



(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)



1-0031734

(51)⁷ H04N 5/235

(13) B

(21) 1-2017-02260

(22) 29/09/2016

(86) PCT/CN2016/100883 29/09/2016

(87) WO 2017/101561 A1 22/06/2017

(30) 201510963939.2 18/12/2015 CN

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/09/2017 354A

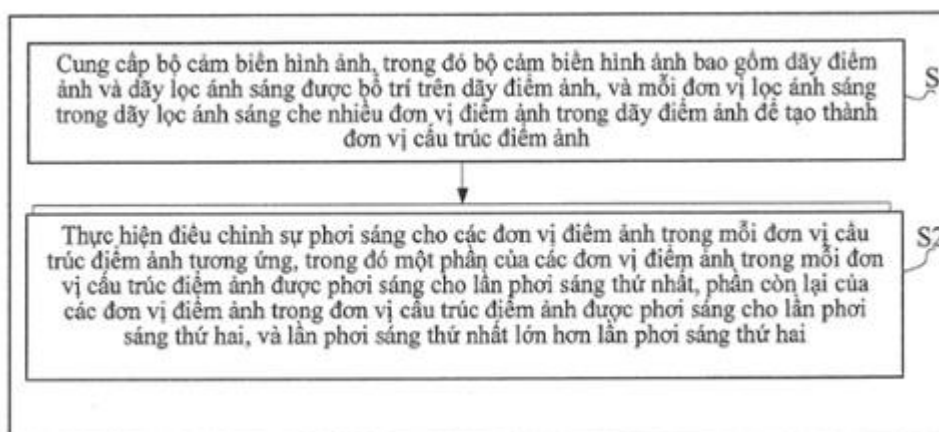
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) LI, Xiaopeng (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO RA HÌNH ẢNH CÓ DẢI TƯƠNG PHẢN ĐỘNG MỞ RỘNG, THIẾT BỊ THU HÌNH ẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO HÌNH ẢNH

(57) Sáng chế cung cấp phương pháp tạo ra hình ảnh có dải tương phản động mở rộng HDR. Phương pháp bao gồm: cung cấp bộ cảm biến hình ảnh, trong đó bộ cảm biến hình ảnh bao gồm mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng bố trí trên mảng điểm ảnh, và mỗi đơn vị lọc ánh sáng trong mảng lọc ánh sáng che nhiều đơn vị điểm ảnh trong mảng điểm ảnh để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh; và thực hiện sự kiểm soát phơi sáng cho các đơn vị điểm ảnh trong mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng, trong đó phần thứ nhất của các đơn vị điểm ảnh trong mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất, phần thứ hai của các đơn vị điểm ảnh trong đơn vị cấu trúc điểm ảnh được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai, và lần phơi sáng thứ nhất lớn hơn lần phơi sáng thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ thiết bị thu hình ảnh, và cụ thể hơn, đề cập đến phương pháp tạo ra hình ảnh có dải tương phản động mở rộng, thiết bị thu hình ảnh và phương pháp tạo hình ảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của điện thoại thông minh, việc chụp ảnh bằng điện thoại di động ngày càng trở nên phổ biến. Để tăng hiệu quả chụp ảnh của điện thoại di động, nhiều phương pháp khác nhau có thể được sử dụng từ phía trước đến phía sau để đạt hiệu quả mong muốn. Tuy nhiên, việc sử dụng chức năng hình ảnh HDR (Dải tương phản động mở rộng) khi chụp ảnh, cần phải được cải thiện hơn nữa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này hướng tới giải quyết ít nhất một trong các vấn đề trong phần tình trạng kỹ thuật đến một mức độ nào đó.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, khía cạnh của các phương án theo sáng chế này đề xuất phương pháp tạo ra hình ảnh có dải tương phản động mở rộng (HDR high-dynamic range). Bộ cảm biến hình ảnh bao gồm mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng bố trí trên mảng điểm ảnh. Mỗi đơn vị lọc ánh sáng trong mảng lọc ánh sáng che nhiều đơn vị điểm ảnh trong mảng điểm ảnh để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh. Phương pháp bao gồm: thực hiện sự kiểm soát phơi sáng tới đơn vị điểm ảnh trong mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng. Phần thứ nhất của các đơn vị điểm ảnh trong mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất, và phần thứ hai của các đơn vị điểm ảnh trong đơn vị cấu trúc điểm ảnh được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai. Lần phơi sáng thứ nhất lớn hơn lần phơi sáng thứ hai.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, khía cạnh khác của các phương án theo sáng chế này đề xuất thiết bị thu hình ảnh. Thiết bị thu hình ảnh bao gồm: bộ cảm biến hình ảnh và bộ xử lý ảnh. Bộ cảm biến hình ảnh bao gồm mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng bố trí trên mảng điểm ảnh. Mỗi đơn vị lọc ánh sáng trong mảng lọc ánh sáng che nhiều đơn vị điểm ảnh trong mảng điểm ảnh để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh. Bộ xử lý ảnh được cấu hình để thực hiện sự kiểm soát phơi sáng tới các đơn vị điểm ảnh trong mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng. Phần thứ nhất của các đơn vị điểm ảnh trong mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất, và phần thứ hai của các đơn vị điểm ảnh trong đơn vị cấu trúc điểm ảnh được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai. Lần phơi sáng thứ nhất lớn hơn lần phơi sáng thứ hai.

Khía cạnh khác của các phương án theo sáng chế này cũng cung cấp thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị thu hình ảnh theo khía cạnh nêu trên của các phương án. Thiết bị đầu cuối có thể chụp ảnh. Các hình ảnh HDR thu được có độ nét cao hơn, các màu sắc sáng hơn, và độ sáng đẹp hơn, và có thể phục hồi quang cảnh hoàn toàn hơn và thực tế hơn.

Phương án theo sáng chế này cũng cung cấp phương pháp tạo hình ảnh. Bộ cảm biến hình ảnh bao gồm mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng bố trí trên mảng điểm ảnh. Mỗi đơn vị lọc ánh sáng trong mảng lọc ánh sáng che nhiều đơn vị điểm ảnh trong mảng điểm ảnh để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh. Phương pháp bao gồm: đọc dữ liệu đầu ra của mảng điểm ảnh; thêm dữ liệu đầu ra của đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh; và tổng hợp các giá trị điểm ảnh của tất cả đơn vị cấu trúc điểm ảnh để thu được hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, khía cạnh khác nữa của các phương án theo sáng chế này cung cấp trạm đầu cuối di động. Trạm đầu cuối di động bao gồm hộp đựng; bộ xử lý; bộ nhớ; bảng mạch; và mạch cấp điện. Bảng mạch được đặt trong khoảng trống tạo ra phù hợp với hộp đựng. Bộ xử lý và bộ nhớ được sắp xếp trên bảng mạch. Mạch cấp điện được cấu hình để cung cấp điện cho mỗi mạch hoặc bộ phận trong trạm đầu cuối di động. Bộ nhớ được cấu hình để lưu giữ các mã chương trình chạy được. Bộ xử lý được cấu hình để chạy chương trình tương ứng với các mã chương trình chạy được bằng cách đọc các mã chương trình chạy được được lưu trong

bộ nhớ như vậy để thực hiện phương pháp tạo hình ảnh theo các phương án nêu trên của sáng chế này.

Khía cạnh khác nữa của các phương án theo sáng chế này cung cấp phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính có những chỉ dẫn được lưu trữ ở đó. Khi bộ xử lý của trạm đầu cuối di động chạy các chỉ dẫn, trạm đầu cuối di động thực hiện phương pháp tạo hình ảnh theo các phương án nêu trên của sáng chế này.

Thêm vào những khía cạnh và thuận lợi của các phương án theo sáng chế này sẽ được đưa ra trong các mô tả dưới đây, trở nên rõ ràng một phần từ các mô tả dưới đây, hoặc được biết từ thực tiễn của các phương án theo sáng chế này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo ra hình ảnh HDR trong bộ cảm biến hình ảnh theo phương án của sáng chế này.

Fig.2 là sơ đồ mạch minh họa sự kết hợp của bốn đơn vị điểm ảnh trong đơn vị cấu trúc điểm ảnh theo phương án của sáng chế này.

Fig.3 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo ra hình ảnh HDR trong bộ cảm biến hình ảnh theo phương án của sáng chế này.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị thu hình ảnh theo phương án của sáng chế này.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị thu hình ảnh theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế này.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị đầu cuối theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.8 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo hình ảnh theo phương án của sáng chế này.

Fig.9 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo hình ảnh theo phương án khác của sáng chế này.

Fig.10 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo hình ảnh theo phương án khác nữa của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sự tham chiếu sẽ được thực hiện chi tiết với các phương án của sáng chế này. Các ví dụ của các phương án sẽ được thể hiện ở các hình vẽ, trong đó chi tiết giống hoặc tương tự và các chi tiết có các chức năng giống hoặc tương tự được biểu thị bằng cùng các số tham chiếu trong suốt bản mô tả. Các phương án được mô tả ở đây theo các hình vẽ là giải thích và minh họa và được sử dụng để hiểu chung sáng chế này. Các phương án sẽ không được hiểu để giới hạn sáng chế này.

Nói chung, để hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy, RGGB (Red-Green-Green-Blue - Đỏ-Lục-Lục-Lam) được sử dụng làm đơn vị. Thời gian phơi sáng của quá trình phơi sáng xen kẽ là không nhất quán. Hàng được chụp ảnh trải qua sự phơi sáng ngắn và hàng được chụp ảnh trải qua sự phơi sáng dài được kết hợp thành hình ảnh HDR chân thực để tạo ra hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy. Tuy nhiên, sự phơi sáng dài có thể tạo ra độ nhiễu nặng, đó là, trong lúc dùng sự phơi sáng dài, các tín hiệu có thể được tăng lên, và trong lúc đó độ nhiễu cũng có thể bị tăng lên, như vậy độ nét của toàn bộ hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy sẽ bị giảm đáng kể. Ngoài ra, trong khi phơi sáng xen kẽ, không rõ hàng này ở trong quang cảnh sáng hay quang cảnh tối, nếu quang cảnh sáng được kết hợp với sự phơi sáng dài, các điểm ảnh trong hàng này có thể bị phơi sáng quá lâu. Nếu sự phơi sáng quá lâu xảy ra, các điểm ảnh trong hàng này sẽ trở nên không khả dụng, và hàng này cần được bổ sung bằng nội suy của các điểm ảnh trong hàng tiếp theo hoặc các điểm ảnh trong hàng cuối cùng, như vậy độ nét có thể bị giảm đáng kể.

Để cải thiện hiệu ứng ảnh, có nhiều phương pháp khác nhau. Ví dụ, để cải thiện SNR (Signal Noise Ratio – Tỷ số tín hiệu nhiễu), phương pháp hợp nhất điểm ảnh có thể được sử dụng trong bộ cảm biến hình ảnh với 16M điểm ảnh sao cho đạt được sự tốt hơn của hiệu ứng. Phương pháp tạo ra hình ảnh HDR và thiết bị thu hình ảnh theo các phương án của sáng chế này được dựa trên bộ cảm biến hình ảnh với 16M điểm

ảnh. 4M điểm ảnh được tạo ra từ 16M điểm ảnh và là thiết bị đầu ra, do đó cải thiện hiệu ứng của hình ảnh HDR, và cải thiện đáng kể tốc độ cho hình ảnh HDR.

Phương pháp tạo ra hình ảnh HDR trong bộ cảm biến hình ảnh theo phương án của sáng chế này sẽ được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.1 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo ra hình ảnh HDR trong bộ cảm biến hình ảnh theo phương án của sáng chế này. Như được minh họa trong Fig.1, phương pháp bao gồm sau đây.

S1, đơn vị cấu trúc điểm ảnh được đề xuất.

Đơn vị cấu trúc điểm ảnh bao gồm đơn vị lọc ánh sáng và nhiều đơn vị điểm ảnh được che bởi đơn vị lọc ánh sáng.

Theo một vài phương án, đơn vị cấu trúc điểm ảnh có thể được bố trí trong bộ cảm biến hình ảnh. Bộ cảm biến hình ảnh có thể bao gồm mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng bố trí trên mảng điểm ảnh. Mảng lọc ánh sáng có thể bao gồm nhiều đơn vị lọc ánh sáng với các màu sắc khác nhau. Mỗi đơn vị lọc ánh sáng có thể che nhiều đơn vị điểm ảnh (như là $s \times s$ đơn vị điểm ảnh, $s \geq 2$) trong mảng điểm ảnh để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh. Trong một vài phương án, bộ cảm biến hình ảnh có thể bao gồm chất bán dẫn ôxít kim loại bù (COMS đối với dạng ngấn) bộ cảm biến hình ảnh.

Trong một vài phương án, mảng lọc ánh sáng có thể bao gồm mảng Bayer.

Ví dụ, như được minh họa trong Fig.2, mỗi đơn vị lọc ánh sáng che 2×2 đơn vị điểm ảnh, ví dụ bốn đơn vị điểm ảnh. Ngoài ra, bốn đơn vị điểm ảnh, như là điôt quang, trong vùng được chỉ ra bởi toán tử tổng hợp (Σ), tương ứng với đơn vị lọc ánh sáng của cùng màu. Bốn đơn vị điểm ảnh được coi là đơn vị cấu trúc điểm ảnh ví dụ, điểm ảnh đơn sắc.

Có thể được hiểu rằng, ngoài ra với cấu trúc 2×2 đơn vị điểm ảnh, có các cấu trúc 3×3 , 4×4 , và thậm chí bất kỳ $n \times m$ (n và m là các số tự nhiên) đơn vị điểm ảnh. Số lượng đơn vị điểm ảnh mà có thể được sắp xếp trên mảng điểm ảnh được giới hạn. Nếu mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh chứa quá nhiều đơn vị điểm ảnh, độ phân giải của

hình ảnh có thể được giới hạn. Ví dụ, nếu giá trị điểm ảnh của mảng điểm ảnh là 16M, hình ảnh được kết hợp với độ phân giải 4M được thu được khi mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh có cấu trúc của 2×2 đơn vị điểm ảnh được sử dụng, và hình ảnh được kết hợp với độ phân giải 1M được thu được khi mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh có cấu trúc của 4×4 đơn vị điểm ảnh được sử dụng. Do đó, mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh với 2×2 đơn vị điểm ảnh là sự sắp xếp tốt hơn, mà có thể cải thiện độ sáng và độ nét của hình ảnh trong nhà của sự phân giải ít hỏng là có thể.

S2, sự kiểm soát phơi sáng được thực hiện cho đơn vị điểm ảnh. Phần thứ nhất của các đơn vị điểm ảnh được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất, phần thứ hai của các đơn vị điểm ảnh được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai, và lần phơi sáng thứ nhất lớn hơn lần phơi sáng thứ hai. Chi tiết, lần phơi sáng thứ nhất có thể tương ứng với sự phơi sáng dài và lần phơi sáng thứ hai có thể tương ứng với sự phơi sáng ngắn, đó là, phơi sáng hai giai đoạn có thể đạt được trong điểm ảnh đơn, ví dụ, đơn vị cấu trúc điểm ảnh, và các đơn vị điểm ảnh chịu sự phơi sáng hai giai đoạn là cùng màu.

Trong phương án của sáng chế này, để mỗi đơn vị lọc ánh sáng che 2×2 đơn vị điểm ảnh, hai đơn vị điểm ảnh trong hàng của mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng được điều chỉnh để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất; và hai đơn vị điểm ảnh trong hàng khác của đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng được điều chỉnh để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai. Ví dụ, như được minh họa trong Fig.2, bốn đơn vị điểm ảnh được kết hợp thành một đơn vị cấu trúc điểm ảnh. Hai đơn vị điểm ảnh trên phải chịu sự phơi sáng dài. Hai đơn vị điểm ảnh dưới phải chịu sự phơi sáng ngắn. Do đó, điều chỉnh sự phơi sáng dài và sự phơi sáng ngắn trong điểm ảnh đơn sắc (ví dụ đơn vị cấu trúc điểm ảnh) có thể được thực hiện.

Hơn nữa, liên quan đến kết quả đọc được của các giá trị điểm ảnh, trong phương án của sáng chế này, như được minh họa trong Fig.3, phương pháp nêu trên có thể còn bao gồm như sau.

S3, các dữ liệu đầu ra của mảng điểm ảnh được đọc, và các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh được thêm vào cùng nhau để thu

được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh.

Trong một số phương án, được giả sử rằng các dữ liệu đầu ra của mỗi đơn vị điểm ảnh là S.

Chi tiết, các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong các hàng k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ được tập hợp và được lưu trong bộ ghi, ở đây $k=2n-1$, n là số tự nhiên, và $k+1$ là ít hơn hoặc bằng số hàng của mảng điểm ảnh; và các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong các hàng k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ được tách từ bộ ghi, và các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh được thêm vào cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh.

Đó là, thông tin hình ảnh của các đơn vị điểm ảnh chịu sự phơi sáng dài và sự phơi sáng ngắn trong mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh được kết hợp, ví dụ hàng được chụp ảnh chịu sự phơi sáng ngắn và hàng được chụp ảnh chịu sự phơi sáng dài được kết hợp thành điểm ảnh đơn để thu được giá trị điểm ảnh được tạo ra bởi đơn vị cấu trúc điểm ảnh đơn.

S4, các giá trị điểm ảnh của tất cả đơn vị cấu trúc điểm ảnh được tổng hợp để thu được hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy.

Hình ảnh được kết hợp trong mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh được hợp nhất thành hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy, như vậy 4M của hình ảnh HDR thu được.

Có thể thấy rằng, với phương pháp tạo ra hình ảnh HDR theo phương án của sáng chế này, mỗi đơn vị lọc ánh sáng có thể che nhiều đơn vị điểm ảnh, ví dụ, dựa trên bộ cảm biến hình ảnh với 16M điểm ảnh, 4M điểm ảnh có thể thu được bằng cách hợp nhất 16M điểm ảnh, đó là, bốn đơn vị điểm ảnh được kết hợp thành một đơn vị cấu trúc điểm ảnh, ví dụ điểm ảnh đơn; hơn nữa, mỗi đơn vị điểm ảnh phải chịu sự phơi sáng riêng rẽ, như vậy việc điều chỉnh sự phơi sáng dài và ngắn có thể được thực hiện. Do đó, hình ảnh HDR thu được có màu sắc sáng hơn và độ nhiễu nhỏ hơn, do đó tránh sự xuất hiện độ nhiễu không cần thiết khi một vài hình ảnh được tạo ra theo phương pháp RGGB, và miễn là thực hiện đầy đủ hình ảnh HDR cho một lần bấm máy trọn vẹn, và cung cấp cho người sử dụng với kinh nghiệm chụp ảnh tốt hơn.

Hơn nữa, khi bốn đơn vị điểm ảnh có cùng màu được kết hợp thành một đơn vị cấu trúc điểm ảnh ví dụ điểm ảnh đơn sắc, việc điều chỉnh sự phơi sáng dài và ngắn có thể được thực hiện trong điểm ảnh đơn. Do đó, hình ảnh HDR thu được không có nhiễu loạn. Hơn nữa, trong trường hợp ở đó đơn vị điểm ảnh này chịu sự phơi sáng dài trong quang cảnh sáng, khi sự phơi sáng dài và ngắn được thực hiện trong cùng một điểm ảnh lớn, thậm chí nếu sự hiệu chỉnh hồi suy được thực hiện, độ nét bị bất lợi ít hơn nhưng vẫn duy trì nhất quán, như vậy độ nét của hình ảnh HDR được bảo đảm.

Dựa trên phương pháp tạo ra hình ảnh HDR theo các phương án của khía cạnh nêu trên, thiết bị thu hình ảnh theo phương án của sáng chế này sẽ được mô tả dưới đây có tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị thu hình ảnh theo phương án của sáng chế này. Như được minh họa trong Fig.4, thiết bị thu hình ảnh 100 có thể bao gồm đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111 (trong Fig.4, thiết bị thu hình ảnh 100 được minh họa để chứa nhiều đơn vị cấu trúc điểm ảnh) và bộ xử lý ảnh 20.

Trong phương án của sáng chế này, đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111 bao gồm đơn vị lọc ánh sáng và nhiều đơn vị điểm ảnh được che bởi đơn vị lọc ánh sáng.

Trong một vài phương án, đơn vị cấu trúc điểm ảnh có thể được bố trí trong bộ cảm biến hình ảnh. Bộ cảm biến hình ảnh 10 có thể bao gồm mảng điểm ảnh 11 và mảng lọc ánh sáng 12 bố trí trên mảng điểm ảnh 11. Mảng lọc ánh sáng 12 có thể bao gồm nhiều đơn vị lọc ánh sáng 121 với các màu sắc khác nhau. Mảng điểm ảnh 11 bao gồm nhiều đơn vị điểm ảnh, các đơn vị lọc ánh sáng và các đơn vị ảnh tương ứng cấu thành lên nhiều đơn vị cấu trúc điểm ảnh. Mỗi đơn vị lọc ánh sáng 121 có thể che nhiều đơn vị điểm ảnh 112 (như là $s \times s$ đơn vị điểm ảnh, $s \geq 2$) trong mảng điểm ảnh 11 để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111. Chi tiết, mỗi đơn vị lọc ánh sáng che 2×2 đơn vị điểm ảnh, ví dụ, các đơn vị điểm ảnh 112 được ký hiệu là 1, 2, 3 và 4 trong Fig.3 tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111, và đơn vị điểm ảnh 1, đơn vị điểm ảnh 2, đơn vị điểm ảnh 3, và đơn vị điểm ảnh 4 tương ứng với đơn vị lọc ánh sáng F như là đơn vị lọc ánh sáng màu đỏ. Có thể được coi như là 2×2 đơn vị điểm ảnh có cùng màu

được kết hợp thành một điểm ảnh đơn sắc. Do đó, 4M điểm ảnh có thể được tạo thành từ 16M điểm ảnh.

Bộ xử lý ảnh 20 được cấu hình để thực hiện sự kiểm soát phơi sáng tới đơn vị điểm ảnh 112. Cụ thể, bộ xử lý ảnh 20 được tạo cấu hình để kiểm soát. Phần thứ nhất của các đơn vị điểm ảnh 112 để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất, và kiểm soát phần thứ hai của các đơn vị điểm ảnh 112 để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai, trong đó lần phơi sáng thứ nhất lớn hơn lần phơi sáng thứ hai. Ví dụ, lần phơi sáng thứ nhất có thể tương ứng với sự phơi sáng dài và lần phơi sáng thứ hai có thể tương ứng với sự phơi sáng ngắn.

Hơn nữa, bộ xử lý ảnh 20 còn được tạo cấu hình để đọc các dữ liệu đầu ra của mảng điểm ảnh 11, và để thêm các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh 112 trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111 cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111, và để tổng hợp các giá trị điểm ảnh của tất cả đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111 để thu được hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy.

Chi tiết, cho mỗi đơn vị lọc ánh sáng che 2×2 đơn vị điểm ảnh, bộ xử lý ảnh 20 còn được tạo cấu hình để điều chỉnh hai đơn vị điểm ảnh 112 trong hàng của mỗi đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111 tương ứng để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất, và để điều chỉnh hai đơn vị điểm ảnh 112 trong hàng khác của đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111 tương ứng để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai. Như được minh họa trong Fig.2, hai đơn vị điểm ảnh trên phải chịu sự phơi sáng dài và hai đơn vị điểm ảnh dưới phải chịu sự phơi sáng ngắn. Đó là, cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111, ví dụ điểm ảnh đơn sắc, phải chịu phơi sáng dài và ngắn.

Hơn nữa, khi bốn đơn vị điểm ảnh 112 có cùng màu được kết hợp thành một đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111 ví dụ điểm ảnh đơn sắc, việc điều chỉnh sự phơi sáng dài và ngắn có thể được thực hiện trong điểm ảnh đơn. Do đó, hình ảnh HDR thu được không có nhiều loạn. Hơn nữa, trong trường hợp ở đó đơn vị điểm ảnh này chịu sự phơi sáng dài trong quang cảnh sáng, khi sự phơi sáng dài và ngắn được thực hiện trong cùng một điểm ảnh lớn, thậm chí nếu sự hiệu chỉnh hồi suy được thực hiện, độ nét bị bất lợi

ít hơn nhưng vẫn duy trì nhất quán, như vậy độ nét của hình ảnh HDR được bảo đảm.

Có thể thấy rằng, với thiết bị thu hình ảnh 100 theo phương án của sáng chế này, mỗi đơn vị lọc ánh sáng có thể che nhiều đơn vị điểm ảnh để tạo thành một đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111, ví dụ điểm ảnh đơn sắc, và mỗi đơn vị điểm ảnh chịu sự phơi sáng riêng rẽ, như vậy việc điều chỉnh sự phơi sáng dài và ngắn có thể được thực hiện trong điểm ảnh đơn sắc. Do đó, hình ảnh HDR thu được có màu sắc sáng hơn và độ nhiễu nhỏ hơn, do đó cải thiện được chất lượng của hình ảnh HDR. Ngoài ra, độ nét của hình ảnh HDR có thể được bảo đảm ngay cả khi sự hiệu chỉnh hồi suy được thực hiện.

Như được minh họa trong Fig.5, bộ cảm biến hình ảnh 10 còn bao gồm tám vi gương 13 bố trí trên mảng lọc ánh sáng 12. Mỗi vi gương 131 tương ứng với một đơn vị điểm ảnh 112. Mỗi vi gương 131 tương ứng với một đơn vị điểm ảnh 112 liên quan đến hình dáng, kích thước và vị trí. Vi gương 131 có thể hội tụ ánh sáng vào vị trí nhạy sáng của đơn vị điểm ảnh 112 để nâng cao sự nhạy sáng của đơn vị điểm ảnh 112, do đó cải thiện được chất lượng của hình ảnh. Trong một vài phương án, mỗi đơn vị lọc ánh sáng 121 tương ứng với 2×2 đơn vị điểm ảnh 112 và 2×2 vi gương 131 để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh 111.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế này. Thiết bị đầu cuối 1000 có thể bao gồm thiết bị thu hình ảnh 100 theo khía cạnh nêu trên của các phương án. Chi tiết, thiết bị đầu cuối 1000 có thể bao gồm điện thoại di động.

Như được minh họa trong Fig.7, thiết bị đầu cuối 1000 còn bao gồm bộ phận xử lý trung tâm 200 được kết nối với thiết bị thu hình ảnh 100 và thiết bị hiển thị 300. Bộ phận xử lý trung tâm 200 được cấu hình để điều chỉnh thiết bị hiển thị 300 để hiển thị hình ảnh HDR. Theo cách này, hình ảnh chụp được bằng thiết bị đầu cuối 1000 có thể được hiển thị trên thiết bị hiển thị 300 cho sự xem qua của người sử dụng. Thiết bị hiển thị 300 có thể bao gồm màn hình LED hoặc tương tự.

Thiết bị đầu cuối 1000 theo các phương án của sáng chế này có thể chụp ảnh và thu được hình ảnh HDR có độ nét cao hơn và màu sắc sáng hơn. Phần tối của hình ảnh

là tối hơn và phần sáng của hình ảnh là sáng hơn, như vậy sự tương phản giữa ánh sáng và bóng tối là tương phản hơn, và quang cảnh có thể được phục hồi hoàn toàn và thực tế hơn.

Phương án theo sáng chế này theo khía cạnh khác nữa còn cung cấp phương pháp tạo hình ảnh. Bộ cảm biến hình ảnh bao gồm mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng bố trí trên mảng điểm ảnh, và mỗi đơn vị lọc ánh sáng trong mảng lọc ánh sáng che nhiều đơn vị điểm ảnh trong mảng điểm ảnh để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh.

Fig.8 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo hình ảnh theo phương án của sáng chế này. Như được minh họa trong Fig.8, phương pháp có thể bao gồm như sau.

S1', các dữ liệu đầu ra của mảng điểm ảnh được đọc.

S2', các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh được thêm cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh.

S3', các giá trị điểm ảnh của tất cả đơn vị cấu trúc điểm ảnh được tổng hợp để thu được hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy.

Với phương pháp tạo hình ảnh theo các phương án của sáng chế này, nó được cho rằng dữ liệu đầu ra của mỗi đơn vị điểm ảnh là S, độ nhiễu của mỗi đơn vị điểm ảnh là N, và đơn vị cấu trúc điểm ảnh bao gồm m đơn vị điểm ảnh, như vậy giá trị điểm ảnh của đơn vị cấu trúc điểm ảnh là $n*m*S$ và độ nhiễu của đơn vị cấu trúc điểm ảnh là $\frac{\sqrt{n*m*N^2}}{n*m}$. Trong trường hợp $n = 2, m = 2$, độ nhiễu của đơn vị cấu trúc điểm ảnh là khoảng $n*m*N/2$. Như vậy độ sáng của đơn vị cấu trúc điểm ảnh được cải thiện dưới môi trường có độ sáng thấp, và tỷ số tín hiệu nhiễu được tăng lên.

Tham chiếu đến Fig.9, trong một vài phương án, mỗi đơn vị lọc ánh sáng của cùng màu trong bộ cảm biến hình ảnh tương ứng với $2*2$ đơn vị điểm ảnh và bộ cảm biến hình ảnh bao gồm bộ ghi. S2' còn bao gồm như sau.

S201', các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong các hàng k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$

được tập hợp và được lưu trong bộ ghi, trong đó $k=2n-1$, n là số tự nhiên, và $k+1$ là ít hơn hoặc bằng số hàng của tất cả các đơn vị điểm ảnh.

S202', các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong các hàng k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ được tách ra từ bộ ghi, và các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh được thêm cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh.

Theo cách này, bộ ghi có thể được sử dụng để đạt được quá trình xuất ra, lưu trữ và kết hợp các đơn vị điểm ảnh.

Tham chiếu đến Fig.10, trong một vài phương án, S2' còn bao gồm như sau.

S301', tín hiệu dạng sóng được tạo ra bởi mỗi đơn vị điểm ảnh được chuyển đổi thành tín hiệu số.

S302', các tín hiệu số của các đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh được thêm cùng nhau như vậy để thu được giá trị điểm ảnh của đơn vị cấu trúc điểm ảnh.

Theo cách này, một mặt, mô đun xử lý hình ảnh, mà thông thường là chip xử lý tín hiệu số, có thể xử lý trực tiếp dữ liệu đầu ra của bộ cảm biến hình ảnh; mặt khác, so sánh với giải pháp kỹ thuật trong đó dữ liệu đầu ra trong hình thức tín hiệu dạng sóng của bộ cảm biến hình ảnh được xử lý trực tiếp qua mạch điện, thông tin hình ảnh được ghi nhớ. Ví dụ, cho bộ cảm biến hình ảnh với 16M điểm ảnh, phương pháp theo các phương án của sáng chế này, có thể có khả năng tạo ra đơn vị cấu trúc điểm ảnh 4M điểm ảnh (hợp nhất 2×2 điểm ảnh), hoặc tạo ra hình ảnh gốc với 16M điểm ảnh (ví dụ, không hợp nhất).

Phương án theo sáng chế này theo khía cạnh khác nữa còn cung cấp trạm đầu cuối di động. Trạm đầu cuối di động bao gồm hộp đựng; bộ xử lý; bộ nhớ; bảng mạch; và mạch cấp điện. Bảng mạch được đặt trong khoảng trống tạo ra phù hợp với hộp đựng. Bộ xử lý và bộ nhớ được sắp xếp trên bảng mạch. Mạch cấp điện được cấu hình để cung cấp điện cho mỗi mạch hoặc bộ phận trong trạm đầu cuối di động. Bộ nhớ được cấu hình để lưu giữ các mã chương trình chạy được. Bộ xử lý được cấu hình để

chạy chương trình tương ứng với các mã chương trình chạy được bằng cách đọc các mã chương trình chạy được được lưu trong bộ nhớ như vậy để thực hiện phương pháp tạo hình ảnh theo khía cạnh nêu trên của các phương án.

Phương án theo sáng chế này còn cung cấp phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính có những chỉ dẫn được lưu trữ ở đó. Khi bộ xử lý của trạm đầu cuối di động chạy các chỉ dẫn, trạm đầu cuối di động thực hiện phương pháp tạo hình ảnh được minh họa trong Fig.8.

Cần lưu ý rằng, trong phạm vi, các thuật ngữ liên quan như là thứ nhất và thứ hai được sử dụng chỉ để phân biệt đối tượng hoặc hoạt động với đối tượng hoặc hoạt động khác mà không nhất thiết yêu cầu hoặc ngụ ý rằng các đối tượng hoặc hoạt động như vậy có bất kỳ mối liên hệ hoặc trình tự như vậy. Ngoài ra, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm có” hoặc bất kỳ biến thể nào khác của nó được dự định bao hàm nội dung bao gồm không loại trừ như các quy trình, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm một loạt các chi tiết bao gồm không chỉ các chi tiết đó mà còn các chi tiết không được liệt kê một cách rõ ràng. Trong trường hợp không có nhiều hạn chế hơn, các chi tiết được xác định bởi tuyên bố “bao gồm ...” không loại trừ sự có mặt của các chi tiết bổ sung trong quy trình, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị bao gồm các chi tiết.

Sự logic và/hoặc bước được mô tả theo các cách thức khác ở đây hoặc thể hiện trong lưu đồ, ví dụ, bảng liên tục cụ thể của các hướng dẫn có thể thực hiện được để nhận biết chức năng logic, có thể có được một cách cụ thể trong phương tiện có thể đọc được bằng máy tính bất kỳ để được sử dụng bằng hệ thống, thiết bị hoặc trang thiết bị thực hiện hướng dẫn (như là hệ thống dựa trên các 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 trang thiết bị thực hiện hướng dẫn và thực hiện hướng dẫn này), hoặc sẽ được sử dụng kết hợp với hệ thống, thiết bị và trang thiết bị thực hiện hướng dẫn này. Theo bản mô tả này, “phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính” có thể là thiết bị bất kỳ đáp ứng với các chương trình bao gồm, lưu trữ, truyền thông, truyền bá hoặc chuyển tải sẽ được sử dụng bởi hoặc kết hợp với hệ thống, thiết bị hoặc trang thiết bị thực hiện hướng dẫn. Các ví dụ cụ thể hơn của phương tiện có thể 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, phụ kiện máy tính cầm tay (thiết bị từ), bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình xóa được (EPROM hoặc bộ nhớ nhanh), thiết bị sợi quang và bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa cứng cầm tay (CDROM). Ngoài ra, phương tiện có thể đọc được bằng máy tính thậm chí có thể là giấy hoặc phương tiện thích hợp khác có khả năng in các chương trình trên đó, điều này là bởi vì, ví dụ giấy hoặc phương tiện thích hợp khác có thể quét về phương diện quang học và tiếp đó được chỉnh sửa, giải mã hoặc xử lý bằng các phương pháp thích hợp khác khi cần để thu được các chương trình theo cách điện tử và tiếp đó các chương trình có thể được lưu trong các bộ nhớ máy tính.

Sẽ được hiểu rằng mỗi phần của sáng chế này có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, vi chương trình hoặc sự kết hợp của chúng. Trong các phương án nêu trên, nhiều bước hoặc phương pháp có thể được thực hiện bởi phần mềm hoặc vi chương trình được lưu trong bộ nhớ và được chạy bởi hệ thống chạy chỉ dẫn thích hợp. Ví dụ, nếu được thực hiện bởi phần cứng, phần giống như vậy trong phương án khác, các bước hoặc các phương pháp có thể được thực hiện bởi một hoặc sự kết hợp của các kỹ thuật sau đây đã được biết đến trong phần tình trạng kỹ thuật: mạch logic riêng biệt có mạch cổng logic để nhận biết chức năng logic của tín hiệu dữ liệu, mạch tích hợp đặc hiệu ứng dụng có mạch cổng logic tổ hợp thích hợp, mảng cổng lập trình được (PGA), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA), v.v..

Những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng tất cả hoặc các phần của các bước trong phương pháp minh họa nêu trên của sáng chế này có thể đạt được bằng cách điều khiển phần cứng với các chương trình. Các chương trình có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, và các chương trình bao gồm một hoặc kết hợp các bước trong các phương án về phương pháp của sáng chế này khi chạy trên máy tính.

Tham chiếu xuyên suốt bản mô tả này “phương án,” “một vài phương án,” “ví dụ,” “ví dụ cụ thể,” hoặc “một vài ví dụ,” có nghĩa rằng dấu hiệu, cấu trúc, nguyên liệu, hoặc đặc điểm riêng được mô tả liên quan đến phương án hoặc ví dụ được bao gồm trong ít nhất một phương án hoặc ví dụ của sáng chế này. Do đó, sự xuất hiện các cụm từ nêu trên ở nhiều vị trí xuyên suốt bản mô tả này không nhất thiết phải đề cập đến cùng phương án hoặc ví dụ của sáng chế này. Hơn nữa, các dấu hiệu, chức năng,

nguyên liệu, hoặc đặc điểm cụ thể có thể được kết hợp theo bất kỳ cách nào trong một hoặc nhiều phương án hoặc ví dụ. Ngoài ra, trong hoàn cảnh không mâu thuẫn với nhau, những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể kết hợp các phương án hoặc ví dụ khác nhau với các dấu hiệu của các phương án hoặc ví dụ khác được mô tả thông qua bản mô tả này.

Mặc dù các phương án giải thích đã được thể hiện và mô tả, sáng chế sẽ được đánh giá bởi những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà các phương án nêu trên không thể được giải thích để giới hạn sáng chế này, và các sửa đổi, thay đổi, và cải biến có thể được thực hiện trong các phương án mà không chệch khỏi nguyên tắc và phạm vi của sáng chế này.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp tạo ra hình ảnh dải tương phản động mở rộng (HDR high-dynamic range), bao gồm:

cung cấp đơn vị cấu trúc điểm ảnh, đơn vị cấu trúc điểm ảnh bao gồm đơn vị lọc ánh sáng có cùng màu sắc và nhiều đơn vị điểm ảnh được che bởi đơn vị lọc ánh sáng, đơn vị cấu trúc điểm ảnh được bố trí trong bộ cảm biến hình ảnh, bộ cảm biến hình ảnh gồm có mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng bố trí trên mảng điểm ảnh, mảng lọc ánh sáng gồm có nhiều đơn vị lọc ánh sáng, mảng điểm ảnh gồm có nhiều đơn vị điểm ảnh, các đơn vị lọc ánh sáng và các đơn vị điểm ảnh tương ứng cấu thành lên các đơn vị cấu trúc điểm ảnh, trong đó mỗi bộ lọc ánh sáng che 2×2 đơn vị ảnh và

điều chỉnh hai đơn vị điểm ảnh trong hàng của đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất, và điều chỉnh hai đơn vị điểm ảnh trong hàng khác của đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai, trong đó lần phơi sáng thứ nhất lớn hơn lần phơi sáng thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm:

đọc dữ liệu đầu ra của mảng điểm ảnh, và thêm dữ liệu đầu ra của đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh; và

tổng hợp các giá trị điểm ảnh của tất cả đơn vị cấu trúc điểm ảnh để thu được hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy.

3. Thiết bị thu hình ảnh bao gồm:

đơn vị cấu trúc điểm ảnh, trong đó đơn vị cấu trúc điểm ảnh bao gồm bộ lọc ánh sáng có cùng màu sắc và nhiều đơn vị điểm ảnh được che bởi bộ lọc ánh sáng, đơn vị cấu trúc điểm ảnh được bố trí trong bộ cảm biến hình ảnh, bộ cảm biến hình ảnh gồm có mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng được bố trí trên mảng điểm ảnh, mảng lọc điểm ảnh bao gồm nhiều đơn vị lọc ánh sáng, mảng điểm ảnh bao gồm nhiều đơn vị điểm ảnh, các đơn vị lọc ánh sáng và các đơn vị điểm ảnh tương ứng cấu thành lên các đơn vị cấu trúc điểm ảnh, trong đó mỗi đơn vị lọc ánh sáng che 2×2 đơn vị điểm ảnh; và

bộ xử lý ảnh, được tạo cấu hình để điều chỉnh hai đơn vị điểm ảnh trong hàng của đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ nhất, và để điều chỉnh hai đơn vị điểm ảnh trong hàng khác của đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng để được phơi sáng cho lần phơi sáng thứ hai, trong đó lần phơi sáng thứ nhất lớn hơn lần phơi sáng thứ hai.

4. Thiết bị thu hình ảnh theo điểm 3, trong đó bộ cảm biến hình ảnh gồm có bộ cảm biến hình ảnh chất bán dẫn ôxít kim loại bù (COMS).

5. Thiết bị thu hình ảnh theo điểm 3, trong đó mảng lọc ánh sáng gồm có mảng Bayer.

6. Thiết bị thu hình ảnh theo điểm 3, trong đó bộ xử lý ảnh còn được tạo cấu hình để đọc các dữ liệu đầu ra của mảng điểm ảnh, và để thêm các dữ liệu đầu ra của đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh, và để tổng hợp các giá trị điểm ảnh của tất cả đơn vị cấu trúc điểm ảnh để thu được hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy.

7. Thiết bị thu hình ảnh theo điểm 3, trong đó bộ cảm biến hình ảnh còn bao gồm:

tám vi gương bố trí trên mảng lọc ánh sáng, mỗi vi gương tương ứng với một đơn vị điểm ảnh.

8. Phương pháp tạo hình ảnh, trong đó bộ cảm biến hình ảnh gồm có mảng điểm ảnh và mảng lọc ánh sáng bố trí trên mảng điểm ảnh, và mỗi đơn vị lọc ánh sáng có cùng màu sắc trong mảng lọc ánh sáng che nhiều đơn vị điểm ảnh trong mảng điểm ảnh để tạo thành đơn vị cấu trúc điểm ảnh, và bộ xử lý ảnh được tạo cấu hình để điều chỉnh hai đơn vị điểm ảnh trong hàng của đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng với lần phơi sáng thứ nhất, và để điều chỉnh hai đơn vị điểm ảnh trong hàng khác của đơn vị cấu trúc điểm ảnh tương ứng để được phơi sáng trong lần phơi sáng thứ hai, trong đó lần phơi sáng thứ nhất lớn hơn lần phơi sáng thứ hai, và phương pháp gồm có:

đọc dữ liệu đầu ra của mảng điểm ảnh;

thêm dữ liệu đầu ra của đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh; và

tổng hợp các giá trị điểm ảnh của tất cả đơn vị cấu trúc điểm ảnh để thu được hình ảnh HDR cho mỗi lần bấm máy.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mỗi đơn vị lọc ánh sáng che 2×2 đơn vị điểm ảnh.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bộ cảm biến hình ảnh gồm có bộ ghi, và hoạt động đọc còn bao gồm:

tập hợp các dữ liệu đầu ra của đơn vị điểm ảnh trong hàng k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ và lưu các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong hàng k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ vào trong bộ ghi, ở đây $k=2n-1$, n là số tự nhiên, $k+1$ là ít hơn hoặc bằng số hàng của các đơn vị điểm ảnh; và

tách các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong hàng k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ từ bộ ghi, và thêm các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh cùng nhau để thu được giá trị điểm ảnh của cùng đơn vị cấu trúc điểm ảnh.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bộ cảm biến hình ảnh bao gồm bộ ghi, và hoạt động đọc dữ liệu còn bao gồm:

thu thập dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ hàng và lưu trữ các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ hàng vào bộ ghi, trong đó $k=2n-1$, n là số tự nhiên, $k+1$ nhỏ hơn hoặc bằng số hàng của các đơn vị điểm ảnh; và

tách các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong k^{th} và $(k+1)^{\text{th}}$ hàng từ bộ ghi, và bổ sung các dữ liệu đầu ra của các đơn vị điểm ảnh trong cùng các đơn vị cấu trúc điểm ảnh với nhau để thu được giá trị điểm ảnh của các đơn vị cấu trúc điểm ảnh giống nhau.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó hoạt động đọc còn bao gồm:

chuyển đổi tín hiệu dạng sóng được tạo ra bởi mỗi đơn vị điểm ảnh thành tín hiệu số cho đầu ra tín hiệu.

13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó hoạt động đọc còn bao gồm:

chuyển đổi tín hiệu dạng sóng được tạo ra bởi mỗi đơn vị điểm ảnh thành tín hiệu số cho đầu ra tín hiệu.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó hoạt động đọc còn bao gồm:

chuyển đổi tín hiệu dạng sóng được tạo ra bởi mỗi đơn vị điểm ảnh thành tín hiệu số cho đầu ra tín hiệu.

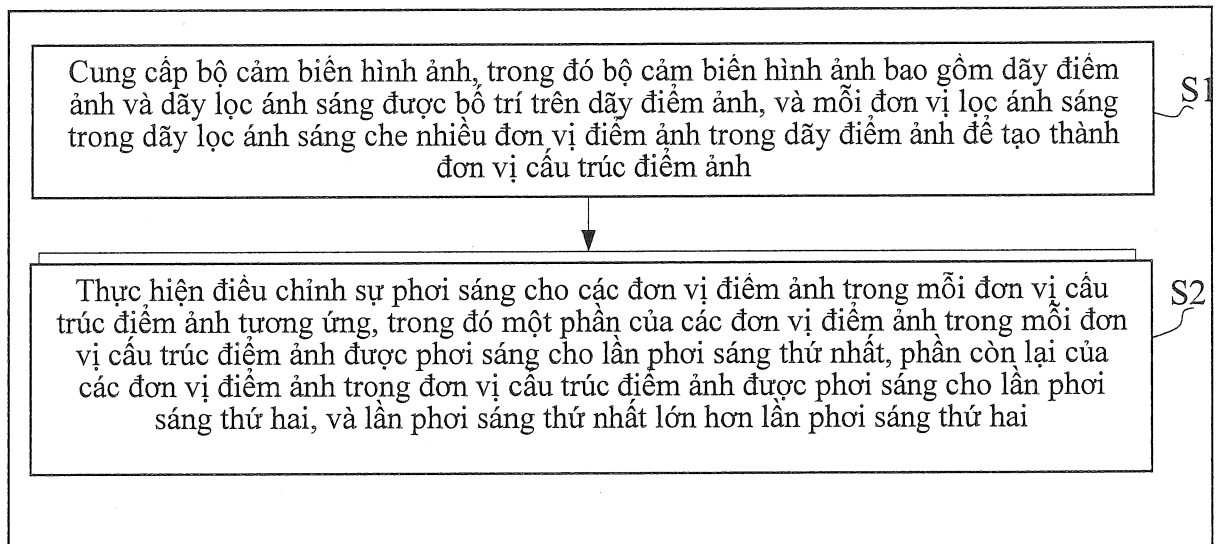


Fig.1

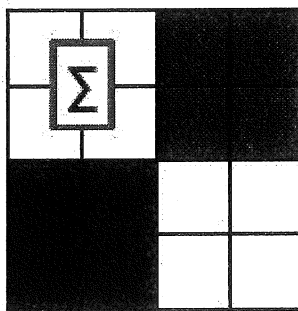


Fig.2

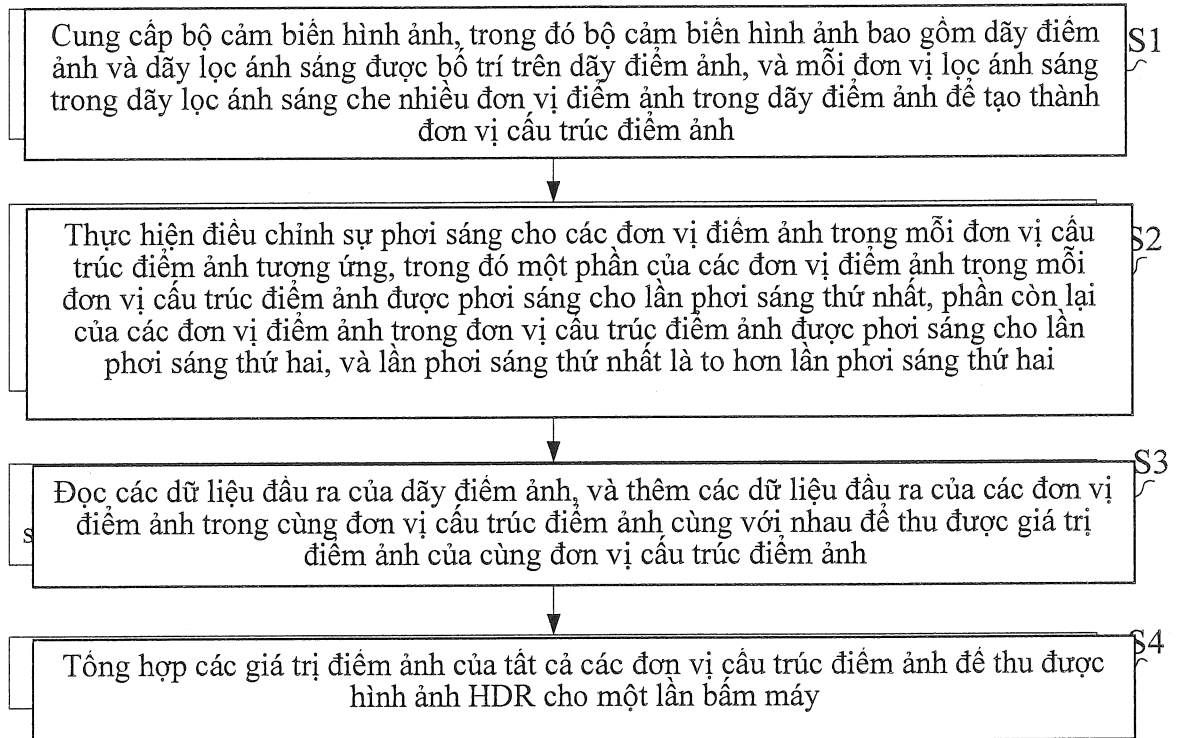


Fig.3

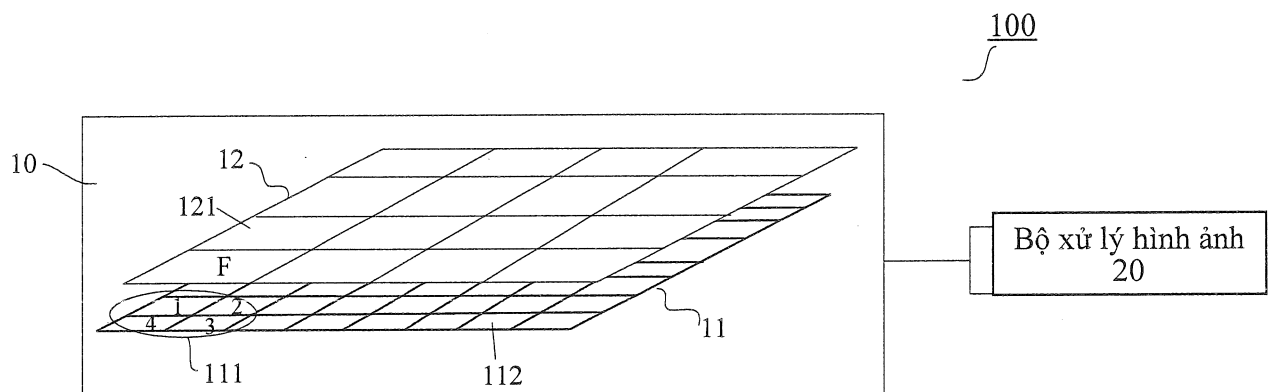


Fig.4

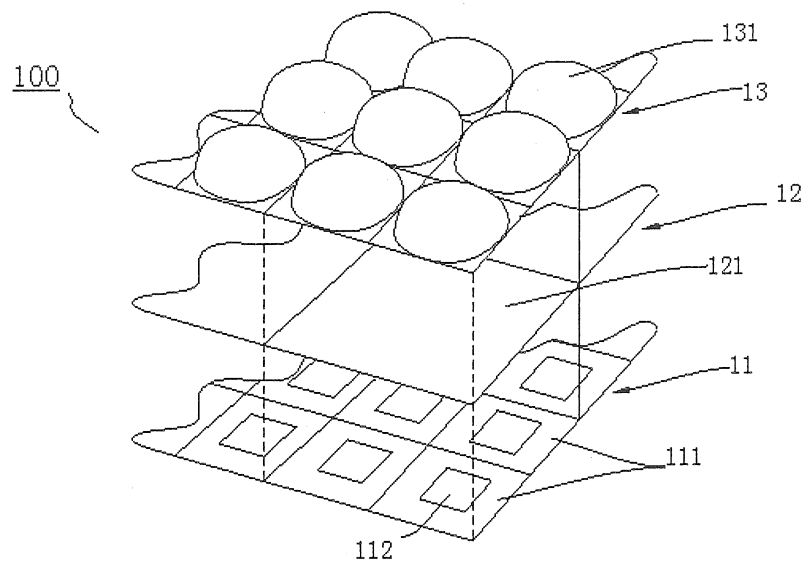


Fig.5

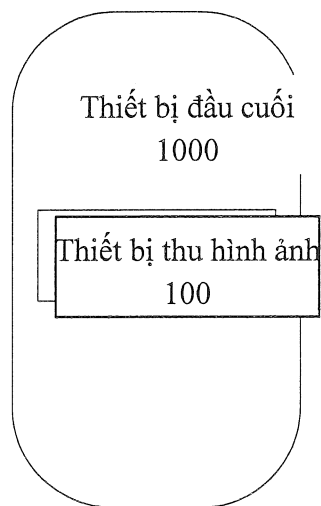


Fig.6

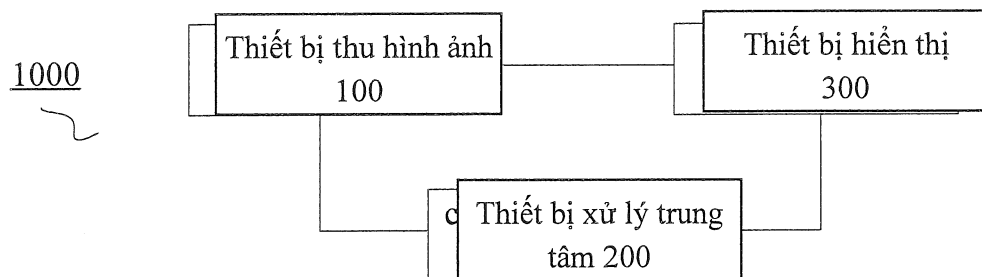


Fig.7

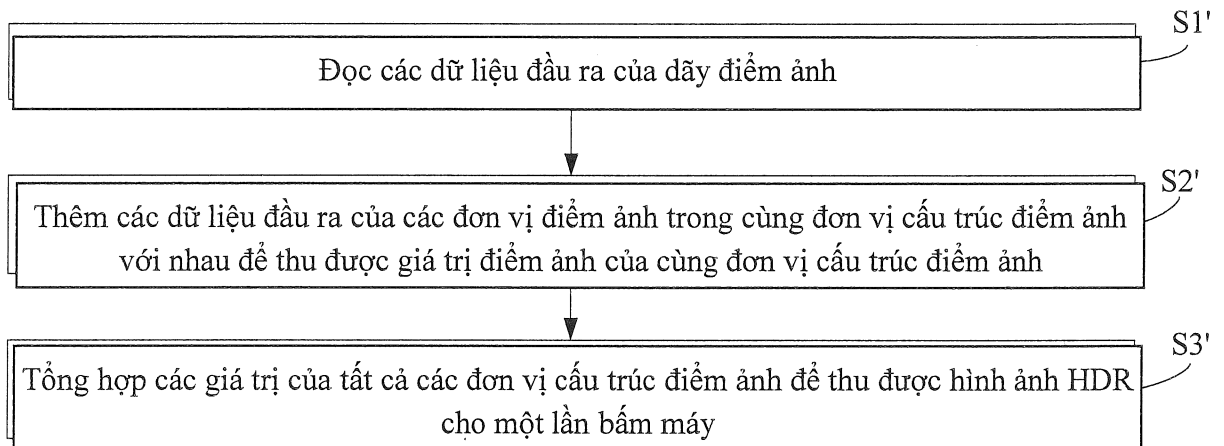


Fig.8

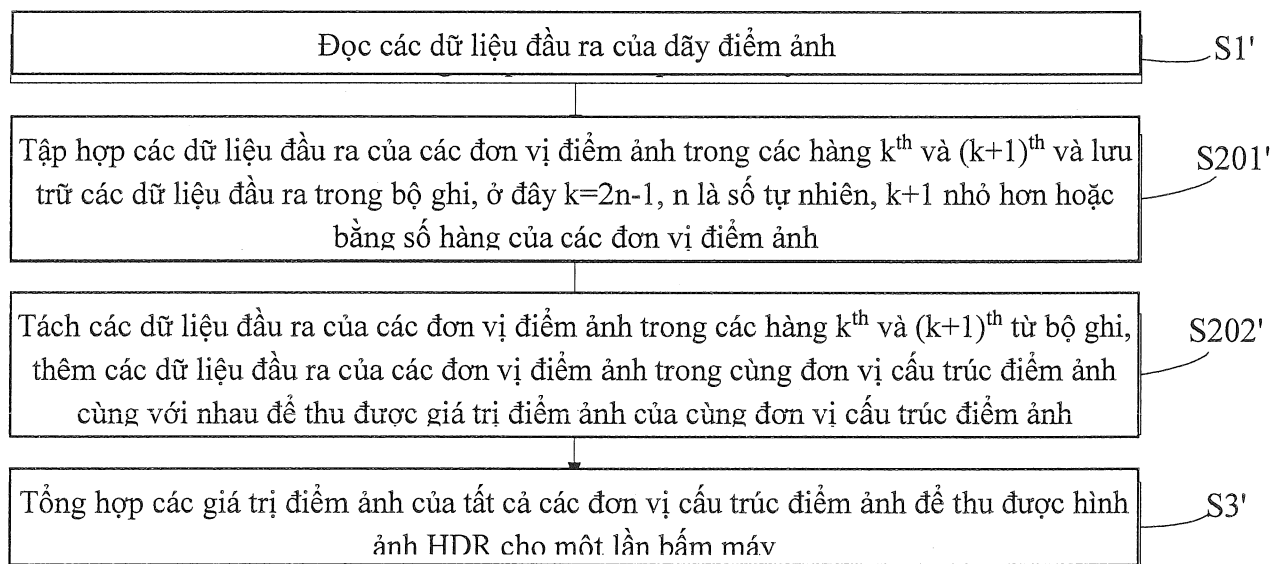


Fig.9

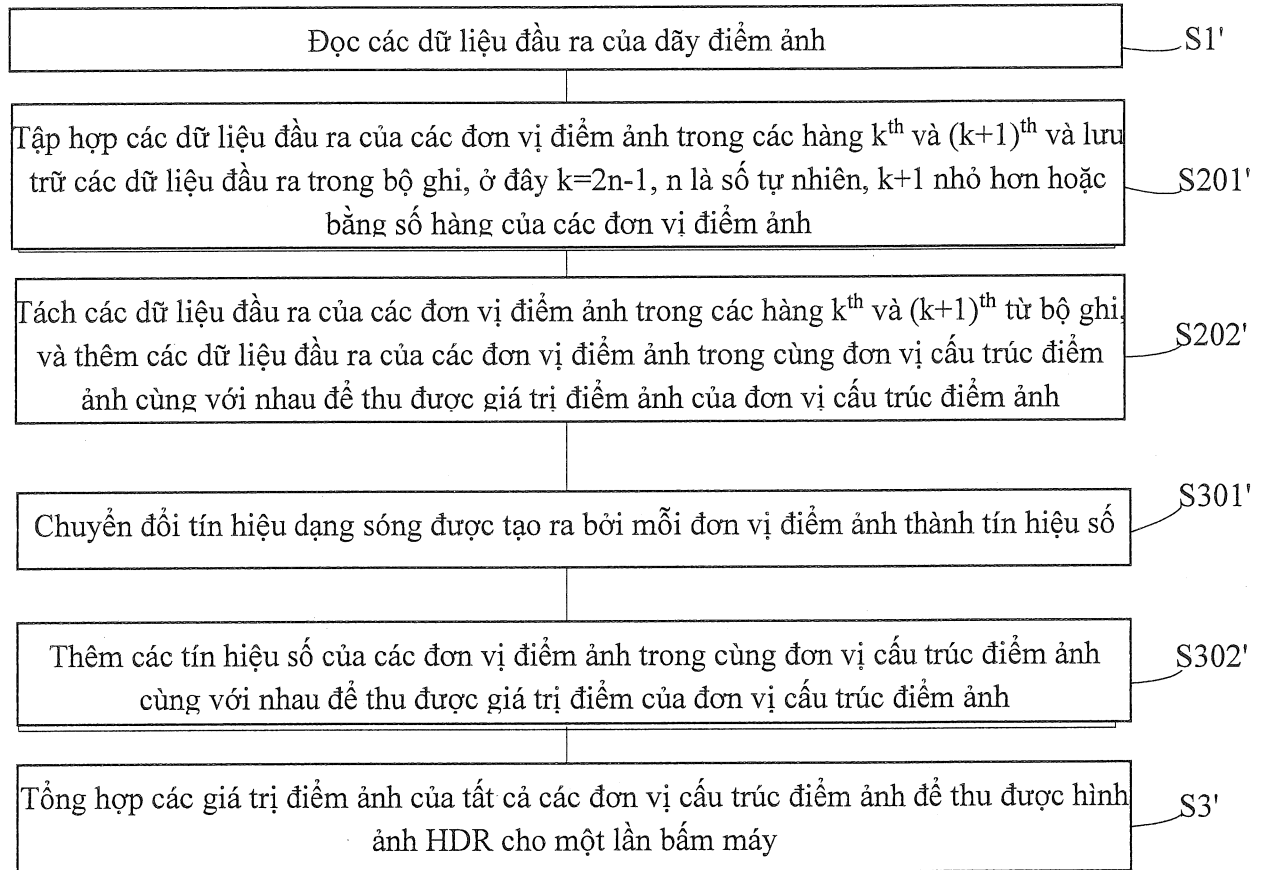


Fig.10