



(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)



1-0025516

(51)<sup>7</sup> H04N 9/07; H04N 5/225; H04N 5/359

(13) B

(21) 1-2017-03244

(22) 22/09/2016

(86) PCT/CN2016/099753 22/09/2016

(87) WO/2017/101546 A1 22/06/2017

(30) 201510963465.1 18/12/2015 CN

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/10/2017 355A

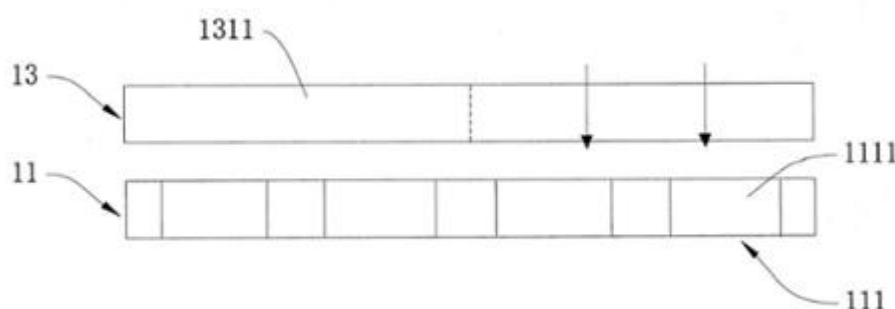
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)  
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) KANG, Jian (CN).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

#### (54) THIẾT BỊ TẠO HÌNH ẢNH VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến bộ cảm biến hình ảnh, thiết bị tạo hình ảnh, thiết bị đầu cuối di động và phương pháp tạo hình ảnh. Bộ cảm biến hình ảnh bao gồm mảng phần tử ảnh nhạy quang và bộ lọc được bố trí trên mảng phần tử ảnh nhạy quang. Bộ lọc này bao gồm mảng phần tử lọc bao gồm nhiều phần tử lọc, trong đó mỗi phần tử lọc phủ N phần tử ảnh nhạy quang, và một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc này bao gồm các vùng lọc màu trắng. Các vùng lọc màu trắng phủ ít nhất một trong số N phần tử ảnh nhạy quang của N phần tử ảnh nhạy quang, trong đó phần tử ảnh được hợp nhất được tạo ra bởi N phần tử ảnh nhạy quang được phủ bởi cùng một phần tử lọc, trong đó N là số nguyên dương.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến các công nghệ tạo hình ảnh, và cụ thể hơn là đề cập đến bộ cảm biến hình ảnh, thiết bị tạo hình ảnh, thiết bị đầu cuối di động, và phương pháp tạo hình ảnh của bộ cảm biến hình ảnh.

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

Trong giải pháp kỹ thuật đã biết, bộ cảm biến tạo hình ảnh của thiết bị tạo hình ảnh có thể có vấn đề về nhiễu tạp lớn hơn và độ phân giải thấp hơn trong hình ảnh được tạo ra trong môi trường ánh sáng yếu.

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

Mục đích của sáng chế là nhằm khắc phục ít nhất một trong số các vấn đề đang tồn tại trong giải pháp kỹ thuật đã biết ở ít nhất một mức độ nào đó.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo các phương án của khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất bộ cảm biến hình ảnh. Bộ cảm biến hình ảnh này bao gồm: mảng phần tử ảnh nhạy quang và bộ lọc được bố trí trên mảng phần tử ảnh nhạy quang. Bộ lọc bao gồm mảng phần tử lọc có nhiều phần tử lọc, trong đó mỗi phần tử lọc phủ  $N$  phần tử ảnh nhạy quang, một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc ít nhất bao gồm các vùng lọc màu trắng. Các vùng lọc màu trắng phủ ít nhất một phần tử ảnh nhạy quang trong số  $N$  phần tử ảnh nhạy quang. Phần tử ảnh được hợp nhất được tạo ra bởi  $N$  phần tử ảnh nhạy quang được phủ bởi cùng một phần tử lọc, trong đó  $N$  là số nguyên dương.

Theo bộ cảm biến hình ảnh được đề xuất theo các phương án của sáng chế, lượng ánh sáng đi vào bộ cảm biến hình ảnh có thể được gia tăng thông qua việc gắn các vùng lọc màu trắng vào trong một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc, sao cho có thể thu được tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp cao hơn, độ sáng cao hơn, độ sắc nét cao hơn và hình ảnh ít nhiễu tạp trong môi trường ánh sáng yếu.

Theo một số phương án của sáng chế, mảng phần tử lọc bao gồm các phần tử lọc R, các phần tử lọc G, và các phần tử lọc B, trong đó các phần tử lọc G ít nhất bao gồm các vùng lọc màu trắng, và các vùng lọc màu trắng này phủ ít nhất một phần tử ảnh

nhảy quang trong số  $N$  phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi các phần tử lọc  $G$ .

Theo một số phương án của sáng chế, mỗi phần tử lọc bao gồm  $2 \times 2$  phần tử ảnh nhảy quang, trong đó các vùng lọc màu trắng phủ một phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc  $G$ , và phần tử lọc  $G$  còn bao gồm các vùng lọc màu xanh lục, trong đó các vùng lọc màu xanh lục phủ ba phần tử ảnh nhảy quang khác. Hoặc các vùng lọc màu trắng phủ hai phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc  $G$ , và phần tử lọc  $G$  còn bao gồm các vùng lọc màu xanh lục, trong đó các vùng lọc màu xanh lục phủ hai phần tử ảnh nhảy quang khác. Hoặc các vùng lọc màu trắng phủ ba phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc  $G$ , và phần tử lọc  $G$  còn bao gồm các vùng lọc màu xanh lục, trong đó các vùng lọc màu xanh lục phủ một phần tử ảnh nhảy quang khác. Hoặc các vùng lọc màu trắng phủ tất cả bốn phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc  $G$ .

Theo một số phương án của sáng chế, bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm môđun điều khiển, mà được tạo cấu hình để điều khiển mảng phần tử ảnh nhảy quang để được phơi sáng theo hàng.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm thanh ghi. Môđun điều khiển được tạo cấu hình để thu thập các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của hàng  $k$  và hàng  $k+1$  mà lần lượt đã được phơi sáng và để lưu trữ các dữ liệu đầu ra vào trong thanh ghi, trong đó  $k=2n-1$ ,  $n$  là số nguyên dương, và  $k+1$  nhỏ hơn hoặc bằng số lượng hàng của mảng phần tử ảnh nhảy quang.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm mạch chuyển đổi tương tự sang số (Bộ chuyển đổi tương tự sang số-ADC) mà bao gồm nhiều ADC, trong đó mỗi ADC kết nối với một phần tử ảnh nhảy quang.

Theo một số phương án của sáng chế, bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm mảng vi thấu kính, mỗi vi thấu kính tương ứng với một phần tử ảnh nhảy quang.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo các phương án của khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị tạo hình ảnh bao gồm bộ cảm biến hình ảnh. Theo các phương án của sáng chế, thiết bị tạo hình ảnh bao gồm bộ cảm biến hình ảnh bao gồm bộ cảm biến hình ảnh được xác định ở trên và bộ xử lý tín hiệu hình ảnh, trong đó bộ xử lý tín hiệu hình ảnh được cấu hình để đọc và xử lý các dữ liệu đầu ra của mảng phần tử ảnh nhảy quang của bộ cảm biến hình ảnh để thu được trị số phần tử ảnh của

các phần tử ảnh được hợp nhất và còn thu được các hình ảnh được hợp nhất.

Với thiết bị tạo hình ảnh được đề xuất theo các phương án của sáng chế, lượng ánh sáng đi vào trong bộ cảm biến hình ảnh có thể được gia tăng bởi bộ cảm biến hình ảnh được đề xuất trên đây, do đó có thể thu được tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp cao hơn, độ sáng cao hơn, độ sắc nét cao hơn và hình ảnh ít nhiễu tạp trong môi trường ánh sáng yếu.

Theo một số phương án của sáng chế, khi các phần tử lọc chỉ bao gồm các vùng lọc màu trắng hoặc các vùng lọc không phải màu trắng, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh còn được cấu hình để bổ sung các dữ liệu đầu ra của N phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với cùng một phần tử ảnh được hợp nhất cùng nhau và tạo ra kết quả như trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, khi các phần tử lọc bao gồm các vùng lọc màu trắng và các vùng lọc không phải màu trắng, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh còn được tạo cấu hình để bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với các vùng lọc màu trắng cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ nhất của phần tử ảnh được hợp nhất, và bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với các vùng lọc không phải màu trắng cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ hai của phần tử ảnh được hợp nhất.

Khi nhiễu tạp các phần tử ảnh được hợp nhất nhỏ hơn tổng nhiễu tạp của tất cả các phần tử ảnh nhảy quang trước khi được hợp nhất, có thể cải thiện được tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp, độ sáng, và độ sắc nét, và làm giảm nhiễu tạp hình ảnh ở ánh sáng yếu thông qua các phần tử ảnh được hợp nhất.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo các phương án của khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối di động. Theo các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối di động bao gồm thiết bị tạo hình ảnh được xác định ở trên đối với thiết bị đầu cuối di động.

Với thiết bị đầu cuối di động được đề xuất theo các phương án của sáng chế, lượng ánh sáng đi vào trong thiết bị tạo hình ảnh có thể được gia tăng bởi thiết bị tạo hình ảnh được đề xuất trên đây, do đó có thể thu được tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp cao hơn, độ sáng cao hơn, độ sắc nét cao hơn và hình ảnh ít nhiễu tạp ở ánh sáng yếu, và hơn nữa, khi nhiễu tạp của các phần tử ảnh được hợp nhất nhỏ hơn tổng nhiễu tạp của tất

cả các phần tử ảnh nhảy quang, có thể cải thiện được tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp, độ sáng, và độ sắc nét, và làm giảm nhiễu tạp hình ảnh ở ánh sáng yếu thông qua các phần tử ảnh được hợp nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối di động bao gồm điện thoại di động.

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị tạo hình ảnh bao gồm các camera trước.

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối di động còn bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) và bộ nhớ ngoài, mà được kết nối với thiết bị tạo hình ảnh theo cách riêng rẽ, trong đó CPU được tạo cấu hình để điều khiển bộ nhớ ngoài để lưu trữ các hình ảnh được hợp nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối di động còn bao gồm thiết bị hiển thị, mà được kết nối với thiết bị tạo hình ảnh, trong đó CPU được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị hiển thị để hiển thị các hình ảnh được hợp nhất.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo các phương án của khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp tạo hình ảnh của bộ cảm biến hình ảnh. Theo các phương án của sáng chế, phương pháp tạo hình ảnh này bao gồm các bước: đọc các dữ liệu đầu ra của mảng khối nhảy quang; tính toán trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất theo các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất để thu được hình ảnh được hợp nhất.

Theo phương pháp tạo hình ảnh được đề xuất theo các phương án của sáng chế, lượng ánh sáng đi vào trong thiết bị tạo hình ảnh có thể được gia tăng bởi bộ cảm biến hình ảnh được đề xuất trên đây, do đó có thể thu được tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp cao hơn, độ sáng cao hơn, độ sắc nét cao hơn và hình ảnh ít nhiễu tạp trong môi trường ánh sáng yếu.

Theo một số phương án của sáng chế, mỗi phần tử lọc bao gồm  $2 \times 2$  phần tử ảnh nhảy quang. Bước tính toán trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất theo các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất còn bao gồm các bước: thu thập và lưu trữ các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của hàng  $k$  và hàng  $k+1$  vào trong thanh ghi, trong đó  $k=2n-1$ ,  $n$  là số

nguyên dương, và  $k+1$  nhỏ hơn hoặc bằng số lượng hàng của mảng phần tử ảnh nhảy quang; và trích xuất các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của hàng  $k$  và hàng  $k+1$  từ thanh ghi để thu được trị số phần tử ảnh của các phần tử ảnh được hợp nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, khi các phần tử lọc chỉ bao gồm các vùng lọc màu trắng hoặc các vùng lọc không phải màu trắng, bước tính toán trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất theo các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất còn bao gồm bước: bổ sung các dữ liệu đầu ra của  $N$  phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với cùng một phần tử ảnh được hợp nhất cùng nhau và tạo ra kết quả như trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, khi các phần tử lọc bao gồm các vùng lọc màu trắng và các vùng lọc không phải màu trắng, trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất bao gồm trị số phần tử ảnh thứ nhất tương ứng với các vùng lọc màu trắng và trị số phần tử ảnh thứ hai tương ứng với các vùng lọc không phải màu trắng. Bước tính toán trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất theo các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất còn bao gồm các việc: bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với các vùng lọc màu trắng cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ nhất của phần tử ảnh được hợp nhất; và bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với các vùng lọc không phải màu trắng cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ hai của phần tử ảnh được hợp nhất.

Khi nhiễu tạp của các phần tử ảnh được hợp nhất nhỏ hơn tổng nhiễu tạp của tất cả các phần tử ảnh nhảy quang, có thể cải thiện tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp, độ sáng, và độ sắc nét, và làm giảm nhiễu tạp hình ảnh trong môi trường ánh sáng yếu thông qua các phần tử ảnh được hợp nhất.

Theo một số phương án của sáng chế, mỗi ADC kết nối với một phần tử ảnh nhảy quang, phương pháp tạo hình ảnh còn bao gồm các bước: chuyển đổi các dữ liệu đầu ra tín hiệu tương tự của phần tử ảnh nhảy quang thành các dữ liệu đầu ra tín hiệu số; và tính toán trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất theo các dữ liệu đầu ra tín hiệu số của các phần tử ảnh nhảy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất.

Các khía cạnh bổ sung và các ưu điểm theo các phương án của sáng chế sẽ được đưa ra một phần trong phần mô tả dưới đây, sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn một phần dựa vào phần mô tả dưới đây, hoặc được rút ra từ thực tiễn theo các phương án của sáng chế.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các khía cạnh và ưu điểm này và các khía cạnh và ưu điểm khác theo các phương án của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn và dễ dàng được đánh giá cao dựa vào phần mô tả dưới đây được thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình chiếu cạnh dạng sơ lược của bộ cảm biến hình ảnh làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.2a đến Fig.2d là các hình vẽ dạng sơ lược của các phần tử lọc làm ví dụ của bộ cảm biến hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ lược của mảng lọc màu sắc Bayer làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.4a đến Fig.4d là các hình vẽ dạng sơ lược của mảng phần tử lọc làm ví dụ của bộ cảm biến hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.5a đến Fig.5d là các hình vẽ dạng sơ lược cấu trúc của bộ cảm biến hình ảnh làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là biểu đồ khối dạng sơ lược của bộ cảm biến hình ảnh làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là biểu đồ mạch dạng sơ lược của phần tử ảnh nhạy quang làm ví dụ của bộ cảm biến hình ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là biểu đồ khối dạng sơ lược của bộ cảm biến hình ảnh làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ cấu trúc của bộ cảm biến hình ảnh làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là biểu đồ khối dạng sơ lược của thiết bị tạo hình ảnh làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là biểu đồ khối dạng sơ lược của thiết bị đầu cuối di động làm ví dụ theo

một phương án của sáng chế;

Fig.12 là biểu đồ khối dạng sơ lược của thiết bị đầu cuối di động làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là lưu đồ dạng sơ lược của phương pháp tạo hình ảnh làm ví dụ theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là lưu đồ dạng sơ lược của bước đọc làm ví dụ của phương pháp tạo hình ảnh theo một phương án của sáng chế; và

Fig.15 là lưu đồ dạng sơ lược của phương pháp tạo hình ảnh làm ví dụ theo một phương án của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các phương án của sáng chế sẽ được tham chiếu một cách chi tiết. Các phương án của sáng chế sẽ được thể hiện trên các hình vẽ, trong đó các phần tử giống nhau hoặc tương tự và các phần tử có cùng chức năng hoặc các chức năng tương tự được biểu thị bởi cùng số chỉ dẫn trong toàn bộ bản mô tả này. Trong bản mô tả này, các phương án được mô tả theo các hình vẽ nhằm mục đích giải thích và minh họa, không được hiểu là giới hạn sáng chế.

Các phương án và ví dụ khác nhau được đề xuất trong phần mô tả dưới đây để thực hiện các cấu trúc khác nhau của sáng chế. Để đơn giản hóa sáng chế, các phần tử và các thiết lập nhất định sẽ được mô tả. Tuy nhiên, các phần tử và các thiết lập này chỉ là ví dụ và không được dự định để giới hạn sáng chế. Ngoài ra, các số chỉ dẫn có thể được lặp lại trong các ví dụ khác nhau theo sáng chế. Việc lặp lại này nhằm mục đích đơn giản hóa và rõ ràng và không dùng để chỉ mối quan hệ giữa các phương án và/hoặc các thiết lập khác nhau. Hơn thế nữa, các ví dụ về các quy trình và các vật liệu khác nhau được đề xuất theo sáng chế. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các quy trình và/hoặc các vật liệu khác có thể cũng được áp dụng. Hơn nữa, cấu trúc mà trong đó dấu hiệu kỹ thuật thứ nhất là “trên” dấu hiệu kỹ thuật thứ hai có thể bao gồm phương án mà trong đó dấu hiệu kỹ thuật thứ nhất tiếp xúc trực tiếp với dấu hiệu kỹ thuật thứ hai, và có thể cũng bao gồm phương án mà trong đó dấu hiệu kỹ thuật bổ sung được tạo ra giữa dấu hiệu kỹ thuật

thứ nhất và dấu hiệu kỹ thuật thứ hai sao cho dấu hiệu kỹ thuật thứ nhất không tiếp xúc trực tiếp với dấu hiệu kỹ thuật thứ hai.

Trong phần mô tả của sáng chế, cần phải lưu ý rằng, trừ khi có quy định cụ thể hoặc giới hạn khác, các thuật ngữ “được gắn”, “được kết nối”, và “được ghép nối” và các biến thể của chúng được sử dụng rộng rãi và bao hàm như việc gắn, kết nối và ghép nối cơ học hoặc điện, cũng có thể là việc gắn, kết nối và ghép nối bên trong của hai thành phần, và hơn nữa có thể gắn, kết nối, và ghép nối trực tiếp hoặc gián tiếp, mà những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu theo phương án chi tiết của sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, bộ cảm biến hình ảnh, thiết bị tạo hình ảnh, thiết bị đầu cuối di động và phương pháp tạo hình ảnh, có thể được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.15.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.1 và các hình vẽ từ Fig.2a đến Fig.2d, bộ cảm biến hình ảnh 10 bao gồm mảng phần tử ảnh nhạy quang 11 và bộ lọc 13.

Trong đó, bộ lọc 13 được bố trí trên mảng phần tử ảnh nhạy quang 11 và bao gồm mảng phần tử lọc 131. Mảng phần tử lọc 131 bao gồm nhiều phần tử lọc 1311. Mỗi phần tử lọc 1311 phủ N phần tử ảnh nhạy quang 111. Một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc 1311 ít nhất bao gồm vùng lọc màu trắng 1313. Vùng lọc màu trắng 1313 phủ ít nhất một phần tử ảnh nhạy quang trong số N phần tử ảnh nhạy quang 111. N phần tử ảnh nhạy quang 111 được phủ bởi cùng một phần tử lọc 1311 tạo ra phần tử ảnh được hợp nhất, và N là số nguyên dương. Ánh sáng bên ngoài chiếu sáng phần nhạy quang 111 của phần tử ảnh nhạy quang 111 để tạo ra tín hiệu điện, mà là đầu ra của phần tử ảnh nhạy quang 111.

Cần phải lưu ý rằng, các vùng lọc màu trắng 1313 được tạo cấu hình để cho phép ánh sáng đi qua thay vì bị lọc. Do đó, các vùng lọc màu trắng 1313 có thể dùng để chỉ các vùng được phủ bởi các bộ lọc trong suốt hoặc các vùng không có các bộ lọc, các vùng không có các bộ lọc là lỗ rỗng của bộ lọc 13.

Cần phải lưu ý hơn nữa rằng, các phần tử lọc 1311 khác ngoại trừ các phần tử lọc

1311 có vùng lọc màu trắng 1313 bao gồm các vùng lọc không phải màu trắng, như vùng lọc màu xanh lục, vùng lọc màu đỏ hoặc vùng lọc màu xanh lam. Khi số lượng phần tử ảnh nhạy quang được phủ bởi vùng lọc màu trắng 1313 nhỏ hơn  $N$ , các phần tử lọc 1311 có vùng lọc màu trắng 1313 còn bao gồm vùng lọc không phải màu trắng. Nói cách khác, một số phần tử lọc 1311 gồm có vùng lọc màu trắng và vùng lọc không phải màu trắng ở cùng thời điểm. Hai vùng phủ  $N$  phần tử ảnh nhạy quang cùng nhau. Trong đó, vùng lọc không phải màu trắng được tạo cấu hình để thu được thông tin về màu sắc của các phần tử ảnh được hợp nhất, và vùng lọc màu trắng được tạo cấu hình để thu được thông tin về ánh sáng màu trắng. Nói cách khác, vùng lọc màu trắng có thể cho phép ánh sáng đi qua. Do đó, độ sáng cao hơn mà được xuất ra bởi nhạy quang với hiệu quả tốt hơn của quá trình truyền ánh sáng của vùng lọc màu trắng. Vùng lọc màu trắng còn được tạo cấu hình để thu được thông tin về độ sáng của các phần tử ảnh được hợp nhất ở ánh sáng yếu, và ít nhiễu tạp thông tin về độ sáng.

Với bộ cảm biến hình ảnh được đề xuất theo các phương án của sáng chế, lượng ánh sáng đi vào trong bộ cảm biến hình ảnh có thể được gia tăng thông qua việc gắn các vùng lọc màu trắng vào trong một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc, do đó có thể thu được tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp cao hơn, độ sáng cao hơn, độ sắc nét cao hơn và hình ảnh ít nhiễu tạp trong môi trường ánh sáng yếu.

Theo một số phương án, mảng phần tử lọc được thể hiện trên Fig.3 được bố trí theo mảng lọc màu sắc Bayer (mô hình Bayer). Trong đó, mô hình Bayer bao gồm cấu trúc lọc 1317, và mỗi cấu trúc lọc 1317 bao gồm  $2 \times 2$  phần tử lọc 1311, mà là các phần tử lọc màu xanh lục, màu đỏ, màu xanh lam và màu xanh lục.

Với mô hình Bayer, thuật toán đối với mô hình Bayer truyền thống có thể được sử dụng để xử lý tín hiệu hình ảnh thay vì thay đổi cấu trúc của phần cứng.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4a đến Fig.4d, mảng phần tử lọc 131 bao gồm các phần tử lọc R (màu đỏ) 1311, các phần tử lọc G (màu xanh lục) 1311 và các phần tử lọc B (màu xanh lam) 1311, trong đó, các phần tử lọc G 1311 ít nhất bao gồm các vùng lọc màu trắng 1313. Các vùng lọc màu trắng phủ ít nhất một phần tử ảnh nhạy quang trong số  $N$  phần tử ảnh nhạy quang 111 được phủ bởi các phần tử lọc G.

Cụ thể là, trong cấu trúc của mảng phần tử lọc thông thường, một phần tử ảnh nhạy quang tương ứng với một phần tử lọc. Theo một số phương án của sáng chế, mảng phần tử lọc 131 có thể tạo cấu hình để sử dụng mô hình Bayer, mà bao gồm cấu trúc lọc 1317. Mỗi cấu trúc lọc 1317 bao gồm các phần tử lọc G, R, B và G 1311. Theo phương án này, một phần tử lọc 1311 tương ứng với N phần tử ảnh nhạy quang, mà là khác với cấu trúc truyền thống.

Trong đó, mỗi phần tử lọc G 1311 bao gồm vùng lọc màu trắng 1313 mà tương ứng với ít nhất một phần tử ảnh nhạy quang trong số N phần tử ảnh nhạy quang 111. Khi số lượng phần tử ảnh nhạy quang 111 được phủ bởi vùng lọc màu trắng 1313 nhỏ hơn N, phần tử lọc G 1311 còn bao gồm vùng lọc màu xanh lục 1315, trong đó vùng lọc màu xanh lục 1315 tương ứng với các phần tử ảnh nhạy quang khác của N. Hơn thế nữa, các phần tử lọc R 1311 chỉ bao gồm vùng lọc màu đỏ. Nói cách khác, một phần tử lọc màu đỏ 1311 phủ 4 phần tử ảnh nhạy quang tương ứng với một phần tử lọc R 1311. Tương tự, các phần tử lọc B 1311 chỉ bao gồm vùng lọc màu xanh lam. Nói cách khác, một phần tử lọc màu xanh lam 1311 phủ 4 phần tử ảnh nhạy quang tương ứng với một phần tử lọc B 1311.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4a đến Fig.4d và các hình vẽ từ Fig.5a đến Fig.5d, mỗi phần tử lọc 1311 bao gồm  $2 \times 2$  phần tử ảnh nhạy quang, nói cách khác, mỗi phần tử lọc 1311 phủ  $2 \times 2$  phần tử ảnh nhạy quang để tạo ra phần tử ảnh được hợp nhất.

Theo một số phương án, liên quan đến cấu trúc của phần tử ảnh được hợp nhất, ngoài cấu trúc  $2 \times 2$ , có thể có cấu trúc  $3 \times 3$ ,  $4 \times 4$ , và  $n \times m$  bất kỳ (n và m lần lượt là số nguyên dương). Cần phải hiểu rằng, khi số lượng phần tử ảnh nhạy quang 111 được bố trí trên mảng phần tử ảnh nhạy quang 11 bị giới hạn, nếu mỗi phần tử ảnh được hợp nhất bao gồm quá nhiều phần tử ảnh nhạy quang, độ phân giải của hình ảnh bị giới hạn. Ví dụ, khi trị số phần tử ảnh của mảng phần tử ảnh nhạy quang 11 là 16M (mega), nếu sử dụng cấu trúc  $2 \times 2$  phần tử ảnh nhạy quang, sẽ thu được hình ảnh có độ phân giải 4M, và nếu sử dụng cấu trúc  $4 \times 4$ , sẽ thu được hình ảnh có độ phân giải 1M. Do đó, cấu trúc  $2 \times 2$  phần tử ảnh nhạy quang là sự bố trí tốt hơn, mà có thể gia tăng độ sáng và độ sắc nét của hình ảnh dưới giả thuyết làm giảm độ phân giải càng ít càng tốt. Đồng thời,

để dàng thực hiện hợp nhất các phần tử ảnh nhảy quang và đọc các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang trong khía cạnh phần cứng với cấu trúc 2\*2 phần tử ảnh nhảy quang.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.4a và Fig.5a, vùng lọc màu trắng 1313 phủ một phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc G 1311, trong đó, phần tử lọc G 1311 còn bao gồm vùng lọc màu xanh lục 1315 và vùng lọc màu xanh lục 1315 phủ 3 phần tử ảnh nhảy quang khác trong số 4 phần tử ảnh nhảy quang. Hoặc như được thể hiện trên Fig.4b và Fig.5b, vùng lọc màu trắng 1313 phủ 2 phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc G 1311, trong đó, phần tử lọc G 1311 còn bao gồm vùng lọc màu xanh lục 1315 và vùng lọc màu xanh lục 1315 phủ 2 phần tử ảnh nhảy quang khác trong số 4 phần tử ảnh nhảy quang. Hoặc như được thể hiện trên Fig.4c và Fig.5c, vùng lọc màu trắng 1313 phủ 3 phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc G 1311, trong đó, phần tử lọc G 1311 còn bao gồm vùng lọc màu xanh lục 1315 và vùng lọc màu xanh lục 1315 phủ 1 phần tử ảnh nhảy quang khác trong số 4 phần tử ảnh nhảy quang. Hoặc như được thể hiện trên Fig.4d và Fig.5d, vùng lọc màu trắng 1313 phủ 4 phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc G 1311.

Do đó, trong phần tử lọc G 1311, N phần tử ảnh nhảy quang 111 của phần tử ảnh được hợp nhất có thể được phủ bởi vùng lọc không phải màu trắng 1315 mà là vùng lọc màu xanh lục và vùng lọc màu trắng 1313 cùng nhau, hoặc N phần tử ảnh nhảy quang 111 của phần tử ảnh được hợp nhất có thể chỉ được phủ bởi vùng lọc màu trắng 1313. Theo một số phương án, trong phần tử lọc R 1311, N phần tử ảnh nhảy quang 111 của phần tử ảnh được hợp nhất có thể chỉ được phủ bởi vùng lọc không phải màu trắng 1315, mà là vùng lọc màu đỏ. Theo một số phương án, trong phần tử lọc B 1311, N phần tử ảnh nhảy quang 111 của phần tử ảnh được hợp nhất có thể chỉ được phủ bởi vùng lọc không phải màu trắng 1315, mà là vùng lọc màu xanh lam.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.6, bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm môđun điều khiển 17, mà được tạo cấu hình để điều khiển mảng phần tử ảnh nhảy quang 11 để phơi sáng theo hàng. Cụ thể là, môđun điều khiển 17 được kết nối với đơn vị logic lựa chọn theo hàng 171 và đơn vị logic lựa chọn theo cột 173, do đó môđun điều khiển 17 được tạo cấu hình để xử lý các dữ liệu đầu ra của các phần tử

ảnh nhạy quang 111 theo hàng.

Có thể thực hiện việc phơi sáng và xuất ra theo hàng dễ dàng hơn trong khía cạnh phần cứng.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.6, bộ cảm biến hình ảnh bao gồm thanh ghi 19. Môđun điều khiển 17 được tạo cấu hình để thu thập các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhạy quang 111 của hàng  $k$  và hàng  $k+1$  mà lần lượt đã được phơi sáng và để lưu trữ các dữ liệu đầu ra vào trong thanh ghi 19, trong đó  $k=2n-1$ ,  $n$  là số nguyên dương, và  $k+1$  nhỏ hơn hoặc bằng số lượng hàng của mảng phần tử ảnh nhạy quang 11.

Do đó, việc đọc các dữ liệu đầu ra, tạo đệm và hợp nhất các phần tử nhạy quang có thể được thực hiện bằng cách thông qua thanh ghi. Việc đọc các dữ liệu đầu ra, tạo đệm và hợp nhất các phần tử nhạy quang có thể được thực hiện dễ dàng hơn và được xử lý nhanh hơn bởi phần cứng.

Cụ thể là, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.6 và Fig.7, bộ cảm biến hình ảnh 10 bao gồm đơn vị logic lựa chọn theo hàng 171 và đơn vị logic lựa chọn theo cột 173, trong đó môđun điều khiển 17 được kết nối với đơn vị logic lựa chọn theo hàng 171 và đơn vị logic lựa chọn theo cột 173, đơn vị logic lựa chọn theo hàng 171 và đơn vị logic lựa chọn theo cột 173 kết nối với mỗi cổng thời gian 1115 tương ứng với phần tử ảnh nhạy quang 111. Môđun điều khiển 17 được tạo cấu hình để điều khiển đơn vị logic lựa chọn theo hàng 171 và đơn vị logic lựa chọn theo cột 173 để điều khiển cổng thời gian 1115 của phần tử ảnh nhạy quang 111 ở vị trí riêng.

Môđun điều khiển 17 được tạo cấu hình để thu thập các dữ liệu đầu ra của hàng thứ nhất và thứ hai các phần tử ảnh nhạy quang và lưu trữ các dữ liệu đầu ra vào trong thanh ghi 19. Mạch của bộ cảm biến hình ảnh được tạo cấu hình để xử lý các dữ liệu đầu ra của bốn phần tử ảnh nhạy quang ở vị trí 1-1, 1-2, 2-1 và 2-2 và thu được trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất, trong đó số bên trái của vị trí có nghĩa là hàng của các phần tử ảnh nhạy quang và số bên phải có nghĩa là cột.

Sau đó, mạch của bộ cảm biến hình ảnh được tạo cấu hình để xử lý các dữ liệu đầu ra của 4 phần tử ảnh nhạy quang ở vị trí 1-3, 1-4, 2-3 và 2-4 để thu được trị số phần tử

ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất tương ứng.

Và ngoài ra, các dữ liệu đầu ra của hàng thứ ba và thứ tư và hàng thứ năm và thứ sáu của các phần tử ảnh nhảy quang sẽ được xử lý theo cách mà được nêu trên đây, và việc xử lý sẽ không được hoàn thành cho đến khi các dữ liệu đầu ra của tất cả các phần tử ảnh nhảy quang đã được xử lý.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8, bộ cảm biến hình ảnh 10 còn bao gồm các ADC 21, trong đó mỗi ADC 21 được tạo cấu hình để kết nối với một phần tử ảnh nhảy quang 111 và chuyển đổi các dữ liệu đầu ra tín hiệu tương tự của phần tử ảnh nhảy quang 111 thành các dữ liệu đầu ra tín hiệu số.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.7, phần tử ảnh nhảy quang 111 bao gồm đi-ốt quang 1113. Đi-ốt quang 1113 được tạo cấu hình để chuyển đổi ánh sáng thành điện tích, và điện tích có tỷ lệ với cường độ chiếu sáng. Cổng thời gian 1115 được tạo cấu hình để điều khiển mạch theo các tín hiệu điều khiển của đơn vị logic lựa chọn theo hàng 171 và đơn vị logic lựa chọn theo cột 173. Khi mạch được điều khiển, bộ theo dõi nguồn 1117 được tạo cấu hình để chuyển đổi tín hiệu điện tích được tạo ra bằng cách cho đi-ốt quang 1113 tiếp xúc với tín hiệu điện áp. ADC 211 được tạo cấu hình để chuyển đổi điện áp thành tín hiệu số do đó truyền tín hiệu số đến mạch tiếp theo để xử lý.

Cách xử lý trên đây chuyển đổi các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang thành tín hiệu số, do đó tín hiệu số có thể được xử lý trong mạch số tiếp theo hoặc bởi chương trình trong chip. Thông tin đầu ra của mọi phần tử ảnh nhảy quang có thể được bảo tồn. Theo một phương án, đối với bộ cảm biến hình ảnh với 16M điểm ảnh, phương pháp tạo hình ảnh của sáng chế, thông tin của 16M điểm ảnh mà có nghĩa là hình ảnh trước khi được hợp nhất có thể được bảo tồn, và sau đó hình ảnh được hợp nhất với 4M điểm ảnh hoặc các hình ảnh có độ phân giải khác có thể thu được bằng cách xử lý dựa vào thông tin 16M điểm ảnh. Xác suất các phần tử ảnh bị lỗi trong hình ảnh được tạo ra là thấp hơn. Hơn thế nữa, nhiễu tạp của dữ liệu đầu ra theo cách xử lý nêu trên là nhỏ hơn, và tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp là cao hơn.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.9, bộ cảm biến hình ảnh 10 bao gồm mảng vi thấu kính 23 mà được bố trí trên bộ lọc 13, trong đó mỗi vi thấu kính

được tạo cấu hình để tương ứng với phần tử ảnh nhảy quang 111.

Cụ thể là, mỗi vi thấu kính 231 tương ứng với phần tử ảnh nhảy quang 111, mà có nghĩa là tương ứng với kích thước và vị trí. Theo một số phương án, mỗi phần tử lọc 1311 tương ứng với  $2 \times 2$  phần tử ảnh nhảy quang 111 và  $2 \times 2$  vi thấu kính 191. Với sự phát triển của công nghệ, để thu được hình ảnh có độ phân giải cao hơn, số lượng phần tử ảnh nhảy quang 111 trở nên nhiều hơn và nhiều hơn, và mật độ bố trí các phần tử ảnh nhảy quang cao hơn. Phần tử ảnh nhảy quang 111 đang nhận được nhỏ hơn và nhỏ hơn và khả năng tiếp nhận ánh sáng sẽ bị ảnh hưởng, và vùng của phần nhảy quang 111 của phần tử ảnh nhảy quang 111 bị giới hạn. Vi thấu kính 191 có thể thu thập ánh sáng cùng nhau trên phần nhảy quang 111, do đó có thể thúc đẩy khả năng tiếp nhận ánh sáng của phần tử ảnh nhảy quang 111 và chất lượng các hình ảnh.

Tóm lại, theo bộ cảm biến hình ảnh theo các phương án của sáng chế, việc gắn các vùng lọc màu trắng vào trong một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc, do đó có thể thu được thông tin về độ sáng của các phần tử ảnh được hợp nhất ở ánh sáng yếu, và ít nhiều tập thông tin về độ sáng. Trị số phần tử ảnh của hình ảnh được hợp nhất được tạo ra bởi các phần tử ảnh được hợp nhất bao gồm cả thông tin về màu sắc và thông tin về độ sáng ít nhiều tập. Cả độ sáng và độ sắc nét của hình ảnh được hợp nhất là tốt hơn và ít nhiều tập hình ảnh.

Theo các phương án, sáng chế đề xuất thiết bị tạo hình ảnh 100.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị tạo hình ảnh 100 bao gồm bộ cảm biến hình ảnh 10 theo các phương án của sáng chế bao gồm bộ cảm biến hình ảnh được xác định ở trên 10 và bộ xử lý tín hiệu hình ảnh 50 được kết nối với bộ cảm biến hình ảnh 10, trong đó bộ xử lý tín hiệu hình ảnh 50 được tạo cấu hình để đọc và xử lý các dữ liệu đầu ra của mảng phần tử ảnh nhảy quang 11 để thu được trị số phần tử ảnh của các phần tử ảnh được hợp nhất và còn thu được các hình ảnh được hợp nhất.

Cụ thể là, bộ cảm biến hình ảnh 10 có thể bao gồm môđun điều khiển 17, đơn vị logic lựa chọn theo hàng 171, đơn vị logic lựa chọn theo cột 173, ma trận ADC 21 và thanh ghi 19. Ma trận ADC 21 được tạo cấu hình để chuyển đổi các dữ liệu đầu ra của mảng phần tử ảnh nhảy quang 11 thành các tín hiệu số. Các tín hiệu số đang được lưu

trữ vào trong thanh ghi 19 bởi hàng và được truyền đến bộ xử lý tín hiệu hình ảnh 50 để xử lý. Hình ảnh được hợp nhất có thể được tạo ra bằng cách xử lý các dữ liệu đầu ra của tất cả các phần tử ảnh nhảy quang.

Do đó, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh 50 được tạo cấu hình để tính toán trị số phần tử ảnh của các phần tử ảnh được hợp nhất theo dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất để tạo ra hình ảnh được hợp nhất.

Cụ thể là, theo một số phương án, khi các phần tử lọc chỉ bao gồm vùng lọc màu trắng hoặc vùng lọc không phải màu trắng, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh 50 còn được tạo cấu hình để bổ sung cùng nhau các dữ liệu đầu ra của N phần tử ảnh nhảy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất và tạo ra kết quả như trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất.

Và ngoài ra, khi các phần tử lọc bao gồm cả vùng lọc màu trắng và vùng lọc không phải màu trắng, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh 50 còn được tạo cấu hình để bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với các vùng lọc màu trắng cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ nhất của phần tử ảnh được hợp nhất, và bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với các vùng lọc không phải màu trắng cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ hai của phần tử ảnh được hợp nhất.

Nói cách khác, có thể thu được trị số phần tử ảnh bằng cách bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi cùng một bộ lọc màu sắc trong mọi phần tử lọc. Như được thể hiện trên Fig.4b, trong mỗi cấu trúc lọc, có thể thu được trị số phần tử ảnh thứ nhất của phần tử ảnh được hợp nhất bằng cách bổ sung các dữ liệu đầu ra của 2 phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi vùng lọc màu trắng cùng nhau, mà là ở vị trí góc trên bên trái và góc dưới bên phải của phần tử lọc G. Và có thể thu được trị số phần tử ảnh thứ hai của phần tử ảnh được hợp nhất bằng cách bổ sung cùng nhau các dữ liệu đầu ra của 2 phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi vùng lọc màu xanh lục. Trong phần tử lọc B trên góc dưới bên trái, có thể thu được trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất bằng cách bổ sung cùng nhau 4 phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi vùng lọc màu xanh lam. Trong phần tử lọc R trên góc trên bên phải, có thể thu được trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất bằng cách

bổ sung cùng nhau 4 phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi vùng lọc màu đỏ.

Bộ xử lý tín hiệu hình ảnh 50 được tạo cấu hình để tạo ra hình ảnh được hợp nhất theo trị số phần tử ảnh thứ nhất của phần tử ảnh được hợp nhất của phần tử lọc G, trị số phần tử ảnh thứ hai của phần tử ảnh được hợp nhất của phần tử lọc G, trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất của phần tử lọc B và trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất của phần tử lọc R. Do đó, việc bổ sung cùng nhau các dữ liệu đầu ra của nhiều phần tử ảnh nhảy quang có thể khiến cho tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp của phần tử ảnh được hợp nhất cao hơn. Ví dụ, theo phương án của sáng chế, giả định rằng dữ liệu đầu ra của mỗi phần tử ảnh nhảy quang là S, nhiễu tạp của mỗi phần tử ảnh nhảy quang là  $N_s$ , phần tử ảnh được hợp nhất bao gồm N phần tử ảnh nhảy quang, do đó trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất là  $N \cdot S$ , và nhiễu tạp của phần tử ảnh được hợp nhất là  $\frac{\sqrt{N \cdot N_s^2}}{N}$ , trong đó, N là số nguyên dương mà lớn hơn hoặc

bằng 1. Đã biết được rằng, khi N lớn hơn 1, nhiễu tạp của phần tử ảnh được hợp nhất nhỏ hơn tổng nhiễu tạp của các phần tử ảnh nhảy quang trước khi được hợp nhất. Ví dụ, theo phương án của sáng chế, khi N bằng 4, nhiễu tạp của phần tử ảnh được hợp nhất bằng  $N_s/2$ , và nhỏ hơn tổng nhiễu tạp của 4 phần tử ảnh nhảy quang  $4 \cdot N_s$ . Mặt khác, dữ liệu đầu ra của phần tử ảnh được hợp nhất bằng tổng các dữ liệu đầu ra của 4 phần tử ảnh nhảy quang. Do đó, tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp của hình ảnh được hợp nhất đã được cải thiện và nhiễu tạp của hình ảnh được hợp nhất đã được làm giảm và độ sắc nét của hình ảnh được hợp nhất đã được cải thiện trong khi đó. Tóm lại, thiết bị tạo hình ảnh theo các phương án của sáng chế, việc gắn các vùng lọc màu trắng vào trong một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc, do đó có thể thu được thông tin về độ sáng của các phần tử ảnh được hợp nhất trong môi trường ánh sáng yếu, và nhiễu tạp thông tin về độ sáng là thấp hơn. Trị số phần tử ảnh của hình ảnh được hợp nhất được tạo ra bởi các phần tử ảnh được hợp nhất bao gồm cả thông tin về màu sắc và thông tin về độ sáng nhiễu tạp thấp hơn. Cả độ sáng và độ sắc nét của hình ảnh được hợp nhất là tốt hơn và ít nhiễu tạp hình ảnh. Trong khi đó, tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp và độ sáng của các hình ảnh ở ánh sáng yếu có thể được cải thiện và có thể làm giảm nhiễu tạp hình ảnh thông qua các phần tử ảnh hợp nhất bởi bộ xử lý tín hiệu hình ảnh vì nhiễu tạp của phần tử ảnh được hợp nhất nhỏ hơn tổng nhiễu tạp của các phần tử ảnh nhảy quang

trước khi được hợp nhất.

Thiết bị đầu cuối di động áp dụng thiết bị tạo hình ảnh còn được đề xuất theo sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối di động bao gồm thiết bị tạo hình ảnh theo các phương án của sáng chế. Do đó, thiết bị đầu cuối di động được tạo cấu hình để chụp các ảnh và tạo ra hình ảnh được hợp nhất với sự toàn vẹn màu sắc, tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp cao hơn và độ sắc nét cao hơn trong môi trường ánh sáng yếu.

Thiết bị đầu cuối di động có thể là điện thoại di động.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị tạo hình ảnh có thể là camera trước của điện thoại di động. Camera trước thường được sử dụng để chụp chân dung, và yêu cầu của bức chân dung với độ sắc nét cao hơn và độ phân giải thông thường có thể được đáp ứng nhờ thiết bị đầu cuối di động của sáng chế.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị đầu cuối di động 200 bao gồm CPU 81 và bộ nhớ ngoài 83, mà được kết nối với thiết bị tạo hình ảnh 100 theo cách riêng rẽ, trong đó CPU 81 được tạo cấu hình để điều khiển bộ nhớ ngoài 83 để lưu trữ các hình ảnh được hợp nhất.

Do đó, các hình ảnh được hợp nhất có thể được lưu trữ để xem, sử dụng hoặc chuyển giao sau đó. Bộ nhớ ngoài 83 bao gồm thẻ đa phương tiện thông minh (Smart Media-SM) và thẻ CF (Compact Flash).

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị đầu cuối di động 200 bao gồm thiết bị hiển thị 85, mà được kết nối với thiết bị tạo hình ảnh 100, trong đó CPU 81 được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị hiển thị 85 để hiển thị các hình ảnh được hợp nhất. Do đó, các hình ảnh được chụp bởi thiết bị đầu cuối di động 200 có thể được hiển thị trên thiết bị hiển thị để xem bởi người dùng. Thiết bị hiển thị có thể là màn hình LED.

Tóm lại, thiết bị di động của sáng chế, thiết bị đầu cuối di động được tạo cấu hình để chụp ảnh và tạo ra hình ảnh được hợp nhất với màu sắc hoàn chỉnh, tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp cao hơn và độ sắc nét cao hơn ở ánh sáng yếu. Cụ thể là, khi thiết bị tạo hình ảnh được sử dụng như camera trước, có thể tạo ra độ sáng và độ sắc nét cao hơn và

hình ảnh chân dung ít nhiễu tạp.

Phương pháp tạo hình ảnh của bộ cảm biến hình ảnh còn được đề xuất theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.13, phương pháp tạo hình ảnh của sáng chế bao gồm các bước:

S1: Đọc các dữ liệu đầu ra của mảng phần tử ảnh nhạy quang của bộ cảm biến hình ảnh.

Trong đó, bộ cảm biến hình ảnh bao gồm mảng phần tử ảnh nhạy quang và bộ lọc được bố trí trên mảng. Bộ lọc này bao gồm mảng phần tử lọc. Mảng phần tử lọc bao gồm nhiều phần tử lọc, trong đó mỗi phần tử phủ  $N$  phần tử ảnh nhạy quang. Một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc bao gồm các vùng lọc màu trắng, trong đó các vùng lọc màu trắng phủ ít nhất một phần tử ảnh nhạy quang trong số  $N$  phần tử ảnh nhạy quang. Phần tử ảnh được hợp nhất có thể được tạo ra bởi  $N$  phần tử ảnh nhạy quang được phủ bởi cùng một phần tử lọc, trong đó  $N$  là số nguyên dương. Ánh sáng bên ngoài chiếu sáng phần nhạy quang của phần tử ảnh nhạy quang để tạo ra tín hiệu điện, mà là đầu ra của phần tử ảnh nhạy quang.

Do đó, việc gắn các vùng lọc màu trắng vào trong một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc, do đó có thể thu được thông tin về độ sáng của các phần tử ảnh được hợp nhất trong môi trường ánh sáng yếu hơn, và ít nhiễu tạp thông tin về độ sáng. Trị số phần tử ảnh của hình ảnh được hợp nhất được tạo ra bởi các phần tử ảnh được hợp nhất bao gồm cả thông tin về màu sắc và thông tin về độ sáng nhiễu tạp thấp hơn. Cả độ sáng và độ sắc nét của hình ảnh được hợp nhất là tốt hơn và ít nhiễu tạp hình ảnh.

S2: Tính toán trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất theo các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhạy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất để thu được hình ảnh được hợp nhất.

Cụ thể là, theo một số phương án, khi các phần tử lọc chỉ bao gồm vùng lọc màu trắng hoặc vùng lọc không phải màu trắng, S2 còn bao gồm việc: bổ sung các dữ liệu đầu ra của  $N$  phần tử ảnh nhạy quang tương ứng với cùng một phần tử ảnh được hợp nhất cùng nhau và tạo ra kết quả như trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất.

Hơn nữa, theo một số phương án của sáng chế, khi các phần tử lọc bao gồm các vùng lọc màu trắng và vùng lọc không phải màu trắng, trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất bao gồm trị số phần tử ảnh thứ nhất tương ứng với các vùng lọc màu trắng và trị số phần tử ảnh thứ hai tương ứng với các vùng lọc không phải màu trắng. S2 còn bao gồm việc:

Bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với các vùng lọc màu trắng cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ nhất của phần tử ảnh được hợp nhất; và bổ sung các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang tương ứng với các vùng lọc không phải màu trắng cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ hai của phần tử ảnh được hợp nhất.

Với tổng nhiều tạp của các phần tử ảnh được hợp nhất nhỏ hơn nhiều tạp của các phần tử ảnh nhảy quang trước khi được hợp nhất, có thể thu được hình ảnh với tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp, độ sáng, và độ sắc nét cao hơn, và ít nhiễu tạp trong môi trường ánh sáng yếu thông qua các phần tử ảnh được hợp nhất.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.14, S2 bao gồm các bước:

S21: Thu thập các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của hàng  $k$  và hàng  $k+1$ , và lưu trữ chúng vào trong thanh ghi, trong đó  $k=2n-1$ ,  $n$  là số nguyên dương, và  $k+1$  nhỏ hơn hoặc bằng số lượng hàng của mảng phần tử ảnh nhảy quang; và

S22: Trích xuất các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của hàng  $k$  và hàng  $k+1$  từ thanh ghi để thu được trị số phần tử ảnh của các phần tử ảnh được hợp nhất.

Do đó, việc đọc các dữ liệu đầu ra, tạo đệm và hợp nhất các phần tử nhảy quang có thể được thực hiện bằng cách thông qua thanh ghi. Việc đọc các dữ liệu đầu ra, tạo đệm và hợp nhất các khối nhảy quang có thể được thực hiện dễ dàng hơn trong phần cứng và được xử lý nhanh hơn.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.15, mỗi ADC kết nối với một phần tử ảnh nhảy quang, phương pháp tạo hình ảnh còn bao gồm các bước:

S31: Chuyển đổi các dữ liệu đầu ra tín hiệu tương tự của phần tử ảnh nhảy quang thành các dữ liệu đầu ra tín hiệu số; và

S32: Tính toán trị số phần tử ảnh của phần tử ảnh được hợp nhất theo các dữ liệu đầu ra tín hiệu số của các phần tử ảnh nhảy quang của cùng một phần tử ảnh được hợp nhất.

Do đó, thứ nhất, xử lý tín hiệu hình ảnh mà là xử lý tín hiệu số (digital signal process-DSP) có thể xử lý trực tiếp dữ liệu đầu ra của bộ cảm biến hình ảnh, và thứ hai, thông tin về hình ảnh có thể được bảo tồn tốt hơn mạch xử lý các dữ liệu đầu ra tín hiệu tương tự của bộ cảm biến hình ảnh. Ví dụ, theo phương án của sáng chế, đối với bộ cảm biến hình ảnh có trị số 16M điểm ảnh, phương pháp tạo hình ảnh của sáng chế có thể bảo tồn thông tin của 16M điểm ảnh, và sau đó thu được các hình ảnh được hợp nhất với 4M điểm ảnh hoặc các độ phân giải khác bằng cách xử lý 16M điểm ảnh.

Tóm lại, phương pháp tạo hình ảnh theo sáng chế, việc gán các vùng lọc màu trắng vào trong một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc, do đó có thể thu được thông tin về độ sáng của các phần tử ảnh được hợp nhất ở ánh sáng yếu hơn, và ít nhiễu tạp thông tin về độ sáng hơn. Trị số phần tử ảnh của hình ảnh được hợp nhất được tạo ra bởi các phần tử ảnh được hợp nhất bao gồm cả thông tin về màu sắc và thông tin về độ sáng nhiễu tạp thấp hơn. Cả độ sáng và độ sắc nét của hình ảnh được hợp nhất là tốt hơn và ít nhiễu tạp hình ảnh. Hơn nữa, khi nhiễu tạp phần tử ảnh được hợp nhất nhỏ hơn tổng nhiễu tạp của các phần tử ảnh nhảy quang trước khi được hợp nhất, có thể cải thiện được tỷ số tín hiệu và nhiễu tạp và độ sáng của các hình ảnh trong môi trường ánh sáng yếu và có thể làm giảm nhiễu tạp hình ảnh thông qua các phần tử ảnh hợp nhất bởi bộ xử lý tín hiệu hình ảnh.

Phần không mở rộng của phương pháp tạo hình ảnh và thiết bị đầu cuối di động theo phương án của sáng chế có thể được dùng để chỉ phản tương ứng của bộ cảm biến hình ảnh hoặc thiết bị tạo hình ảnh được nêu trên, và sẽ không được mở rộng chi tiết trong bản mô tả này.

Cần phải lưu ý rằng các thuật ngữ có liên quan trong bản mô tả này, như “thứ nhất” và “thứ hai”, chỉ được sử dụng để phân biệt một thực thể hoặc quá trình vận hành, so với thực thể hoặc quá trình vận hành khác, mà, tuy nhiên không cần thiết yêu

cầu hoặc hàm ý rằng nên có mối quan hệ hoặc trình tự thực bất kỳ nào. Hơn nữa, các thuật ngữ “gồm có”, “bao gồm” hoặc các biến thể khác bất kỳ của nó có nghĩa là bao hàm việc bao gồm không loại trừ, do đó quy trình, phương pháp, vật dụng hoặc thiết bị bao gồm chuỗi các phần tử không chỉ bao gồm các phần tử đó, mà còn bao gồm các phần tử khác mà không được liệt kê rõ ràng hoặc cũng bao gồm các phần tử vốn có của quy trình, phương pháp, vật dụng hoặc thiết bị. Trong trường hợp mà không có nhiều hạn chế, phần tử đủ điều kiện bởi sự phát biểu “bao gồm ...” không loại trừ sự có mặt của các phần tử giống nhau bổ sung trong quy trình, phương pháp, vật dụng hoặc thiết bị mà bao gồm phần tử này.

Lôgic và/hoặc các bước được mô tả theo các cách khác trong bản mô tả này hoặc được thể hiện trong lưu đồ, ví dụ, bảng trình tự riêng các chỉ dẫn thực hiện được để thực hiện chức năng lôgic, cụ thể là có thể đạt được trong vật ghi đọc được bằng máy tính bất kỳ để được sử dụng bởi hệ thống, thiết bị hoặc dụng cụ thực hiện chỉ dẫn (như hệ thống dựa vào máy tính, hệ thống bao gồm bộ xử lý hoặc các hệ thống khác có khả năng thu được chỉ dẫn từ hệ thống, thiết bị và dụng cụ thực hiện chỉ dẫn và thực hiện chỉ dẫn), hoặc để được sử dụng theo tổ hợp với hệ thống, thiết bị và dụng cụ thực hiện chỉ dẫn. Như đối với bản mô tả này, “vật ghi đọc được bằng máy tính” có thể là thiết bị bất kỳ thích ứng để bao gồm, lưu trữ, truyền thông, lan truyền hoặc chuyển giao các chương trình để được sử dụng bởi hoặc theo tổ hợp với hệ thống, thiết bị hoặc dụng cụ thực hiện chỉ dẫn. Các ví dụ cụ thể hơn của vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở: sự kết nối điện tử (thiết bị điện tử) với một hoặc nhiều dây, hộp máy tính xách tay (thiết bị từ tính), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory-RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read only memory-ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xóa được (erasable programmable read-only memory-EPRM) hoặc bộ nhớ flash, thiết bị sợi quang và bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact xách tay (compact disk read-only memory-CDROM). Ngoài ra, vật ghi đọc được bằng máy tính thậm chí có thể là giấy hoặc vật ghi thích hợp khác có khả năng in các chương trình trên đó, điều này là vì, ví dụ, giấy hoặc vật ghi thích hợp khác có thể được quét quang học và sau đó được chỉnh sửa, giải mã hoặc được xử lý bằng các phương pháp thích hợp khác khi cần thiết để thu được các chương trình theo cách điện, và sau đó các chương trình này có thể được lưu trữ trong các bộ nhớ máy tính.

Cần phải hiểu rằng mỗi phần của sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, vi chương trình hoặc tổ hợp của chúng. Theo các phương án nêu trên, nhiều bước hoặc phương pháp có thể được thực hiện bởi phần mềm hoặc vi chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực hiện bởi hệ thống thực hiện chỉ dẫn thích hợp. Ví dụ, nếu được thực hiện bởi phần cứng, cũng như theo phương án khác, các bước hoặc các phương pháp có thể được thực hiện bởi một hoặc tổ hợp của các kỹ thuật sau đây đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này: mạch logic rời rạc có mạch cổng logic để thực hiện chức năng logic của tín hiệu dữ liệu, mạch tích hợp ứng dụng riêng có mạch cổng logic tổ hợp thích hợp, mảng cổng lập trình được (programmable gate array-PGA), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array-FPGA), v.v.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng tất cả hoặc các phần của các bước trong phương pháp minh họa trên đây của sáng chế có thể đạt được bằng cách điều khiển phần cứng có liên quan với các chương trình. Các chương trình có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính, và các chương trình bao gồm một hoặc tổ hợp của các bước trong phương pháp theo các phương án của sáng chế khi chạy trên máy tính.

Ngoài ra, mỗi tế bào chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp trong mô đun xử lý, hoặc các tế bào này có thể là tồn tại hữu hình riêng biệt, hoặc hai hoặc nhiều tế bào được tích hợp trong mô đun xử lý. Mô đun tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng hoặc ở dạng các mô đun chức năng phần mềm. Khi mô đun tích hợp được thực hiện ở dạng mô đun chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, mô đun tích hợp có thể được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính.

Vật ghi lưu trữ nêu trên có thể là các bộ nhớ chỉ đọc, các đĩa từ tính hoặc CD, v.v.

Trong toàn bộ bản mô tả này, việc tham chiếu đến “phương án”, “một số phương án”, “một phương án”, “ví dụ khác”, “ví dụ”, “ví dụ riêng”, hoặc “một số ví dụ”, có nghĩa là dấu hiệu kỹ thuật, cấu trúc, vật liệu, hoặc đặc trưng riêng được mô tả kết hợp với phương án hoặc ví dụ có trong ít nhất một phương án hoặc ví dụ của sáng chế. Do đó, sự xuất hiện của các cụm từ như “theo một số phương án”, “theo một phương án”,

“theo phương án”, “theo ví dụ khác”, “theo ví dụ”, “theo ví dụ riêng”, hoặc “theo một số ví dụ”, ở các vị trí khác nhau trong toàn bộ bản mô tả không cần thiết dùng để chỉ cùng một phương án hoặc ví dụ của sáng chế. Hơn thế nữa, các dấu hiệu kỹ thuật, cấu trúc, vật liệu, hoặc các đặc trưng riêng có thể được tổ hợp theo cách phù hợp bất kỳ theo một hoặc nhiều phương án hoặc ví dụ.

Mặc dù các phương án giải thích đã được thể hiện và được mô tả, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng các phương án nêu trên không thể được hiểu là giới hạn sáng chế, và các thay đổi, các thay thế, và các sửa đổi có thể được thực hiện theo các phương án mà không lệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo hình ảnh, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ cảm biến hình ảnh bao gồm: mảng phần tử ảnh nhạy quang; và bộ lọc được bố trí trên mảng phần tử ảnh nhạy quang, trong đó bộ lọc bao gồm mảng phần tử lọc có nhiều phần tử lọc; mỗi phần tử lọc phủ N phần tử ảnh nhạy quang, và một số phần tử lọc trong số các phần tử lọc bao gồm các vùng lọc màu trắng, trong đó các vùng lọc màu trắng phủ ít nhất một phần tử ảnh nhạy quang trong số N phần tử ảnh nhạy quang, trong đó phần tử ảnh được hợp nhất được tạo ra bởi N phần tử ảnh nhạy quang được phủ bởi cùng một phần tử lọc, trong đó N là số nguyên dương; và

trong đó, mảng phần tử lọc là mô hình Bayer, mô hình Bayer bao gồm cấu trúc lọc, và mỗi cấu trúc lọc bao gồm 2\*2 phần tử lọc, 2\*2 phần tử lọc là phần tử lọc màu xanh lục, phần tử lọc màu đỏ, phần tử lọc màu xanh lam và màu xanh lục, mỗi phần tử lọc bao gồm 2\*2 phần tử ảnh nhạy quang, mỗi phần tử lọc màu xanh lục bao gồm vùng lọc màu trắng, vùng lọc màu trắng phủ ít nhất một trong bốn phần tử ảnh nhạy quang của phần tử lọc màu xanh lục, và phần tử lọc màu xanh lục bao gồm vùng lọc màu trắng và vùng lọc màu xanh lục;

môđun xử lý hình ảnh, được nối với bộ cảm biến hình ảnh, trong đó môđun xử lý hình ảnh được tạo cấu hình để đọc và xử lý các dữ liệu đầu ra của mảng phần tử ảnh nhạy quang của bộ cảm biến hình ảnh để thu được các trị số phần tử ảnh của các phần tử ảnh được hợp nhất và còn thu được các hình ảnh được hợp nhất,

trong đó môđun xử lý hình ảnh được cấu hình để bổ sung dữ liệu đầu ra của phần tử ảnh nhạy quang tương ứng với vùng lọc màu trắng trong phần tử ảnh được hợp nhất cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ nhất của phần tử ảnh hợp nhất, để bổ sung các dữ liệu đầu ra của phần tử ảnh nhạy quang tương ứng với vùng lọc màu xanh lục trong phần tử ảnh được hợp nhất cùng nhau để thu được trị số phần tử ảnh thứ hai của phần tử ảnh được hợp nhất, và tạo ra trị số phần tử ảnh của phần tử được hợp nhất dựa trên trị số phần tử ảnh thứ nhất và trị số phần tử ảnh thứ hai để tạo ra ảnh được hợp nhất.

2. Thiết bị tạo hình ảnh theo điểm 1, trong đó vùng lọc màu trắng phủ một phần tử ảnh nhạy quang được phủ bởi phần tử lọc màu xanh lục, phần tử lọc màu xanh lục còn bao

gồm vùng lọc màu xanh lục, và vùng lọc màu xanh lục phủ ba phần tử ảnh nhảy quang khác; hoặc

trong đó vùng lọc màu trắng phủ hai phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc màu xanh lục, phần tử lọc màu xanh lục còn bao gồm vùng lọc màu xanh lục, và vùng lọc màu xanh lục phủ hai phần tử ảnh nhảy quang khác; hoặc

trong đó vùng lọc màu trắng phủ ba phần tử ảnh nhảy quang được phủ bởi phần tử lọc màu xanh lục, phần tử lọc màu xanh lục còn bao gồm vùng lọc màu xanh lục, và vùng lọc màu xanh lục phủ một phần tử ảnh nhảy quang khác.

3. Thiết bị tạo hình ảnh theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm môđun điều khiển, được cấu hình để điều khiển mảng phần tử ảnh nhảy quang để được phơi sáng theo hàng.

4. Thiết bị tạo hình ảnh theo điểm 3, trong đó bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm thanh ghi; trong đó môđun điều khiển được cấu hình để thu các dữ liệu đầu ra của các phần tử ảnh nhảy quang của hàng  $k$  và hàng  $k+1$  mà lần lượt đã được phơi sáng và để lưu trữ các dữ liệu đầu ra vào trong thanh ghi, trong đó  $k=2n-1$ ,  $n$  là số nguyên dương, và  $k+1$  nhỏ hơn hoặc bằng số lượng các hàng của mảng phần tử ảnh nhảy quang.

5. Thiết bị tạo hình ảnh theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm mảng bộ chuyển đổi tương tự sang số có các bộ chuyển đổi tương tự sang; và mỗi bộ chuyển đổi tương tự sang số được nối với một phần tử ảnh nhảy quang.

6. Thiết bị tạo hình ảnh theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm mảng vi thấu kính có các vi thấu kính và mỗi vi thấu kính tương ứng với một phần tử ảnh nhảy quang.

7. Thiết bị đầu cuối di động, trong đó thiết bị này bao gồm: thiết bị tạo hình ảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Thiết bị đầu cuối di động theo điểm 7, trong đó thiết bị đầu cuối di động là điện thoại di động.

9. Thiết bị đầu cuối di động theo điểm 8, trong đó thiết bị tạo hình ảnh là camera trước của thiết bị đầu cuối di động.

10. Thiết bị đầu cuối di động theo điểm 7, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý trung tâm và bộ nhớ ngoài được nối với thiết bị tạo ảnh, trong đó bộ xử lý trung tâm được tạo cấu hình để điều khiển bộ nhớ ngoài để lưu trữ các hình ảnh được hợp nhất.

11. Thiết bị đầu cuối di động theo điểm 7, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý trung tâm và thiết bị hiển thị được nối với thiết bị tạo hình ảnh, trong đó bộ xử lý trung tâm được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị hiển thị để hiển thị các hình ảnh được hợp nhất.

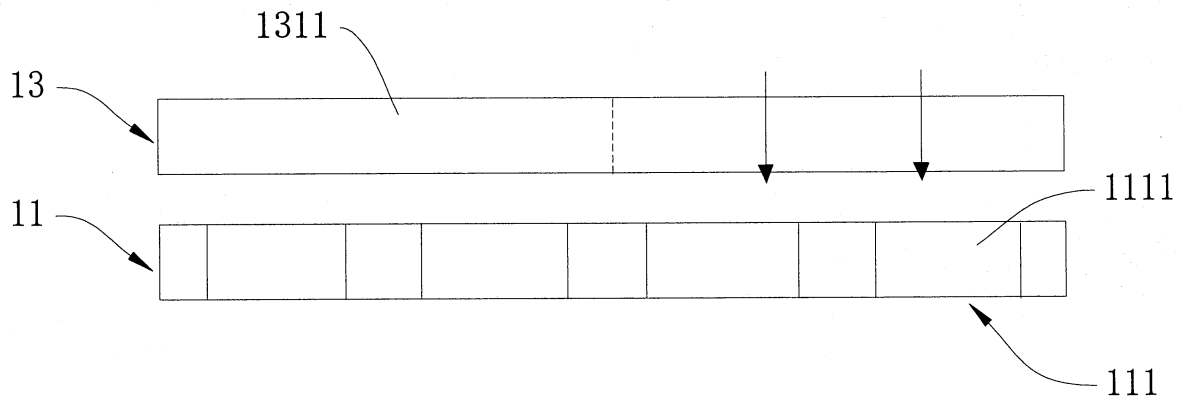


Fig. 1

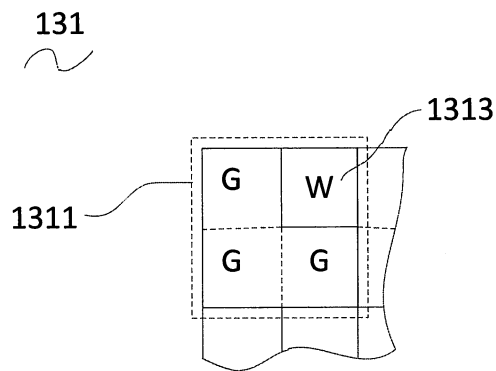


Fig. 2a

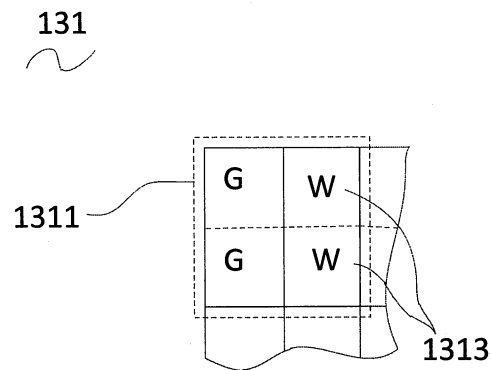


Fig. 2b

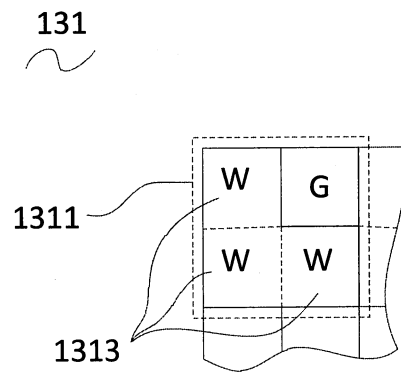


Fig. 2c

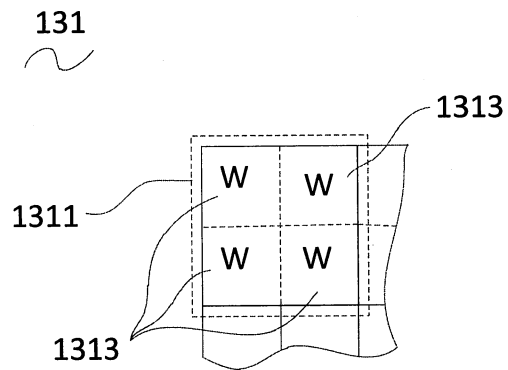


Fig. 2d

131  
~

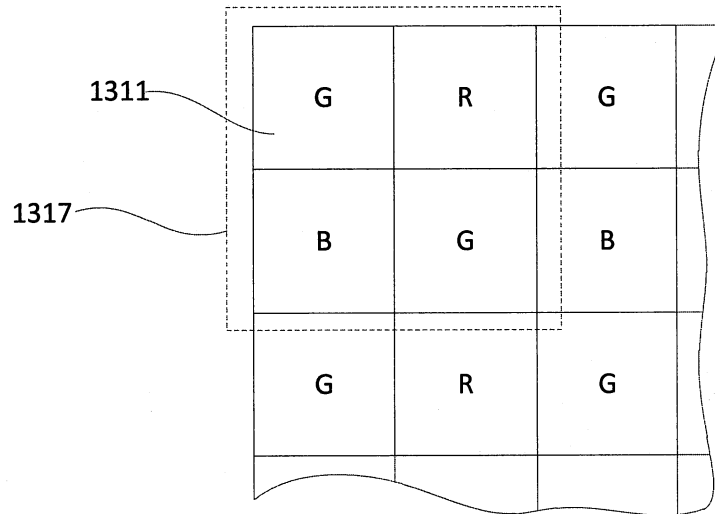


Fig. 3

131  
~

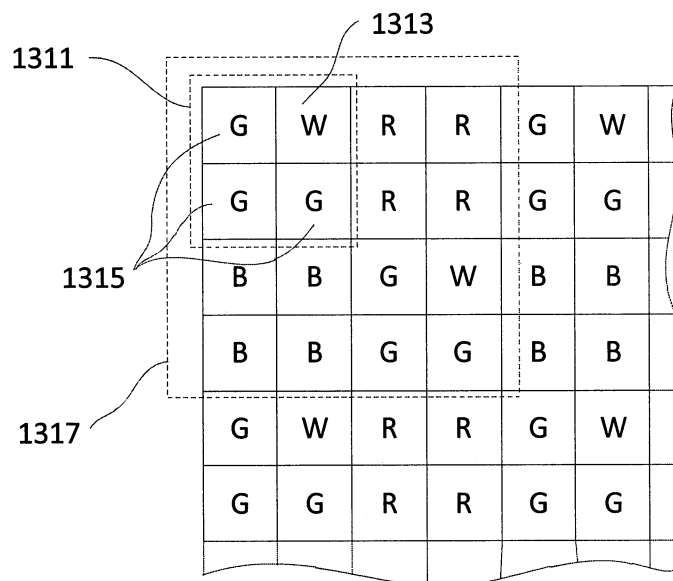


Fig. 4a

131

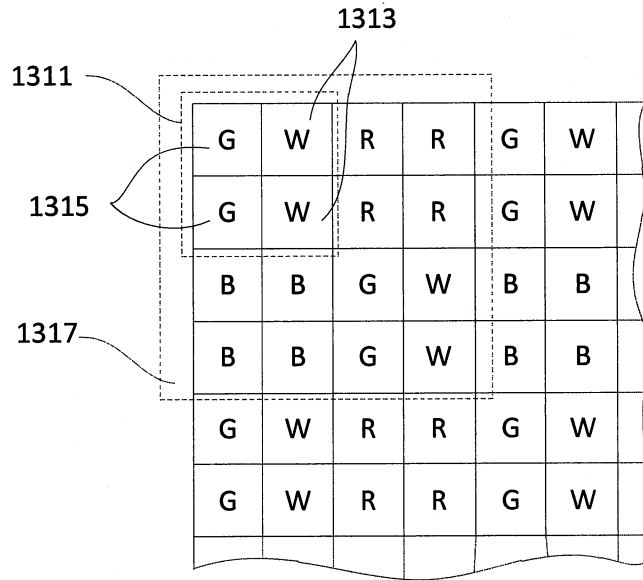


Fig. 4b

131

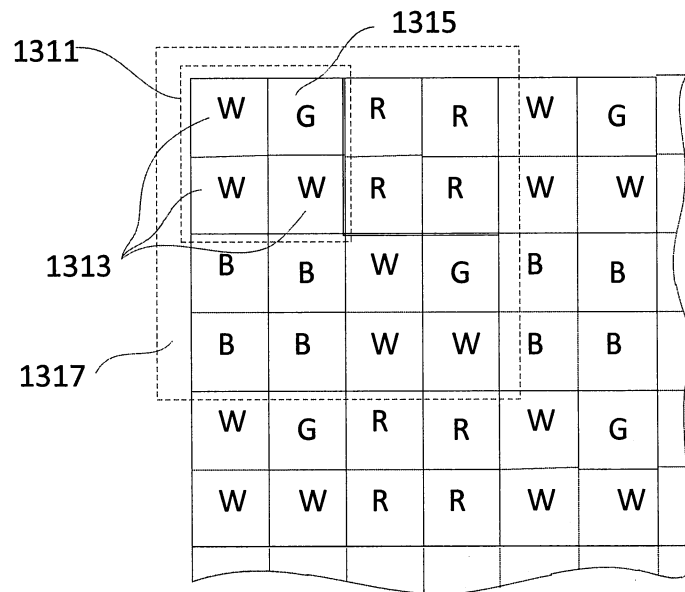


Fig. 4c

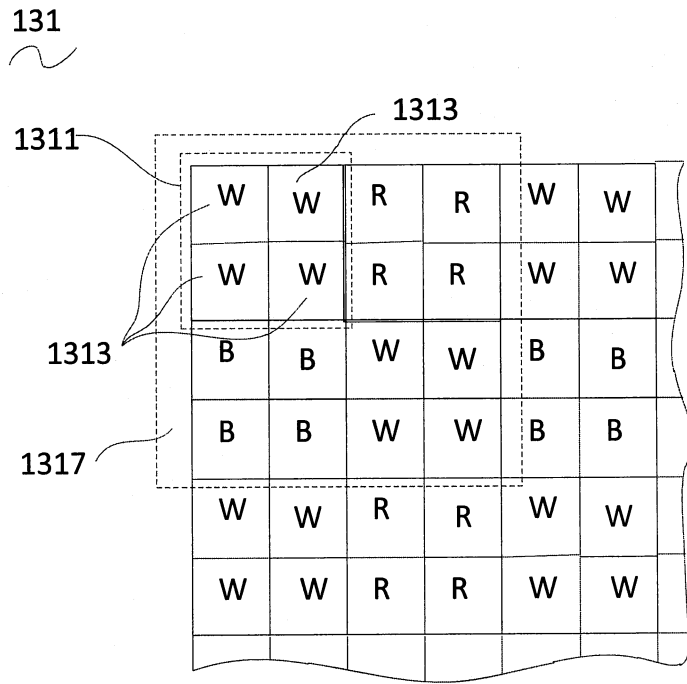


Fig. 4d

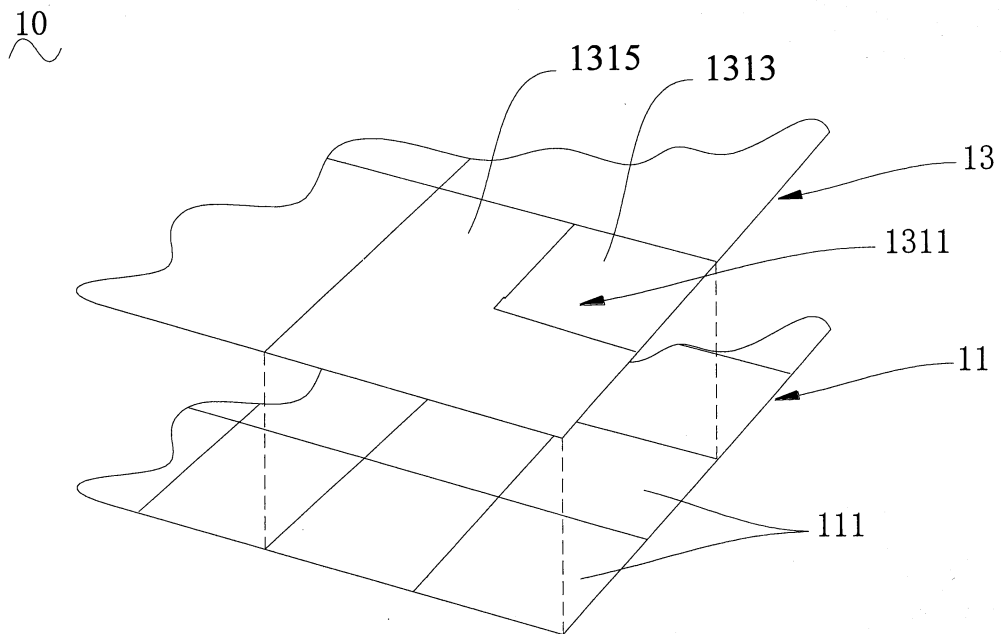


Fig. 5a

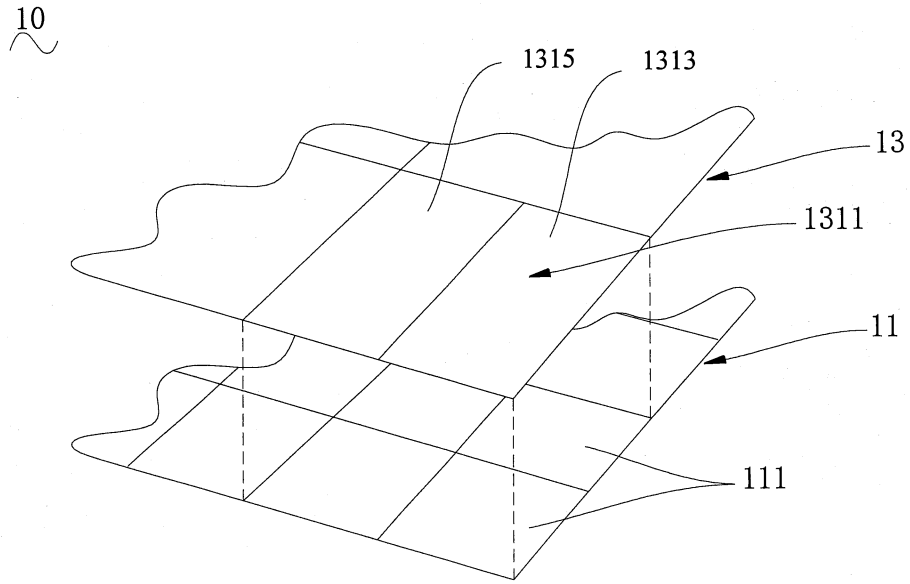


Fig. 5b

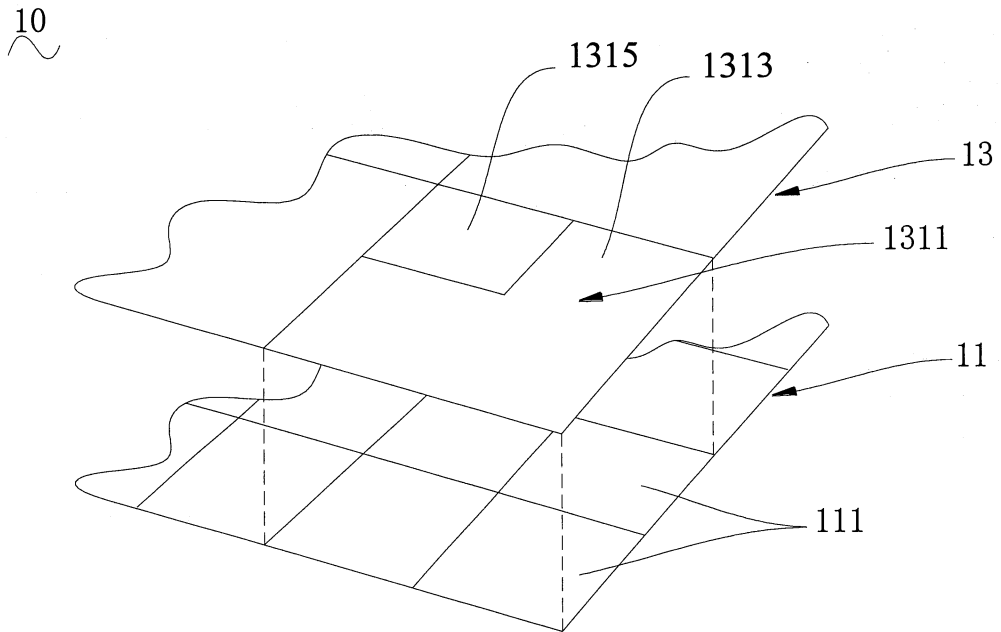


Fig. 5c

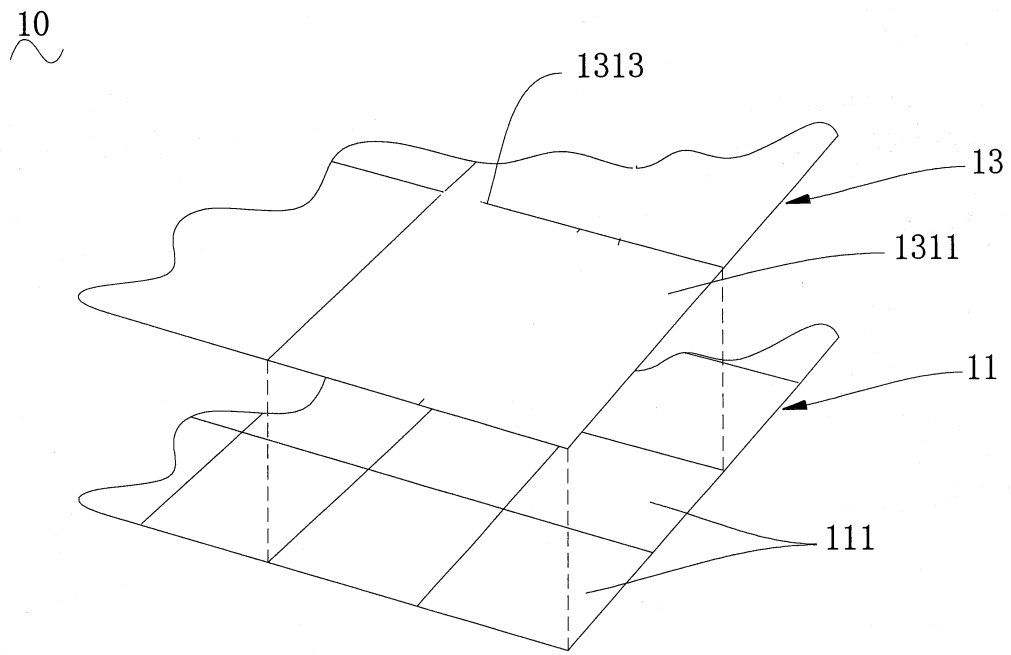


Fig. 5d

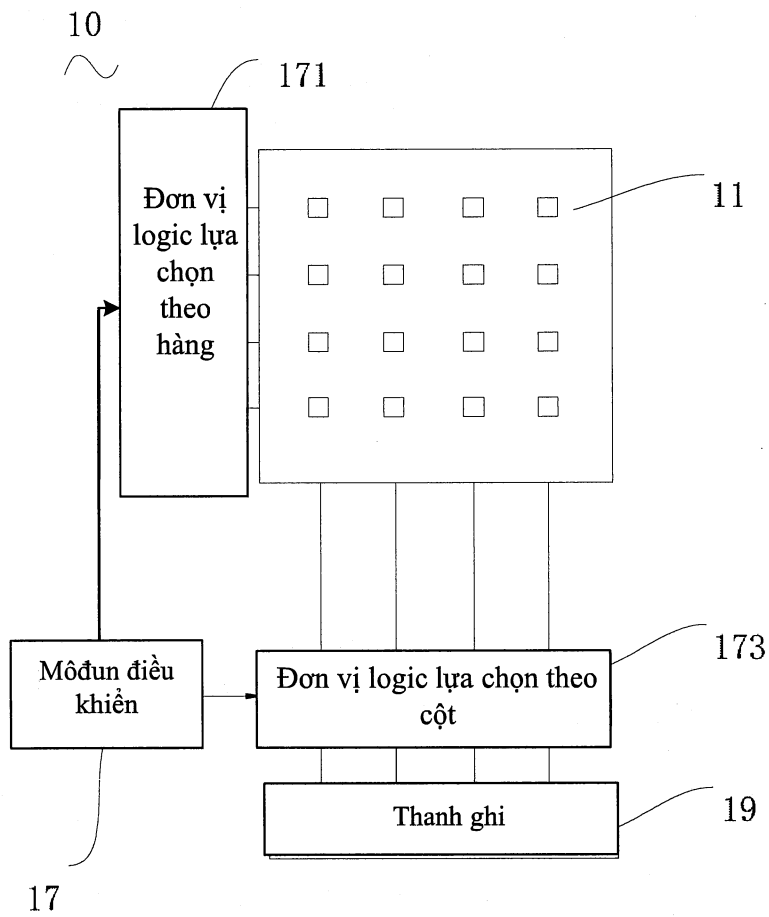


Fig. 6

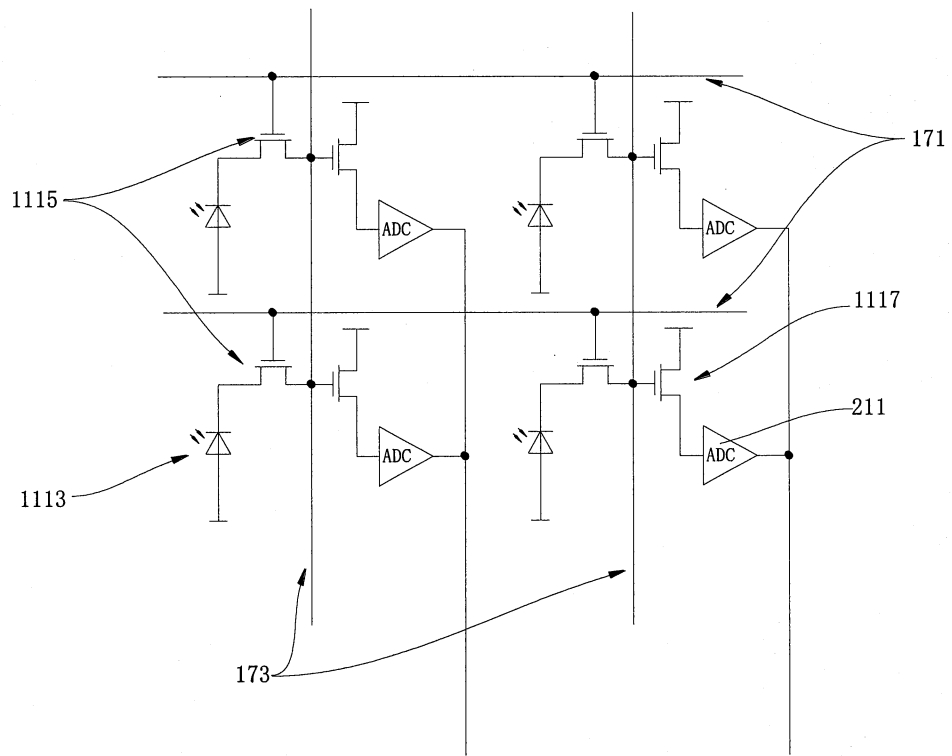


Fig. 7

100  
~

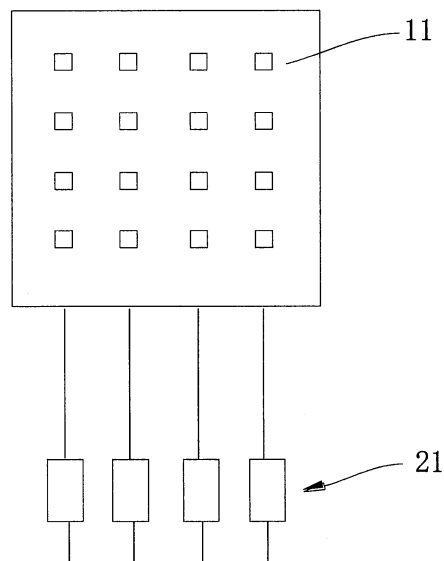


Fig. 8

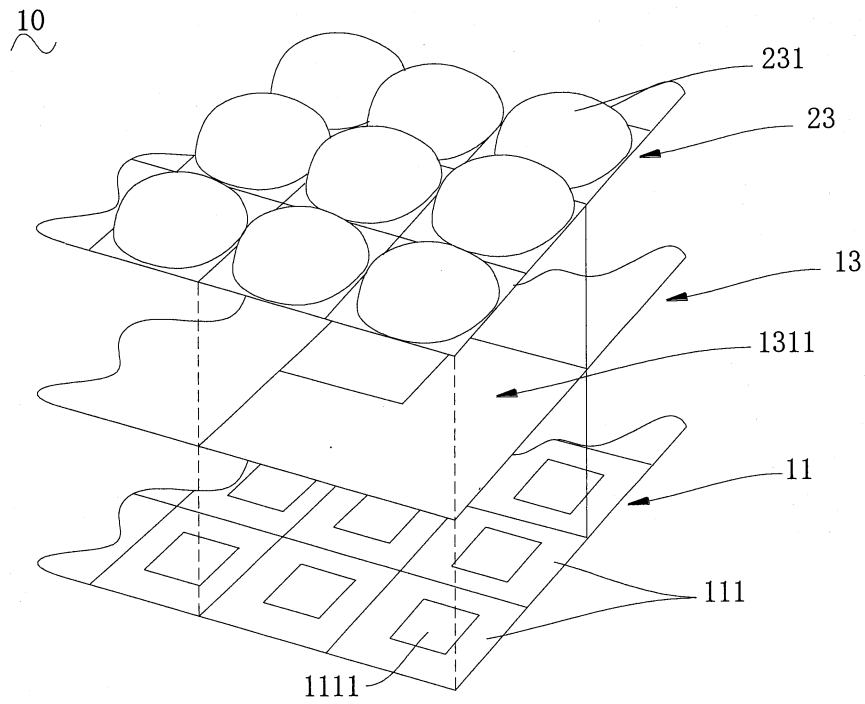


Fig. 9

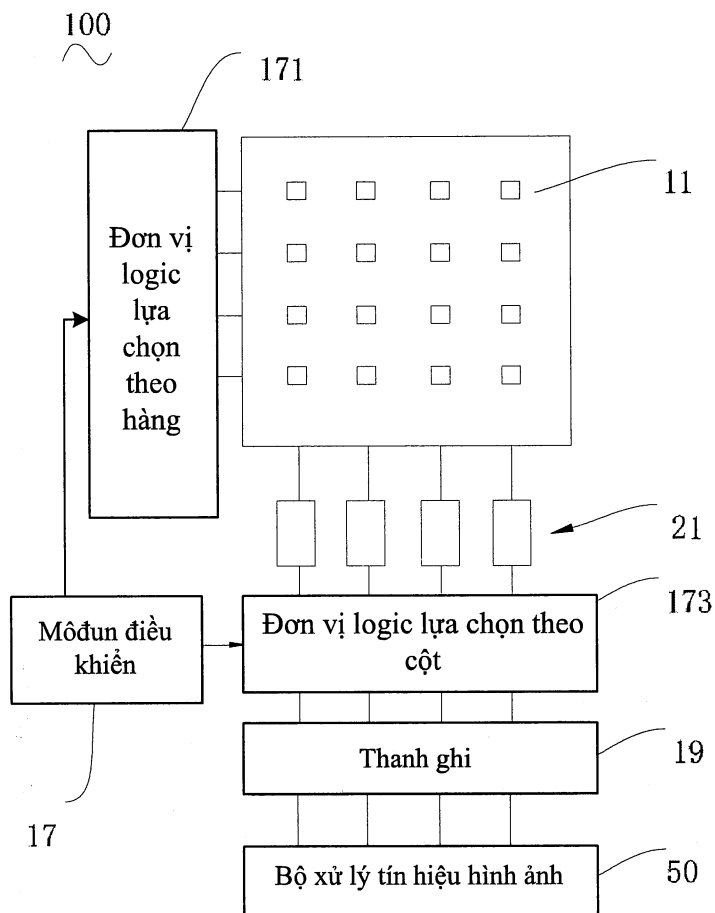


Fig. 10

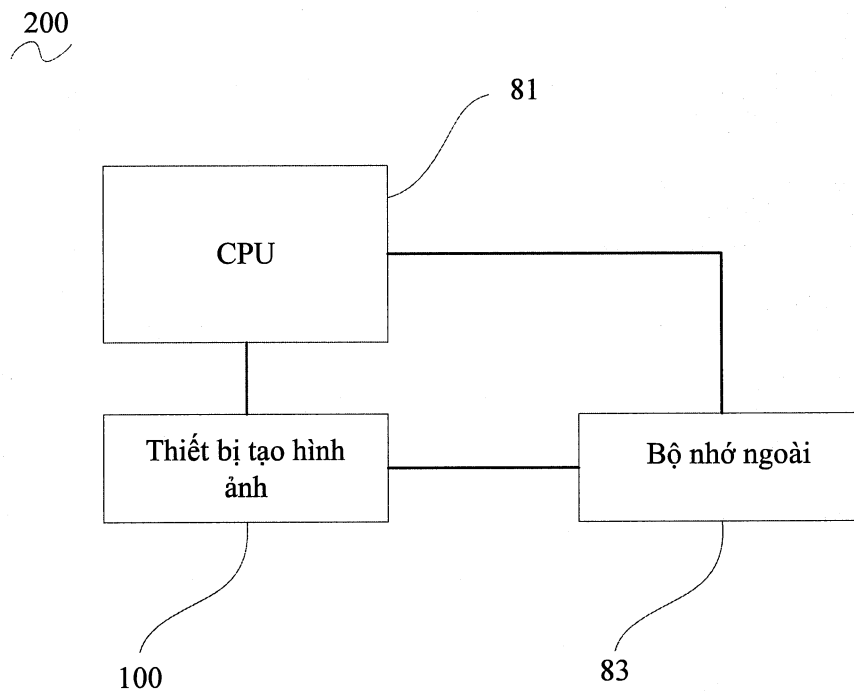


Fig. 11

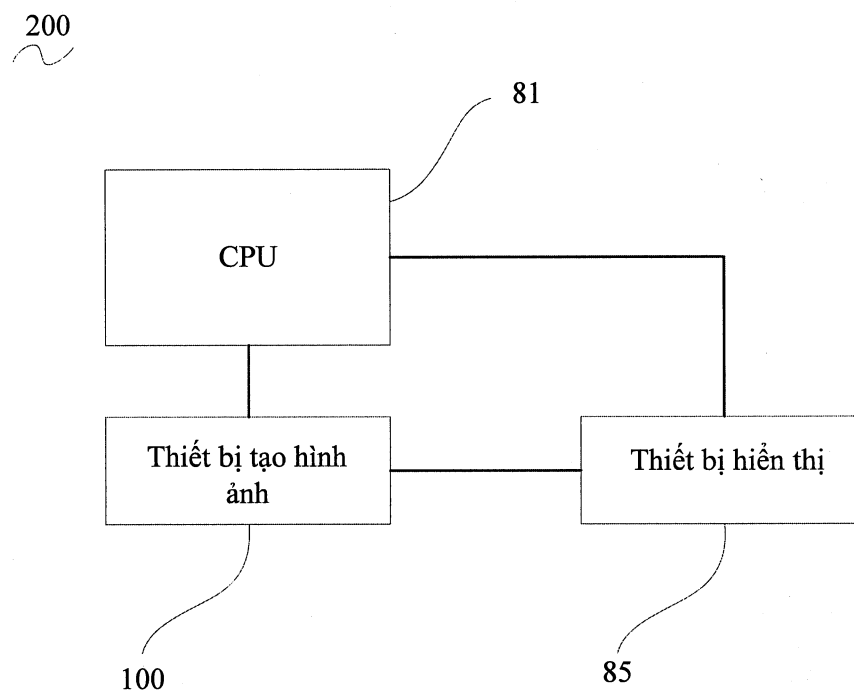


Fig. 12

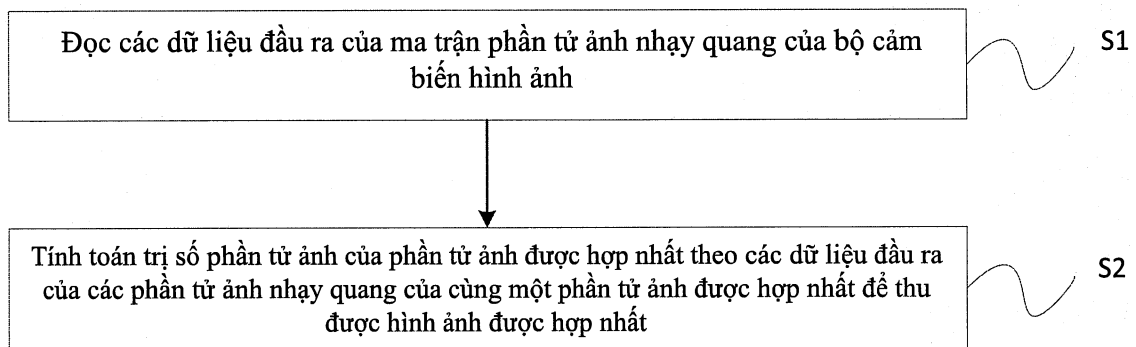


Fig. 13

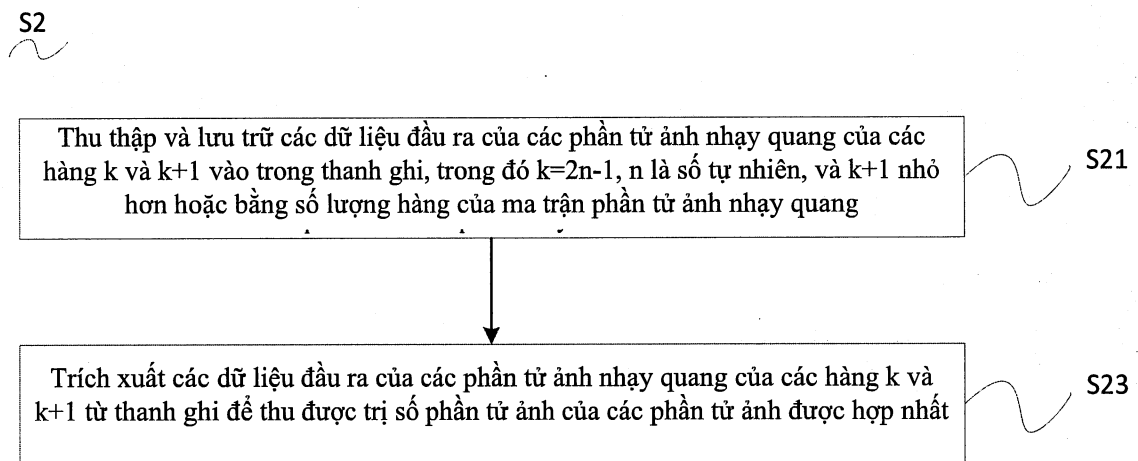


Fig. 14

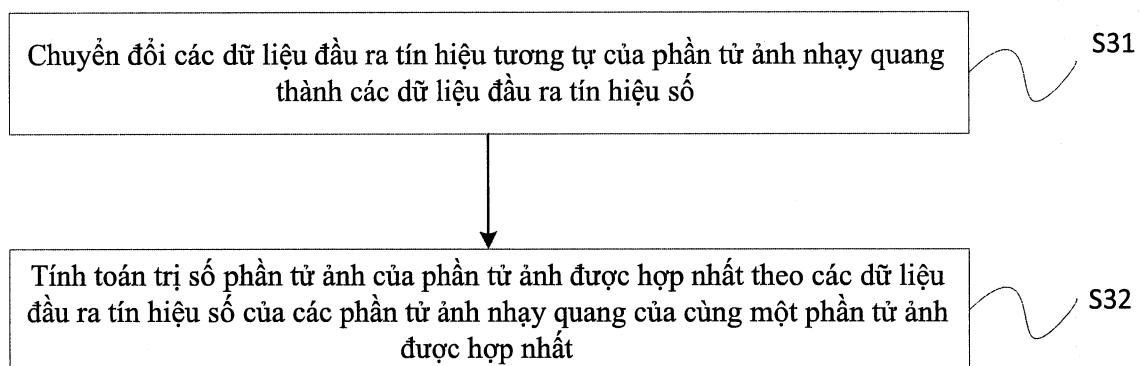


Fig. 15