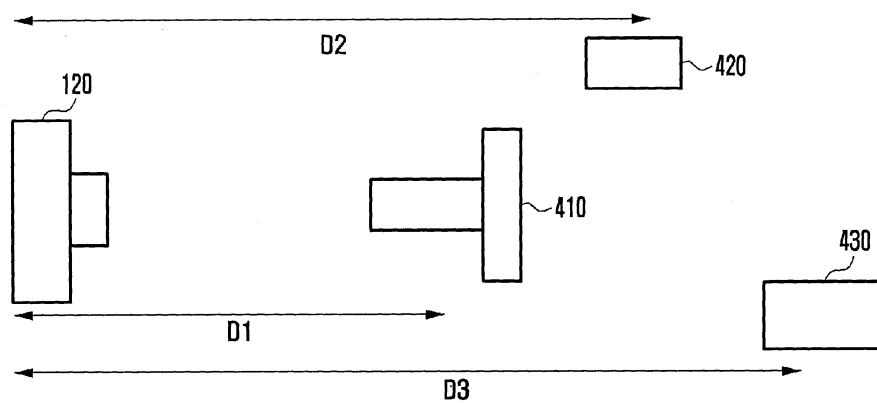


Fig. 4B

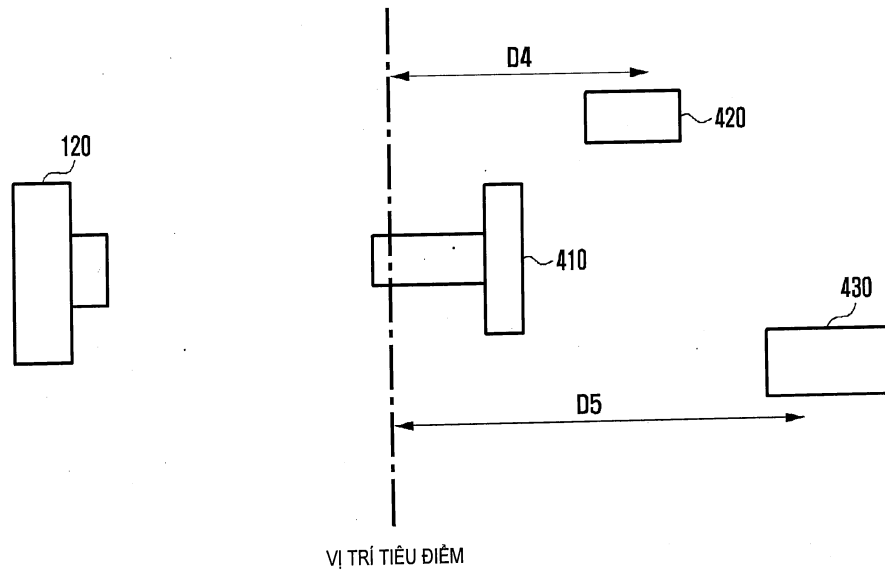


Fig. 4C

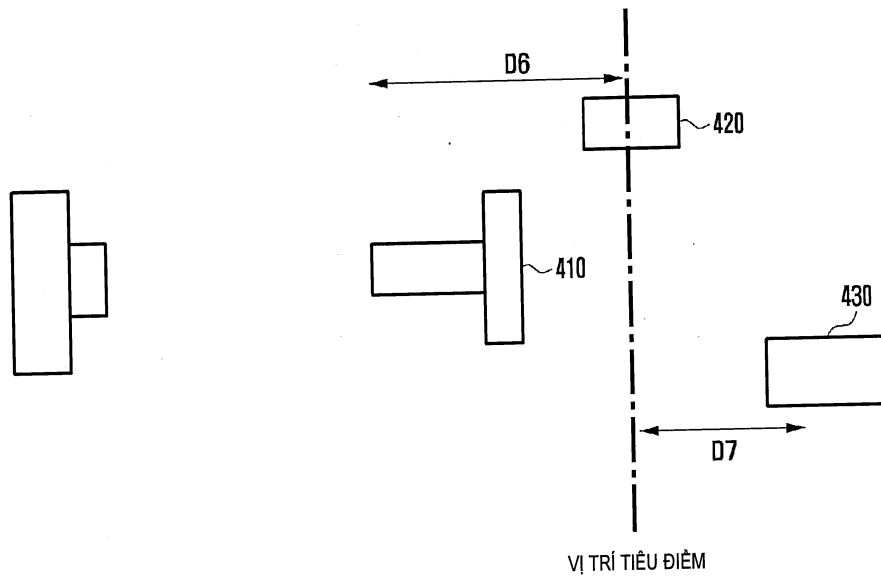


Fig. 5

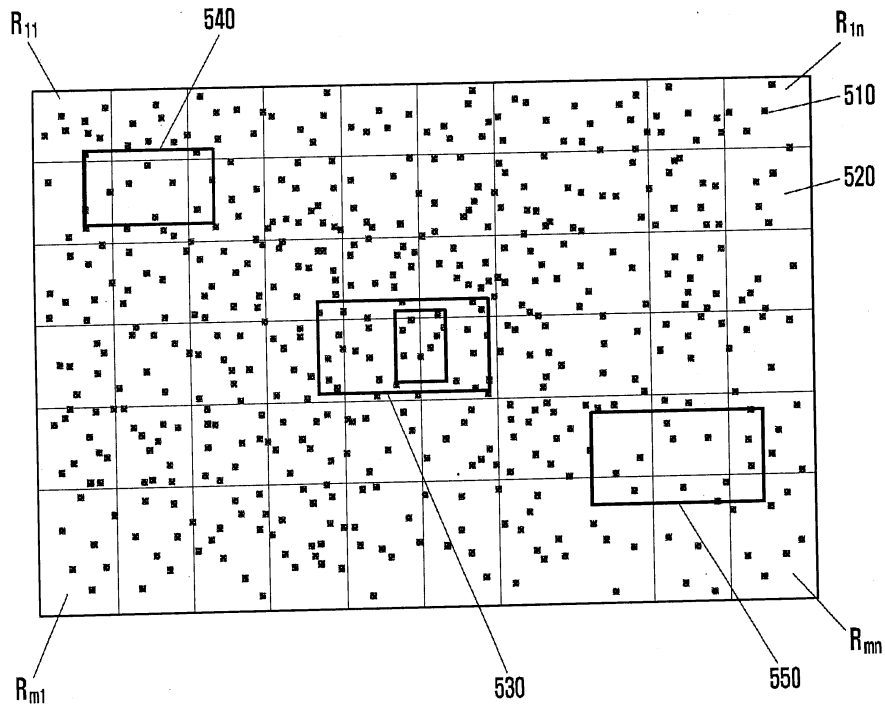


Fig. 6A

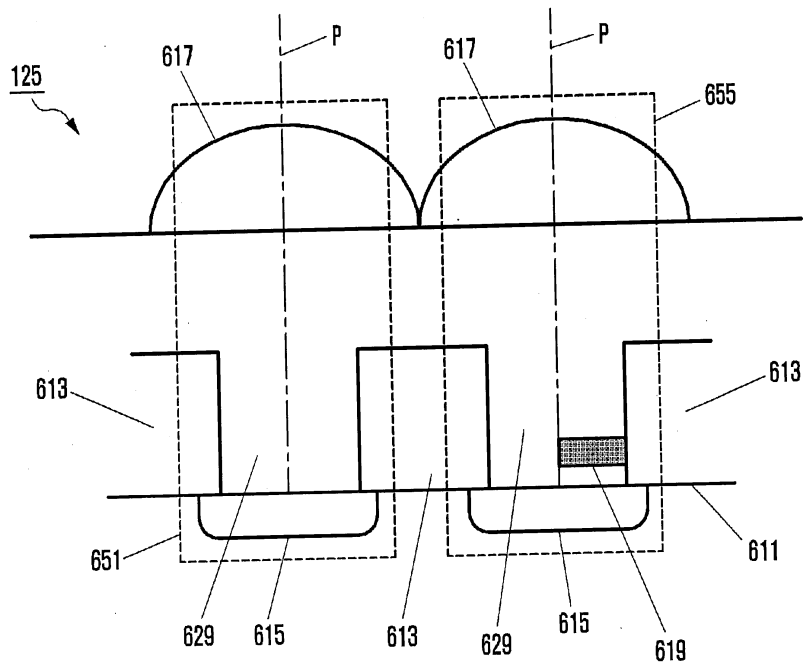


Fig. 6B

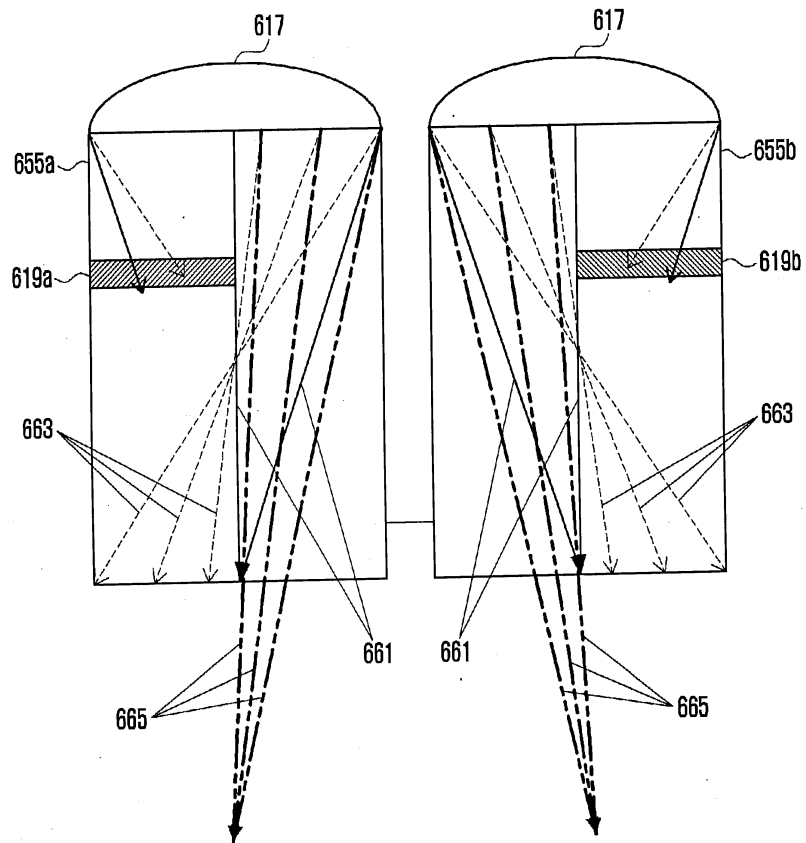


Fig. 7A

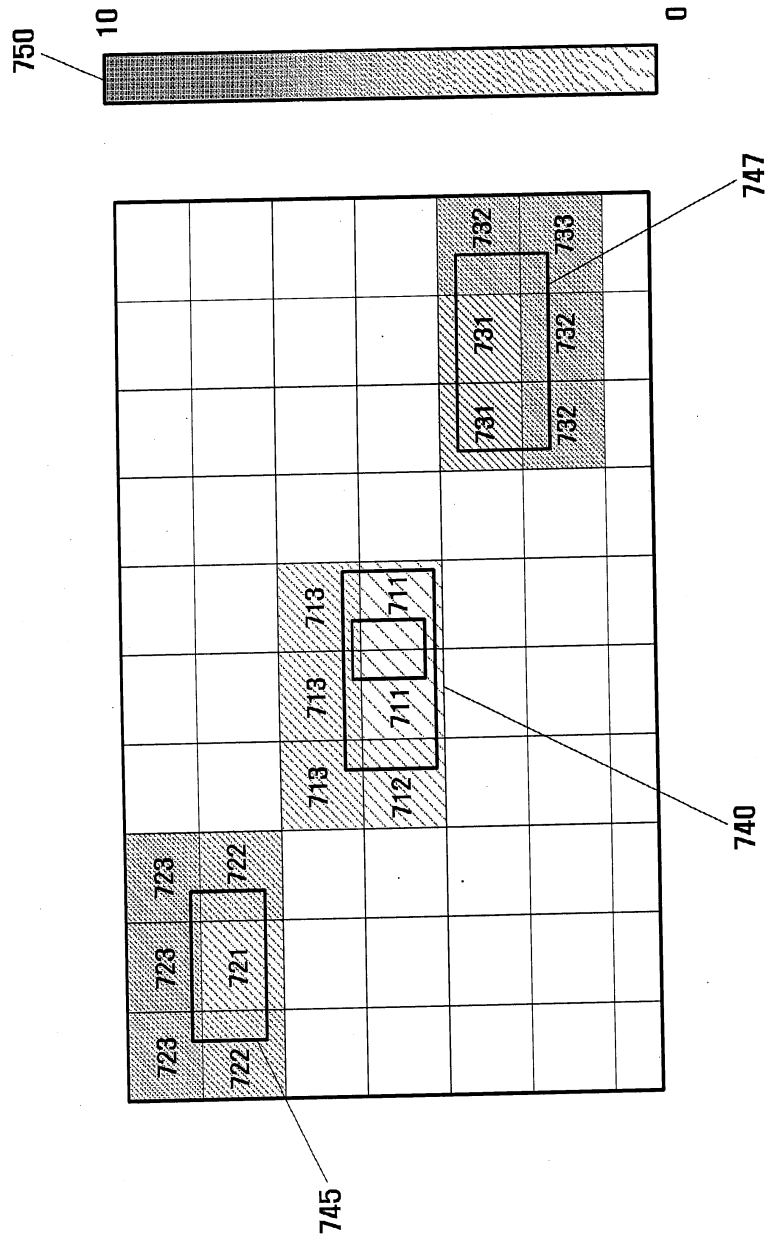


Fig. 7B

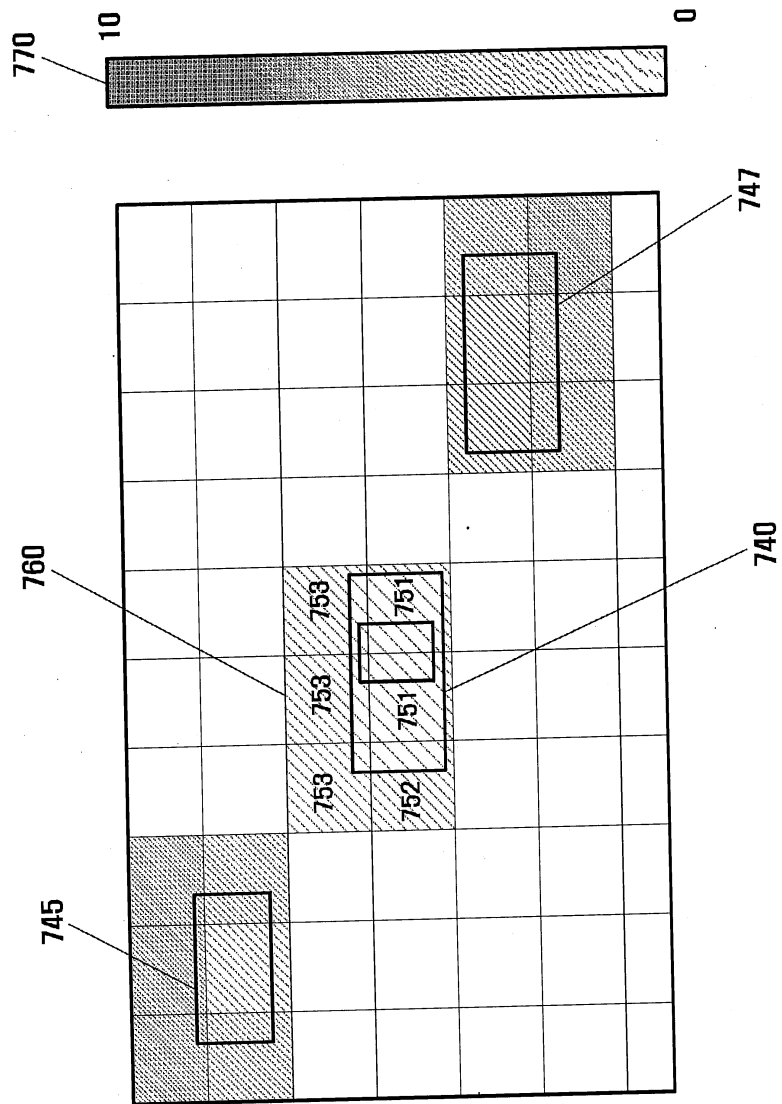


Fig. 8

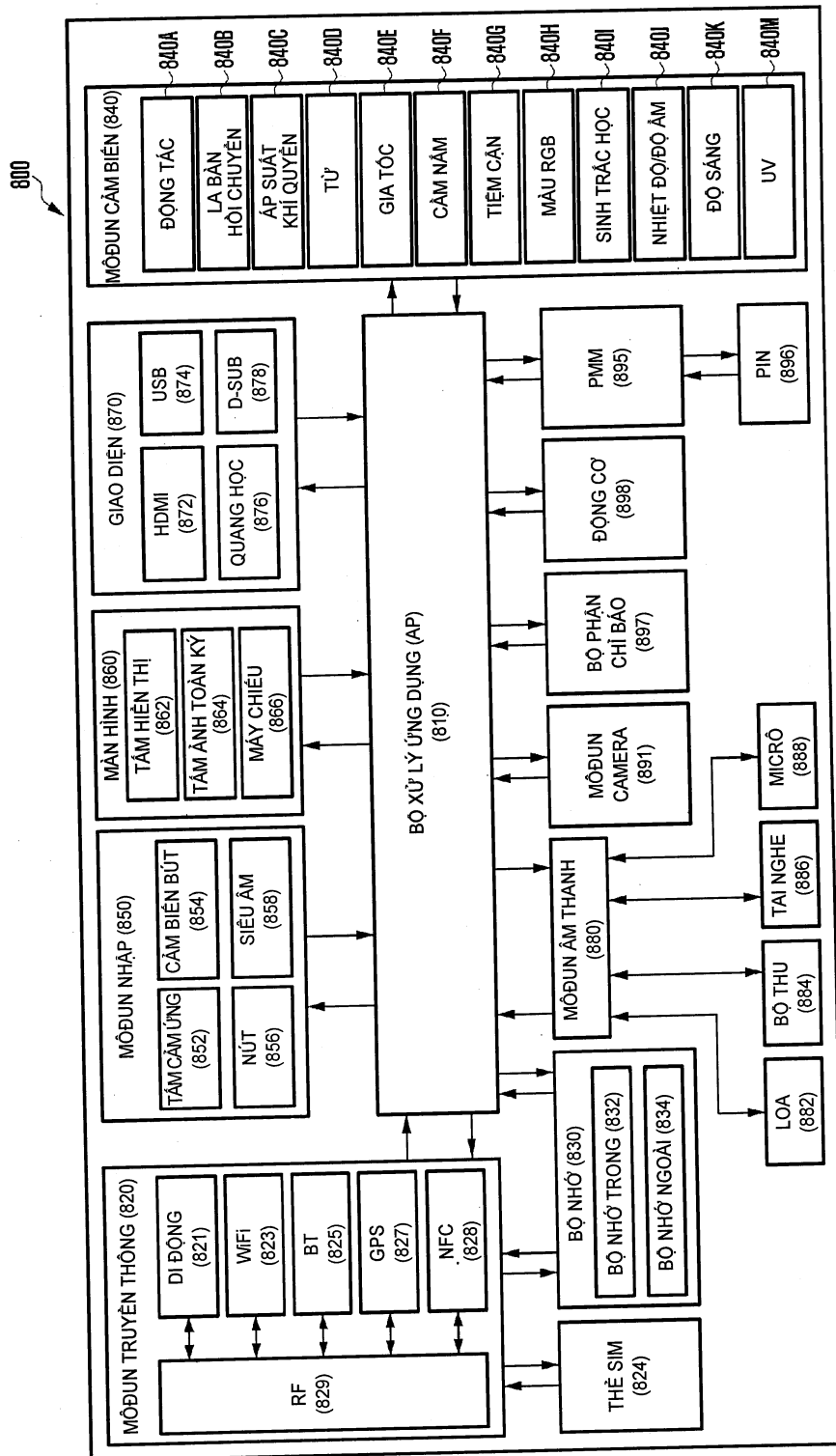


Fig. 9

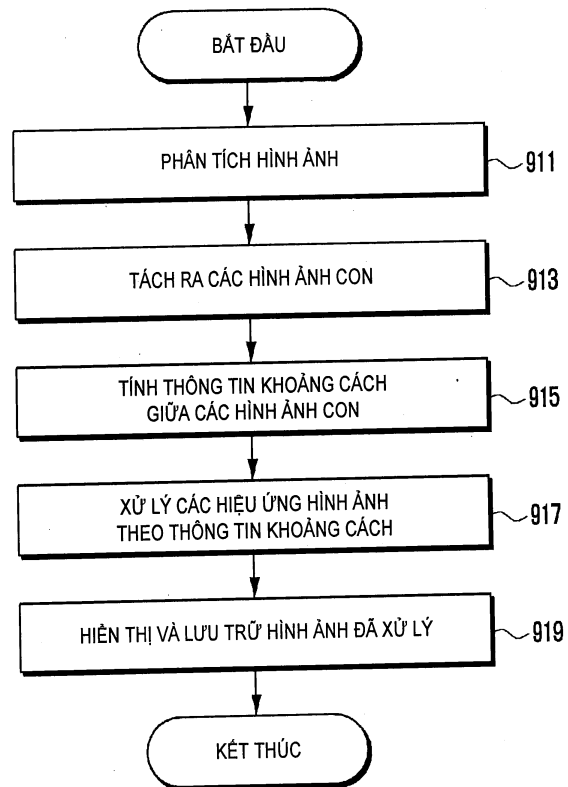


Fig. 10

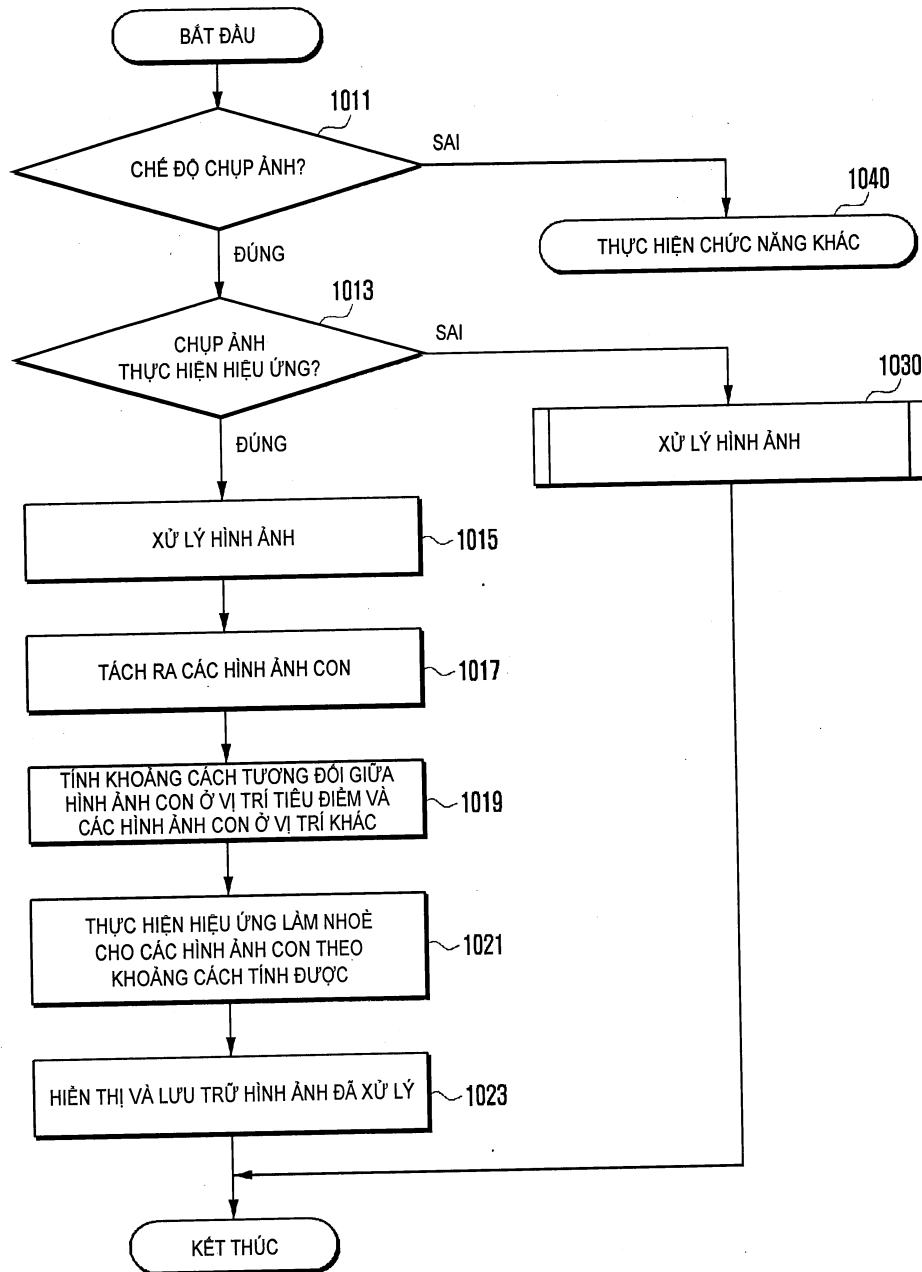


Fig. 11

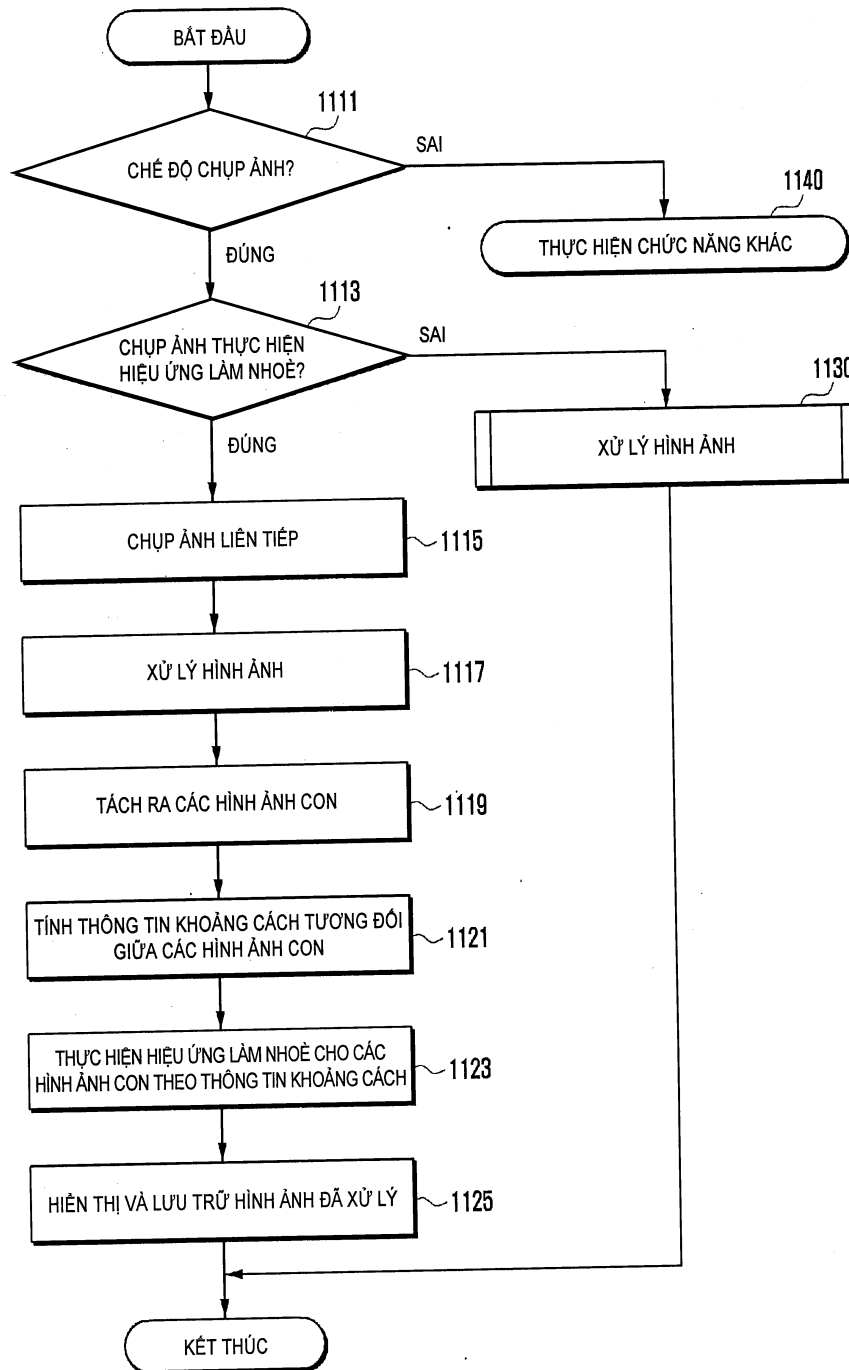


Fig. 12

