



(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)



1-0042641

(51)^{2020.01} H04N 5/232; H04N 5/262

(13) B

(21) 1-2021-03075

(22) 06/12/2018

(86) PCT/CN2018/119634 06/12/2018

(87) WO2020/113534 11/06/2020

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/10/2021 403

(73) Huawei Technologies Co., Ltd. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) DONG, Jiyang (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỤP ẢNH PHƠI SÁNG DÀI, THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ VẬT
GHI CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2021-03075

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài, thiết bị điện tử và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Bằng cách này, khi người dùng cần chụp ảnh phơi sáng dài, thì đối tượng đích rõ ràng có thể được lưu giữ trên ảnh phơi sáng dài được tạo ra cuối cùng, và hiệu ứng trực quan của người dùng tương đối tốt. Phương pháp này bao gồm các bước: hiển thị giao diện thứ nhất, trong đó giao diện thứ nhất là giao diện camera của thiết bị điện tử; phát hiện thao tác thứ nhất của người dùng trên giao diện thứ nhất; nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất; phát hiện thao tác thứ hai của người dùng trên giao diện thứ nhất; nhận ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ hai; xác định vùng thứ nhất và vùng thứ hai, vùng thứ nhất bao gồm đối tượng thứ nhất từ ảnh được nhận dạng bởi thiết bị điện tử, vùng thứ hai là vùng khác với vùng thứ nhất; trong đó đối tượng thứ nhất là kiểu đối tượng được thiết đặt trước bởi thiết bị điện tử, đối tượng thứ nhất nhận được từ số khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh, vùng thứ nhất của số khung thứ nhất của ảnh bao gồm đối tượng thứ nhất, và vùng thứ hai nhận được từ số khung thứ hai của ảnh trong nhiều khung của ảnh bằng cách thực hiện xử lý phơi sáng dài trên số khung thứ hai của ảnh, và số khung thứ nhất nhỏ hơn số khung thứ hai; và kết hợp vùng thứ nhất và vùng thứ hai để tạo ra ảnh phơi sáng dài.

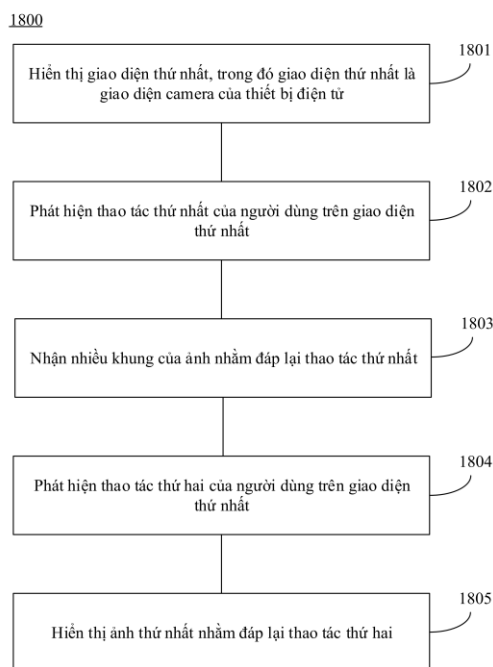


Fig.18

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật điện tử, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài, thiết bị điện tử và vật ghi có thể đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chụp ảnh phơi sáng dài (long-exposure photography) là kỹ thuật chụp ảnh đặc biệt, mà thường được thực hiện bằng cách kéo dài thời gian mở cửa chụp, và thường được sử dụng trong trường hợp mà trong đó ống kính bao gồm cả đối tượng cố định và đối tượng chuyển động, ví dụ, chụp ảnh vật sáng, chụp ảnh cảnh biển, và chụp ảnh thiên văn học, để chụp các bức hình với các hiệu ứng đặc biệt. Vì chụp ảnh phơi sáng dài có thể tạo ra hiệu ứng chụp ảnh duy nhất, nên chụp ảnh phơi sáng dài cũng được yêu thích bởi hầu hết những người đam mê chụp ảnh. Với sự phát triển liên tục của các thiết bị đầu cuối di động chẳng hạn như điện thoại di động và máy tính bảng, nên hiện nay tất cả các mô hình phổ thông trên thị trường hỗ trợ chụp ảnh phơi sáng dài. Khi hoạt động chụp ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng chức năng chụp ảnh phơi sáng dài của các điện thoại di động phổ thông, thì có thể đạt được hiệu ứng tương ứng.

Tuy nhiên, hiện nay, khi cần phải chụp ảnh phơi sáng dài, nếu người hoặc đối tượng khác sẽ được chụp mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh, thì ảnh chụp cuối cùng bị nhòe.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài. Hoạt động xử lý phơi sáng dài không được thực hiện trên người hoặc đối tượng khác sẽ được chụp mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh, nhưng hoạt động xử lý phơi sáng dài được thực hiện trên vùng khác, để nhận được ảnh của người rõ ràng hoặc đối tượng rõ ràng với nền phơi sáng dài, và hiệu ứng trực quan của người dùng tương đối tốt.

Để đạt được mục đích được đề cập ở trên, thì các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng theo các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài được đề xuất, được áp dụng cho thiết bị điện tử, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: hiển thị giao diện thứ nhất, trong đó giao diện thứ nhất là giao diện camera của thiết bị điện tử; phát

hiện thao tác thứ nhất của người dùng trên giao diện thứ nhất; nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất; phát hiện thao tác thứ hai của người dùng trên giao diện thứ nhất; và hiển thị ảnh thứ nhất nhằm đáp lại thao tác thứ hai, trong đó ảnh thứ nhất bao gồm vùng thứ nhất và vùng thứ hai, vùng thứ nhất bao gồm đối tượng thứ nhất được nhận dạng bởi thiết bị điện tử, đối tượng thứ nhất được nhận từ số khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh, vùng thứ nhất của số khung thứ nhất của ảnh bao gồm đối tượng thứ nhất, ảnh của vùng thứ hai được nhận từ số khung thứ hai của ảnh trong nhiều khung của ảnh, và số khung thứ nhất nhỏ hơn số khung thứ hai.

Việc đối tượng thứ nhất được nhận từ số khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh cũng có thể được hiểu là việc đối tượng thứ nhất được tách từ một khung của ảnh trong nhiều khung của ảnh, hoặc được tách từ các ảnh được nhận bằng cách xử lý một số khung của các ảnh trong nhiều khung của ảnh.

Theo một số dạng thực hiện có thể, ảnh thứ nhất còn bao gồm vùng thứ ba. Ví dụ, vùng thứ ba là một vùng mà trong đó hình mờ được đặt.

Theo một số dạng thực hiện có thể, số khung thứ hai của ảnh là nhiều khung của ảnh.

Theo một số dạng thực hiện có thể, vùng thứ nhất trong đó đối tượng thứ nhất được đặt được nhận từ khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh.

Theo một số dạng thực hiện có thể, thiết bị điện tử có thể chọn lựa khung đẹp nhất của ảnh của đối tượng thứ nhất từ nhiều khung của ảnh dựa trên trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence, AI), và tách, từ ảnh này, vùng thứ nhất trong đó đối tượng thứ nhất được đặt.

Theo một số dạng thực hiện có thể, đối tượng thứ nhất có thể được nhận bằng cách xử lý một số khung của ảnh trong nhiều khung của ảnh. Thiết bị điện tử trước hết có thể chọn lựa một số khung của ảnh để xử lý để nhận một khung được xử lý của ảnh, và sau đó tách, từ khung này của ảnh, vùng thứ nhất trong đó đối tượng thứ nhất được đặt.

Theo phương án này của sáng chế, đối tượng thứ nhất được nhận từ số khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh. Quy trình này cũng có thể được hiểu là việc thiết bị điện tử trước hết xác định số khung thứ nhất của ảnh từ nhiều khung của ảnh được nhận thông qua việc chụp ảnh, và sau đó xác định đối tượng thứ nhất bằng cách sử dụng số khung thứ nhất của ảnh.

Theo phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo phương án này của sáng chế, hoạt động xử lý sự khác nhau được thực hiện trên các ảnh của các vùng khác nhau trong nhiều

khung của ảnh, và các ảnh của vùng thứ nhất và vùng thứ hai được nhận bằng cách xử lý các ảnh của các số khung khác nhau, sao cho ảnh của vùng thứ nhất trong ảnh được nhận cuối cùng là rõ ràng, và hiệu ứng trực quan của người dùng tương đối tốt.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, ảnh của vùng thứ hai được nhận bằng cách thực hiện xử lý phơi sáng dài trên số khung thứ hai của ảnh.

Theo một số dạng thực hiện có thể, ảnh của vùng thứ hai được nhận bằng cách thực hiện xử lý phơi sáng dài trên nhiều khung của ảnh.

Theo phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo phương án này của sáng chế, hoạt động xử lý phơi sáng dài được thực hiện trên ảnh của vùng thứ hai, sao cho trong ảnh được tạo ra cuối cùng, vùng thứ nhất rõ ràng và vùng thứ hai được để phơi sáng dài, và hiệu ứng trực quan của người dùng tương đối tốt.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, số khung thứ nhất của ảnh bao gồm ảnh thứ hai, và ảnh thứ hai bao gồm đối tượng thứ nhất.

Theo một số dạng thực hiện có thể, ảnh thứ hai là khung đẹp nhất của ảnh của đối tượng thứ nhất trong nhiều khung của ảnh.

Theo một số dạng thực hiện có thể, ảnh thứ hai là khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh.

Theo phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo phương án này của sáng chế, ảnh của vùng thứ nhất được tách từ ảnh thứ hai trong nhiều khung chụp của ảnh, sao cho đối tượng thứ nhất trong vùng thứ nhất trong ảnh thứ nhất được nhận cuối cùng rõ ràng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, trước bước phát hiện thao tác thứ nhất của người dùng trên giao diện thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm các bước: phát hiện thao tác thứ ba của người dùng trên giao diện thứ nhất; và đi vào chế độ xử lý thứ nhất của giao diện thứ nhất nhằm đáp lại thao tác thứ ba, trong đó chế độ xử lý thứ nhất là một trong số nhiều chế độ xử lý phơi sáng dài.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, giao diện thứ nhất bao gồm công cụ điều khiển của chế độ xử lý thứ nhất, và thao tác thứ ba là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển.

Theo giải pháp này, người dùng có thể thuận tiện đi vào chế độ xử lý thứ nhất bằng

cách nhấp vào công cụ điều khiển trên giao diện thứ nhất.

Theo một số dạng thực hiện có thể, công cụ điều khiển 1 được hiển thị trên giao diện thứ nhất của thiết bị điện tử, và bước phát hiện thao tác thứ ba của người dùng trên giao diện thứ nhất bao gồm bước: phát hiện việc người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1, hiển thị danh sách chức năng, trong đó danh sách chức năng bao gồm công cụ điều khiển 2 được sử dụng để chỉ báo chế độ xử lý thứ nhất, và phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 2.

Theo một số dạng thực hiện có thể, bước phát hiện thao tác thứ ba của người dùng trên giao diện thứ nhất bao gồm bước: phát hiện, bởi thiết bị điện tử, cử chỉ đặt trước của người dùng trên giao diện thứ nhất, ví dụ, thao tác cử chỉ để vẽ đường tròn.

Theo giải pháp này, người dùng có thể chỉ báo, thông qua cử chỉ đặt trước trên giao diện thứ nhất, thiết bị điện tử đi vào chế độ xử lý thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, bước nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất bao gồm các bước: bắt đầu chụp ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất; phát hiện, trên giao diện thứ nhất, thao tác thứ tư được thực hiện bởi người dùng để chỉ báo ngừng việc chụp ảnh; và nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ tư.

Theo một số dạng thực hiện có thể, bước nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất bao gồm các bước: bắt đầu chụp ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất; phát hiện, trên giao diện thứ nhất, thao tác thứ tư mà người dùng cung cấp nhắc nhở bằng giọng nói để ngừng việc chụp ảnh; và nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ tư.

Theo giải pháp này, người dùng có thể chọn lựa, dựa trên yêu cầu của người dùng, thời gian mà tại đó hoạt động phơi sáng cần phải được thực hiện. Việc này cải thiện trải nghiệm người dùng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, trước bước hiển thị giao diện thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước: phát hiện, trên màn hình gốc của thiết bị điện tử, thao tác thứ năm được thực hiện bởi người dùng để chỉ báo mở ứng dụng camera.

Theo một số dạng thực hiện có thể, trước bước hiển thị giao diện thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước: phát hiện, trên giao diện màn hình khóa của thiết bị điện tử, thao tác trượt bởi người dùng trên màn hình cảm ứng.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, đối tượng thứ nhất là đối tượng đích đặt trước.

Theo một số dạng thực hiện có thể, đối tượng thứ nhất là đối tượng đích được xác định tự động bởi thiết bị điện tử dựa trên chủ thể sẽ được chụp.

Theo một số dạng thực hiện có thể, đối tượng thứ nhất là đối tượng với vùng lớn nhất trong chủ thể sẽ được chụp, hoặc đối tượng thứ nhất là đối tượng trong vị trí ở giữa trong chủ thể sẽ được chụp.

Theo giải pháp này, thiết bị điện tử có thể đặt trước đối tượng đích. Khi người dùng cần phải chụp ảnh phơi sáng dài bao gồm đối tượng đặt trước, thì thiết bị điện tử có thể tự động xác định đối tượng thứ nhất.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo một số dạng thực hiện có thể của khía cạnh thứ nhất, đối tượng thứ nhất bao gồm người hoặc động vật.

Theo khía cạnh thứ hai, giải pháp kỹ thuật này đề xuất thiết bị hiển thị ảnh. Thiết bị này được chứa trong thiết bị điện tử, và thiết bị này có chức năng để thực hiện hoạt động của thiết bị điện tử theo khía cạnh được đề cập ở trên và các dạng thực hiện có thể của khía cạnh được đề cập ở trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun hoặc đơn vị tương ứng với chức năng được đề cập ở trên, ví dụ, môđun hoặc đơn vị hiển thị, môđun hoặc đơn vị nhận.

Theo khía cạnh thứ ba, giải pháp kỹ thuật này đề xuất thiết bị điện tử, bao gồm màn hình cảm ứng. Màn hình cảm ứng bao gồm bề mặt nhạy tiếp xúc, bộ hiển thị, camera, một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, nhiều ứng dụng, và một hoặc nhiều chương trình máy tính. Một hoặc nhiều chương trình máy tính này được lưu trong bộ nhớ, và một hoặc nhiều chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi lệnh này được thực thi bởi thiết bị điện tử, thì thiết bị điện tử được cho phép thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo dạng thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, giải pháp kỹ thuật này đề xuất thiết bị điện tử, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Một hoặc nhiều bộ nhớ được ghép nối với một hoặc nhiều bộ xử lý. Một hoặc nhiều bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu mã chương trình máy tính, và mã chương trình máy tính bao gồm lệnh máy tính. Khi một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi lệnh máy tính, thì thiết bị điện tử được cho phép thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo dạng thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, giải pháp kỹ thuật này đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, bao gồm lệnh máy tính. Khi lệnh máy tính này chạy trên thiết bị điện tử, thì thiết bị điện tử được cho phép thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo dạng thực hiện có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, giải pháp kỹ thuật này đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên thiết bị điện tử, thì thiết bị điện tử được cho phép thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo phương án có thể bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện kết cấu phần cứng của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ thể hiện kết cấu phần mềm của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.3(a) đến Fig.3(h) là hình vẽ sơ đồ của một nhóm của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.4(a) đến Fig.4(e) là hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.5(a) đến Fig.5(d) là hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.6(a) đến Fig.6(d) là hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.7(a) và Fig.7(b) là các hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ thể hiện nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.9(a) và Fig.9(b) là các hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.10(a) đến Fig.10(c) là hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.11(a) và Fig.11(b) là các hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.12(a) đến Fig.12(d) là hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.13(a) đến Fig.13(d) là hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.14(a) đến Fig.14(e) là hình vẽ sơ đồ của một nhóm khác của các giao diện hiển thị theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ lưu đồ của thuật toán để chụp ảnh phơi sáng dài theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ sơ đồ của quy trình tạo ra của ảnh phơi sáng dài theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ sơ đồ thể hiện quy trình phân đoạn ảnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ lưu đồ của phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo một phương án của sáng chế; và

Fig.19 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế. Trong phần mô tả các phương án của sáng chế, “/” có nghĩa là “hoặc” trừ khi được quy định khác. Ví dụ, A/B có thể là A hoặc B. Trong phần mô tả kỹ thuật này, “và/hoặc” mô tả mối quan hệ liên kết giữa các đối tượng được liên kết và thể hiện rằng có ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, trong phần mô tả các phương án của sáng chế, “nhiều” có nghĩa là hai trở lên.

Các thuật ngữ sau đây “thứ nhất” và “thứ hai” chỉ nhằm mục đích mô tả, nhưng sẽ không được hiểu là thể hiện hoặc ngụ ý mức ưu tiên tương đối hoặc ngầm thể hiện số lượng các dấu hiệu kỹ thuật được thể hiện. Do đó, dấu hiệu bị hạn chế bởi “thứ nhất” hoặc “thứ hai” có thể bao gồm một cách rõ ràng hoặc ngầm định một hoặc nhiều dấu hiệu. Trong phần mô tả các phương án của sáng chế, trừ khi được quy định khác, “nhiều” có nghĩa là hai trở lên.

Hiện nay, khi tất cả các điện thoại di động thực hiện hoạt động chụp ảnh phơi sáng dài, thì hoạt động xử lý phơi sáng dài bữa bãi được thực hiện trên cảnh trong ống kính.

Nói cách khác, khi người dùng muốn chụp hình phơi sáng dài, thì các thiết bị và kỹ thuật hiện có đã có thể thực hiện yêu cầu này của người dùng. Tuy nhiên, khi người dùng mong muốn chụp chân dung hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh trên cơ sở hình phơi sáng dài, thì chất lượng của hình chụp bị giảm giá trị. Việc này chủ yếu là do trong quá trình chụp ảnh, người hoặc đối tượng được sử dụng làm cảnh gần cần phải hoàn toàn ở trạng thái tĩnh, nếu không thì ảnh cuối cùng sẽ bị nhòe.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài, mà có thể được áp dụng cho thiết bị điện tử. Khi người dùng mong muốn chụp người, động vật, hoặc đích cảnh gần khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh trên cơ sở ảnh phơi sáng dài, thì cảnh gần hoặc nền trong ảnh có thể được phân đoạn, và hoạt động xử lý phơi sáng dài được thực hiện trên nền, nhưng hoạt động xử lý phơi sáng dài không được thực hiện trên hình cảnh gần, để nhận ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài. Việc này cải thiện hiệu quả xử lý ảnh và trải nghiệm trực quan người dùng. Tuy nhiên, ở trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, hoạt động xử lý phơi sáng dài bừa bãi được thực hiện trên cảnh gần hoặc nền, và khi người hoặc đích cảnh gần khác không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh có trong cảnh gần, thì đích cảnh gần trong ảnh phơi sáng dài được chụp bị nhòe.

Phương pháp phân đoạn ảnh có thể sử dụng để phân đoạn cảnh gần hoặc nền trong ảnh. Phân đoạn ảnh cũng có thể được gọi là phân đoạn cảnh ngữ nghĩa, và là kỹ thuật và quy trình để phân đoạn ảnh thành một số vùng cụ thể có các thuộc tính đặc biệt, và định rõ đích thu hút sự quan tâm. Có thể có nhiều phương pháp phân đoạn ảnh, ví dụ, phương pháp phân đoạn dựa trên mạng thần kinh chập (convolutional neural network, CNN), phương pháp phân đoạn dựa trên ngưỡng, phương pháp phân đoạn dựa trên vùng, phương pháp phân đoạn dựa trên cạnh viền, và phương pháp phân đoạn dựa trên học thuyết cụ thể.

Phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị điện tử chẳng hạn như điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị đeo được, thiết bị được lắp trên phương tiện vận chuyển, thiết bị tăng cường thực tế (augmented reality, AR)/thiết bị thực tế ảo (virtual reality, VR), máy tính dạng notebook, máy tính cá nhân siêu di động (ultra-mobile personal computer, UMPC), netbook, hoặc thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA). Kiểu cụ thể của thiết bị điện tử không bị hạn chế theo các phương án của sáng chế.

Ví dụ, Fig.1 là hình vẽ sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị điện tử 100. Thiết bị điện

tử 100 có thể bao gồm bộ xử lý 110, giao diện bộ nhớ ngoài 120, bộ nhớ trong 121, cổng kết nối nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB) 130, môđun quản lý nạp 140, môđun quản lý điện năng 141, pin 142, anten 1, anten 2, môđun truyền thông di động 150, môđun truyền thông không dây 160, môđun âm thanh 170, loa 170A, bộ thu 170B, micrô 170C, giao diện tai nghe 170D, môđun cảm biến 180, phím 190, mô tơ 191, bộ chỉ báo 192, camera 193, giao diện hiển thị 194, giao diện thẻ môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM) 195, và bộ phận tương tự. Môđun cảm biến 180 có thể bao gồm cảm biến áp lực 180A, cảm biến con quay hồi chuyển 180B, cảm biến áp suất khí quyển 180C, cảm biến từ 180D, cảm biến gia tốc 180E, cảm biến khoảng cách 180F, cảm biến tiệm cận 180G, cảm biến vân tay 180H, cảm biến nhiệt độ 180J, cảm biến chạm 180K, cảm biến ánh sáng môi trường xung quanh 180L, cảm biến dẫn truyền của xương 180M, và cảm biến tương tự.

Có thể được hiểu rằng kết cấu ví dụ theo phương án này của sáng chế không cấu thành hạn chế cụ thể trên thiết bị điện tử 100. Theo một số phương án khác của sáng chế, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm nhiều hoặc ít bộ phận hơn so với các bộ phận được thể hiện trên hình vẽ, hoặc một số bộ phận có thể được kết hợp, hoặc một số bộ phận có thể được chia tách, hoặc có thể có cách bố trí bộ phận khác nhau. Các bộ phận được thể hiện trên hình vẽ có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, hoặc dạng kết hợp của phần mềm và phần cứng.

Bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ví dụ, bộ xử lý 110 có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng (application processor, AP), bộ xử lý điều biến/giải điều biến, bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit, GPU), bộ xử lý tín hiệu ảnh (image signal processor, ISP), bộ điều khiển, bộ nhớ, bộ mã hóa/giải mã video, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), bộ xử lý băng gốc, bộ xử lý mạng thần kinh (neural-network processing unit, NPU), và/hoặc bộ xử lý tương tự. Các bộ xử lý khác nhau có thể là các thiết bị riêng biệt, hoặc có thể được tích hợp vào trong một hoặc nhiều bộ xử lý.

Bộ điều khiển có thể là trung tâm chỉ huy và trung tâm lệnh của thiết bị điện tử 100. Bộ điều khiển có thể tạo ra tín hiệu điều khiển hoạt động dựa trên mã vận hành lệnh và tín hiệu trình tự thời gian, để điều khiển hoàn toàn hoạt động đọc lệnh và thực thi lệnh.

Bộ nhớ còn có thể được bố trí trong bộ xử lý 110, và được tạo cấu hình để lưu lệnh và dữ liệu. Theo một số phương án, bộ nhớ trong bộ xử lý 110 là bộ nhớ đệm. Bộ nhớ này

có thể lưu lệnh hoặc dữ liệu mà chỉ được sử dụng hoặc được sử dụng theo chu kỳ bởi bộ xử lý 110. Nếu bộ xử lý 110 cần sử dụng lệnh hoặc dữ liệu lại, thì bộ xử lý 110 có thể trực tiếp gọi ra lệnh hoặc dữ liệu từ bộ nhớ. Điều này tránh truy nhập lặp lại và làm giảm thời gian đợi của bộ xử lý 110, để cải thiện hiệu quả hệ thống.

Theo một số phương án, bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện. Giao diện có thể bao gồm giao diện nhiều mạch tích hợp (inter-integrated circuit, I2C), giao diện âm thanh nhiều mạch tích hợp (inter-integrated circuit sound, I2S), giao diện điều biến mã xung (pulse code modulation, PCM), giao diện bộ truyền/bộ thu không đồng bộ đa năng (universal asynchronous receiver/transmitter, UART), giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (mobile industry processor interface, MIPI), giao diện vào/ra đa năng (general-purpose input/output, GPIO), giao diện môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identity module, SIM), giao diện kết nối nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB), và/hoặc giao diện tương tự.

Giao diện I2C là bus nối tiếp đồng bộ hai chiều, và bao gồm đường dữ liệu nối tiếp (serial data line, SDA) và đường xung đồng hồ (clock) nối tiếp (serial clock line, SCL). Theo một số phương án, bộ xử lý 110 có thể bao gồm nhiều nhóm bus I2C. Bộ xử lý 110 có thể được ghép nối riêng biệt với cảm biến chạm 180K, bộ nạp, đèn flash, camera 193, và bộ phận tương tự thông qua các giao diện bus I2C khác nhau. Ví dụ, bộ xử lý 110 có thể được ghép nối với cảm biến chạm 180K thông qua giao diện I2C, sao cho bộ xử lý 110 truyền thông với cảm biến chạm 180K thông qua giao diện bus I2C, để thực hiện chức năng cảm ứng của thiết bị điện tử 100.

Giao diện I2S có thể được sử dụng để truyền thông âm thanh. Theo một số phương án, bộ xử lý 110 có thể bao gồm nhiều nhóm bus I2S. Bộ xử lý 110 có thể được ghép nối với môđun âm thanh 170 thông qua bus I2S, để thực hiện truyền thông giữa bộ xử lý 110 và môđun âm thanh 170. Theo một số phương án, môđun âm thanh 170 có thể truyền tín hiệu âm thanh tới môđun truyền thông không dây 160 thông qua giao diện I2S, để thực hiện chức năng trả lời cuộc gọi bằng cách sử dụng tai nghe Bluetooth.

Giao diện PCM cũng có thể được sử dụng để truyền thông âm thanh, và lấy mẫu, lượng tử, và lập mã tín hiệu tương tự. Theo một số phương án, môđun âm thanh 170 có thể được ghép nối với môđun truyền thông không dây 160 thông qua giao diện bus PCM. Theo một số phương án, môđun âm thanh 170 cũng có thể truyền tín hiệu âm thanh tới môđun truyền thông không dây 160 thông qua giao diện PCM, để thực hiện chức năng trả

lời cuộc gọi bằng cách sử dụng tai nghe Bluetooth. Cả hai giao diện I2S và giao diện PCM đều có thể được sử dụng để truyền thông âm thanh.

Giao diện UART là bus dữ liệu nối tiếp đa năng được sử dụng để truyền thông không đồng bộ. Bus này có thể là bus truyền thông hai chiều và biến đổi dữ liệu sẽ được truyền giữa truyền thông nối tiếp và truyền thông song song. Theo một số phương án, giao diện UART thường được tạo cấu hình để kết nối bộ xử lý 110 với môđun truyền thông không dây 160. Ví dụ, bộ xử lý 110 truyền thông với môđun Bluetooth trong môđun truyền thông không dây 160 thông qua giao diện UART, để thực hiện chức năng Bluetooth. Theo một số phương án, môđun âm thanh 170 có thể truyền tín hiệu âm thanh tới môđun truyền thông không dây 160 thông qua giao diện UART, để thực hiện chức năng phát nhạc bằng cách sử dụng tai nghe Bluetooth.

Giao diện MIPI có thể được tạo cấu hình để kết nối bộ xử lý 110 với các thiết bị ngoại vi chẳng hạn như giao diện hiển thị 194 và camera 193. Giao diện MIPI bao gồm giao diện nối tiếp camera (camera serial interface, CSI), giao diện nối tiếp bộ hiển thị (display serial interface, DSI), và giao diện tương tự. Theo một số phương án, bộ xử lý 110 truyền thông với camera 193 thông qua giao diện CSI, để thực hiện chức năng chụp ảnh của thiết bị điện tử 100. Bộ xử lý 110 truyền thông với giao diện hiển thị 194 thông qua giao diện DSI, để thực hiện chức năng hiển thị của thiết bị điện tử 100.

Giao diện GPIO có thể được tạo cấu hình thông qua phần mềm. Giao diện GPIO có thể được tạo cấu hình như tín hiệu điều khiển, hoặc có thể được tạo cấu hình như tín hiệu dữ liệu. Theo một số phương án, giao diện GPIO có thể được tạo cấu hình để kết nối bộ xử lý 110 với camera 193, giao diện hiển thị 194, môđun truyền thông không dây 160, môđun âm thanh 170, môđun cảm biến 180, và bộ phận tương tự. Giao diện GPIO còn có thể được tạo cấu hình như giao diện I2C, giao diện I2S, giao diện UART, giao diện MIPI, hoặc giao diện tương tự.

Giao diện USB 130 là giao diện mà tuân theo đặc tả kỹ thuật chuẩn USB, và cụ thể có thể là giao diện USB loại mini, giao diện USB loại micro, giao diện USB kiểu C, hoặc giao diện tương tự. Giao diện USB 130 có thể được tạo cấu hình để kết nối với bộ nạp để nạp thiết bị điện tử 100, hoặc có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị điện tử 100 và thiết bị ngoại vi, hoặc có thể được tạo cấu hình để kết nối với tai nghe để phát âm thanh bằng cách sử dụng tai nghe. Ngoài ra, giao diện này còn có thể được tạo cấu hình để kết nối với thiết bị điện tử khác, ví dụ, thiết bị AR hoặc thiết bị tương tự.

Có thể được hiểu rằng mỗi quan hệ kết nối giao diện giữa các môđun được minh họa theo phương án này của sáng chế chỉ đơn thuần là ví dụ để mô tả, và không nhằm cấu thành hạn chế trên kết cấu của thiết bị điện tử 100. Theo một số phương án khác của sáng chế, thiết bị điện tử 100 còn có thể sử dụng cách thức kết nối giao diện khác với cách thức kết nối giao diện theo phương án được đề cập ở trên, hoặc sử dụng dạng kết hợp của nhiều cách thức kết nối giao diện.

Môđun quản lý nạp 140 được tạo cấu hình để thu đầu vào nạp từ bộ nạp. Bộ nạp có thể là bộ nạp không dây, hoặc có thể là bộ nạp có dây. Theo một số phương án nạp có dây, môđun quản lý nạp 140 có thể thu đầu vào nạp từ bộ nạp có dây thông qua giao diện USB 130. Theo một số phương án nạp không dây, môđun quản lý nạp 140 có thể thu đầu vào nạp không dây bằng cách sử dụng cuộn nạp không dây của thiết bị điện tử 100. Khi môđun quản lý nạp 140 nạp pin 142, thì môđun quản lý điện năng 141 có thể cung cấp thêm điện năng cho thiết bị điện tử.

Môđun quản lý điện năng 141 được tạo cấu hình để kết nối với pin 142, môđun quản lý nạp 140, và bộ xử lý 110. Môđun quản lý điện năng 141 thu đầu vào từ pin 142 và/hoặc môđun quản lý nạp 140, và cung cấp điện năng cho bộ xử lý 110, bộ nhớ trong 121, bộ nhớ ngoài, giao diện hiển thị 194, camera 193, môđun truyền thông không dây 160, và bộ phận tương tự. Môđun quản lý điện năng 141 còn có thể được tạo cấu hình để giám sát các thông số chẳng hạn như dung lượng pin, số lượng các chu trình pin, và trạng thái sức khỏe của pin (rò điện hoặc trở kháng). Theo một số phương án khác, môđun quản lý điện năng 141 còn có thể được bố trí trong bộ xử lý 110. Theo một số phương án khác, môđun quản lý điện năng 141 và môđun quản lý nạp 140 còn có thể được bố trí trong cùng một thiết bị.

Chức năng truyền thông không dây của thiết bị điện tử 100 có thể được thực hiện bởi anten 1, anten 2, môđun truyền thông di động 150, môđun truyền thông không dây 160, bộ xử lý điều biến/giải điều biến, bộ xử lý băng gốc, và bộ phận tương tự.

Anten1 và anten 2 được tạo cấu hình để truyền và thu các tín hiệu sóng điện từ. Mỗi anten trong thiết bị điện tử 100 có thể được tạo cấu hình để bao phủ một hoặc nhiều băng tần số truyền thông. Các anten khác nhau còn có thể được dôn kênh để cải thiện hiệu quả sử dụng anten. Ví dụ, anten 1 có thể được dôn kênh như anten phân tập của mạng vùng cục bộ không dây. Theo một số phương án khác, anten có thể được sử dụng kết hợp với chuyển mạch điều hướng.

Môđun truyền thông di động 150 có thể cung cấp giải pháp mà được áp dụng cho thiết bị điện tử 100 và bao gồm các kỹ thuật truyền thông không dây chẳng hạn như 2G, 3G, 4G, và 5G. Môđun truyền thông di động 150 có thể bao gồm ít nhất một bộ lọc, chuyển mạch, bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại tạp âm thấp (low noise amplifier, LNA), và bộ phận tương tự. Môđun truyền thông di động 150 có thể thu sóng điện từ bằng cách sử dụng anten 1, thực hiện hoạt động xử lý chẳng hạn như lọc và khuếch đại trên sóng điện từ thu được, và truyền sóng điện từ được xử lý này tới bộ xử lý điều biến/giải điều biến để giải điều biến. Môđun truyền thông di động 150 còn có thể khuếch đại tín hiệu được điều biến bởi bộ xử lý điều biến/giải điều biến, và biến đổi tín hiệu này thành sóng điện từ để phát xạ ra bằng cách sử dụng anten 1. Theo một số phương án, ít nhất một số môđun chức năng của môđun truyền thông di động 150 có thể được bố trí trong bộ xử lý 110. Theo một số phương án, ít nhất một số môđun chức năng của môđun truyền thông di động 150 và ít nhất một số môđun của bộ xử lý 110 có thể được bố trí trong cùng một thiết bị.

Bộ xử lý điều biến/giải điều biến có thể bao gồm bộ điều biến và bộ giải điều biến. Bộ điều biến được tạo cấu hình để điều biến tín hiệu băng gốc tần số thấp sẽ được gửi thành tín hiệu tần số trung và cao tần. Bộ giải điều biến được tạo cấu hình để giải điều biến tín hiệu sóng điện từ thu được thành tín hiệu băng gốc tần số thấp. Sau đó, bộ giải điều biến truyền tín hiệu băng gốc tần số thấp được nhận thông qua hoạt động giải điều biến tới bộ xử lý băng gốc để xử lý. Tín hiệu băng gốc tần số thấp được xử lý bởi bộ xử lý băng gốc, và sau đó được truyền tới bộ xử lý ứng dụng. Bộ xử lý ứng dụng xuất ra tín hiệu âm thanh bằng cách sử dụng thiết bị âm thanh (mà không bị hạn chế bởi loa 170A, bộ thu 170B, và thiết bị tương tự), hoặc hiển thị ảnh hoặc video bằng cách sử dụng giao diện hiển thị 194. Theo một số phương án, bộ xử lý điều biến/giải điều biến có thể là thiết bị độc lập. Theo một số phương án khác, bộ xử lý điều biến/giải điều biến có thể là bộ phận độc lập với bộ xử lý 110, và được bố trí trong cùng một thiết bị với môđun truyền thông di động 150 hoặc môđun chức năng khác.

Môđun truyền thông không dây 160 có thể cung cấp giải pháp truyền thông không dây mà bao gồm mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN) (ví dụ, mạng Wi-Fi (wireless fidelity, Wi-Fi)), Bluetooth (bluetooth, BT), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS), điều biến tần số (frequency modulation, FM), truyền thông trường gần (near field communication, NFC),

hoặc kỹ thuật hồng ngoại (infrared, IR), hoặc kỹ thuật truyền thông tương tự và được áp dụng cho thiết bị điện tử 100. Môđun truyền thông không dây 160 có thể là một hoặc nhiều thiết bị mà hợp thành ít nhất một môđun xử lý truyền thông. Môđun truyền thông không dây 160 thu sóng điện từ bằng cách sử dụng anten 2, thực hiện điều biến tần số và xử lý lọc trên tín hiệu sóng điện từ, và gửi tín hiệu được xử lý tới bộ xử lý 110. Môđun truyền thông không dây 160 còn có thể thu tín hiệu sẽ được gửi từ bộ xử lý 110, thực hiện điều biến và khuếch đại tần số trên tín hiệu này, và biến đổi tín hiệu này thành sóng điện từ để phát xạ bằng cách sử dụng anten 2.

Theo một số phương án, anten 1 của thiết bị điện tử 100 được ghép nối với môđun truyền thông di động 150, và anten 2 được ghép nối với môđun truyền thông không dây 160, sao cho thiết bị điện tử 100 có thể truyền thông với mạng và thiết bị khác bằng cách sử dụng kỹ thuật truyền thông không dây. Kỹ thuật truyền thông không dây có thể bao gồm hệ thống toàn cầu dành cho truyền thông di động (global system for mobile communications, GSM), hệ thống dịch vụ vô tuyến gói chung (General Packet Radio Service, GPRS), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia mã phân chia thời gian (time-division code division multiple access, TD-CDMA), hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, kỹ thuật IR, và/hoặc kỹ thuật tương tự. GNSS có thể bao gồm hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (global navigation satellite system, GLONASS), hệ thống vệ tinh dẫn đường BeiDou (Beidou navigation satellite system, BDS), hệ thống vệ tinh quasi-zenith (quasi-zenith satellite system, QZSS), và/hoặc các hệ thống mở rộng dựa trên vệ tinh (satellite based augmentation systems, SBAS).

Thiết bị điện tử 100 thực hiện chức năng hiển thị bằng cách sử dụng GPU, giao diện hiển thị 194, bộ xử lý ứng dụng, và bộ phận tương tự. GPU là bộ vi xử lý để xử lý ảnh, và được kết nối với giao diện hiển thị 194 và bộ xử lý ứng dụng. GPU được tạo cấu hình để thực hiện tính toán toán học và hình học, và được sử dụng để thực hiện kết xuất đồ họa. Bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều GPU mà thực thi lệnh chương trình để tạo ra hoặc thay đổi thông tin hiển thị.

Giao diện hiển thị 194 được tạo cấu hình để hiển thị ảnh, video, và nội dung tương tự. Giao diện hiển thị 194 bao gồm tấm hiển thị. Tấm hiển thị có thể là tấm hiển thị tinh

thể lỏng (liquid crystal display, LCD), tấm hiển thị điôt phát quang hữu cơ (organic light-emitting diode, OLED), tấm hiển thị điôt phát quang ma trận chủ động (active-matrix organic light emitting diode, AMOLED), tấm hiển thị điôt phát quang dẻo (flex light-emitting diode, FLED), LED loại mini, LED loại micro, OLED loại micro, các điôt phát quang chấm lượng tử (quantum dot light emitting diode, QLED), hoặc tấm hiển thị tương tự. Theo một số phương án, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm một hoặc N giao diện hiển thị 194, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1.

Thiết bị điện tử 100 có thể thực hiện chức năng chụp ảnh bằng cách sử dụng ISP, camera 193, bộ mã hóa/giải mã video, GPU, giao diện hiển thị 194, bộ xử lý ứng dụng, và bộ phận tương tự.

ISP được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu được phản hồi bởi camera 193. Ví dụ, trong khi chụp ảnh, cửa chấp được nhấn, và ánh sáng được truyền tới phần tử nhạy sáng của camera thông qua ống kính. Tín hiệu quang được biến đổi thành tín hiệu điện, và phần tử nhạy sáng của camera truyền tín hiệu điện tới ISP để xử lý, để biến đổi tín hiệu điện thành ảnh trực quan. ISP còn có thể thực hiện tối ưu thuật toán trên nhiễu, độ sáng, và hình thái của ảnh. ISP còn có thể tối ưu các thông số chẳng hạn như độ phơi sáng và nhiệt độ màu của cảnh chụp. Theo một số phương án, ISP có thể được bố trí trong camera 193.

Camera 193 được tạo cấu hình để chụp ảnh tĩnh hoặc video. Ánh quang của vật thể được tạo ra bằng cách sử dụng ống kính, và ánh quang này được chiếu lên phần tử nhạy sáng. Phần tử nhạy sáng có thể là thiết bị ghép điện tích (charge coupled device, CCD) hoặc tranzito quang điện bán dẫn oxit kim loại bù (complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS). Phần tử nhạy sáng biến đổi tín hiệu quang thành tín hiệu điện, và sau đó truyền tín hiệu điện tới ISP để biến đổi tín hiệu điện thành tín hiệu ảnh số. ISP xuất tín hiệu ảnh số ra DSP để xử lý. DSP biến đổi tín hiệu ảnh số thành tín hiệu ảnh tiêu chuẩn theo định dạng RGB, định dạng YUV, hoặc định dạng tương tự. Theo một số phương án, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều N camera 193, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1.

Bộ xử lý tín hiệu số được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu số. Ngoài tín hiệu ảnh số, thì bộ xử lý tín hiệu số còn có thể xử lý tín hiệu số khác. Ví dụ, khi thiết bị điện tử 100 chọn lựa tần số, thì bộ xử lý tín hiệu số được tạo cấu hình để thực hiện biến đổi Fourier và hoạt động tương tự trên năng lượng tần số.

Bộ mã hóa/giải mã video được tạo cấu hình để nén và giải nén video số. Thiết bị

điện tử 100 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều kiểu bộ mã hóa/giải mã video. Bằng cách này, thiết bị điện tử 100 có thể phát hoặc ghi các video theo nhiều định dạng lập mã, ví dụ, nhóm chuyên gia hình động (moving picture experts group, MPEG)1, MPEG2, MPEG3, MPEG4, và định dạng tương tự.

NPU là bộ xử lý tính toán mạng thần kinh (neuralnetwork, NN), xử lý nhanh thông tin đầu vào bằng cách tham chiếu tới kết cấu mạng thần kinh sinh học ví dụ, bằng cách tham chiếu tới chế độ truyền giữa các tế bào dây thần kinh não người, và còn có thể không ngừng thực hiện việc tự học. NPU có thể thực hiện ứng dụng chẳng hạn như nhận thức thông minh của thiết bị điện tử 100, ví dụ, nhận dạng ảnh, nhận dạng khuôn mặt, nhận dạng giọng nói, và hiểu đoạn văn bản, và ứng dụng tương tự.

Giao diện bộ nhớ ngoài 120 có thể được tạo cấu hình để kết nối với thẻ nhớ bên ngoài, ví dụ, thẻ dạng micro SD, để mở rộng khả năng lưu trữ của thiết bị điện tử 100. Thẻ nhớ bên ngoài truyền thông với bộ xử lý 110 thông qua giao diện bộ nhớ ngoài 120, để thực hiện chức năng lưu dữ liệu. Ví dụ, các tập tin chẳng hạn như âm nhạc và video được lưu trong thẻ nhớ bên ngoài.

Bộ nhớ trong 121 có thể được tạo cấu hình để lưu mã chương trình có thể thực thi được bằng máy tính, trong đó mã chương trình có thể thực thi được này bao gồm lệnh. Bộ xử lý 110 thực hiện các ứng dụng chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của thiết bị điện tử 100 bằng cách chạy lệnh được lưu trong bộ nhớ trong 121. Bộ nhớ trong 121 có thể bao gồm vùng nhớ chương trình và vùng nhớ dữ liệu. Vùng nhớ chương trình có thể lưu hệ điều hành, ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng (ví dụ, chức năng phát âm thanh hoặc chức năng phát ảnh), và chức năng tương tự. Vùng nhớ dữ liệu có thể lưu dữ liệu (ví dụ, dữ liệu âm thanh, số địa chỉ, và dữ liệu tương tự) được tạo ra trong quá trình sử dụng thiết bị điện tử 100, và quá trình tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ trong 121 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, hoặc còn có thể bao gồm bộ nhớ bất khả biến, ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ dạng đĩa từ, thiết bị nhớ dạng flash, thiết bị lưu trữ dạng flash đa năng (universal flash storage, UFS), hoặc thiết bị tương tự.

Thiết bị điện tử 100 có thể thực hiện các chức năng âm thanh, ví dụ, phát và ghi nhạc, bằng cách sử dụng môđun âm thanh 170, loa 170A, bộ thu 170B, micrô 170C, giao diện tai nghe 170D, bộ xử lý ứng dụng, và bộ phận tương tự.

Môđun âm thanh 170 được tạo cấu hình để biến đổi thông tin âm thanh số thành tín hiệu âm thanh tương tự để xuất ra, và cũng được tạo cấu hình để biến đổi đầu vào âm

thanh tương tự thành tín hiệu âm thanh số. Môđun âm thanh 170 còn có thể được tạo cấu hình để lập mã và giải mã tín hiệu âm thanh. Theo một số phương án, môđun âm thanh 170 có thể được bố trí trong bộ xử lý 110, hoặc một số môđun chức năng của môđun âm thanh 170 được bố trí trong bộ xử lý 110.

Loa 170A, còn được gọi là “ống loa”, được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh dạng điện thành tín hiệu âm thanh nghe được. Thiết bị điện tử 100 có thể được tạo cấu hình để nghe nhạc hoặc trả lời cuộc gọi theo chế độ rảnh tay bằng cách sử dụng loa 170A.

Bộ thu 170B, còn được gọi là “ống nghe”, được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh dạng điện thành tín hiệu âm thanh nghe được. Khi thiết bị điện tử 100 được tạo cấu hình để trả lời cuộc gọi hoặc nghe thông tin thoại, thì bộ thu 170B có thể được đặt gần tai người, để nghe thông tin thoại.

Micrô 170C, còn được gọi là “ống nói” hoặc “mic”, được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh thành tín hiệu điện. Khi thực hiện cuộc gọi hoặc gửi thông tin thoại, thì người dùng có thể di chuyển phần miệng của người dùng tới gần micrô 170C, để nhập tín hiệu âm thanh vào trong micrô 170C. Ít nhất một micrô 170C có thể được bố trí trong thiết bị điện tử 100. Theo một số phương án khác, hai micrô 170C có thể được bố trí trong thiết bị điện tử 100, để thu thập tín hiệu âm thanh và thực hiện chức năng giảm tạp âm. Theo một số phương án khác, ba, bốn, hoặc nhiều micrô 170C có thể được bố trí trong thiết bị điện tử 100, để thu thập tín hiệu âm thanh và giảm nhiễu. Micrô còn có thể nhận dạng nguồn âm thanh, thực hiện chức năng ghi định hướng, và chức năng tương tự.

Giao diện tai nghe 170D được tạo cấu hình để kết nối với tai nghe có dây. Giao diện tai nghe 170D có thể là giao diện USB 130, hoặc có thể là giao diện tiêu chuẩn nền tảng đầu cuối di động mở (open mobile terminal platform, OMTP) 3,5mm hoặc giao diện tiêu chuẩn hiệp hội ngành viễn thông di động của Mỹ (cellular telecommunications industry association of the USA, CTIA).

Cảm biến áp lực 180A được tạo cấu hình để cảm nhận tín hiệu áp lực, và có thể biến đổi tín hiệu áp lực thành tín hiệu điện. Theo một số phương án, cảm biến áp lực 180A có thể được bố trí trong giao diện hiển thị 194. Có nhiều kiểu cảm biến áp lực 180A, ví dụ, cảm biến áp lực điện trở, cảm biến áp lực điện cảm, cảm biến áp lực điện dung, và cảm biến áp lực tương tự. Cảm biến áp lực điện dung có thể bao gồm ít nhất hai tấm vật liệu dẫn điện song song. Khi lực được tác động lên cảm biến áp lực 180A, thì điện dung giữa

các điện cực thay đổi. Thiết bị điện tử 100 xác định cường độ lực dựa trên sự thay đổi của điện dung. Khi thao tác chạm được thực hiện trên giao diện hiển thị 194, thì thiết bị điện tử 100 phát hiện cường độ lực của thao tác chạm bằng cách sử dụng cảm biến áp lực 180A. Thiết bị điện tử 100 cũng có thể tính vị trí chạm dựa trên tín hiệu phát hiện của cảm biến áp lực 180A. Theo một số phương án, các thao tác chạm mà được thực hiện trên cùng một vị trí chạm nhưng có cường độ lực của thao tác chạm khác nhau có thể tương ứng với các lệnh hoạt động khác nhau. Ví dụ, khi thao tác chạm có cường độ lực của thao tác chạm nhỏ hơn so với ngưỡng áp lực thứ nhất được thực hiện trên biểu tượng ứng dụng SMS, thì lệnh để xem tin nhắn SMS được thực thi. Khi thao tác chạm có cường độ lực của thao tác chạm lớn hơn hoặc bằng ngưỡng áp lực thứ nhất được thực hiện trên biểu tượng ứng dụng SMS, thì lệnh để tạo lập tin nhắn SMS mới được thực thi.

Cảm biến con quay hồi chuyển 180B có thể được tạo cấu hình để xác định tư thế chuyển động của thiết bị điện tử 100. Theo một số phương án, vận tốc góc của thiết bị điện tử 100 quanh ba trục (cụ thể là trục x, trục y, và trục z) có thể được xác định bằng cách sử dụng cảm biến con quay hồi chuyển 180B. Cảm biến con quay hồi chuyển 180B có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng ổn định ảnh trong khi chụp ảnh. Ví dụ, khi cửa chụp được nhấn, thì cảm biến con quay hồi chuyển 180B phát hiện góc mà trong đó thiết bị điện tử 100 rung lắc, tính, dựa trên góc này, khoảng cách mà môđun ống kính cần phải bù, sao cho ống kính này loại bỏ sự rung lắc của thiết bị điện tử 100 thông qua chuyển động ngược lại, để thực hiện chức năng ổn định ảnh. Cảm biến con quay hồi chuyển 180B còn có thể được tạo cấu hình để điều hướng và cảm biến chuyển động cảnh trò chơi.

Cảm biến áp suất khí quyển 180C được tạo cấu hình để đo áp suất khí quyển. Theo một số phương án, thiết bị điện tử 100 tính độ cao bằng cách sử dụng giá trị áp suất khí áp được đo bởi cảm biến áp suất khí quyển 180C, để hỗ trợ định vị và điều hướng.

Cảm biến từ 180D bao gồm cảm biến Hall. Thiết bị điện tử 100 có thể phát hiện việc mở/đóng bao da dạng vỏ sò bằng cách sử dụng cảm biến từ 180D. Theo một số phương án, khi thiết bị điện tử 100 là điện thoại dạng vỏ sò (clamshell), thì thiết bị điện tử 100 có thể phát hiện việc mở/đóng nắp dạng vỏ sò bằng cách sử dụng cảm biến từ 180D. Hơn nữa, đặc điểm, ví dụ, tự động mở khóa của nắp lật được thiết đặt dựa trên trạng thái mở hoặc đóng được phát hiện của bao da hoặc trạng thái mở hoặc đóng được phát hiện của nắp lật.

Cảm biến gia tốc 180E có thể phát hiện độ lớn của gia tốc của thiết bị điện tử 100

theo mỗi chiều (thường là trên ba trục). Khi thiết bị điện tử 100 ở trạng thái tĩnh, thì độ lớn và chiều của trọng lực có thể được phát hiện. Cảm biến gia tốc 180E còn có thể được tạo cấu hình để nhận dạng tư thế của thiết bị điện tử, và được áp dụng cho các ứng dụng chẳng hạn như chuyển đổi giữa chế độ hiển thị theo chiều ngang/chế độ hiển thị theo chiều dọc và bộ đo bước.

Cảm biến khoảng cách 180F được tạo cấu hình để đo khoảng cách. Thiết bị điện tử 100 có thể đo khoảng cách thông qua hồng ngoại hoặc laser. Theo một số phương án, trong trường hợp chụp ảnh, thiết bị điện tử 100 có thể đo khoảng cách bằng cách sử dụng cảm biến khoảng cách 180F, để thực hiện điều tiêu nhanh.

Ví dụ, cảm biến tiệm cận quang 180G có thể bao gồm điốt phát quang (LED) và bộ phát hiện quang, ví dụ, điốt quang. Điốt phát quang có thể là điốt phát quang hồng ngoại. Thiết bị điện tử 100 phát ra ánh sáng hồng ngoại bằng cách sử dụng điốt phát quang. Thiết bị điện tử 100 phát hiện, bằng cách sử dụng điốt quang, được phản chiếu hồng ngoại từ vật thể ở gần. Khi phát hiện đủ ánh sáng được phản chiếu, thì thiết bị điện tử 100 có thể xác định rằng có vật thể ở gần thiết bị điện tử 100. Khi phát hiện không đủ ánh sáng được phản chiếu, thì thiết bị điện tử 100 có thể xác định rằng không có vật thể ở gần thiết bị điện tử 100. Thiết bị điện tử 100 có thể phát hiện, bằng cách sử dụng cảm biến tiệm cận quang 180G, rằng người dùng giữ thiết bị điện tử 100 gần tai người dùng để thực hiện cuộc gọi, để tự động tắt màn hình để tiết kiệm điện năng. Cảm biến tiệm cận quang 180G còn có thể được tạo cấu hình để tự động mở khóa và khóa màn hình trong chế độ nắp bao da hoặc chế độ bỏ túi.

Cảm biến ánh sáng môi trường xung quanh 180L được tạo cấu hình để cảm nhận độ sáng của ánh sáng môi trường xung quanh. Thiết bị điện tử 100 có thể điều chỉnh thích nghi độ sáng của giao diện hiển thị 194 dựa trên độ sáng được cảm nhận của ánh sáng môi trường xung quanh. Cảm biến ánh sáng môi trường xung quanh 180L cũng có thể được tạo cấu hình để điều chỉnh tự động cân bằng trắng trong khi chụp ảnh. Cảm biến ánh sáng môi trường xung quanh 180L còn có thể phối hợp với cảm biến tiệm cận quang 180G để phát hiện thiết bị điện tử 100 có ở trong túi hay không để ngăn không cảm ứng sai.

Cảm biến vân tay 180H được tạo cấu hình để thu thập dấu vân tay. Thiết bị điện tử 100 có thể sử dụng đặc điểm của dấu vân tay được thu thập để thực hiện mở khóa dựa trên dấu vân tay, mở khóa để truy nhập ứng dụng, chụp ảnh dựa trên dấu vân tay, trả lời cuộc gọi dựa trên dấu vân tay, và hoạt động tương tự.

Cảm biến nhiệt 180J được tạo cấu hình để phát hiện nhiệt độ. Theo một số phương án, thiết bị điện tử 100 thực thi điều khoản xử lý nhiệt độ dựa trên nhiệt độ được phát hiện bởi cảm biến nhiệt 180J. Ví dụ, khi nhiệt độ được báo cáo bởi cảm biến nhiệt 180J vượt quá ngưỡng, thì thiết bị điện tử 100 hạ thấp hiệu năng của bộ xử lý được đặt gần cảm biến nhiệt 180J, để làm giảm mức tiêu thụ điện năng và thực hiện bảo vệ nhiệt. Theo một số phương án khác, khi nhiệt độ thấp hơn so với ngưỡng khác, thì thiết bị điện tử 100 làm nóng pin 142, để tránh hiện tượng tắt không bình thường của thiết bị điện tử 100 do nhiệt độ thấp. Theo một số phương án khác, khi nhiệt độ thấp hơn so với một ngưỡng khác nữa, thì thiết bị điện tử 100 gia tăng điện áp đầu ra của pin 142 để tránh hiện tượng tắt không bình thường do nhiệt độ thấp.

Cảm biến chạm 180K còn được gọi là “tâm cảm ứng”. Cảm biến chạm 180K có thể được bố trí trong giao diện hiển thị 194, và cảm biến chạm 180K và giao diện hiển thị 194 cấu thành màn hình cảm ứng, mà còn được gọi là “màn hình điều khiển cảm ứng”. Cảm biến chạm 180K được tạo cấu hình để phát hiện thao tác chạm được thực hiện trên hoặc gần cảm biến chạm 180K. Cảm biến chạm có thể truyền thao tác chạm được phát hiện tới bộ xử lý ứng dụng để xác định kiểu sự kiện chạm. Đầu ra trực quan liên quan đến thao tác chạm có thể được cung cấp bằng cách sử dụng giao diện hiển thị 194. Theo một số phương án khác, cảm biến chạm 180K còn có thể được bố trí trên bề mặt của thiết bị điện tử 100, và ở vị trí khác với vị trí của giao diện hiển thị 194.

Cảm biến dẫn truyền của xương 180M có thể nhận tín hiệu rung. Theo một số phương án, cảm biến dẫn truyền của xương 180M có thể nhận được tín hiệu rung của xương rung của bộ phận dây thanh âm của người. Cảm biến dẫn truyền của xương 180M cũng có thể tiếp xúc với mạch của cơ thể người, và thu tín hiệu huyết áp đập. Theo một số phương án, cảm biến dẫn truyền của xương 180M còn có thể được bố trí trong tai nghe để tạo thành tai nghe dẫn truyền của xương. Môđun âm thanh 170 có thể nhận tín hiệu thoại thông qua việc phân tích cú pháp dựa trên tín hiệu rung của xương rung của bộ phận dây thanh âm và được nhận bởi cảm biến dẫn truyền của xương 180M, để thực hiện chức năng thoại. Bộ xử lý ứng dụng có thể phân tích thông tin nhịp tim dựa trên tín hiệu huyết áp đập được nhận bởi cảm biến dẫn truyền của xương 180M, để thực hiện chức năng phát hiện nhịp tim.

Phím 190 bao gồm phím nguồn, phím âm lượng, và phím tương tự. Phím 190 có thể là phím cơ, hoặc có thể là phím cảm ứng. Thiết bị điện tử 100 có thể thu thao tác nhập

phím, và tạo ra tín hiệu từ thao tác nhập phím này liên quan đến các thiết đặt của người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị điện tử 100.

Mô tơ 191 có thể tạo ra sự nhắc nhở dạng rung. Mô tơ 191 có thể được tạo cấu hình để cung cấp nhắc nhở ở dạng rung cho cuộc gọi đến, hoặc còn có thể được tạo cấu hình để cung cấp phản hồi rung. Ví dụ, các hoạt động chạm được thực hiện trên các ứng dụng khác nhau (ví dụ, chụp ảnh và phát nhạc) có thể tương ứng với các hiệu ứng phản hồi rung khác nhau. Mô tơ 191 cũng có thể tương ứng với các hiệu ứng phản hồi rung khác nhau đối với các thao tác chạm được thực hiện trên các vùng khác nhau của giao diện hiển thị 194. Các trường hợp ứng dụng khác nhau (ví dụ, trình nhắc thời gian, thu thông tin, đồng hồ cảnh báo, trò chơi, và ứng dụng tương tự) cũng có thể tương ứng với các hiệu ứng phản hồi rung khác nhau. Hiệu ứng phản hồi rung cảm ứng còn có thể được tùy chỉnh.

Bộ chỉ báo 192 có thể là bộ chỉ báo ánh sáng, và có thể được tạo cấu hình để chỉ báo trạng thái nạp và sự thay đổi năng lượng, hoặc có thể được tạo cấu hình để chỉ báo tin nhắn, cuộc gọi nhỡ, thông báo, và nội dung tương tự.

Giao diện thẻ SIM 195 được tạo cấu hình để kết nối với thẻ SIM. Thẻ SIM có thể được lắp vào trong giao diện thẻ SIM 195 hoặc được tháo ra khỏi giao diện thẻ SIM 195, để thực hiện tiếp xúc với hoặc tách rời ra khỏi thiết bị điện tử 100. Thiết bị điện tử 100 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều giao diện thẻ N SIM, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1. Giao diện thẻ SIM 195 có thể hỗ trợ thẻ SIM dạng nano, thẻ SIM dạng micro, thẻ SIM, và thẻ tương tự. Nhiều thẻ có thể được lắp đồng thời vào trong cùng một giao diện thẻ SIM 195. Nhiều thẻ có thể là thẻ giống nhau, hoặc có thể là thẻ khác nhau. Giao diện thẻ SIM 195 cũng có thể tương thích với các kiểu thẻ SIM khác nhau. Giao diện thẻ SIM 195 cũng có thể tương thích với thẻ nhớ ngoài. Thiết bị điện tử 100 tương tác với mạng bằng cách sử dụng thẻ SIM, để thực hiện các chức năng chẳng hạn như gọi và truyền thông dữ liệu. Theo một số phương án, thiết bị điện tử 100 sử dụng eSIM, cụ thể là, thẻ SIM được nhúng. Thẻ eSIM có thể được nhúng trong thiết bị điện tử 100 và không thể được tách rời ra khỏi thiết bị điện tử 100.

Theo phương án này của sáng chế, trong trường hợp chụp ảnh, camera 193 có thể chụp nhiều hình hoặc video, ISP xử lý dữ liệu được phản hồi bởi camera 193, và bộ xử lý 110 có thể xác định, từ nhiều hình hoặc video, một khung của hình của đích cảnh gần sẽ được tách. NPU trong bộ xử lý 110 có thể thực hiện phân đoạn ảnh trên khung của hình,

để xác định các vùng mà trong đó các đối tượng khác nhau và các kiểu đối tượng khác nhau lần lượt được đặt trong ảnh. Bộ xử lý 110 có thể xác định đối tượng hoặc vùng như đích cảnh gần, và đối tượng khác hoặc vùng khác là nền. Khi tạo ra ảnh phơi sáng dài, thì bộ xử lý 110 thực hiện xử lý phơi sáng dài trên nền, và lưu giữ đích cảnh gần rõ ràng, để nhận được ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài.

Hệ thống phần mềm của thiết bị điện tử 100 có thể sử dụng cấu trúc phân lớp, cấu trúc định hướng sự kiện, cấu trúc nhân dạng micro, cấu trúc dịch vụ dạng micro, hoặc cấu trúc đám mây. Theo một phương án của sáng chế, hệ thống Android có cấu trúc phân lớp được sử dụng như một ví dụ để mô tả kết cấu phần mềm của thiết bị điện tử 100.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối của kết cấu phần mềm của thiết bị điện tử 100 theo phương án này của sáng chế. Trong cấu trúc phân lớp, phần mềm được chia thành một số lớp, và mỗi lớp có vai trò và nhiệm vụ rõ ràng. Các lớp truyền thông với nhau thông qua giao diện phần mềm. Theo một số phương án, hệ thống Android được chia thành bốn lớp, cụ thể là, lớp chương trình ứng dụng, lớp khung chương trình ứng dụng, thư viện lúc chạy Android (Android runtime) và thư viện hệ thống, và lớp nhân từ trên xuống dưới. Lớp chương trình ứng dụng có thể bao gồm một loạt các gói chương trình ứng dụng.

Như được thể hiện trên Fig.2, gói chương trình ứng dụng có thể bao gồm các ứng dụng chẳng hạn như “camera”, “gallery”, “calendar”, “calls”, “maps”, “navigation”, “WLAN”, “Bluetooth”, “music”, “videos”, và “messages”.

Lớp khung chương trình ứng dụng cung cấp giao diện lập trình ứng dụng (application programming interface, API) và khung lập trình dành cho ứng dụng tại lớp chương trình ứng dụng. Lớp khung chương trình ứng dụng bao gồm một số chức năng định trước.

Như được thể hiện trên Fig.2, lớp khung chương trình ứng dụng có thể bao gồm trình quản lý cửa sổ, bộ cung cấp nội dung, hệ thống cảnh nhìn, trình quản lý điện thoại, trình quản lý tài nguyên, trình quản lý thông báo, và ứng dụng tương tự.

Trình quản lý cửa sổ được tạo cấu hình để quản lý chương trình cửa sổ. Trình quản lý cửa sổ có thể nhận kích thước của giao diện hiển thị, xác định xem có thanh trạng thái, thực hiện khóa màn hình, chụp ảnh màn hình, và hoạt động tương tự hay không.

Bộ cung cấp nội dung được tạo cấu hình để lưu và nhận dữ liệu, và cho phép dữ liệu có thể được truy nhập bởi ứng dụng. Dữ liệu này có thể bao gồm video, ảnh, âm thanh, dữ liệu thực hiện cuộc gọi và trả lời cuộc gọi, lịch sử trình duyệt, đánh dấu tài liệu, sổ địa chỉ,

và dữ liệu tương tự.

Hệ thống cảnh nhìn bao gồm sự điều khiển trực quan chẳng hạn như điều khiển để hiển thị đoạn văn bản và điều khiển để hiển thị ảnh. Hệ thống cảnh nhìn có thể được tạo cấu hình để ra lệnh cho ứng dụng. Giao diện hiển thị có thể bao gồm một hoặc nhiều cảnh nhìn. Ví dụ, giao diện hiển thị bao gồm biểu tượng thông báo tin nhắn SMS có thể bao gồm cảnh nhìn hiển thị đoạn văn bản và cảnh nhìn hiển thị ảnh.

Trình quản lý điện thoại được tạo cấu hình để cung cấp chức năng truyền thông của thiết bị điện tử 100, ví dụ, quản lý trạng thái cuộc gọi (bao gồm trả lời, từ chối, hoặc hoạt động tương tự).

Trình quản lý tài nguyên cung cấp các tài nguyên khác nhau dành cho ứng dụng, chẳng hạn như chuỗi ký tự cục bộ, biểu tượng, ảnh, tập tin bố cục, và tập tin video.

Trình quản lý thông báo cho phép ứng dụng hiển thị thông tin thông báo trong thanh trạng thái, và có thể được tạo cấu hình để vận chuyển bản tin thông báo. Trình quản lý thông báo có thể tự động biến mất sau khi tạm dừng một thời gian ngắn mà không yêu cầu hoạt động tương tác người dùng. Ví dụ, trình quản lý thông báo được tạo cấu hình để thông báo về việc hoàn thành tải xuống, cung cấp thông báo tin nhắn, và thông báo tương tự. Trình quản lý thông báo còn có thể là thông báo mà xuất hiện trên thanh trạng thái ở trên cùng của hệ thống dưới dạng đồ họa hoặc dạng đoạn văn bản có thanh cuộn, ví dụ, thông báo về ứng dụng đang chạy trong nền hoặc thông báo mà xuất hiện trên màn hình dưới dạng cửa sổ hội thoại. Ví dụ, thông tin đoạn văn bản được nhắc nhở trong thanh trạng thái, âm thanh cảnh báo được tạo ra, thiết bị điện tử rung, hoặc bộ chỉ báo nhấp nháy đèn.

Thư viện lúc chạy Android bao gồm thư viện lõi và máy ảo. Thư viện lúc chạy Android chịu trách nhiệm để lập lịch và quản lý hệ thống Android.

Thư viện lõi bao gồm hai phần: chức năng mà cần phải được gọi ra bởi ngôn ngữ Java và thư viện lõi của hệ thống Android.

Lớp chương trình ứng dụng và lớp khung chương trình ứng dụng chạy trên máy ảo. Máy ảo thực thi các tập tin Java của lớp chương trình ứng dụng và lớp khung chương trình ứng dụng như các tập tin nhị phân. Máy ảo được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng chẳng hạn như quản lý vòng đời đối tượng, quản lý ngăn xếp, quản lý luồng, quản lý bảo mật và ngoại lệ, và thu thập dữ liệu rác.

Thư viện hệ thống có thể bao gồm nhiều môđun chức năng, ví dụ, quản lý bề mặt

(surface manager), thư viện phương tiện (Media Library), thư viện xử lý đồ họa ba chiều (ví dụ, OpenGL ES), và công cụ đồ họa 2D (ví dụ, SGL).

Quản lý bề mặt được tạo cấu hình để quản lý hệ thống con hiển thị và cung cấp sự hòa nhập của các lớp ảnh 2D và 3D cho nhiều ứng dụng.

Thư viện phương tiện hỗ trợ việc phát và ghi lại với nhiều định dạng âm thanh và video, các tập tin ảnh tĩnh được sử dụng chung, và nội dung tương tự. Thư viện phương tiện có thể hỗ trợ nhiều định dạng mã hóa âm thanh và video chẳng hạn như MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, và PNG.

Thư viện xử lý đồ họa ba chiều được tạo cấu hình để thực hiện vẽ đồ họa ba chiều, kết xuất ảnh, phối hợp, xử lý lớp, và hoạt động tương tự.

Công cụ đồ họa 2D là công cụ vẽ để vẽ 2D.

Lớp nhân là lớp giữa phần cứng và phần mềm. Lớp nhân bao gồm ít nhất một trình điều khiển bộ hiển thị, trình điều khiển camera, trình điều khiển âm thanh, và trình điều khiển cảm biến.

Theo phương án này của sáng chế, tham khảo Fig.2, thư viện hệ thống còn có thể bao gồm thư viện xử lý ảnh. Sau khi ứng dụng camera được bắt đầu, thì ứng dụng camera có thể nhận ảnh được chụp bởi thiết bị điện tử. Sau khi nhận được các vùng của các đối tượng, thì thư viện xử lý ảnh có thể xác định, từ ảnh hiện thời, vùng mà trong đó một hoặc nhiều đối tượng được đặt làm đích cảnh gần, và vùng khác với đích cảnh gần được sử dụng làm nền, để lưu giữ đích cảnh gần rõ ràng trong ảnh phơi sáng dài được tạo ra cuối cùng.

Để dễ dàng hiểu hơn, trong các phương án sau đây của sáng chế, điện thoại di động có kết cấu được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 được sử dụng làm ví dụ để mô tả cụ thể, dựa vào các hình vẽ kèm theo, phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài trong trường hợp chụp ảnh được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.3(a) đến Fig.3(h) thể hiện một nhóm của các giao diện người dùng đồ họa (graphical user interface, GUI) của điện thoại di động. Các hình vẽ từ Fig.3(a) đến Fig.3(h) thể hiện quá trình từ lúc bắt đầu ứng dụng camera đến lúc nhận ảnh phơi sáng dài với việc vẽ tranh ánh sáng nền và cảnh gần rõ ràng.

Theo phương án này của sáng chế, việc vẽ tranh ánh sáng nền có thể được hiểu là việc thực hiện xử lý phơi sáng dài trên vùng mà trong đó nền đối tượng sẽ được chụp được đặt. Ví dụ, khi nền là đối tượng chuyển động (ví dụ, phương tiện vận chuyển hoặc

dòng nước), thì nhiều khung của ảnh của đối tượng chuyển động có thể được tổng hợp để nhận được hiệu ứng hiển thị chồng chéo. Việc cảnh gần là rõ ràng có thể được hiểu là việc hoạt động xử lý phơi sáng dài không được thực hiện trên vùng mà trong đó cảnh gần của đối tượng sẽ được chụp được đặt, để tránh làm nhòe cảnh gần do sự di chuyển cảnh gần. Ví dụ, khi cảnh gần là người, đối tượng chuyển động, hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh, thì cảnh gần rõ ràng trong một khung của ảnh có thể được tách, hoặc sau khi nhiều khung của ảnh được tổng hợp thành một khung của ảnh, thì cảnh gần rõ ràng có thể được tách từ ảnh được tổng hợp. Cuối cùng, ảnh phơi sáng dài với việc vẽ tranh ánh sáng nền và cảnh gần rõ ràng được nhận bằng cách kết hợp nền nhận được sau hoạt động xử lý phơi sáng dài và cảnh gần rõ ràng.

Tham khảo Fig.3(a), GUI là màn hình gốc 301 của điện thoại di động. Khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 302 của ứng dụng camera (application, APP) trên màn hình gốc 301, thì điện thoại di động có thể bắt đầu ứng dụng camera, và hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.3(b). GUI có thể được gọi là giao diện chụp ảnh 303. Giao diện chụp ảnh 303 có thể bao gồm khung ngắm 304. Trong trạng thái xem trước, ảnh xem trước có thể được hiển thị trong khung ngắm 304 theo thời gian thực. Sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào công cụ điều khiển chụp ảnh 306, thì điện thoại di động thực hiện hoạt động chụp ảnh và lưu hình được chụp. Sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào biểu tượng bộ sưu tập 307, thì điện thoại di động có thể hiển thị hình hoặc video mà đã được chụp trên màn hình cảm ứng.

Có thể hiểu rằng, sau khi điện thoại di động phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 302, thì sau khi điện thoại di động mở ứng dụng camera, thì điện thoại di động mặc định ở trong chế độ chụp ảnh. GUI còn bao gồm chế độ ghi video, chế độ chuyên nghiệp, và nhiều chế độ khác. Sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào biểu tượng 305 của nhiều chế độ khác, thì điện thoại di động hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.3(c).

Tham khảo Fig.3(c), nhiều chế độ chụp ảnh có thể được hiển thị trên GUI. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng vẽ tranh ánh sáng 308, thì điện thoại di động có thể đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng, và hiển thị GUI khác được thể hiện trên Fig.3(d).

Tham khảo Fig.3(d), GUI này có thể được gọi là giao diện chụp ảnh vẽ tranh ánh sáng. Để đáp ứng các yêu cầu chụp ảnh của người dùng trong các trường hợp chụp ảnh

khác nhau, thì chế độ vẽ tranh ánh sáng được chia thêm thành năm chế độ. Năm chế độ này là: vật sáng ở đuôi, ánh sáng nghệ thuật, chụp thác nước, chụp thiên văn, và vẽ tranh ánh sáng nền. Bảng 1 mô tả các trường hợp ứng dụng của năm chế độ này.

Bảng 1 các trường hợp ứng dụng của năm chế độ

Chế độ vẽ tranh ánh sáng	Trường hợp ứng dụng
Vật sáng ở đuôi	Chụp ảnh các vết chuyển động của đèn pha trên cầu vượt vào ban đêm
Ánh sáng nghệ thuật	Chụp ảnh vết chuyển động của nguồn ánh sáng chuyển động trong điều kiện ánh sáng thấp
Chụp thác nước	Chụp ảnh nước chuyển động ở thác nước hoặc sông vào mùa hè
Chụp thiên văn	Chụp ảnh các vết chuyển động của các ngôi sao trên bầu trời đầy sao vào ban đêm
Vẽ tranh ánh sáng nền	Chụp ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài của đối tượng chuyển động được chứa trong cảnh gần

Tham khảo Fig.3(d), sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào biểu tượng vẽ tranh ánh sáng nền 309, thì điện thoại di động hiển thị GUI khác được thể hiện trên Fig.3(e).

Tham khảo Fig.3(e), trong GUI, người dùng có thể chụp ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 306, thì điện thoại di động bắt đầu chụp ảnh vẽ tranh ánh sáng nền, và hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.3(f). Tham khảo Fig.3(f), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 306 một lần nữa, thì điện thoại di động ngừng việc chụp ảnh, tạo ra ảnh phơi sáng dài, và lưu ảnh phơi sáng dài trong bộ sưu tập.

Tham khảo GUI được thể hiện trên Fig.3(g), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 307 của bộ sưu tập, thì điện thoại di động hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.3(h).

Tham khảo Fig.3(h), ảnh vẽ tranh ánh sáng nền được thể hiện cho người dùng trên GUI.

Theo một dạng thực hiện có thể, sự phân loại đối tượng trong khung ngắm hiện thời

có thể được hiển thị thêm trên GUI được thể hiện trên Fig.3(e). Ví dụ, sự phân loại hạng mục đối tượng trong khung ngắm hiện thời có thể được hiển thị (ví dụ, sự phân loại hạng mục đối tượng có thể là người, phương tiện vận chuyển, công trình, hoặc hạng mục đối tượng tương tự), hoặc sự phân loại đối tượng riêng lẻ trong khung ngắm hiện thời có thể được hiển thị (ví dụ, sự phân loại đối tượng riêng lẻ có thể là chàng trai, phương tiện vận chuyển, tòa nhà cao tầng bên phải, cây, hoặc loại đối tượng tương tự). Điện thoại di động có thể nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói), người dùng chọn lựa đích rõ ràng. Đích rõ ràng được sử dụng làm đối tượng rõ ràng trong ảnh phơi sáng dài được tạo ra cuối cùng. Ví dụ, khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào chàng trai theo sự phân loại đối tượng riêng lẻ, thì điện thoại di động có thể xác định rằng người dùng mong muốn chàng trai này là cảnh gần. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển chụp ảnh 306, thì điện thoại di động thực hiện các hoạt động từ Fig.3(f) đến Fig.3(h).

Phần được đề cập ở trên mô tả, dựa vào các hình vẽ từ Fig.3(a) đến Fig.3(h), nhóm các GUI để chụp ảnh phơi sáng dài theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3(a) đến Fig.3(h), điện thoại di động có thể tạo ra, trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài.

Tùy chọn là, khi chọn lựa cảnh gần, thì điện thoại di động có thể chọn lựa ngẫu nhiên, hoặc chọn lựa, theo thuật toán cụ thể, vùng mà trong đó đối tượng trong một khung của ảnh trong khoảng thời gian chụp ảnh hoặc trong ảnh được tổng hợp từ nhiều khung của ảnh được đặt làm cảnh gần, và thực hiện hoạt động phơi sáng dài trên vùng khác với cảnh gần làm nền.

Phần được đề cập ở trên mô tả, dựa vào các GUI trên các hình vẽ từ Fig.3(a) đến Fig.3(h), quy trình để chụp ảnh phơi sáng dài theo phương án này của sáng chế. Theo phương án này, điện thoại di động có thể chọn lựa ngẫu nhiên một khung của ảnh từ video được chụp (hoặc nhiều khung của ảnh), hoặc chọn lựa đích cảnh gần trong ảnh được tạo ra sau khi xử lý nhiều khung là đích cảnh gần trong ảnh phơi sáng dài được tạo ra cuối cùng, và thực hiện xử lý phơi sáng dài trên vùng khác với cảnh gần.

Theo một dạng thực hiện có thể, điện thoại di động có thể chọn lựa khung đẹp nhất của ảnh từ video được chụp (hoặc nhiều khung của ảnh). Để biết quy trình này, thì có thể tham khảo đơn sáng chế US16131681. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, điện thoại di động có thể chọn lựa, theo mặc định, khung thứ nhất của ảnh hoặc đích cảnh gần cố định trong khung của ảnh từ video được chụp (hoặc nhiều khung của ảnh) là đích cảnh gần trong ảnh phơi sáng dài được tạo ra cuối cùng.

Theo một dạng thực hiện có thể khác, điện thoại di động có thể chọn lựa, dựa trên thao tác của người dùng, camera hướng về phía trước hoặc camera hướng về phía sau để thực hiện chụp ảnh, để tạo ra ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài.

Phải hiểu rằng “cảnh gần” theo phương án này của sáng chế cũng có thể được hiểu là đối tượng rõ ràng. Cụ thể là, điện thoại di động có thể chọn lựa đối tượng rõ ràng trong vùng thứ nhất từ một khung của ảnh hoặc ảnh được tổng hợp từ nhiều khung của ảnh, thực hiện xử lý phơi sáng dài trên đối tượng trong vùng thứ hai trong video được chụp (hoặc nhiều khung của ảnh), và cuối cùng nối ghép ảnh của đối tượng rõ ràng trong vùng thứ nhất và ảnh phơi sáng dài trong vùng thứ hai, để cuối cùng tạo ra ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài.

Phải hiểu thêm rằng, ngoài vùng thứ nhất và vùng thứ hai, có thể có vùng khác trong ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài. Ví dụ, ảnh phơi sáng dài còn bao gồm vùng thứ ba, và vùng thứ ba là một vùng mà trong đó hình mờ được định đặt.

Phải hiểu thêm rằng, theo phương án này của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.3(f), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển chụp ảnh 306 một lần nữa, thì điện thoại di động có thể tạo ra ảnh phơi sáng dài cuối cùng và lưu ảnh phơi sáng dài cuối cùng này trong bộ sưu tập. Ngoài ra, điện thoại di động có thể lưu cả ảnh phơi sáng dài được tạo ra và video được chụp khi ảnh phơi sáng dài được chụp trong bộ sưu tập.

Tùy chọn là, sau khi phát hiện thao tác thứ nhất của người dùng, thì điện thoại di động có thể chọn lựa một hoặc nhiều khung của ảnh làm ảnh để tách đích cảnh gần.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4(a), sau khi bắt đầu bộ sưu tập, thì điện thoại di động có thể hiển thị, trên màn hình cảm ứng, rằng tám hình và bốn video được lưu trong bộ sưu tập hiện thời. Sau khi phát hiện cử chỉ đặt trước của người dùng trên video 401, thì điện thoại di động hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.4(b). Điện thoại di động nhắc nhở người dùng theo cách thức bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói) rằng “Please select a processing mode”.

Ví dụ, sau khi phát hiện thao tác chạm và giữ được thực hiện bởi người dùng trên

video 401 trên giao diện bộ sưu tập, thì điện thoại di động đi vào GUI được thể hiện trên Fig.4(b).

Ví dụ khác, sau khi phát hiện thao tác nhấn (ví dụ, lực nhấn lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt trước) được thực hiện bởi người dùng trên video 401 trên giao diện bộ sưu tập, thì điện thoại di động đi vào GUI được thể hiện trên Fig.4(b).

Ví dụ khác, sau khi phát hiện thao tác nhấp được thực hiện bởi người dùng trên video 401 trên giao diện bộ sưu tập, thì điện thoại di động đi vào GUI được thể hiện trên Fig.4(b).

Ví dụ khác, sau khi phát hiện thao tác nhấp hai lần được thực hiện bởi người dùng trên video 401 trên giao diện bộ sưu tập, thì điện thoại di động đi vào GUI được thể hiện trên Fig.4(b).

Ví dụ khác, sau khi phát hiện thao tác cử chỉ mà người dùng vẽ đường tròn trên video 401 trên giao diện bộ sưu tập, thì điện thoại di động đi vào GUI được thể hiện trên Fig.4(b). Ví dụ khác, sau khi phát hiện thao tác cử chỉ mà người dùng kéo video 401 trên giao diện bộ sưu tập, thì điện thoại di động đi vào GUI được thể hiện trên Fig.4(b).

Tham khảo GUI được thể hiện trên Fig.4(b), chế độ xử lý trên giao diện bộ sưu tập bao gồm công cụ điều khiển 402 được sử dụng để chỉ báo đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, công cụ điều khiển được sử dụng để đi vào chế độ lưu giữ màu sắc, và công cụ điều khiển được sử dụng để xóa. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 402, thì điện thoại di động hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.4(c).

Tham khảo Fig.4(c), điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, và có thể nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói), người dùng rằng “Please tap to play video to select a clear target”. Sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào công cụ điều khiển bắt đầu phát 403, thì điện thoại di động bắt đầu phát video 401, và hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.4(d).

Tham khảo Fig.4(d), trong quá trình phát video, thanh tiến trình 405 tiếp tục đi về phía bên phải. Sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào công cụ điều khiển tạm dừng phát 406, thì điện thoại di động ngừng phát video 401, và hiển thị ảnh của video 401 ở giây thứ sáu trên màn hình cảm ứng.

Tham khảo Fig.4(e), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 404, thì điện thoại di động có thể xác định rằng ảnh của video 401 ở giây thứ sáu là ảnh 1 để tách đích cảnh gần.

Ví dụ khác, sau khi tạm dừng phát video 401, thì điện thoại di động có thể thay đổi ảnh trên màn hình cảm ứng theo thời gian thực sau khi phát hiện thao tác mà người dùng kéo thanh tiến trình 405. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 404, thì điện thoại di động xác định ảnh tương ứng với vị trí hiện thời của thanh tiến trình là ảnh 1 để tách đích cảnh gần.

Ví dụ, sau khi phát hiện cử chỉ đặt trước của người dùng trên video 401, thì điện thoại di động hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.5(a).

Tham khảo Fig.5(a), GUI bao gồm biểu tượng 502 để chụp ảnh từ video. Sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào công cụ điều khiển bắt đầu phát 403, thì điện thoại di động bắt đầu phát video 401, và hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.5(b).

Tham khảo Fig.5(b), sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào công cụ điều khiển tạm dừng phát 503, thì điện thoại di động ngừng phát video 401.

Tham khảo Fig.5(c), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 502, thì điện thoại di động có thể xác định rằng ảnh là ảnh 1 để tách đích cảnh gần.

Tham khảo Fig.5(d), sau khi tách ảnh 1 của đích cảnh gần, thì điện thoại di động có thể hiển thị thông tin phân loại của các đối tượng trong ảnh 1 trên màn hình cảm ứng. Như được thể hiện trên Fig.5(d), điện thoại di động có thể tự động nhận dạng, dựa trên AI, rằng các đối tượng trong ảnh 1 bao gồm chàng trai, phương tiện vận chuyển, và tòa nhà cao tầng. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào chàng trai, thì điện thoại di động có thể xác định rằng chàng trai trong ảnh 1 là đích cảnh gần.

Phải hiểu rằng, như được thể hiện trên Fig.4(e), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 404, thì điện thoại di động có thể xác định tách ảnh 1 của đích cảnh gần, và điện thoại di động cũng có thể hiển thị thông tin phân loại của các đối tượng trong ảnh 1 trên màn hình cảm ứng, như được thể hiện trong GUI trên Fig.5(d).

Tùy chọn là, ảnh 1 có thể là một khung của ảnh trong video 401, hoặc ảnh 1 có thể là ảnh mà trong đó nhiều khung của ảnh trong video 401 được tổng hợp. Ví dụ, ảnh 1 có thể là ảnh mà trong đó nhiều ảnh trong video 401 được tổng hợp theo cách thức HDR.

Ví dụ, sau khi phát hiện rằng ảnh 1 là ảnh để tách đích cảnh gần, thì điện thoại di động có thể thực hiện sự tổng hợp HDR trên ảnh 1 và hai khung của ảnh trước và sau ảnh 1 để nhận được ảnh đã xử lý, và tách đích cảnh gần từ ảnh này.

Tùy chọn là, sau khi phát hiện thao tác thứ hai của người dùng, thì điện thoại di động có thể tách đích cảnh gần từ ảnh 1, hoặc có thể tách đích cảnh gần từ ảnh được tổng

hợp từ nhiều khung của ảnh.

Fig.5(d) thể hiện việc điện thoại di động tự động phân loại các đối tượng trong ảnh 1 sau khi xác định ảnh 1. Phần sau đây mô tả một số quy trình khác để xác định đích cảnh gần trong ảnh 1 dựa vào các GUI được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6(a) đến Fig.7(b).

Theo một phương án, đích cảnh gần có thể là đối tượng đích được thiết đặt trước bởi điện thoại di động. Ví dụ, đích cảnh gần là kiểu đối tượng “người” được thiết đặt trước bởi điện thoại di động, hoặc đích cảnh gần là kiểu đối tượng khác được thiết đặt trước bởi điện thoại di động. Theo phương án này, khi chọn lựa đích cảnh gần từ ảnh, thì điện thoại di động có thể xử lý ảnh 1 dựa trên đối tượng đích đặt trước để nhận được đích cảnh gần, và nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói), người dùng xác định đích cảnh gần.

Ví dụ, đối tượng đích đặt trước là kiểu đối tượng “người”. Điện thoại di động có thể nhắc nhở, bằng cách sử dụng thông tin đoạn văn bản, người dùng rằng “The background light painting mode is selected, and the person is selected as the foreground target by default”, và hiển thị ảnh 2 được thể hiện trên Fig.6(a). Trong ảnh 2, vì chàng trai có kiểu đối tượng “người”, nên vùng 602 (được làm đầy bằng các đường gạch chéo trên hình vẽ) mà trong đó chàng trai được đặt có thể được sử dụng làm vùng mà trong đó đích cảnh gần được đặt, và vùng khác với vùng 602 có thể được sử dụng làm vùng mà trong đó nên được đặt.

Theo một phương án khác, đích cảnh gần có thể là đối tượng đích mà được xác định tự động bởi điện thoại di động dựa trên đối tượng trên ảnh gốc được chụp bởi ống kính camera, vị trí của đối tượng, kích thước của đối tượng, hoặc thông tin tương tự. Theo phương án này, khi chọn lựa đích cảnh gần trong ảnh 1, thì điện thoại di động có thể hiển thị ảnh 2 dựa trên đích cảnh gần mà được xác định tự động.

Ví dụ, trình tự ưu tiên của các kiểu đối tượng tương ứng với nhiều đích cảnh gần được thiết đặt trên điện thoại di động: người cao hơn động vật, động vật cao hơn đối tượng không ở trạng thái tĩnh khác, và đối tượng không ở trạng thái tĩnh khác này cao hơn đối tượng ở trạng thái tĩnh. Ví dụ, nếu ảnh được tách của đích cảnh gần bao gồm người, động vật, và công trình, thì người có kiểu đối tượng với độ ưu tiên cao nhất là đích cảnh gần, hoặc người và động vật có hai kiểu đối tượng có độ ưu tiên cao nhất là đích cảnh gần. Ví dụ khác, nếu ảnh được tách của đích cảnh gần không bao gồm người, nhưng bao gồm động vật và đối tượng khác, thì động vật với độ ưu tiên cao nhất được chứa trong ảnh của

đích cảnh gần được tách là đích cảnh gần.

Ví dụ khác, điện thoại di động có thể tự động xác định chủ thể sẽ được chụp trên ảnh của đích cảnh gần. Chủ thể sẽ được chụp là đích cảnh gần, hoặc kiểu đối tượng mà chủ thể sẽ được chụp thuộc về là đích cảnh gần. Ví dụ, điện thoại di động xác định tách đối tượng ở vị trí ở giữa trong ảnh của đích cảnh gần là chủ thể sẽ được chụp và đích cảnh gần. Ví dụ khác, điện thoại di động xác định mà đối tượng với kích thước lớn nhất trên ảnh của đích cảnh gần là chủ thể sẽ được chụp và đích cảnh gần. Ví dụ khác, điện thoại di động xác định rằng đối tượng mà ở gần vị trí ở giữa và có kích thước lớn nhất là chủ thể sẽ được chụp, và kiểu đối tượng mà đối tượng ở gần với vị trí ở giữa và có kích thước lớn nhất thuộc về đích cảnh gần.

Theo một phương án khác, điện thoại di động có thể xác định đích cảnh gần trong ảnh 1 sau khi phát hiện cử chỉ được thiết đặt trước bởi người dùng.

Ví dụ, tham khảo GUI được thể hiện trên Fig.6(b), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển dạng đĩa thân 603, thì điện thoại di động có thể tiếp tục phát hiện vùng 604 được vẽ phác bởi người dùng trên ảnh 1 được hiển thị trong khung ngắm, và xác định vùng 604 là vùng mà trong đó đích cảnh gần được đặt.

Ví dụ khác, tham khảo GUI được thể hiện trên Fig.6(c), sau khi phát hiện thao tác cử chỉ mà người dùng vẽ đường tròn trên ảnh 1 được hiển thị trong khung ngắm, thì điện thoại di động có thể xác định rằng vùng trong đường tròn này được sử dụng làm vùng mà trong đó đích cảnh gần được đặt.

Ví dụ khác, tham khảo GUI được thể hiện trên Fig.6(d), điện thoại di động phát hiện rằng người dùng nhấp vào đối tượng trên ảnh 1 được hiển thị trong khung ngắm, và có thể xác định sử dụng đối tượng này làm đích cảnh gần.

Ví dụ khác, sau khi điện thoại di động phát hiện rằng người dùng nhấp vào nhiều đối tượng (ví dụ, chàng trai và cây) trên ảnh được hiển thị trong khung ngắm, thì nhiều đối tượng này (chàng trai và cây) là đích cảnh gần. Nhiều đối tượng này có thể thuộc về cùng một kiểu đối tượng, hoặc có thể thuộc về các kiểu đối tượng khác nhau.

Tùy chọn là, điện thoại di động có thể phân loại các đối tượng trong ảnh 1 bằng cách sử dụng hạng mục đối tượng hoặc đối tượng riêng lẻ, và nhắc nhở người dùng với thông tin phân loại thông qua đoạn văn bản. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào hạng mục đối tượng hoặc đối tượng riêng lẻ, thì điện thoại di động có thể xác định hạng mục đối tượng hoặc đối tượng riêng lẻ là đích cảnh gần.

Ví dụ, tham khảo Fig.7(a), điện thoại di động hiển thị danh sách kiểu đối tượng trên giao diện chụp ảnh, và danh sách kiểu đối tượng có thể bao gồm nhiều kiểu đối tượng (ví dụ, có thể bao gồm các kiểu đối tượng được chứa trong ảnh hiện đang được hiển thị trong khung ngắm). Khi điện thoại di động phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào để chọn lựa kiểu đối tượng (ví dụ, người), thì kiểu đối tượng này là đích cảnh gần.

Ví dụ khác, tham khảo Fig.7(b), điện thoại di động hiển thị danh sách đối tượng trên giao diện chụp ảnh. Khi điện thoại di động phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào để chọn lựa đối tượng (hoặc một số đối tượng), thì đối tượng được chọn lựa bởi người dùng là đích cảnh gần.

Ví dụ khác, điện thoại di động hiển thị danh sách kiểu đối tượng và danh sách đối tượng trên giao diện chụp ảnh. Khi điện thoại di động phát hiện thao tác mà người dùng chọn lựa kiểu đối tượng hoặc đối tượng, thì kiểu đối tượng hoặc đối tượng được chọn lựa bởi là đích cảnh gần.

Ví dụ khác, mỗi đối tượng trên ảnh được hiển thị trong khung ngắm của điện thoại di động có số hiệu. Khi điện thoại di động phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào số hiệu của đối tượng, thì đối tượng này là đích cảnh gần.

Theo một phương án, sau khi xác định đích cảnh gần trên ảnh 1, thì điện thoại di động có thể xử lý thêm đích cảnh gần.

Ví dụ, trong GUI được thể hiện trên Fig.8, GUI có thể được gọi là giao diện xử lý đích cảnh gần, và màn hình này bao gồm nhiều chế độ xử lý dành cho đích cảnh gần: cắt, lưu giữ màu sắc, bộ lọc, ảnh dải động cao (high dynamic range, HDR), và chế độ tương tự. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng của chế độ xử lý, thì điện thoại di động có thể thực hiện hoạt động xử lý tương ứng trên đích cảnh gần.

Ví dụ, HDR được sử dụng làm ví dụ. Khi người dùng chọn lựa để thực hiện xử lý HDR, thì điện thoại di động có thể chọn lựa ảnh hiện thời và hai khung của ảnh trước và sau ảnh hiện thời để thực hiện xử lý HDR. Ví dụ, ảnh hiện thời là khung thứ 151 của ảnh trong video 401 (giả định rằng video bao gồm 240 khung của ảnh). Trong trường hợp này, điện thoại di động có thể chọn lựa khung thứ 150 của ảnh, khung thứ 151 của ảnh, và khung thứ 152 của ảnh trong video 401 để thực hiện tổng hợp HDR, và chọn lựa đích cảnh gần từ ảnh HDR được tổng hợp cuối cùng.

So sánh với ảnh thông thường, ảnh HDR có thể cung cấp nhiều dải động hơn và chi tiết ảnh hơn. Dựa trên các ảnh dải động thấp (low dynamic range, LDR) với thời gian

phơi sáng khác nhau, ảnh LDR với các chi tiết tốt nhất tương ứng với mỗi thời gian phơi sáng được sử dụng để tổng hợp ảnh HDR cuối cùng. Điều này có thể phản ánh tốt hơn hiệu ứng trực quan trong môi trường thực.

Tùy chọn là, sau khi đích cảnh gần được chọn lựa từ ảnh 1 hoặc hoạt động xử lý trên đích cảnh gần được hoàn thành, thì điện thoại di động bắt đầu tạo ra ảnh phơi sáng dài. Điện thoại di động lưu giữ đích cảnh gần hoặc đích cảnh gần được xử lý, và thực hiện xử lý phơi sáng dài trên các đối tượng trong vùng khác khác với đích cảnh gần, để cuối cùng nhận được ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài.

Ví dụ, tham khảo GUI được thể hiện trên Fig.9(a), điện thoại di động có thể nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng độn văn bản, người dùng rằng “The foreground target is processed, start generating the background light painting image?”.

Sau khi điện thoại di động phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 901, thì điện thoại di động bắt đầu tạo ra ảnh phơi sáng dài, và hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.9(b). GUI bao gồm ảnh phơi sáng dài được tạo ra cuối cùng, cụ thể là, ảnh 3.

Theo một phương án, điện thoại di động còn có thể tạo ra, bằng cách sử dụng chế độ chuyên nghiệp trong ứng dụng camera, ảnh phơi sáng dài với cảnh gần rõ ràng và vẽ tranh ánh sáng nền.

Khi người dùng muốn chụp ảnh phơi sáng dài, ngoài việc chọn lựa năm chế độ được đề cập ở trên trong vẽ tranh ánh sáng, thì người dùng cũng có thể chụp ảnh phơi sáng dài trong chế độ chuyên nghiệp. Phần sau đây mô tả ngắn gọn một số thông số để chụp hình phơi sáng dài trong chế độ chuyên nghiệp. Bảng 2 thể hiện các thông số liên quan đến việc chụp ảnh phơi sáng dài và các chức năng của các thông số này.

Bảng 2 các thông số liên quan đến ảnh phơi sáng dài và các chức năng của các thông số này

Thông số	Chức năng thông số
Độ nhạy sáng (Light sensitivity, ISO)	Được sử dụng để thiết đặt độ nhạy sáng của camera, trong đó độ nhạy sáng ISO cao hơn chỉ báo thời gian phơi sáng ngắn hơn và nhiều nhiều ảnh hơn.
Cửa chụp (Shutter, S)	Được sử dụng để thiết đặt thời gian phơi sáng, trong đó thiết bị cần phải được giữ ở trạng thái tĩnh trước khi

Thông số	Chức năng thông số
	thời gian phơi sáng kết thúc, và nếu không thì ảnh sẽ bị nhòe.
Bù phơi sáng (Exposure compensation, EV)	Được sử dụng để thay đổi giá trị phơi sáng được khuyến nghị để làm cho hình sáng hơn hoặc tối hơn.
Chế độ điều tiêu (Focus mode, AF)	Được sử dụng để hỗ trợ tự động điều tiêu một lần chụp (single-shot autofocus, AF-S), điều tiêu liên tục (continuous autofocus, AF-C), và điều tiêu thủ công (manual focus, MF), trong đó điều tiêu liên tục được sử dụng để thực hiện điều tiêu lại khi hình được lên khung thay đổi đáng kể.
Cân bằng trắng (White balance, AWB)	Đảm bảo rằng màu sắc ảnh không bị ảnh hưởng bởi màu sắc của nguồn sáng, trong đó cân bằng trắng có thể được chọn lựa hoặc cân bằng trắng có thể được tùy chỉnh dựa trên kiểu nguồn sáng.

Người dùng có thể điều chỉnh các giá trị thông số trong bảng được đề cập ở trên dựa trên các trường hợp khác nhau để chụp ảnh phơi sáng dài. Ví dụ, khi đủ sáng, thì ISO tương đối thấp có thể được sử dụng để chụp ảnh. Khi ánh sáng mờ, thì người dùng có thể sử dụng ISO cao để chụp ảnh.

Ví dụ, trong GUI được thể hiện trên Fig.10(a), sau khi điện thoại di động phát hiện rằng người dùng nhấp vào biểu tượng 1001 của chế độ chuyên nghiệp, thì điện thoại di động đi vào chế độ chuyên nghiệp.

Trong chế độ chuyên nghiệp, sau khi điện thoại di động phát hiện thao tác được thực hiện bởi người dùng để chỉ báo chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền. Trong chế độ chuyên nghiệp, có thể có nhiều cách thức mà trong đó người dùng chỉ báo chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Theo một phương án, giao diện chụp ảnh bao gồm công cụ điều khiển thứ nhất được sử dụng để chỉ báo chế độ vẽ tranh ánh sáng nền. Khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển thứ nhất, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền. Ví dụ, công cụ điều khiển thứ nhất có thể là công cụ điều khiển 1002 được thể hiện trên Fig.10(b), hoặc công cụ điều khiển 1003 được thể hiện trên Fig.5(c).

Theo một phương án khác, tham khảo Fig.11(a), giao diện chụp ảnh bao gồm công cụ điều khiển dạng đũa thần 1101. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào

công cụ điều khiển 1101, tham khảo Fig.11(b), điện thoại di động hiển thị danh sách chức năng 1102. Danh sách chức năng 1102 bao gồm công cụ điều khiển 1103 được sử dụng để chỉ báo chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, công cụ điều khiển được sử dụng để chỉ báo bộ lọc, công cụ điều khiển khác, và công cụ điều khiển tương tự. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1103, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Theo một phương án khác, tham khảo Fig.12(a), khi phát hiện rằng ảnh hiện thời được chụp bởi camera bao gồm người, động vật, hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh, thì điện thoại di động có thể nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản, người dùng việc có đi vào chế độ chụp ảnh của vẽ tranh ánh sáng nền hay không. Điện thoại di động có thể nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói) trên giao diện chụp ảnh, người dùng rằng “A person is detected, enter the background light painting mode?”. Sau khi phát hiện rằng người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1202, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Ví dụ, người dùng còn có thể nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói), người dùng rằng ảnh hiện thời được chụp bởi camera bao gồm người, động vật, hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh. Nếu người dùng không mong muốn việc có người, động vật, hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh trong ảnh chụp ở thời điểm này, thì người dùng có thể nhấp vào công cụ điều khiển 1201. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1201, thì điện thoại di động hủy bỏ việc đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, và thực hiện xử lý phơi sáng dài bình thường, nói cách khác, thực hiện xử lý phơi sáng dài trên tất cả các đối tượng trong ảnh.

Ví dụ, khi phát hiện rằng đối tượng ở vị trí ở giữa trong ảnh được chụp bởi camera là người, động vật, hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh, thì điện thoại di động nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói), người dùng việc có đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền hay không.

Ví dụ khác, khi phát hiện rằng kích thước của người, động vật, hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh trong ảnh được chụp bởi camera lớn hơn so với ngưỡng kích thước đặt trước, thì điện thoại di động nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói), người dùng việc có đi vào chế độ vẽ

tranh ánh sáng nền hay không.

Theo một phương án khác, sau khi phát hiện cử chỉ đặt trước của người dùng trên giao diện chụp ảnh, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền. Ví dụ, tham khảo Fig.12(b), sau khi phát hiện thao tác cử chỉ mà người dùng vẽ đường tròn trên giao diện chụp ảnh, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Ví dụ khác, sau khi phát hiện thao tác chạm và giữ được thực hiện bởi người dùng trong khung ngắm trên giao diện chụp ảnh, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Ví dụ khác, sau khi phát hiện thao tác nhấn (lực nhấn lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt trước) được thực hiện bởi người dùng trong khung ngắm trên giao diện chụp ảnh, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Theo một phương án khác, sau khi điện thoại di động hiển thị giao diện chụp ảnh, tham khảo Fig.12(c), nếu phát hiện thao tác mà người dùng chỉ báo, bằng cách sử dụng giọng nói, để đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền hoặc sử dụng chức năng vẽ tranh ánh sáng nền, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Sau khi đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền lần thứ nhất hoặc mỗi lần, điện thoại di động có thể cung cấp nhắc nhở cho người dùng bằng cách hiển thị trên màn hình cảm ứng hoặc bằng cách sử dụng âm thanh, để thông báo cho người dùng về chức năng và hiệu ứng của chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Ví dụ, điện thoại di động có thể nhắc nhở, bằng cách hiển thị thông tin đoạn văn bản, người dùng rằng “in this mode, you can reserve a clear foreground target, and perform long-exposure processing on another area”.

Ví dụ khác, tham khảo Fig.12(d), điện thoại di động có thể nhắc nhở bằng cách sử dụng cửa sổ 1203. Khi ảnh được chụp bởi camera bao gồm người, động vật, hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh, thì điện thoại di động có thể hiển thị cửa sổ 1203 trên giao diện chụp ảnh. Trong cửa sổ 1203, điện thoại di động thông báo, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản, người dùng về “The difference between not using the background light painting mode and using the background light painting mode when the shooting object is a person, an animal, or another object that is not completely static”.

Theo một phương án khác, tham khảo Fig.13(a), khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 1301, thì điện thoại di động có thể hiển thị cửa sổ 1302 trên giao diện chụp ảnh, sao cho người dùng thiết đặt thông số phơi sáng dài (ví dụ, độ nhạy

sáng “ISO” và thời gian phơi sáng “S”).

Tham khảo Fig.13(b), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1303, thì điện thoại di động có thể xác định rằng độ nhạy sáng được chọn lựa bởi người dùng là 400, và thời gian phơi sáng là 8s.

Có thể hiểu rằng, theo phương án này của sáng chế, điện thoại di động có thể tự động thiết đặt thông số phơi sáng dài thích hợp dựa trên ảnh được phát hiện bởi camera. Nếu người dùng muốn cải biến thông số phơi sáng dài hiện thời mà được thiết đặt tự động, thì người dùng có thể nhấp vào biểu tượng 1301. Khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 1301 và cải biến thông số trong cửa sổ 1302, thì điện thoại di động có thể hiển thị, trên giao diện chụp ảnh, thông số phơi sáng dài được cải biến được thiết đặt bởi người dùng.

Tham khảo Fig.13(c), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển chụp ảnh, thì điện thoại di động bắt đầu tạo ra ảnh phơi sáng dài trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, trong đó thời gian phơi sáng dài là 8s, và hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.13(d).

Tham khảo Fig.13(d), GUI bao gồm ảnh được tạo ra cuối cùng 3 với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài.

Theo một phương án, điện thoại di động còn có thể thực hiện xử lý phơi sáng dài trên nhiều hình để tạo ra ảnh với cảnh gần rõ ràng và nền phơi sáng dài.

Ví dụ, tham khảo Fig.14(a), sau khi bắt đầu bộ sưu tập, thì điện thoại di động có thể hiển thị, trên màn hình cảm ứng, rằng “eight photos and four videos” đang được lưu trong bộ sưu tập. Sau khi phát hiện cử chỉ đặt trước của người dùng đối với hình 1401, thì điện thoại di động hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.14(b).

Ví dụ, sau khi phát hiện thao tác chạm và giữ được thực hiện bởi người dùng trên hình 1401 trên giao diện bộ sưu tập, thì điện thoại di động đi vào GUI được thể hiện trên Fig.14(b).

Ví dụ khác, sau khi phát hiện thao tác nhấn (lực nhấn lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt trước) được thực hiện bởi người dùng trên hình 1401 trên giao diện bộ sưu tập, thì điện thoại di động đi vào GUI được thể hiện trên Fig.14(b).

Tham khảo GUI được thể hiện trên Fig.14(b), giao diện bộ sưu tập bao gồm công cụ điều khiển 1402 được sử dụng để chỉ báo đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, công cụ điều khiển được sử dụng để đi vào chế độ lưu giữ màu sắc, và công cụ điều khiển được sử

dụng để xóa. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1402, thì điện thoại di động hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.14(c).

Tham khảo Fig.14(c), điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, và có thể nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản (hoặc nhắc nhở bằng giọng nói), “Please select a plurality of photos to generate a background light painting image”.

Tham khảo GUI được thể hiện trên Fig.14(d), điện thoại di động có thể phát hiện rằng người dùng chọn lựa năm hình. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1403, thì điện thoại di động hiển thị GUI được thể hiện trên Fig.14(e).

Tham khảo Fig.14(e), điện thoại di động có thể nhắc nhở, theo cách thức nhắc nhở bằng đoạn văn bản, người dùng “determine to select the foreground target from the current photo”. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1404, thì điện thoại di động xác định để chọn lựa đích cảnh gần từ hình hiện thời.

Phải hiểu rằng, sau khi chọn lựa hình, thì điện thoại di động có thể xác định đích cảnh gần trong hình dựa trên thao tác của người dùng, và cuối cùng tạo ra ảnh vẽ tranh ánh sáng nền của ánh sáng nền. Để biết quy trình này, thì có thể tham khảo các GUI trên các hình vẽ từ Fig.6(a) đến Fig.9(b). Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một phương án khác, trong trạng thái màn hình khóa hoặc màn hình gốc, sau khi phát hiện cử chỉ đặt trước khác của người dùng (ví dụ, người dùng vẽ “R” bằng cách sử dụng ngón tay), thì điện thoại di động có thể trực tiếp mở ứng dụng camera và đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Theo một phương án, trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, điện thoại di động có thể tự động thoát chế độ vẽ tranh ánh sáng nền sau khi hoàn thành hoạt động chụp ảnh hiện thời (ví dụ, chụp hình hoặc hoàn thành việc chụp video).

Theo một phương án khác, trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, sau khi hoàn thành chụp ảnh hiện thời, thì điện thoại di động vẫn ở trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền. Sau khi thoát ứng dụng camera, thì điện thoại di động có thể tự động thoát chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Theo một phương án khác, trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, sau khi phát hiện rằng người dùng chỉ báo, bằng cách sử dụng giọng nói hoặc thao tác cử chỉ, để thoát chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, thì điện thoại di động có thể thoát chế độ vẽ tranh ánh sáng nền. Ví dụ, trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, nếu phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào

công cụ điều khiển trở về trước (back), thì điện thoại di động thoát chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Ví dụ khác, trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, khi công cụ điều khiển được sử dụng để nhận dạng chế độ vẽ tranh ánh sáng nền được hiển thị trên giao diện chụp ảnh, nếu phát hiện thao tác mà người dùng kéo công cụ điều khiển ra bên ngoài màn hình cảm ứng của điện thoại di động, thì điện thoại di động thoát chế độ vẽ tranh ánh sáng nền. Nếu điện thoại di động không thoát chế độ vẽ tranh ánh sáng nền khi điện thoại di động thoát camera lần cuối, thì điện thoại di động có thể trực tiếp đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền sau khi mở ứng dụng camera lần này.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.14(e), phần được đề cập ở trên mô tả các GUI theo phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo các phương án của sáng chế. Dựa vào Fig.15 và Fig.16, phần sau đây mô tả quy trình thuật toán theo các phương án của sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ lưu đồ của thuật toán 1500 để chụp ảnh phơi sáng dài theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15, thủ tục cụ thể của thuật toán 1500 như sau.

S1501: Bắt đầu chụp ảnh.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(e), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 306 trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, thì điện thoại di động bắt đầu chụp ảnh.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13(c), sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 306 trong chế độ vẽ tranh ánh sáng nền, thì điện thoại di động bắt đầu chụp ảnh.

S1502: Chụp để nhận được video (hoặc nhiều khung của ảnh).

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(f), sau khi điện thoại di động phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 306 một lần nữa, thì camera của điện thoại di động ngừng chụp video, và nhận được video (hoặc nhiều khung của ảnh). Nếu mỗi giây bao gồm 30 khung của ảnh, thì video tám giây được chụp bao gồm 240 khung của ảnh.

S1503: Xác định vùng thứ nhất dựa trên AI.

Ví dụ, điện thoại di động có thể chọn lựa khung của ảnh từ video tám giây được chụp (hoặc 240 khung của ảnh) là ảnh của đối tượng thứ nhất. Ví dụ, điện thoại di động chọn lựa, theo mặc định, khung thứ nhất của ảnh là ảnh để tách đối tượng thứ nhất, và

chọn lựa đối tượng rõ ràng thứ nhất từ khung thứ nhất của ảnh. Như được thể hiện trên Fig.3(e), điện thoại di động có thể chọn lựa ảnh trong khung ngắm được thể hiện khi công cụ điều khiển 306 được nhấp vào là ảnh để tách đối tượng thứ nhất.

Ví dụ, quy trình mà trong đó điện thoại di động chọn lựa đối tượng thứ nhất từ khung thứ nhất của ảnh có thể dựa trên việc phân đoạn ảnh. Đối với ảnh được nhận thông qua việc phân đoạn, thì điện thoại di động có thể nhận dạng đối tượng thứ nhất dựa trên trình tự ưu tiên đặt trước để chọn lựa đối tượng thứ nhất. Ví dụ, trình tự ưu tiên của đối tượng thứ nhất và được thiết đặt trước bởi điện thoại di động là người, động vật, đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh. Khi điện thoại di động xác định, dựa trên việc phân đoạn ảnh, rằng khung thứ nhất của ảnh bao gồm chàng trai, vùng mà trong đó chàng trai được đặt có thể được sử dụng là vùng thứ nhất.

S1504: Xác định vùng thứ nhất dựa trên thao tác của người dùng.

Ví dụ, trong các GUI được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4(a) đến Fig.7(b), điện thoại di động trước hết có thể chọn lựa, dựa trên thao tác của người dùng, khung của ảnh từ video là ảnh để tách đối tượng thứ nhất, và sau đó chọn lựa đối tượng rõ ràng thứ nhất từ ảnh dựa trên thao tác của người dùng. Vùng trong đó đối tượng thứ nhất được đặt là vùng thứ nhất.

Phải hiểu rằng, ở bước S1503, khi người dùng muốn chụp ảnh phơi sáng dài, thì ảnh phơi sáng dài có thể tự động được tạo ra dựa trên thuật toán nội bộ (ví dụ, phân đoạn ảnh hoặc sắp xếp ảnh) của điện thoại di động. Bước S1504 có thể là việc người dùng đã chụp video trước đó, và sau đó người dùng mong muốn chọn lựa đối tượng thứ nhất, và điện thoại di động cuối cùng có thể tạo ra ảnh phơi sáng dài dựa trên thao tác của người dùng.

S1505: Tách ảnh của vùng thứ nhất.

Ví dụ, sau khi xác định đối tượng thứ nhất ở bước S1503 hoặc S1504, thì điện thoại di động có thể tách đối tượng thứ nhất.

S1506: Xác định vùng thứ hai.

S1507: Thực hiện xử lý ổn định ảnh trên nhiều khung của ảnh trong vùng thứ hai.

Ví dụ, hai khung gần kề của ảnh có thể được so khớp để thực hiện bù chuyển động giữa các khung gần kề.

S1508: Thực hiện xử lý phơi sáng dài trên vùng thứ hai trong video (hoặc nhiều khung của ảnh).

Ví dụ, điện thoại di động có thể thực hiện xử lý phơi sáng dài trên vùng khác với

vùng thứ nhất trong nhiều khung của ảnh.

S1509: Tạo ra ảnh phơi sáng dài khi hoạt động chụp ảnh kết thúc.

Ví dụ, điện thoại di động có thể kết hợp ảnh rõ ràng thứ nhất trong vùng thứ nhất và ảnh phơi sáng dài trong vùng thứ hai, để cuối cùng tạo ra ảnh với người rõ ràng và nền phơi sáng dài.

Phải hiểu rằng, để xử lý phơi sáng dài của vùng thứ hai, thì tất cả các ảnh được chứa trong video có thể được sử dụng trong khoảng thời gian xử lý phơi sáng dài của một phần của vùng thứ hai, và một số ảnh trong tất cả các ảnh được chứa trong video có thể được sử dụng trong một phần khác.

Fig.16 là hình vẽ sơ đồ của quy trình để tạo ra ảnh phơi sáng dài theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.16, được giả định rằng video được chụp bao gồm ba khung của ảnh. (Phải hiểu rằng chỉ ba khung của ảnh được sử dụng làm ví dụ để mô tả ở đây. Trong quá trình chụp ảnh thực tế, có thể có một số lượng lớn các khung của video. Để biết quy trình, thì có thể tham khảo quy trình để tạo ra ảnh phơi sáng dài bằng cách sử dụng ba khung của ảnh).

Trong khung thứ nhất của ảnh, người ở bên trái (vùng A) của ảnh. Trong khung thứ hai của ảnh, người ở vị trí ở giữa (vùng B) của ảnh. Trong khung thứ ba của ảnh, người ở bên phải (vùng C) của ảnh. Vùng khác với vùng A, vùng B, và vùng C là vùng D. Được giả định rằng điện thoại di động chọn lựa để tách người rõ ràng từ khung thứ hai của ảnh. Nói cách khác, vùng B trong ảnh phơi sáng dài được tạo ra cuối cùng thực tế sử dụng vùng B trong khung thứ hai của ảnh. Trong quy trình xử lý phơi sáng dài của vùng thứ hai, ảnh của vùng A trong khung thứ hai của ảnh và khung thứ ba của ảnh thực tế được sử dụng trong quy trình xử lý phơi sáng dài của vùng A, ảnh của vùng C trong khung thứ nhất của ảnh và khung thứ hai của ảnh thực tế được sử dụng trong quy trình xử lý phơi sáng dài của vùng C, và ảnh của vùng D trong khung thứ nhất của ảnh, khung thứ hai của ảnh, và khung thứ ba của ảnh thực tế được sử dụng trong quy trình xử lý phơi sáng dài của vùng D.

Nói cách khác, trong ảnh phơi sáng dài được tạo ra cuối cùng, vùng B được nhận từ một khung của ảnh, vùng A được nhận từ hai khung của ảnh, vùng C được nhận từ hai khung của ảnh, và vùng D được nhận từ ba khung của ảnh.

Như được đề cập ở trên, điện thoại di động có thể thực hiện hoạt động phân đoạn ảnh bằng cách sử dụng nhiều thuật toán, và một ví dụ mà trong đó hoạt động phân đoạn

ảnh được thực hiện bằng cách sử dụng thuật toán học sâu dựa trên CNN được sử dụng ở đây để mô tả.

Dựa trên thuật toán này, sau khi nhận ảnh gốc được chụp bởi ống kính camera, thì điện thoại di động có thể thực hiện lấy mẫu xuống trên ảnh gốc, và biến đổi ảnh dọc thành ảnh với độ phân giải tương đối thấp dành cho việc tính toán CNN phức tạp, để làm giảm lượng tính toán. Ví dụ, tham khảo Fig.17, ảnh gốc là ảnh 1701, đơn vị để phân đoạn ảnh là kiểu đối tượng, và kiểu đối tượng bao gồm bầu trời, người, cây xanh, và nền. Điện thoại di động xử lý kích thước $M \times N$ (cụ thể là, độ phân giải $M \times N$) của ảnh gốc là kích thước $m \times n$, trong đó m nhỏ hơn M , và n nhỏ hơn N . Điện thoại di động tách các đặc điểm ngữ nghĩa của ảnh theo từng lớp bằng cách thực hiện hoạt động nhân chập và lấy mẫu xuống (bao gồm nhưng không bị hạn chế bởi tích chập sai và gộp (pooling)), để nhận được các ảnh có đặc điểm nhiều tỷ lệ 1702 có các kích thước là $m_1 \times n_1$, $m_2 \times n_2$, và $m_3 \times n_3$, trong đó m_2 là bội của m_1 , m_3 là bội của m_2 , m_1 , m_2 , và m_3 nhỏ hơn m , n_2 là bội của n_1 , n_3 là bội của n_2 , và n_1 , n_2 , và n_3 nhỏ hơn n . Sau đó, điện thoại di động hội tụ các ảnh có đặc điểm nhiều tỷ lệ 1702 thông qua các hoạt động nhân chập và lấy mẫu lên, để nhận được ảnh có đặc điểm hội tụ 1703 với kích thước $m_1 \times n_1$. Kế tiếp, điện thoại di động thực hiện phép toán tích chập trên ảnh có đặc điểm hội tụ 1703, và tính giá trị phân đoạn của mỗi đối tượng trên mỗi điểm ảnh, để nhận được bốn ảnh hợp phần 1704 mà tương ứng là bầu trời, người, cây xanh, và nền. Kích thước của ảnh hợp phần là $m_1 \times n_1$. Hoạt động lấy mẫu lên được thực hiện trên mỗi ảnh phần số trong số bốn ảnh hợp phần, để nhận được bốn ảnh hợp phần 1705 với kích thước $m \times n$. Các giá trị phân đoạn của các điểm ảnh tương ứng trên bốn ảnh hợp phần được so sánh với nhau từng điểm ảnh một, và kiểu đối tượng tương ứng với ảnh hợp phần của giá trị phân đoạn lớn nhất là kiểu đối tượng tương ứng với điểm ảnh hiện thời, để nhận được kiểu đối tượng tương ứng với mỗi điểm ảnh, nói cách khác, nhận được ảnh mặt nạ 1706 (với kích thước $m \times n$). Trên ảnh mặt nạ 1706, các vùng của các kiểu đối tượng khác nhau có các mặt nạ khác nhau. Ví dụ, các màu sắc của các vùng của các kiểu đối tượng khác nhau là khác nhau.

Sau khi ảnh mặt nạ được nhận, thì hoạt động lấy mẫu lên được thực hiện trên ảnh mặt nạ để nhận được kích thước $M \times N$ giống như ảnh gốc. Bằng cách này, các vùng điểm ảnh tương ứng với các kiểu đối tượng khác nhau trên ảnh gốc có thể được nhận bằng cách thực hiện so sánh với ảnh mặt nạ. Việc điểm ảnh trên ảnh gốc có ở trong vùng mà trong đó đối tượng đích được đặt hay không được xác định từng điểm ảnh một, và nếu điểm ảnh

ở trong vùng mà trong đó đối tượng đích được đặt, thì điện thoại di động lưu giữ đích cảnh gần trong vùng này, và nếu điểm ảnh không ở trong vùng mà trong đó đối tượng đích được đặt, thì điện thoại di động thực hiện xử lý phơi sáng dài trên ảnh mà không ở trong vùng mà trong đó đối tượng đích được đặt. Bằng cách này, vùng mà trong đó đối tượng đích được đặt là đích cảnh gần rõ ràng, và vùng ở ngoài vùng mà trong đó đối tượng đích được đặt là ảnh phơi sáng dài. Sau đó, điện thoại di động có thể thực hiện hoạt động xử lý chẳng hạn như lập mã trên ảnh đã xử lý, và hiển thị ảnh đã xử lý trên giao diện chụp ảnh.

Phải lưu ý rằng các ví dụ được đề cập ở trên được mô tả bằng cách sử dụng một ví dụ mà trong đó đơn vị để phân đoạn ảnh là kiểu đối tượng, và ngoài ra đơn vị để phân đoạn ảnh còn có thể là đối tượng. Bằng cách này, vùng mà trong đó mỗi đối tượng được đặt trên ảnh gốc có thể được nhận thông qua việc phân đoạn ảnh, sao cho đích cảnh gần rõ ràng có thể được dành riêng trong vùng mà trong đó đối tượng đích (mà có thể tương ứng với một hoặc nhiều đối tượng) được đặt dựa trên vùng mà trong đó mỗi đối tượng được đặt, và hoạt động xử lý phơi sáng dài được thực hiện trên vùng ở bên ngoài vùng mà trong đó đối tượng đích được đặt, để nhận được ảnh phơi sáng dài.

Dựa vào các phương án được đề cập ở trên và các hình vẽ kèm theo có liên quan, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài. Phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị điện tử (ví dụ, điện thoại di động hoặc máy tính bảng) có màn hình cảm ứng và ống kính camera trên Fig.1 và Fig.2. Như được thể hiện trên Fig.18, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

S1801: Hiển thị giao diện thứ nhất, trong đó giao diện thứ nhất là giao diện camera của thiết bị điện tử.

Ví dụ, giao diện thứ nhất là giao diện camera được thể hiện trên Fig.3(b).

Tùy chọn là, trước khi hiển thị giao diện thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm bước:

phát hiện thao tác thứ năm được thực hiện bởi người dùng để chỉ báo bắt đầu ứng dụng camera trên màn hình gốc của thiết bị điện tử.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(a), thao tác thứ năm có thể là thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 302. Sau khi phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 302, thì điện thoại di động đi vào giao diện camera được thể hiện trên Fig.3(b).

S1802: Phát hiện thao tác thứ nhất của người dùng trên giao diện thứ nhất.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(e), thao tác thứ nhất có thể là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển chụp ảnh 306.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13(c), thao tác thứ nhất có thể là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển chụp ảnh 306 bởi người dùng.

S1803: Nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(f), sau khi người dùng chụp video có khoảng thời gian là tám giây, thì nhiều khung của ảnh là video, hoặc các ảnh được chứa trong video.

S1804: Phát hiện thao tác thứ hai của người dùng trên giao diện thứ nhất.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(g), thao tác thứ hai là thao tác mà người dùng nhấp vào bộ sưu tập 307.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13(c), thao tác thứ hai là thao tác mà người dùng nhấp vào bộ sưu tập 307.

S1805: Hiển thị ảnh thứ nhất nhằm đáp lại thao tác thứ hai, trong đó ảnh thứ nhất bao gồm vùng thứ nhất và vùng thứ hai, vùng thứ nhất bao gồm đối tượng thứ nhất được nhận dạng bởi thiết bị điện tử, đối tượng thứ nhất được nhận từ số khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh, và vùng thứ nhất của số khung thứ nhất của ảnh bao gồm đối tượng thứ nhất, ảnh của vùng thứ hai được nhận từ số khung thứ hai của ảnh trong nhiều khung của ảnh, và số khung thứ nhất nhỏ hơn số khung thứ hai.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(h), ảnh thứ nhất là ảnh 310 được hiển thị trong Fig.3(h).

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13(d), ảnh thứ nhất là ảnh 1303 được hiển thị trong Fig.13(d).

Trong giải pháp được mô tả ở bước 1801 đến bước 1805, khi đi vào chế độ xử lý dành cho ảnh phơi sáng dài, thì thiết bị điện tử có thể chọn lựa một khung từ video được chụp (nhiều khung của ảnh) để tách đối tượng thứ nhất, hoặc tách đối tượng thứ nhất từ ảnh mà trong đó một số khung của ảnh được tổng hợp. Do đó, đảm bảo rằng đối tượng thứ nhất rõ ràng trong ảnh phơi sáng dài được nhận cuối cùng, và tránh việc trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, khi đối tượng sẽ được chụp bao gồm người hoặc đối tượng khác mà không hoàn toàn ở trạng thái tĩnh, thì hoạt động xử lý phơi sáng dài bừa bãi được thực hiện trên tất cả các đối tượng trong ảnh, do đó làm cho người hoặc đối tượng khác bị nhòe. Điều này cải thiện hiệu quả xử lý ảnh và hiệu quả hiển thị ảnh.

Tùy chọn là, ảnh của vùng thứ hai được nhận bằng cách thực hiện xử lý phơi sáng dài trên số khung thứ hai của ảnh.

Ví dụ, đối với ảnh 310 được hiển thị trong Fig.3(h) hoặc ảnh 1303 được hiển thị trong Fig.13(d), thì thiết bị điện tử có thể thực hiện xử lý phơi sáng dài trên đối tượng trong vùng khác ngoại trừ chàng trai. Có thể biết được rằng các phương tiện vận chuyển ở phía bên trái và bên phải của chàng trai thể hiện hiệu ứng phơi sáng dài.

Tùy chọn là, số khung thứ nhất của ảnh bao gồm ảnh thứ hai, và ảnh thứ hai bao gồm đối tượng thứ nhất.

Tùy chọn là, đối tượng thứ nhất được nhận từ khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(e), ảnh thứ hai có thể là ảnh của thời điểm mà tại đó người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 306. Nói cách khác, khung thứ nhất của ảnh của video đã chụp được chụp làm ảnh để tách đối tượng thứ nhất (cụ thể là, chàng trai trên hình vẽ). Có thể thấy được rằng chàng trai trong ảnh 310 đến từ chàng trai trong ảnh được thể hiện trên Fig.3(e).

Tùy chọn là, trước khi phát hiện thao tác thứ nhất của người dùng trên giao diện thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

phát hiện thao tác thứ ba của người dùng trên giao diện thứ nhất; và

đi vào chế độ xử lý thứ hai của giao diện thứ nhất nhằm đáp lại thao tác thứ ba, trong đó chế độ xử lý thứ hai là một trong số nhiều chế độ xử lý phơi sáng dài.

Ví dụ, thao tác thứ ba là thao tác để phát hiện việc người dùng nhắc nhở, bằng cách sử dụng giọng nói, để đi vào chế độ xử lý thứ hai.

Tùy chọn là, giao diện thứ nhất bao gồm công cụ điều khiển của chế độ xử lý thứ hai, và thao tác thứ ba là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển.

Ví dụ, giao diện thứ nhất bao gồm nhiều chế độ xử lý phơi sáng dài. Như được thể hiện trên Fig.3(d), giao diện thứ nhất bao gồm năm chế độ xử lý phơi sáng dài: vệt sáng ở đuôi, ánh sáng nghệ thuật, chụp thác nước, chụp thiên văn, và vẽ tranh ánh sáng nền, và năm chế độ này được sử dụng trong các trường hợp chụp ảnh khác nhau. Để biết trường hợp cụ thể, thì có thể tham khảo các phần mô tả được đề cập ở trên. Thao tác thứ ba có thể là thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 309. Sau khi điện thoại di động phát hiện thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 309, thì điện thoại di động đi vào chế độ chụp ảnh phơi sáng dài của vẽ tranh ánh sáng nền.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10(b), công cụ điều khiển trong chế độ xử lý thứ hai là công cụ điều khiển 1002, và thao tác thứ ba là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1002.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10(c), công cụ điều khiển trong chế độ xử lý thứ hai là công cụ điều khiển 1003, và thao tác thứ ba là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1003.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11(b), công cụ điều khiển trong chế độ xử lý thứ hai là công cụ điều khiển 1102, và thao tác thứ ba là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1102.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12(a), công cụ điều khiển trong chế độ xử lý thứ hai là công cụ điều khiển 1202, và thao tác thứ ba là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 1202.

Tùy chọn là, thao tác thứ ba cử chỉ đặt trước.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12(b), sau khi phát hiện cử chỉ đặt trước của người dùng trên màn hình cảm ứng, thì điện thoại di động đi vào chế độ chụp ảnh phơi sáng dài của vẽ tranh ánh sáng nền.

Tùy chọn là, thao tác thứ ba là việc mà người dùng nhắc nhở, bằng cách sử dụng giọng nói, để đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12(c), sau khi phát hiện rằng người dùng cung cấp nhắc nhở bằng giọng nói “Enter the background light painting mode”, thì điện thoại di động đi vào chế độ vẽ tranh ánh sáng nền.

Tùy chọn là, bước nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất bao gồm các bước:

bắt đầu chụp ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất, trong đó

ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(e), thao tác thứ nhất là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 306;

phát hiện, trên giao diện thứ nhất, thao tác thứ tư được thực hiện bởi người dùng để chỉ báo ngừng việc chụp ảnh, trong đó

ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(f), thao tác thứ tư là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển 306 một lần nữa; và

nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ tư.

Tùy chọn là, trước khi hiển thị giao diện thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm

bước:

phát hiện thao tác thứ năm được thực hiện bởi người dùng để chỉ báo bắt đầu ứng dụng camera trên màn hình gốc của thiết bị điện tử.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3(a), thao tác thứ năm là thao tác mà người dùng nhấp vào biểu tượng 302.

Tùy chọn là, đối tượng thứ nhất là đối tượng đích đặt trước.

Tùy chọn là, đối tượng thứ nhất bao gồm người hoặc động vật.

Có thể được hiểu rằng, để thực hiện các chức năng được đề cập ở trên, thì thiết bị điện tử bao gồm các môđun phần cứng và/hoặc phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng này. Dựa vào các bước thuật toán của mỗi ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong phần mô tả của sáng chế, thì sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc chức năng có được thực hiện bằng phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính hay không phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể dựa vào các phương án của sáng chế, nhưng không nên coi các dạng thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Theo các phương án, thiết bị điện tử có thể được chia thành các môđun chức năng dựa trên ví dụ theo phương pháp được đề cập ở trên. Ví dụ, mỗi môđun chức năng này tương ứng với mỗi chức năng có thể được nhận thông qua việc phân chia, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp vào trong một môđun xử lý. Môđun được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng. Phải lưu ý rằng, theo phương án này, dạng phân chia môđun là một ví dụ, và chỉ đơn thuần là dạng phân chia chức năng logic. Theo một dạng thực hiện thực tế, cách thức phân chia khác có thể được sử dụng.

Khi mỗi môđun chức năng được nhận thông qua việc phân chia dựa mỗi chức năng tương ứng, thì Fig.19 là hình vẽ sơ đồ cấu thành có thể của thiết bị điện tử 1900 theo phương án được đề cập ở trên. Như được thể hiện trên Fig.19, thiết bị điện tử 1900 có thể bao gồm bộ phận hiển thị 1901, bộ phận nhận 1902, và bộ phận phát hiện 1903.

Bộ phận hiển thị 1901 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử 1900 khi thực hiện bước 1801, bước 1805, và bước tương tự, và/hoặc quy trình khác được sử dụng cho kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả của sáng chế.

Bộ phận phát hiện 1902 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử 1900 khi thực hiện bước 1802, bước 1804, và bước tương tự, và/hoặc quy trình khác được sử dụng cho kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả của sáng chế.

Bộ phận nhận 1903 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử 1900 khi thực hiện bước 1803 và bước tương tự, và/hoặc quy trình khác được sử dụng cho kỹ thuật được mô tả trong phần mô tả của sáng chế.

Phải lưu ý rằng tất cả nội dung liên quan đến các bước theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên có thể được trích dẫn trong các phần mô tả chức năng của các môđun chức năng tương ứng. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Thiết bị điện tử được đề xuất theo phương án này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài, và do đó có thể đạt được cùng một hiệu quả như phương pháp thực hiện được đề cập ở trên.

Khi bộ phận được tích hợp được sử dụng, thì thiết bị điện tử có thể bao gồm môđun xử lý, môđun lưu trữ, và môđun truyền thông. Môđun xử lý có thể được tạo cấu hình để điều khiển và quản lý các hoạt động của thiết bị điện tử, ví dụ, có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử khi thực hiện các bước được thực hiện bởi bộ phận hiển thị 1901, bộ phận phát hiện 1902, và bộ phận xử lý 1903. Môđun lưu trữ có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị điện tử lưu mã chương trình, dữ liệu, và thông tin tương tự. Môđun truyền thông có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị điện tử và thiết bị khác.

Môđun xử lý có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển. Bộ xử lý hoặc bộ điều khiển có thể thực hiện hoặc thực thi các khối, môđun, và mạch logic được mô tả có dựa vào nội dung được bộc lộ theo sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý có thể là dạng kết hợp các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, dạng kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc dạng kết hợp của bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processing, DSP) và bộ vi xử lý. Môđun lưu trữ có thể là bộ nhớ. Môđun truyền thông cụ thể có thể là thiết bị mà tương tác với thiết bị điện tử khác, chẳng hạn như mạch tần số vô tuyến, chip Bluetooth, hoặc chip Wi-Fi.

Theo một phương án, khi môđun xử lý là bộ xử lý và môđun lưu trữ là bộ nhớ, thì thiết bị điện tử theo phương án này có thể là thiết bị theo kết cấu được thể hiện trên Fig.1.

Một phương án còn đề xuất vật ghi có thể đọc được bằng máy tính. Vật ghi có thể đọc được lưu lệnh máy tính. Khi lệnh máy tính này chạy trên thiết bị điện tử, thì thiết bị

điện tử được cho phép để thực hiện các bước phương pháp có liên quan được đề cập ở trên, để thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo các phương pháp được đề cập ở trên.

Phương án này còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính này được cho phép để thực hiện các bước có liên quan được đề cập ở trên, để thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo các phương án được đề cập ở trên.

Ngoài ra, một phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị. Thiết bị có thể là chip, bộ phận, hoặc môđun. Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ được kết nối. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu lệnh có thể thực thi được bằng máy tính. Khi thiết bị chạy, bộ xử lý có thể thực thi lệnh có thể thực thi được bằng máy tính được lưu trong bộ nhớ, để cho phép chip để thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo các phương án phương pháp được đề cập ở trên.

Thiết bị điện tử, vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, sản phẩm chương trình máy tính, hoặc chip được đề xuất theo các phương án được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp tương ứng được đề xuất ở trên. Do đó, để biết hiệu quả có lợi mà có thể đạt được, thì có thể tham khảo các hiệu quả có lợi của phương pháp tương ứng được đề xuất ở trên. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Các phần mô tả được đề cập ở trên về các dạng thực hiện cho phép người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng, với mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, thì việc phân chia các môđun chức năng được đề cập ở trên được sử dụng làm ví dụ để minh họa. Trong ứng dụng thực tế, các chức năng được đề cập ở trên có thể được phân bổ cho các môđun khác nhau và được thực hiện dựa trên yêu cầu. Nói cách khác, kết cấu bên trong của thiết bị được chia thành các môđun chức năng khác nhau để thực hiện toàn bộ hoặc một số chức năng được mô tả ở trên.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế, phải hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách thức khác. Ví dụ, phương án thiết bị được mô tả chỉ đơn thuần là một ví dụ. Ví dụ, môđun hoặc dạng phân chia đơn vị đơn thuần là dạng phân chia chức năng logic và có thể là dạng phân chia khác theo dạng thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào trong hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc có thể không được thực hiện. Ngoài ra, các liên kết tương hỗ hoặc liên kết trực tiếp hoặc các kết nối

truyền thông được đề cập hoặc được thể hiện có thể được thực hiện thông qua một số giao diện. Các liên kết hoặc kết nối truyền thông gián tiếp giữa các thiết bị hoặc đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng điện, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả như các phần riêng biệt có thể hoặc không thể tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện như các đơn vị có thể là một hoặc nhiều đơn vị vật lý, có thể được đặt trong một vị trí, hoặc có thể được phân bố trong nhiều vị trí khác nhau. Một số hoặc toàn bộ các đơn vị này có thể được chọn lựa dựa trên yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào trong một đơn vị xử lý, hoặc mỗi đơn vị có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị được tích hợp thành một đơn vị. Đơn vị tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm.

Khi đơn vị tích hợp được thực hiện dưới dạng đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như sản phẩm độc lập, thì đơn vị tích hợp này có thể được lưu trong vật ghi có thể đọc được. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, về cơ bản các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế, hoặc phần đóng góp cho lĩnh vực kỹ thuật đã biết, hoặc toàn bộ hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trong vật ghi và bao gồm một số lệnh để ra lệnh cho thiết bị (mà có thể là vi máy tính đơn chip, chip hoặc thiết bị tương tự) hoặc bộ xử lý (processor) để thực hiện toàn bộ hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả theo các phương án của sáng chế. Vật ghi được đề cập ở trên bao gồm: vật bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, chẳng hạn như ổ USB, đĩa cứng có thể tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (readonly memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả được đề cập ở trên chỉ đơn thuần là các dạng thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm hạn chế phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ biến thể hoặc thay thế nào dễ dàng được tìm ra bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài, được áp dụng cho thiết bị điện tử, bao gồm các bước:

hiển thị giao diện thứ nhất, trong đó giao diện thứ nhất là giao diện camera của thiết bị điện tử;

phát hiện thao tác thứ nhất của người dùng trên giao diện thứ nhất;

nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất;

phát hiện thao tác thứ hai của người dùng trên giao diện thứ nhất;

nhận ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ hai;

xác định vùng thứ nhất và vùng thứ hai, vùng thứ nhất bao gồm đối tượng thứ nhất từ ảnh được nhận dạng bởi thiết bị điện tử, vùng thứ hai là vùng khác với vùng thứ nhất;

trong đó đối tượng thứ nhất là kiểu đối tượng được thiết đặt trước bởi thiết bị điện tử, đối tượng thứ nhất nhận được từ số khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh, vùng thứ nhất của số khung thứ nhất của ảnh bao gồm đối tượng thứ nhất, và vùng thứ hai nhận được từ số khung thứ hai của ảnh trong nhiều khung của ảnh bằng cách thực hiện xử lý phơi sáng dài trên số khung thứ hai của ảnh, và số khung thứ nhất nhỏ hơn số khung thứ hai; và

kết hợp vùng thứ nhất và vùng thứ hai để tạo ra ảnh phơi sáng dài.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó số khung thứ nhất của ảnh bao gồm ảnh thứ hai, và ảnh thứ hai bao gồm đối tượng thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó trước khi phát hiện thao tác thứ nhất của người dùng trên giao diện thứ nhất, thì phương pháp này còn bao gồm các bước:

phát hiện thao tác thứ ba của người dùng trên giao diện thứ nhất; và

đi vào chế độ xử lý thứ nhất của giao diện thứ nhất nhằm đáp lại thao tác thứ ba, trong đó chế độ xử lý thứ nhất là một trong số nhiều chế độ xử lý phơi sáng dài.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó giao diện thứ nhất bao gồm công cụ điều khiển của chế độ xử lý thứ nhất, và thao tác thứ ba là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 4, trong đó bước nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất bao gồm các bước:

bắt đầu chụp ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất;

phát hiện, trên giao diện thứ nhất, thao tác thứ tư được thực hiện bởi người dùng để chỉ báo ngừng việc chụp ảnh; và

nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ tư.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5 trong đó đối tượng thứ nhất là đối tượng đích đặt trước.

7. Thiết bị điện tử, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, nhiều ứng dụng, và một hoặc nhiều chương trình, trong đó một hoặc nhiều chương trình được lưu trong bộ nhớ, và khi một hoặc nhiều chương trình này được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì thiết bị điện tử được cho phép để thực hiện các bước sau đây:

hiển thị giao diện thứ nhất, trong đó giao diện thứ nhất là giao diện camera của thiết bị điện tử;

phát hiện thao tác thứ nhất của người dùng trên giao diện thứ nhất;

nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất;

phát hiện thao tác thứ hai của người dùng trên giao diện thứ nhất;

nhận ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ hai;

xác định vùng thứ nhất và vùng thứ hai từ ảnh, vùng thứ nhất bao gồm đối tượng thứ nhất được nhận dạng bởi thiết bị điện tử, vùng thứ hai là vùng khác với vùng thứ nhất;

trong đó đối tượng thứ nhất là kiểu đối tượng được thiết đặt trước bởi thiết bị điện tử, đối tượng thứ nhất nhận được từ số khung thứ nhất của ảnh trong nhiều khung của ảnh, vùng thứ nhất của số khung thứ nhất của ảnh bao gồm đối tượng thứ nhất, và vùng thứ hai nhận được từ số khung thứ hai của ảnh trong nhiều khung của ảnh bằng cách thực hiện xử lý phơi sáng dài trên số khung thứ hai của ảnh, và số khung thứ nhất nhỏ hơn số khung thứ hai; và

kết hợp vùng thứ nhất và vùng thứ hai để tạo ra ảnh phơi sáng dài.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó số khung thứ nhất của ảnh bao gồm ảnh thứ hai, và ảnh thứ hai bao gồm đối tượng thứ nhất.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 7 hoặc điểm 8, trong đó khi một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì thiết bị điện tử được cho phép để thực hiện các bước sau đây:

phát hiện thao tác thứ ba của người dùng trên giao diện thứ nhất; và

đi vào chế độ xử lý thứ nhất của giao diện thứ nhất nhằm đáp lại thao tác thứ ba, trong đó chế độ xử lý thứ nhất là một trong số nhiều chế độ xử lý phơi sáng dài.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó giao diện thứ nhất bao gồm công cụ điều khiển của chế độ xử lý thứ nhất, và thao tác thứ ba là thao tác mà người dùng nhấp vào công cụ điều khiển.

11. Thiết bị điện tử theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 7 đến 10, trong đó khi một hoặc nhiều chương trình được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, thì thiết bị điện tử được cho phép để thực hiện các bước sau đây:

bắt đầu chụp ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ nhất;

phát hiện, trên giao diện thứ nhất, thao tác thứ tư được thực hiện bởi người dùng để chỉ báo ngừng việc chụp ảnh; và nhận nhiều khung của ảnh nhằm đáp lại thao tác thứ tư.

12. Thiết bị điện tử theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 7 đến 11, trong đó đối tượng thứ nhất là đối tượng đích đặt trước.

13. Vật ghi có thể đọc được bằng máy tính để lưu chương trình máy tính, trong đó khi chương trình máy tính này được chạy trên máy tính, thì máy tính được cho phép để thực hiện phương pháp chụp ảnh phơi sáng dài theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6.

1/51

Thiết bị điện tử 100

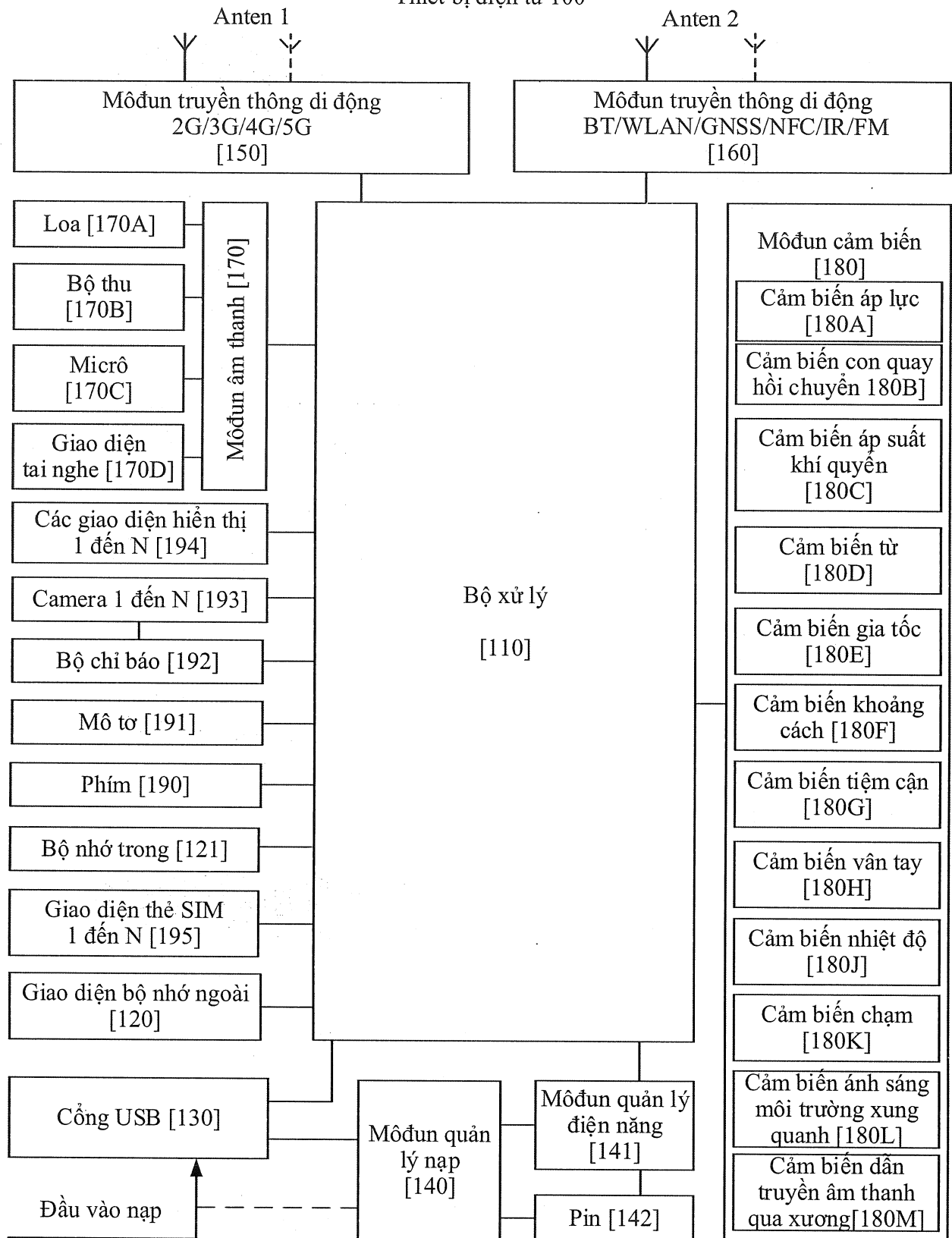


Fig.1

2/51

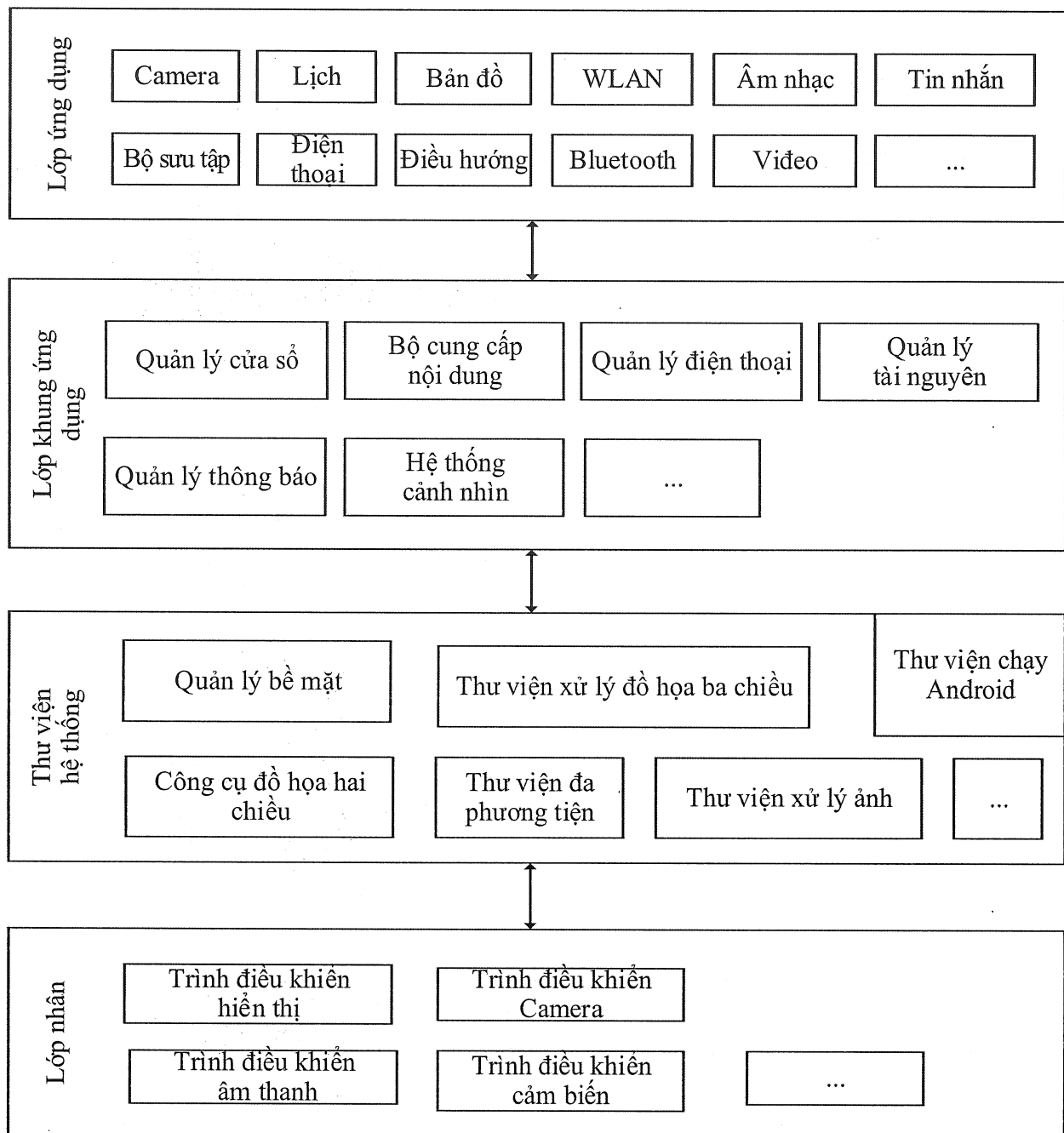


Fig.2

3/51

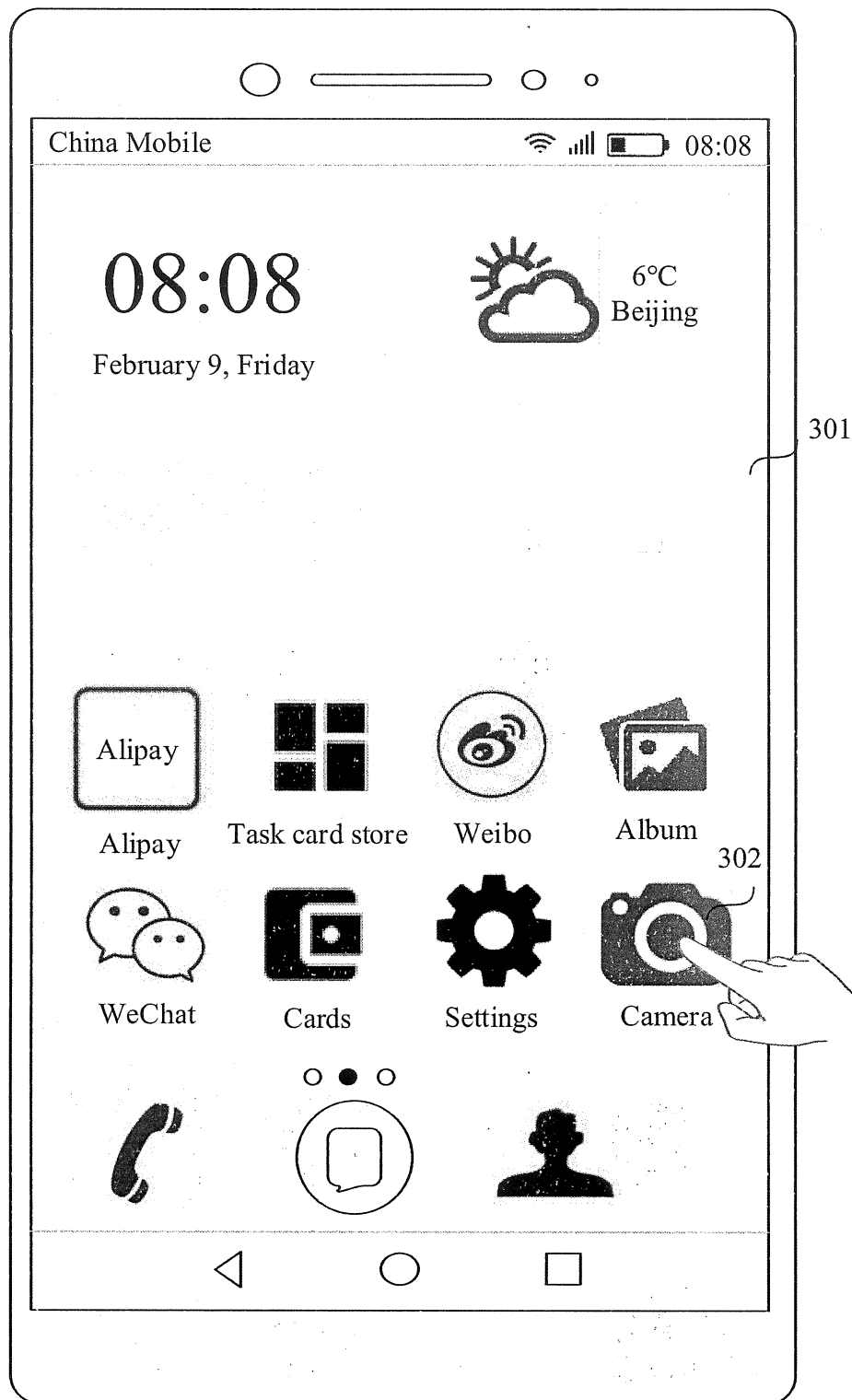


Fig.3(a)

4/51

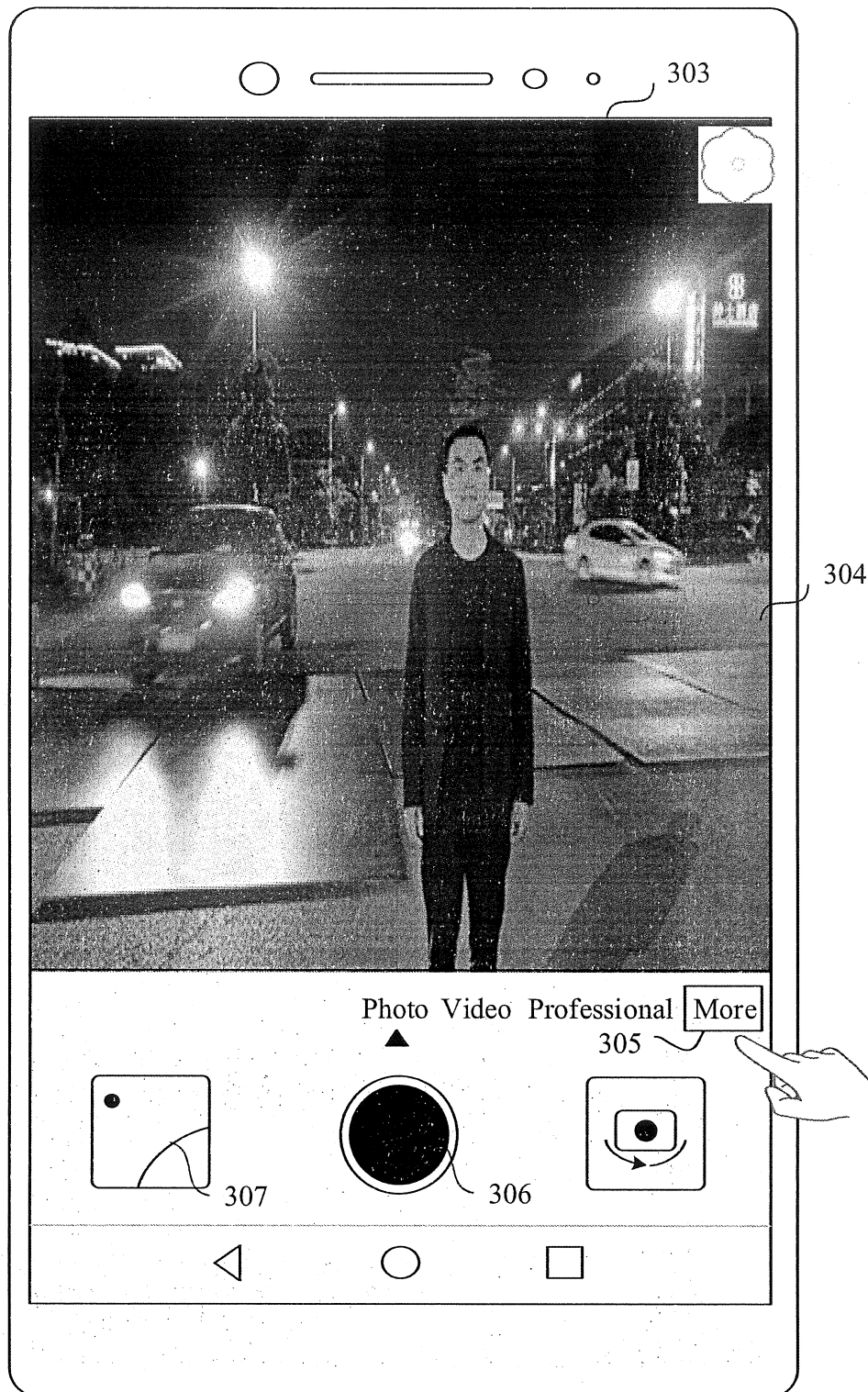


Fig.3(b)

5/51

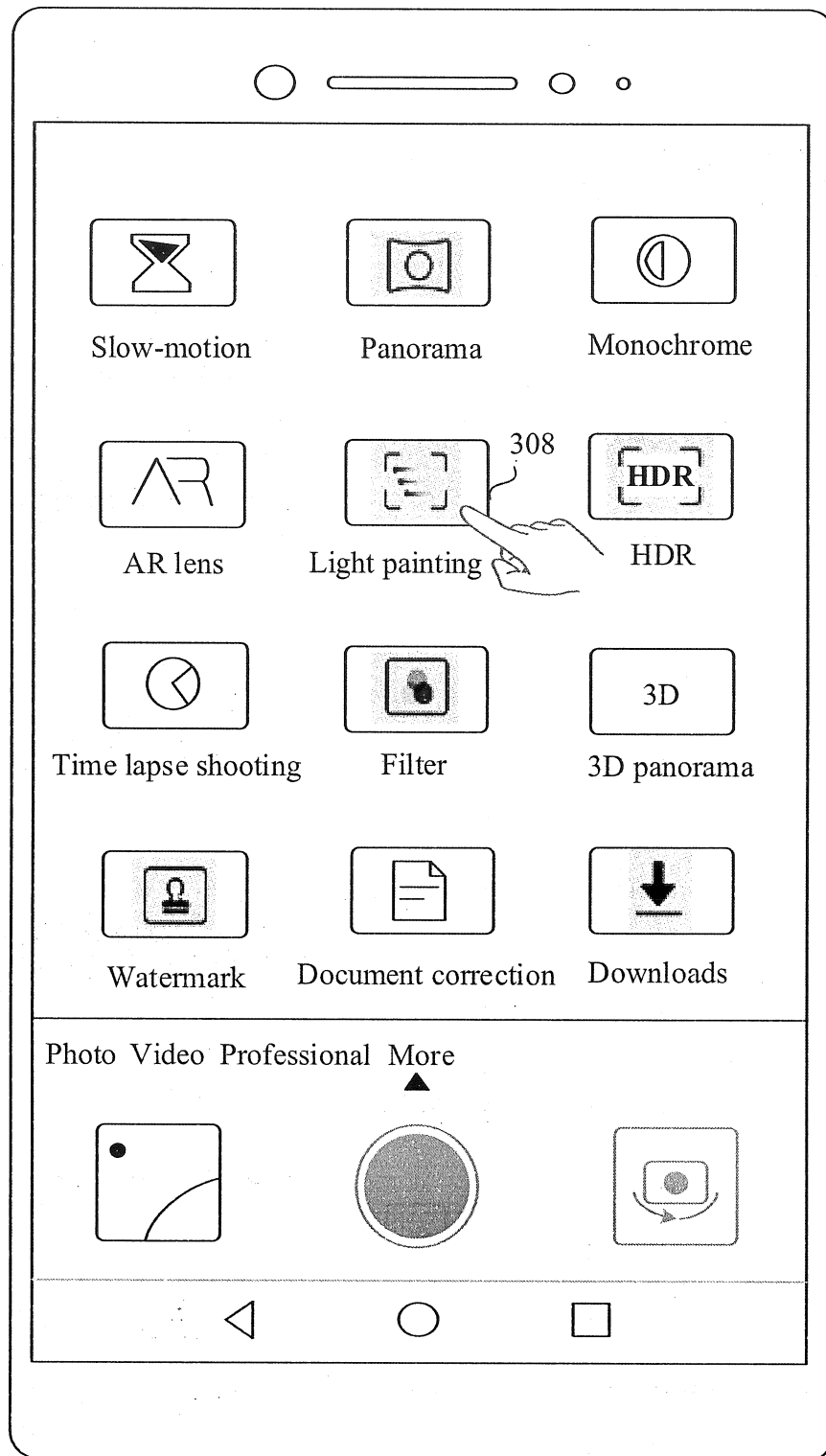


Fig.3(c)

6/51

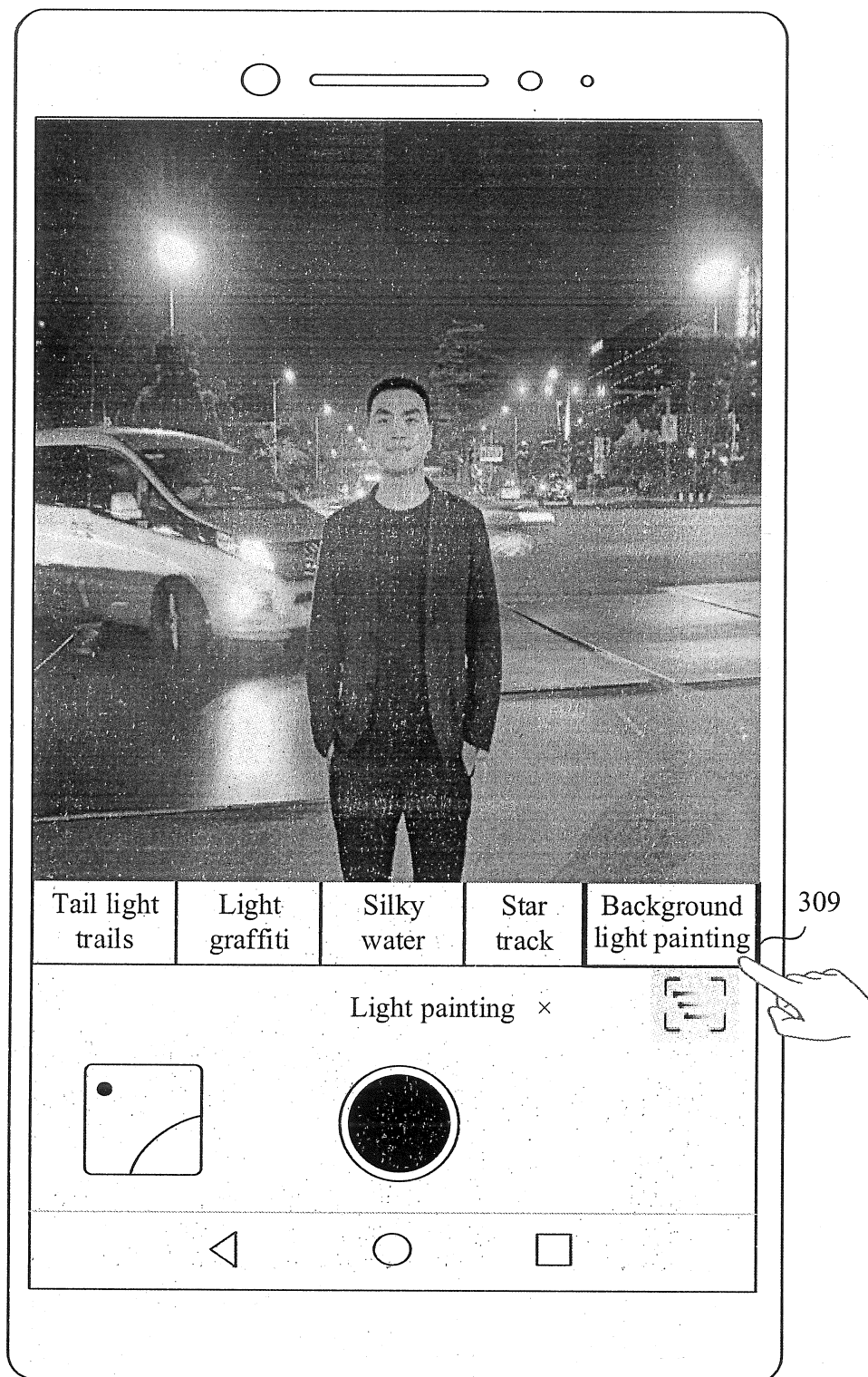


Fig.3(d)

7/51

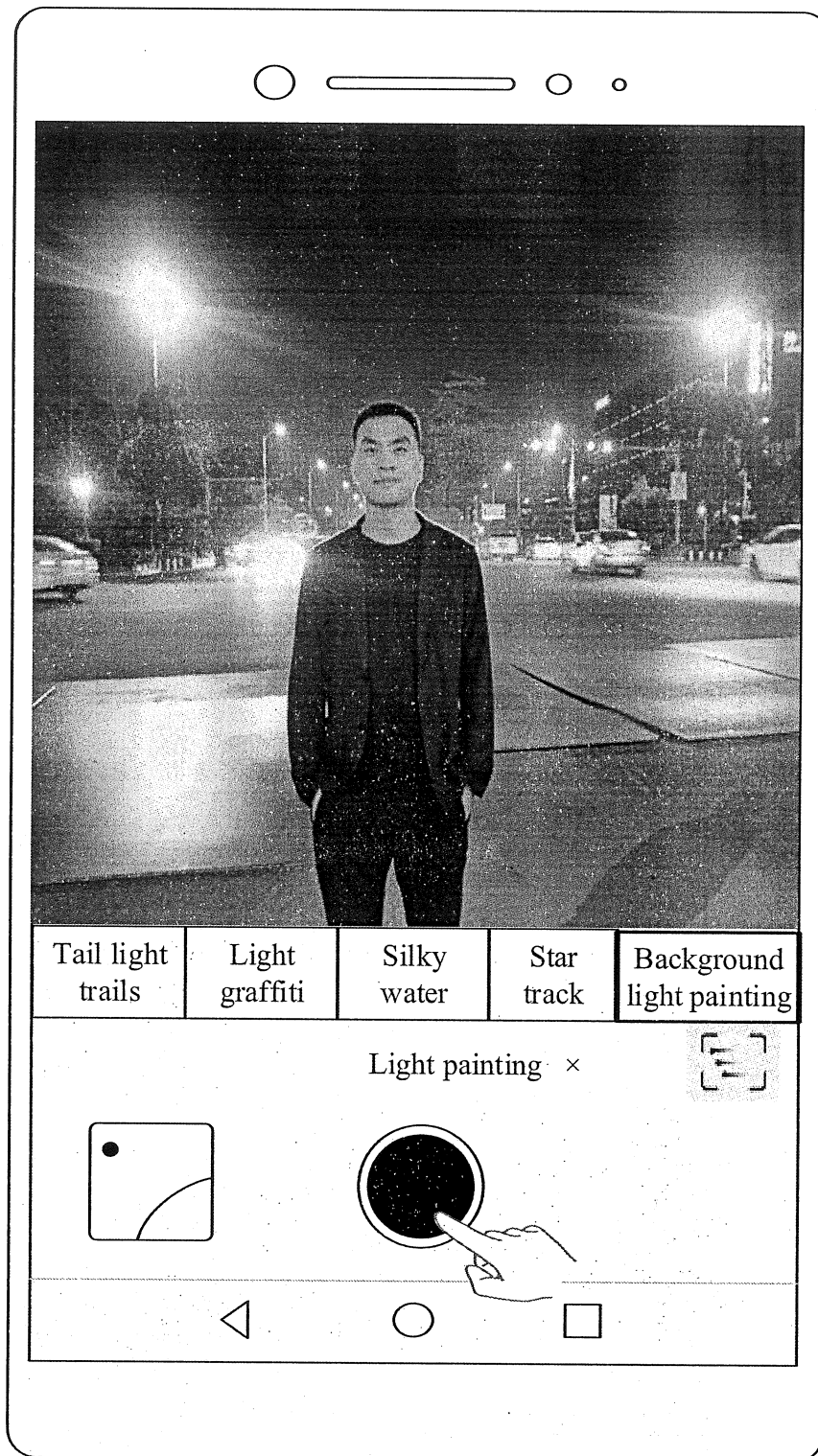


Fig.3(e)

8/51

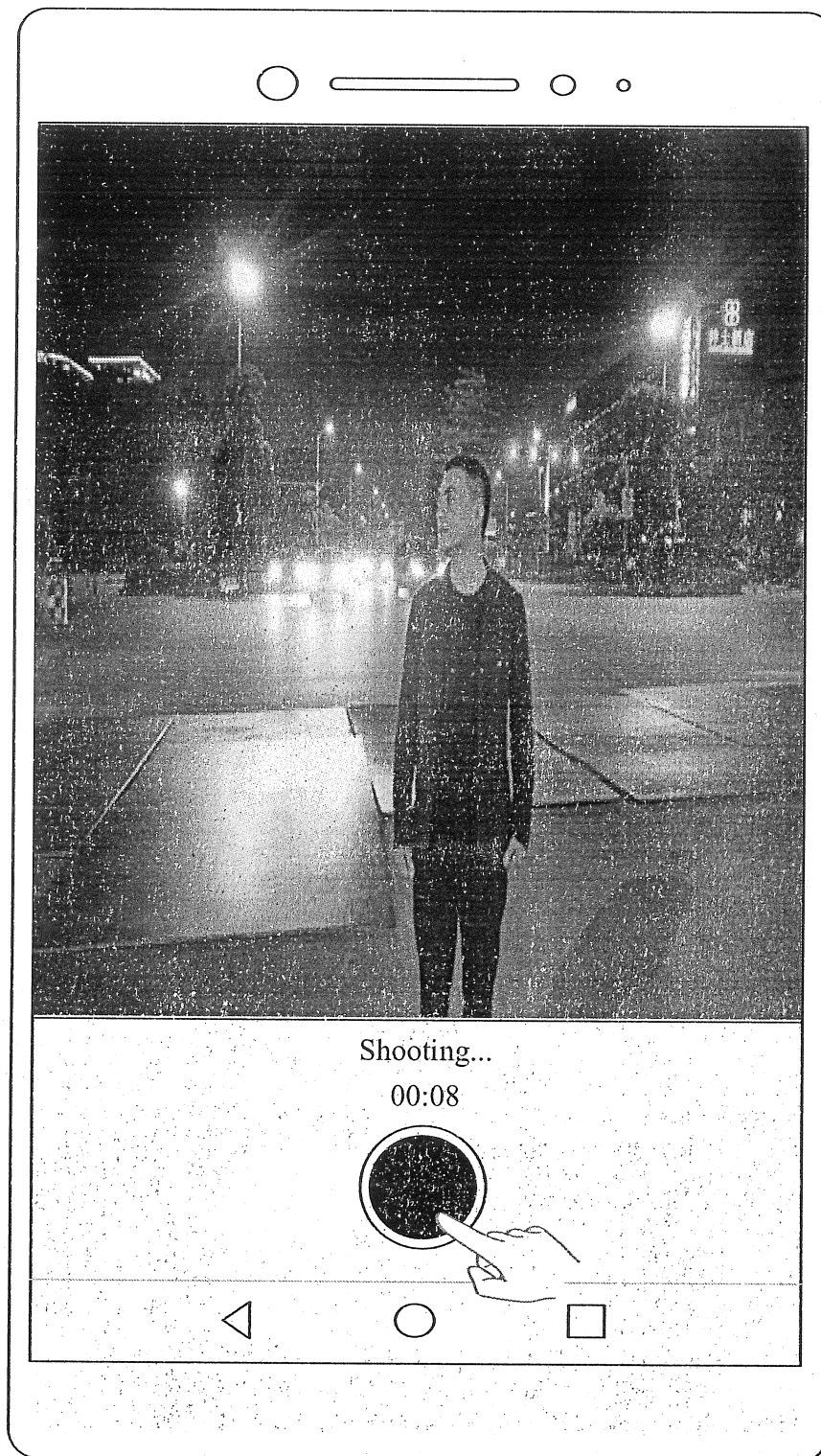


Fig.3(f)

9/51

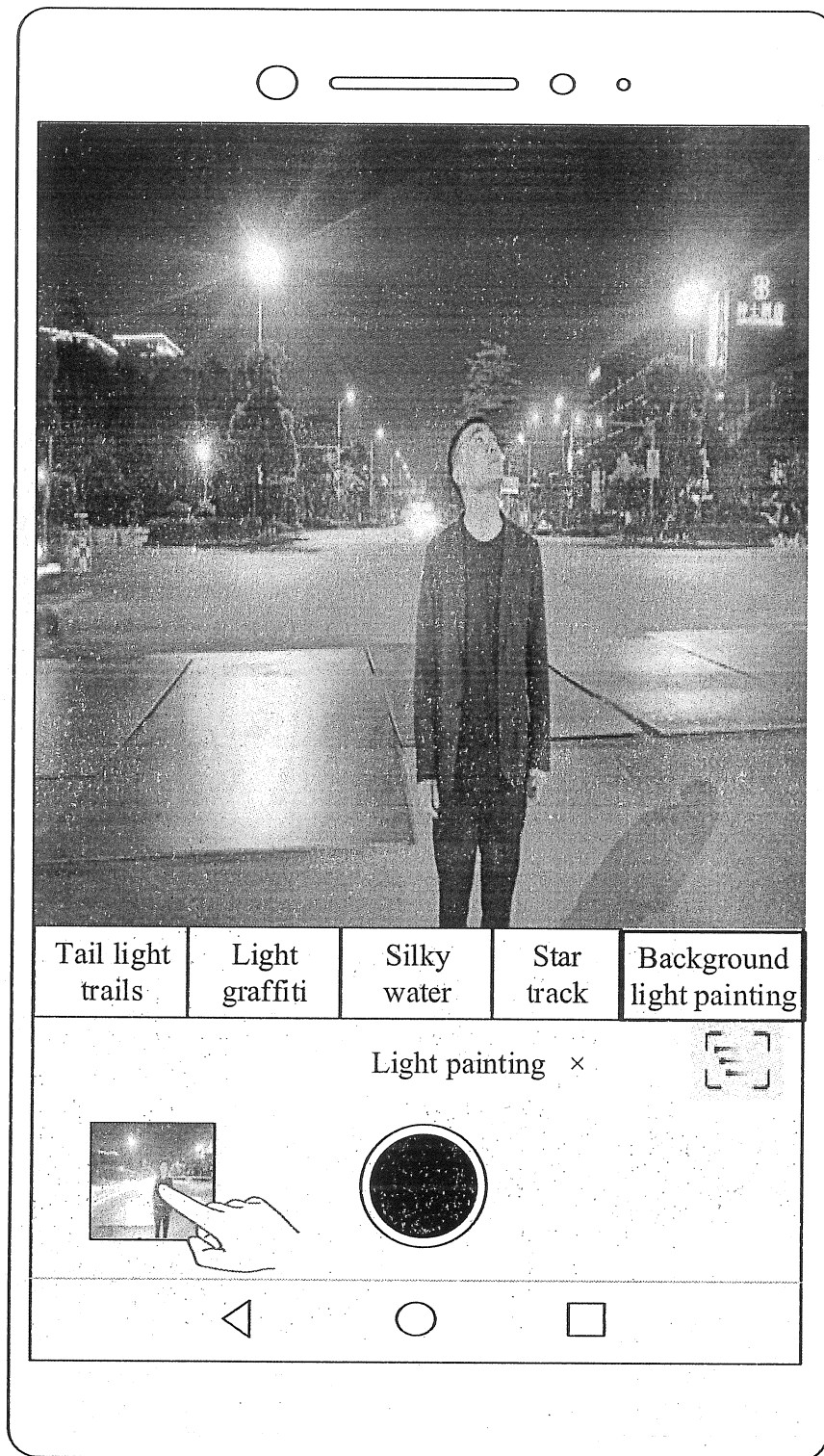


Fig.3(g)

10/51

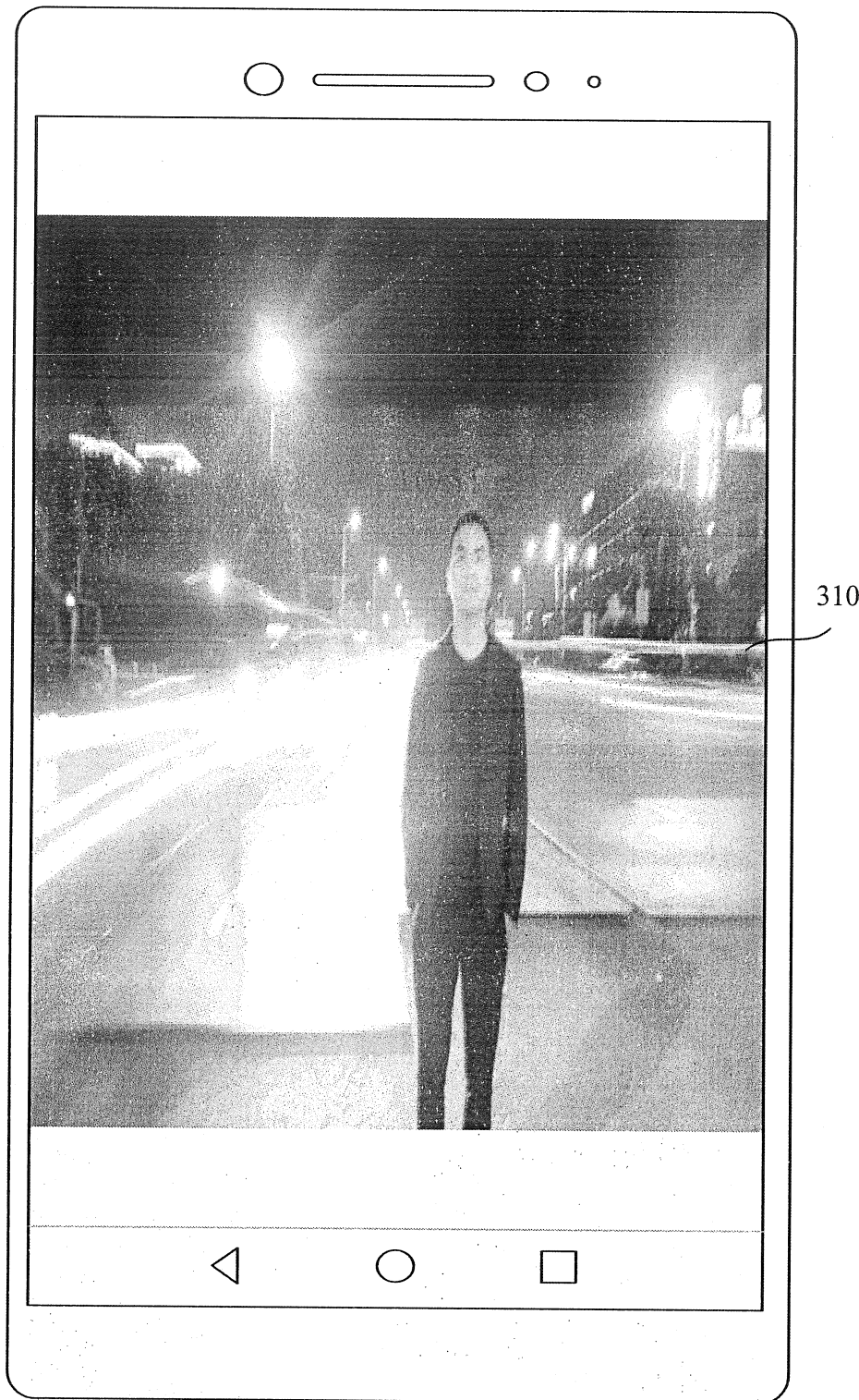


Fig.3(h)

11/51

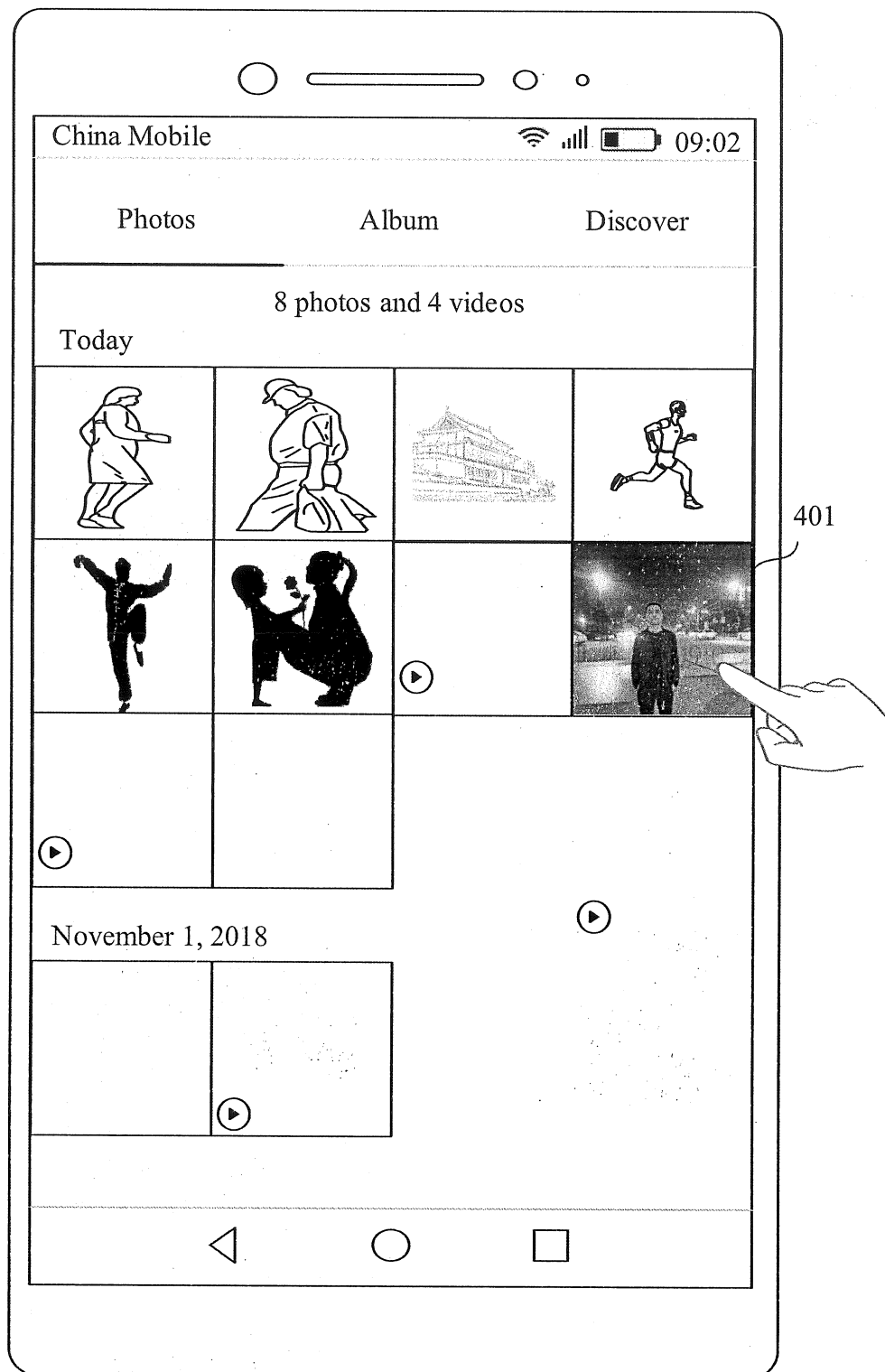


Fig.4(a)

12/51

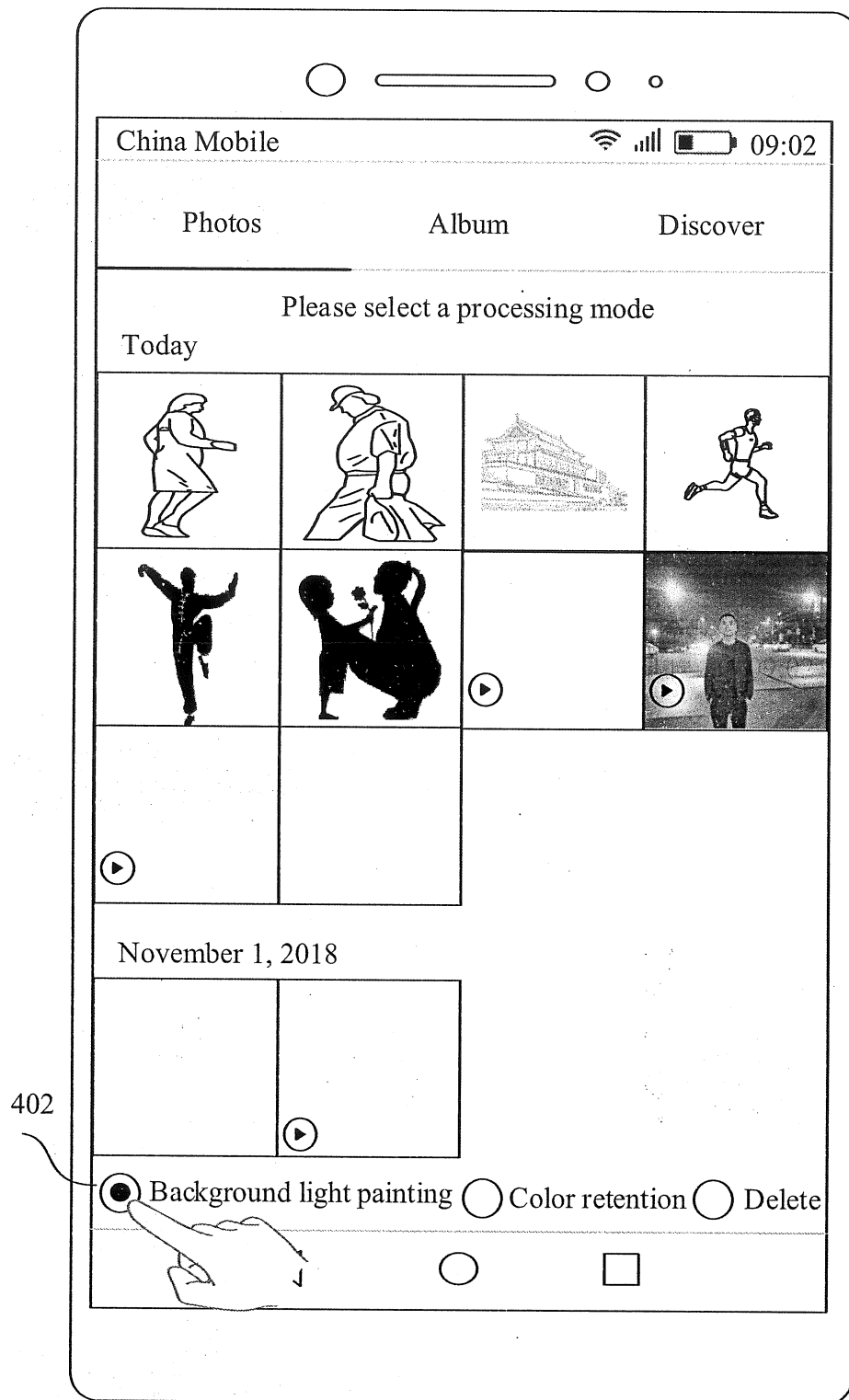


Fig.4(b)

13/51

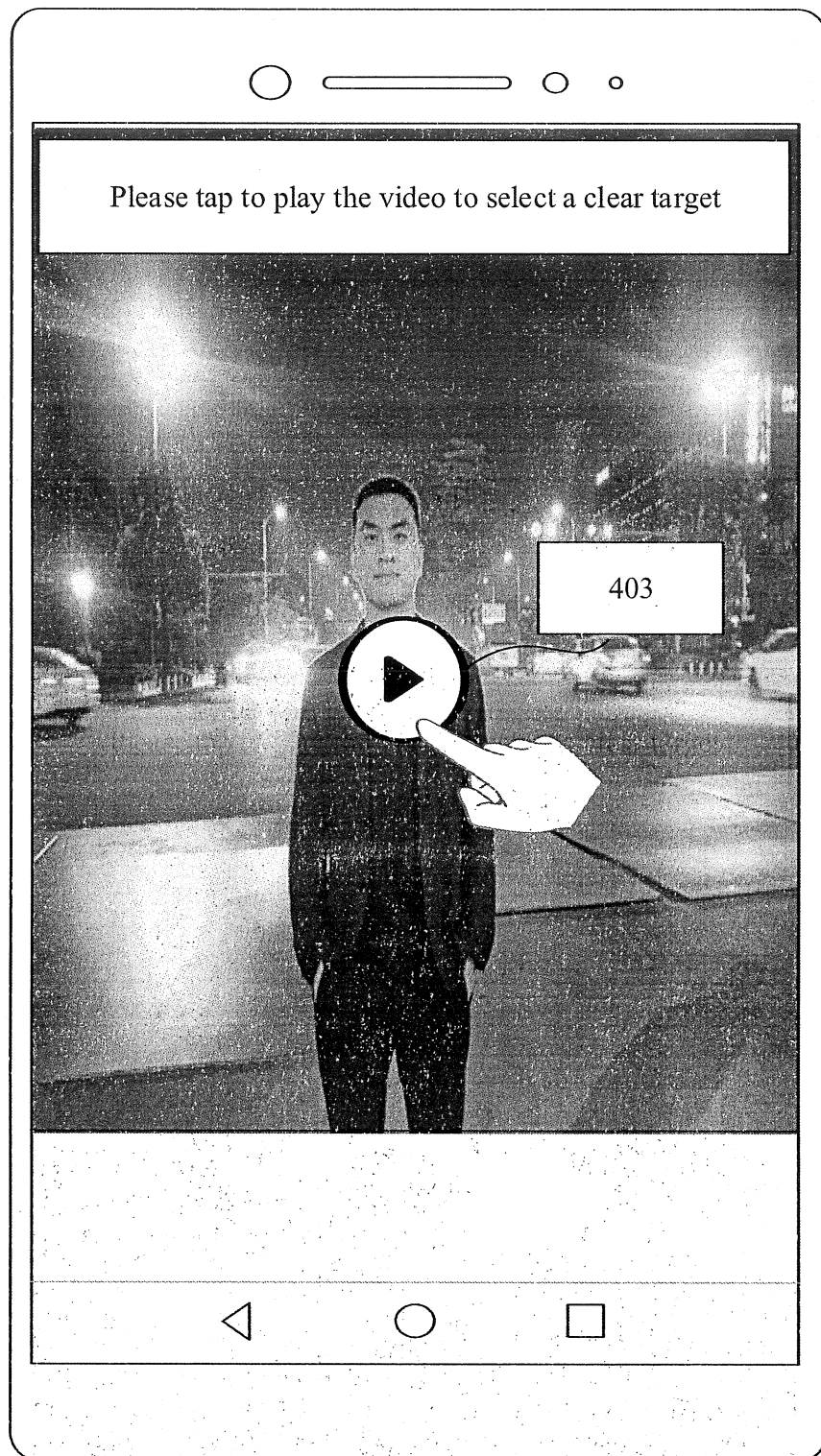


Fig.4(c)

14/51

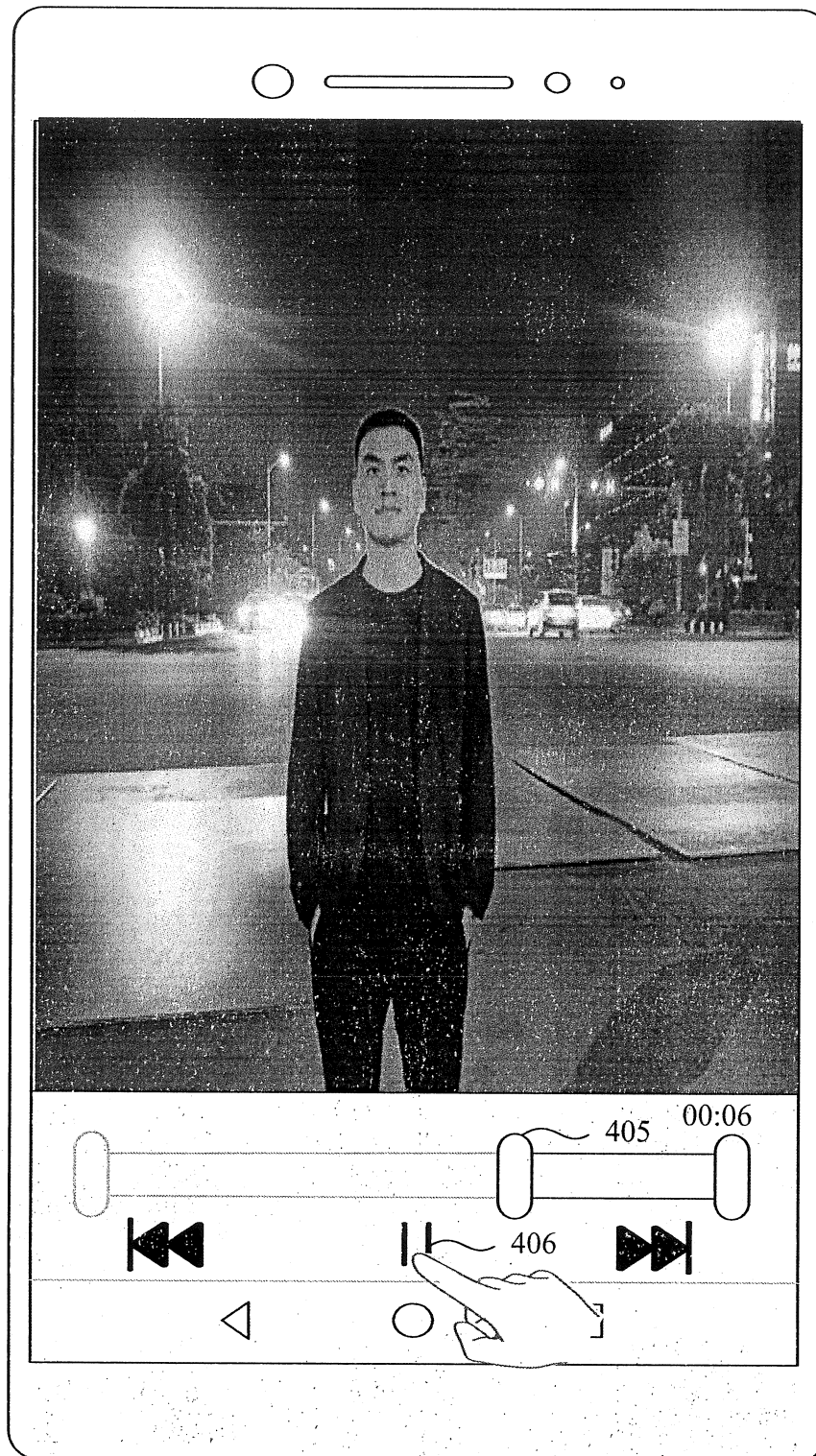


Fig.4(d)

15/51

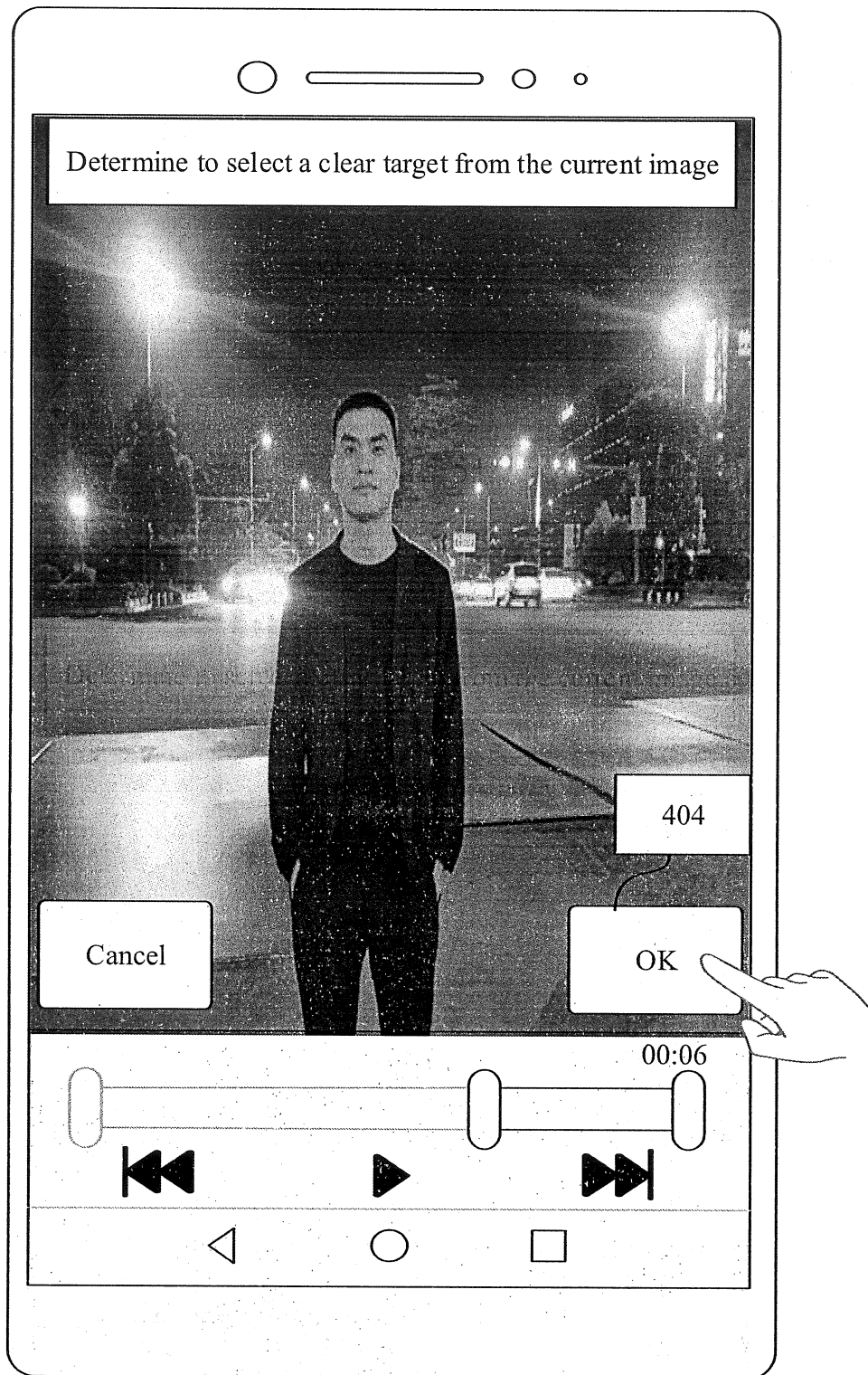


Fig.4(e)

16/51



Fig.5(a)

17/51

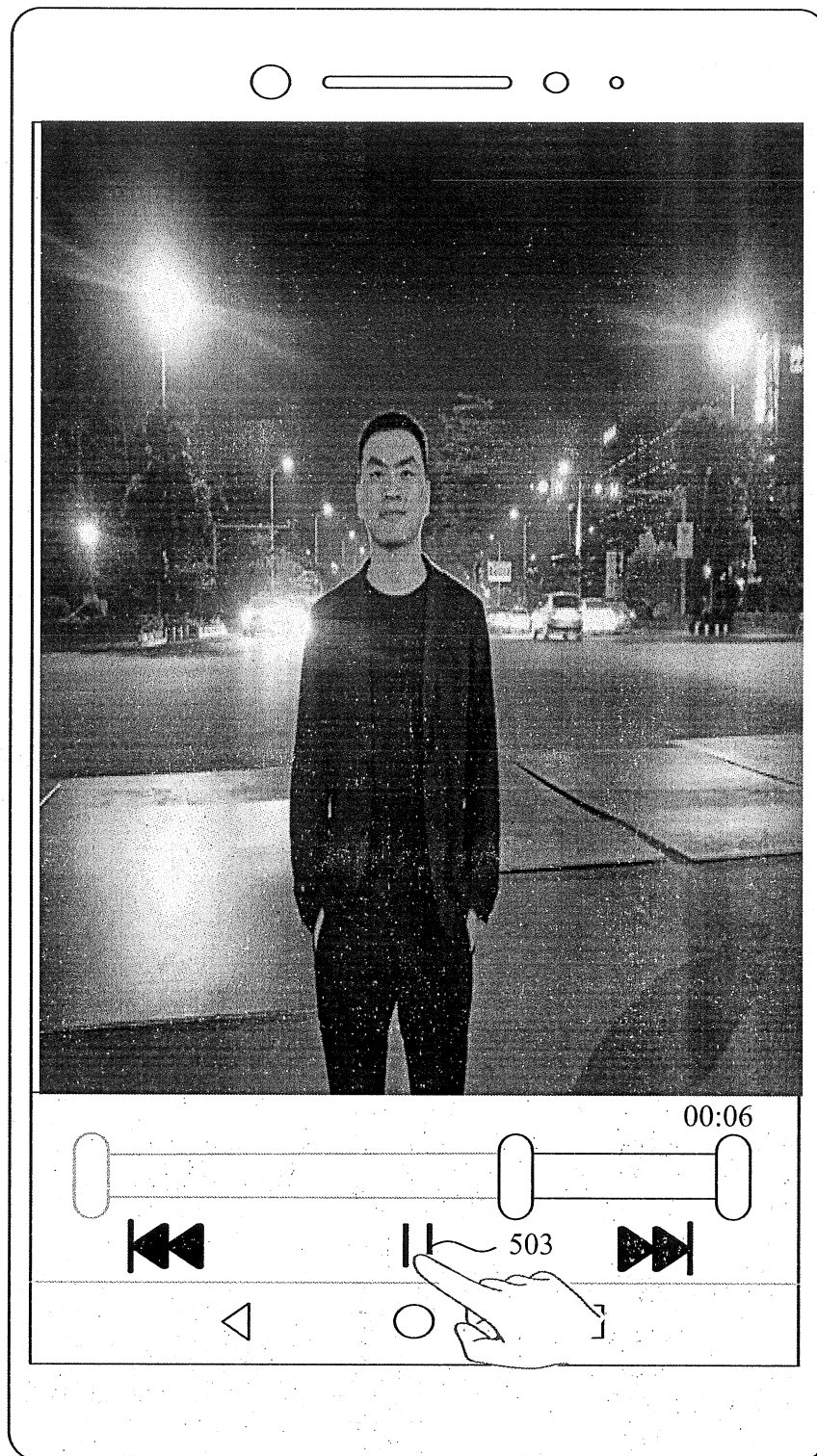


Fig.5(b)

18/51

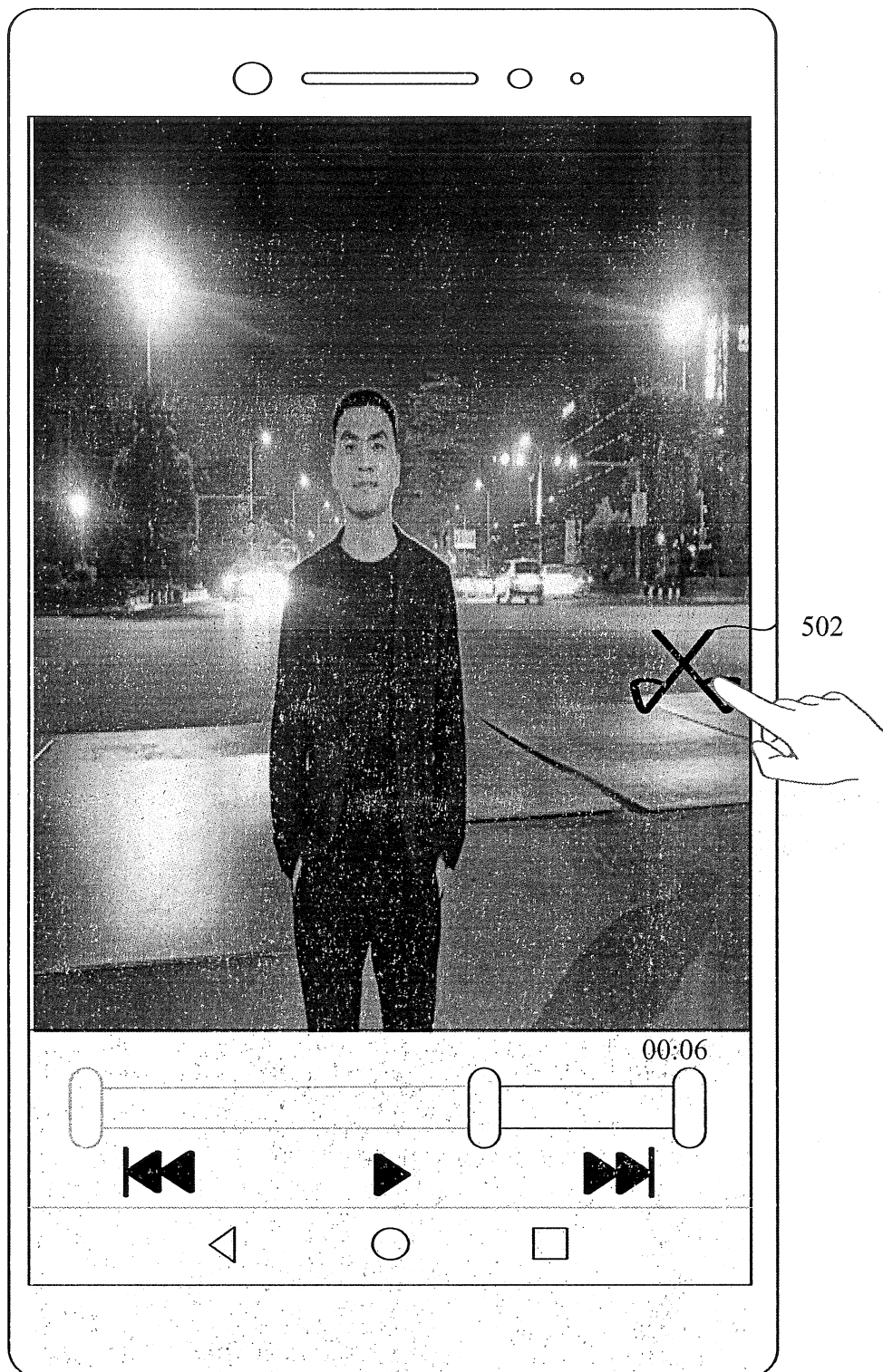


Fig.5(c)

19/51

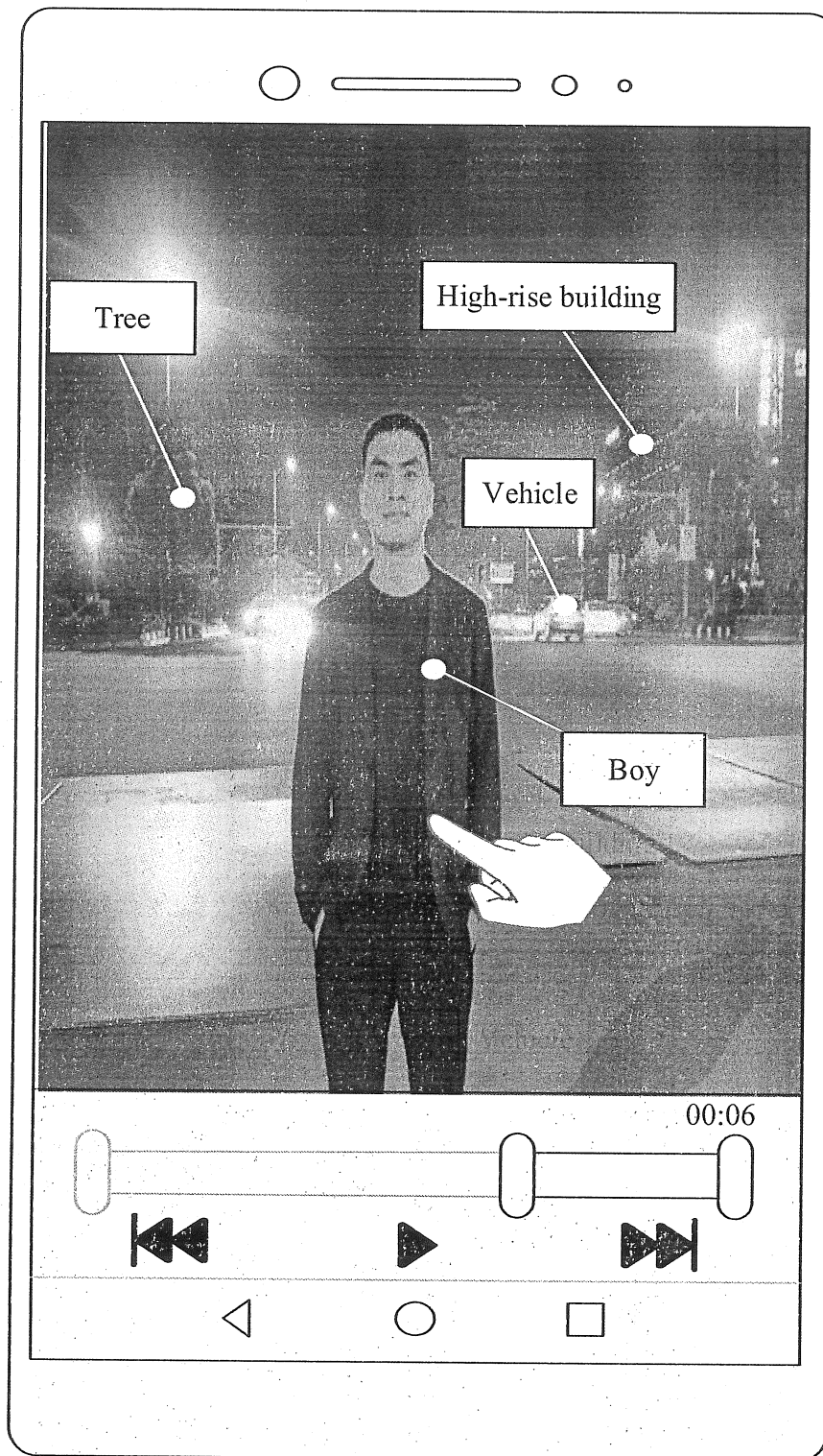


Fig.5(d)

20/51

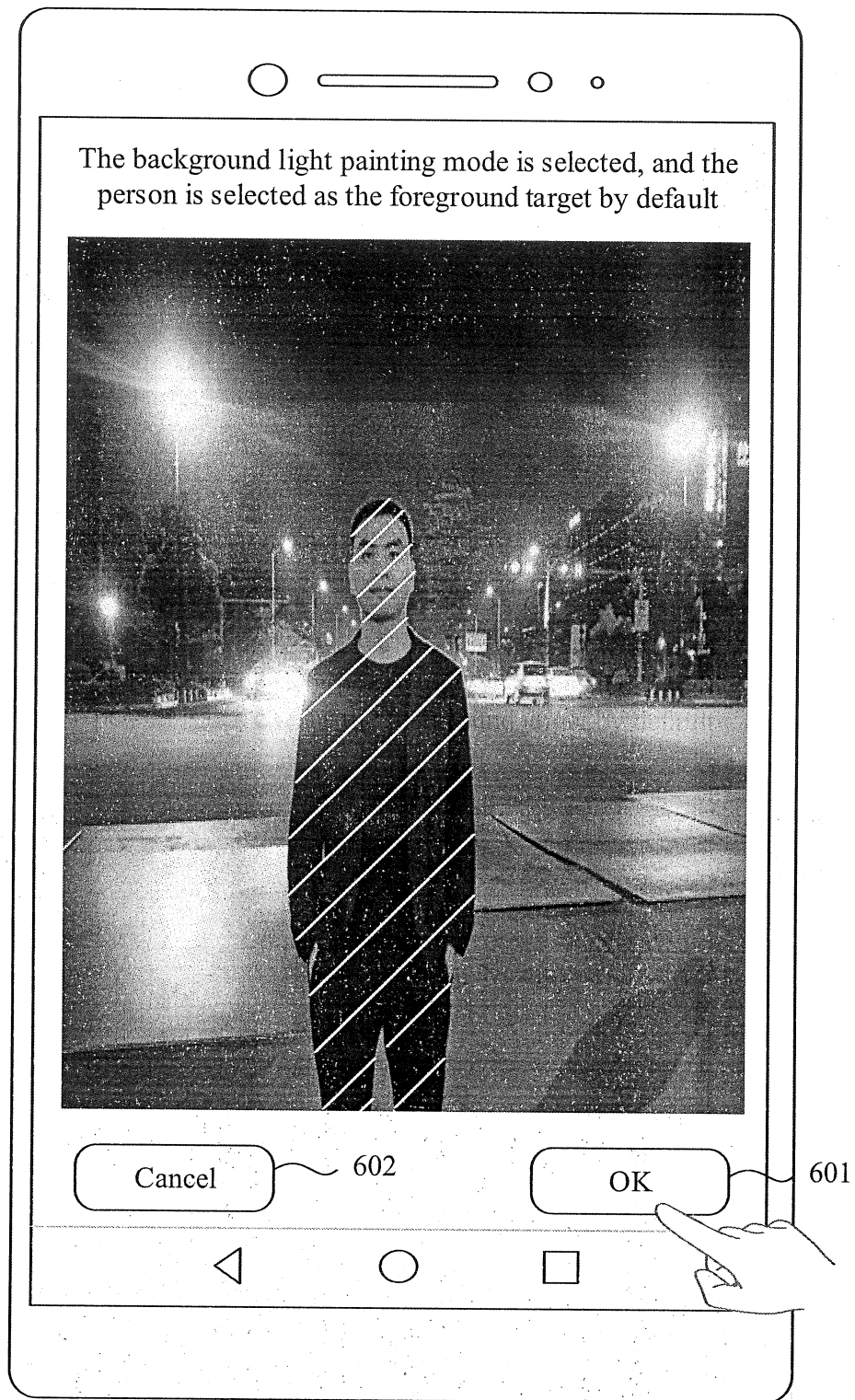


Fig.6(a)

21/51

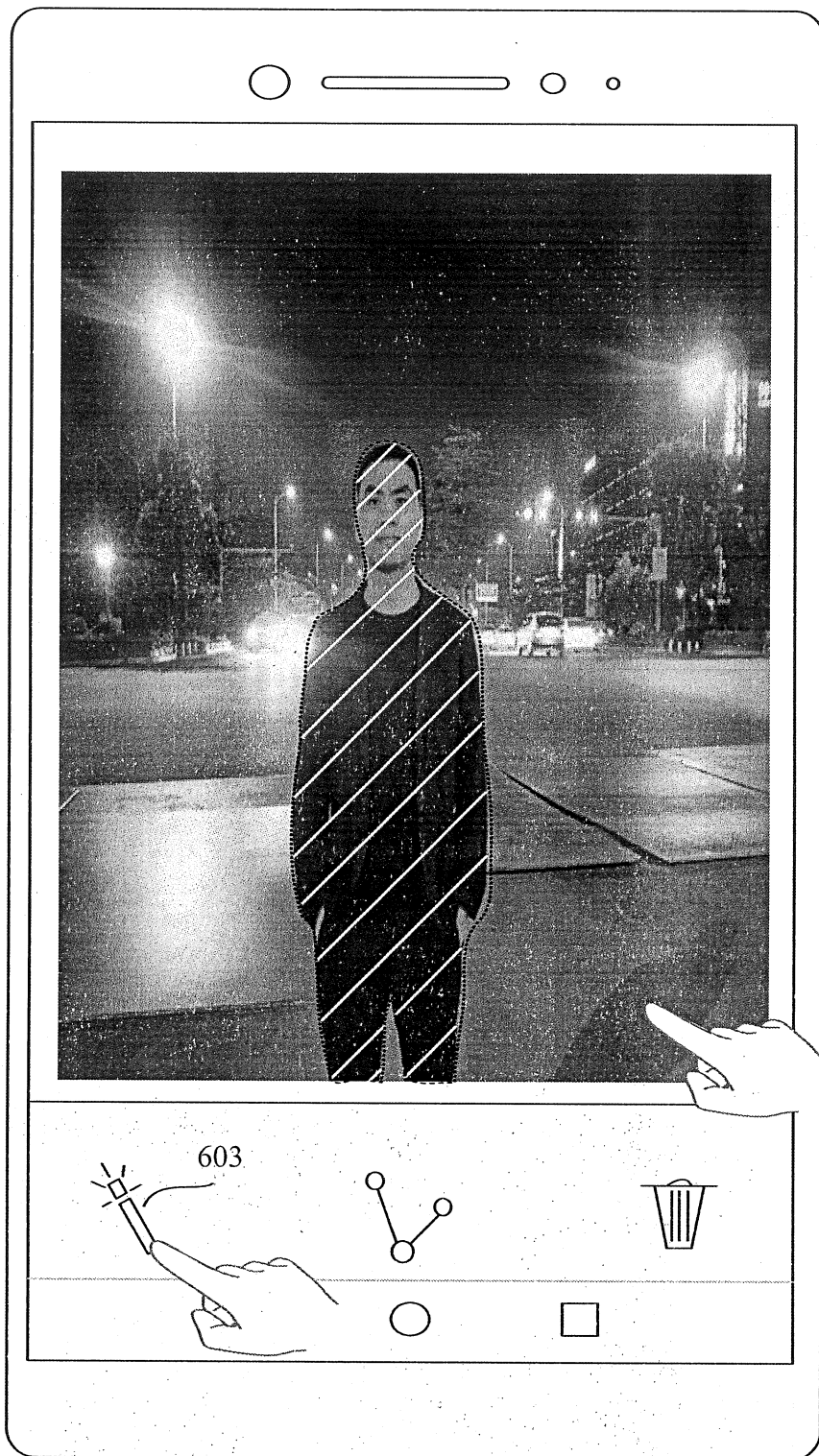


Fig.6(b)

22/51

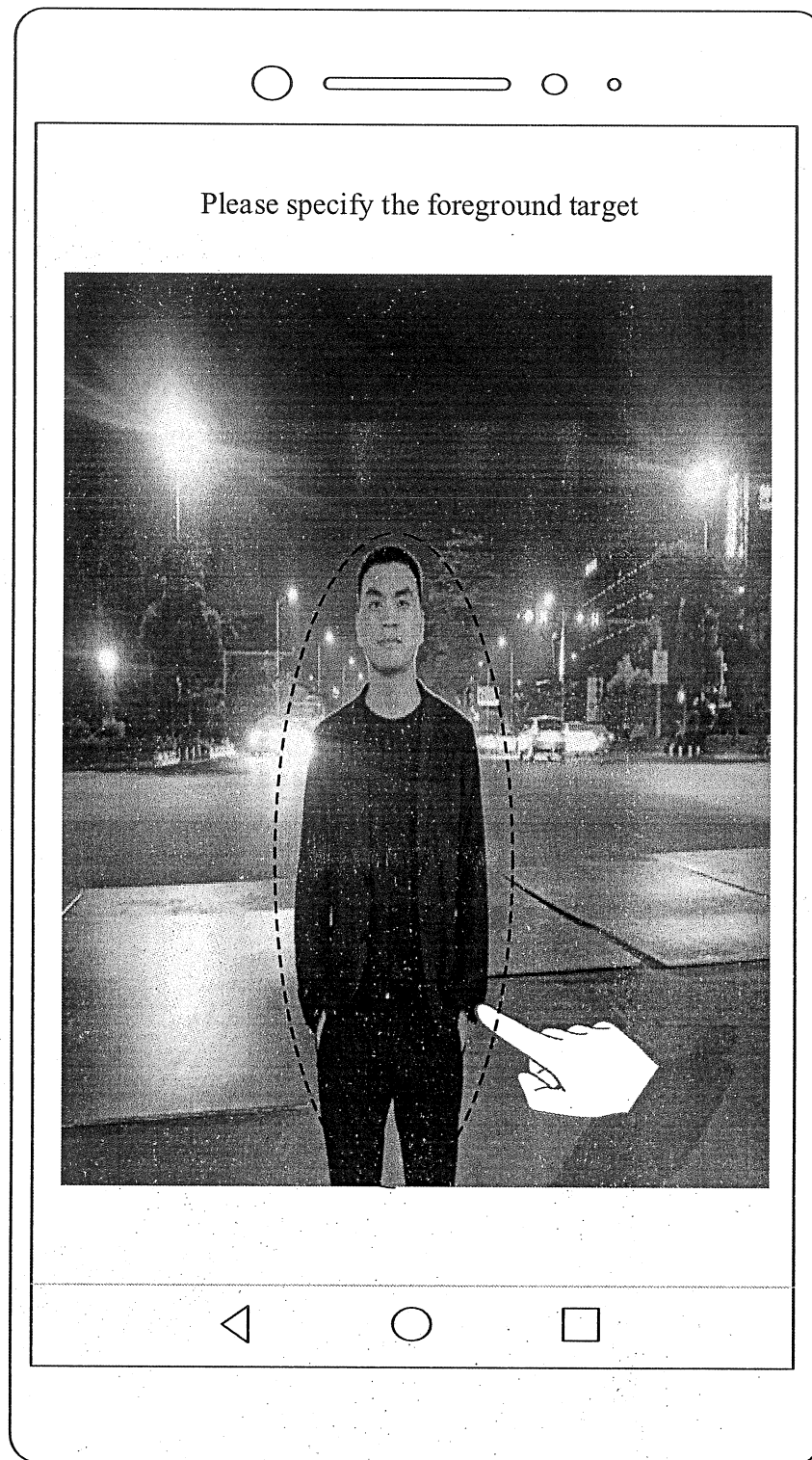


Fig.6(c)

23/51

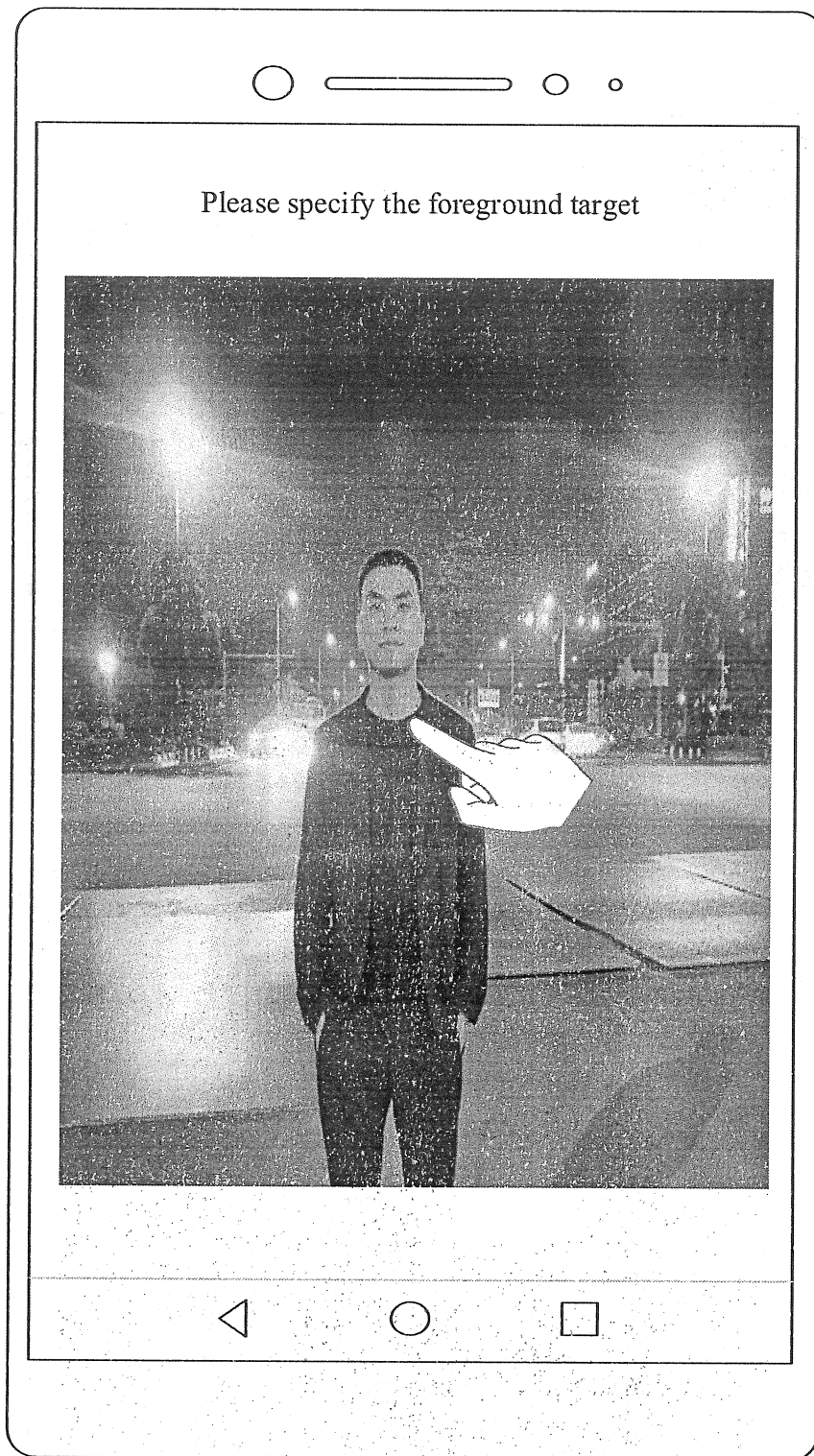


Fig.6(d)

24/51

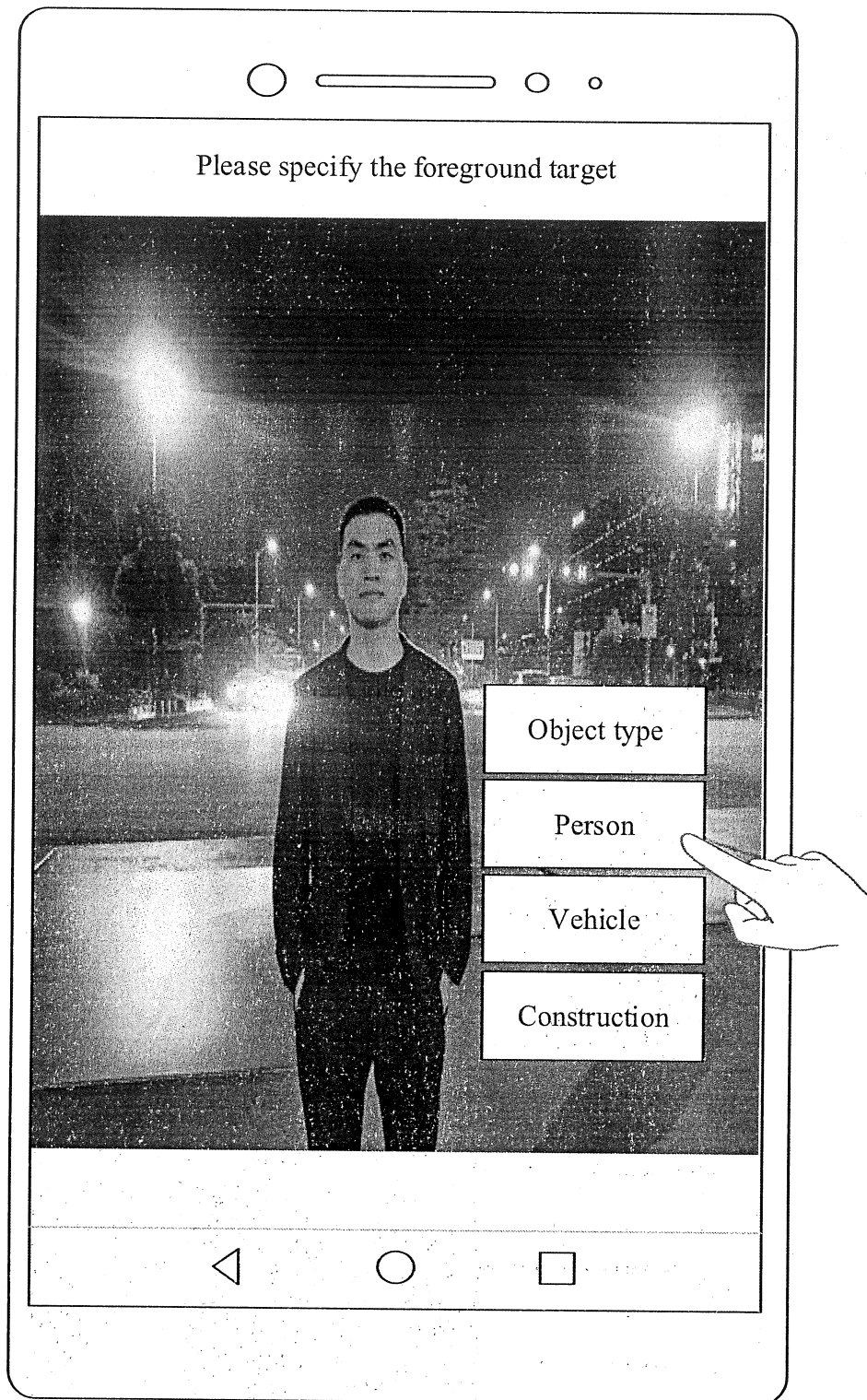


Fig.7(a)

25/51

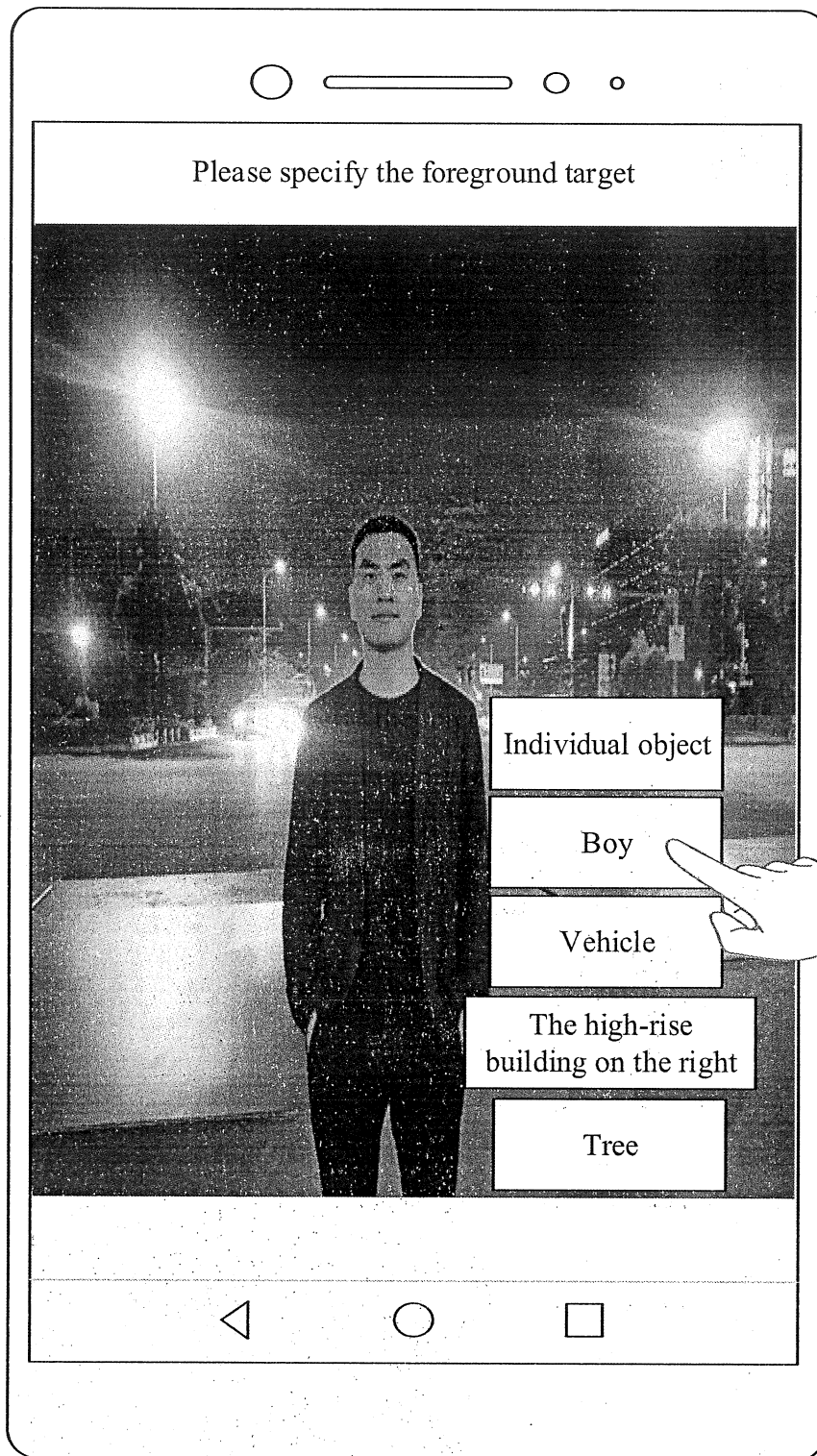


Fig.7(b)

26/51

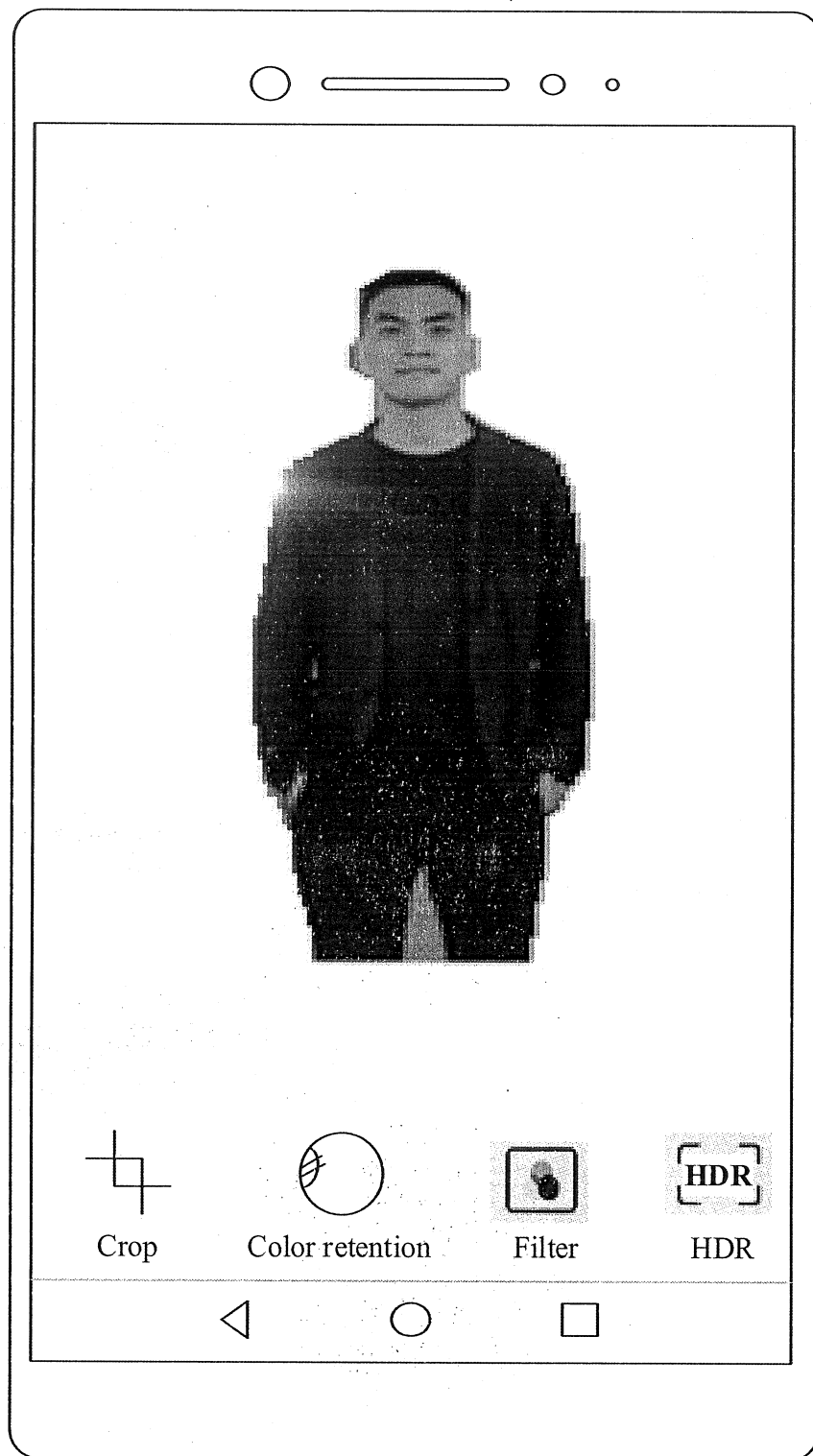


Fig.8

27/51

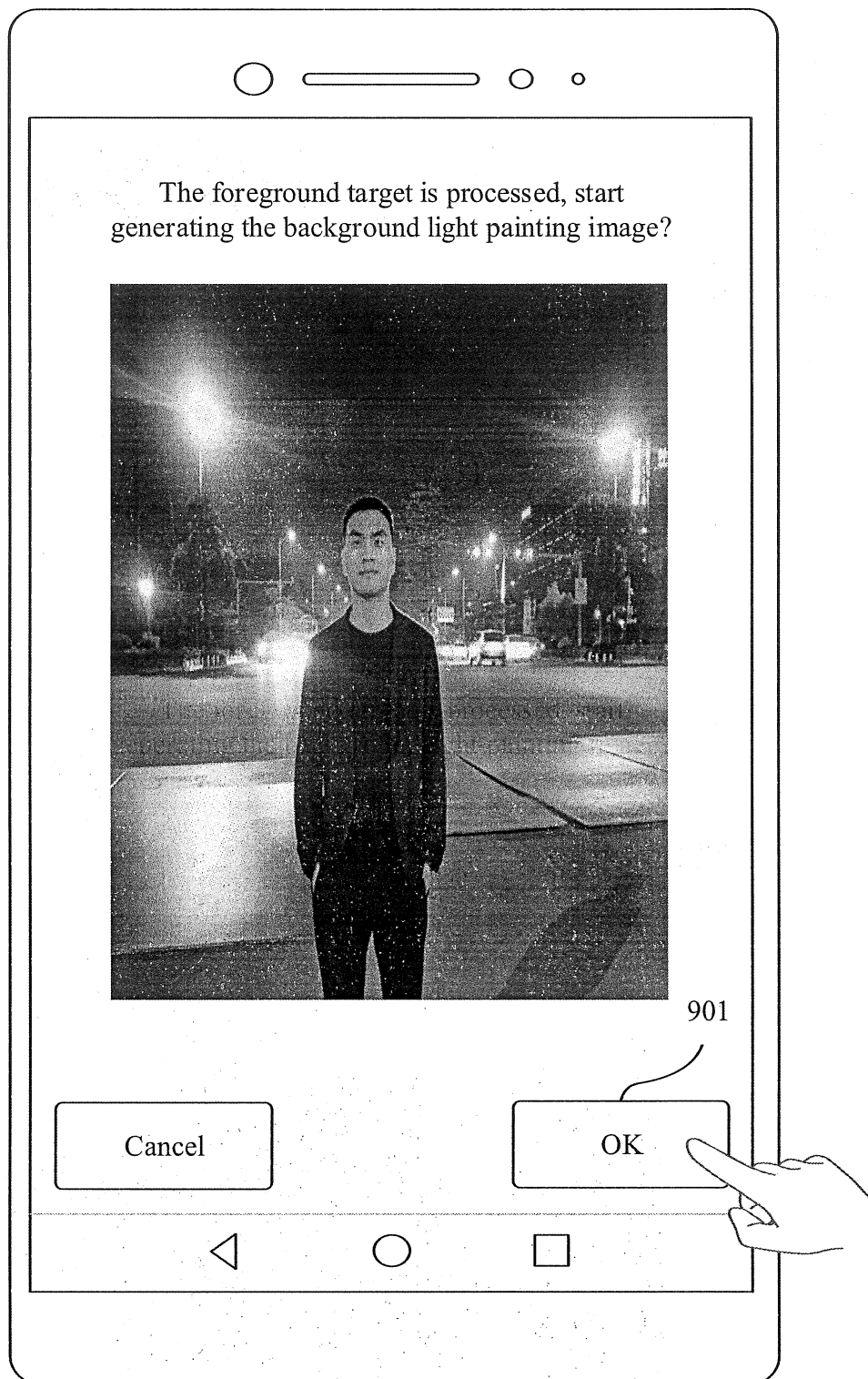


Fig.9(a)

28/51

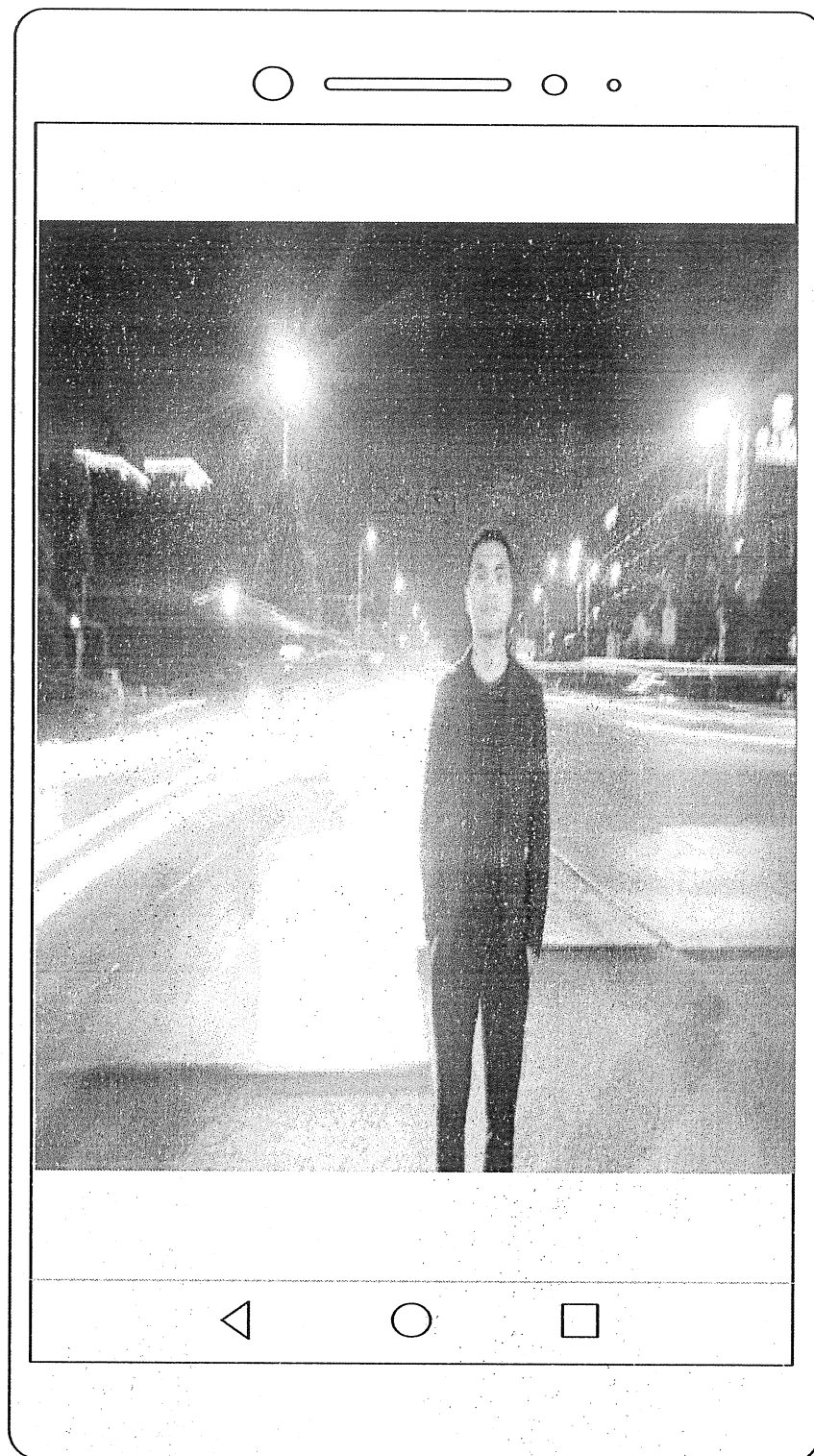


Fig.9(b)

29/51

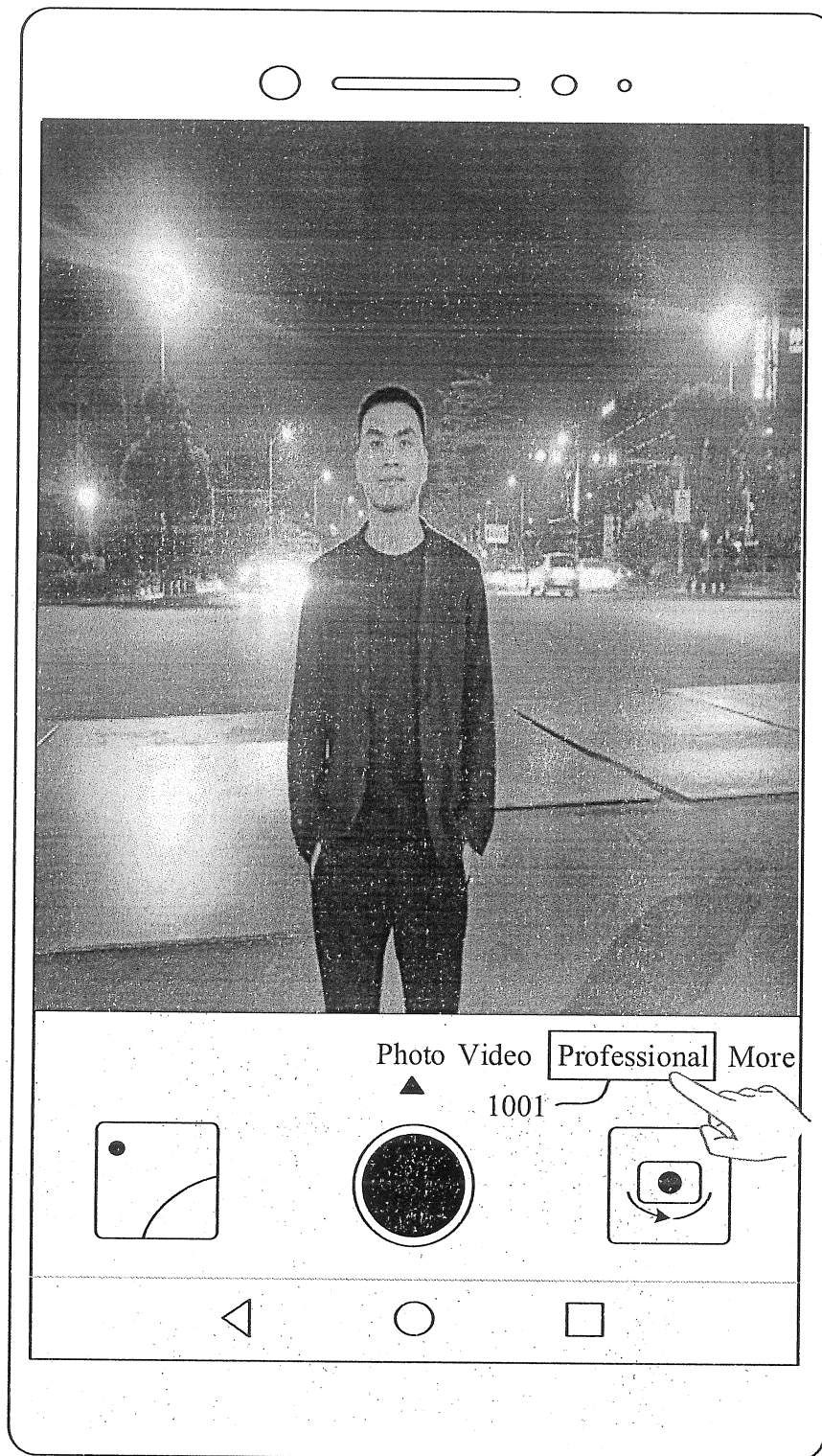


Fig.10(a)

30/51

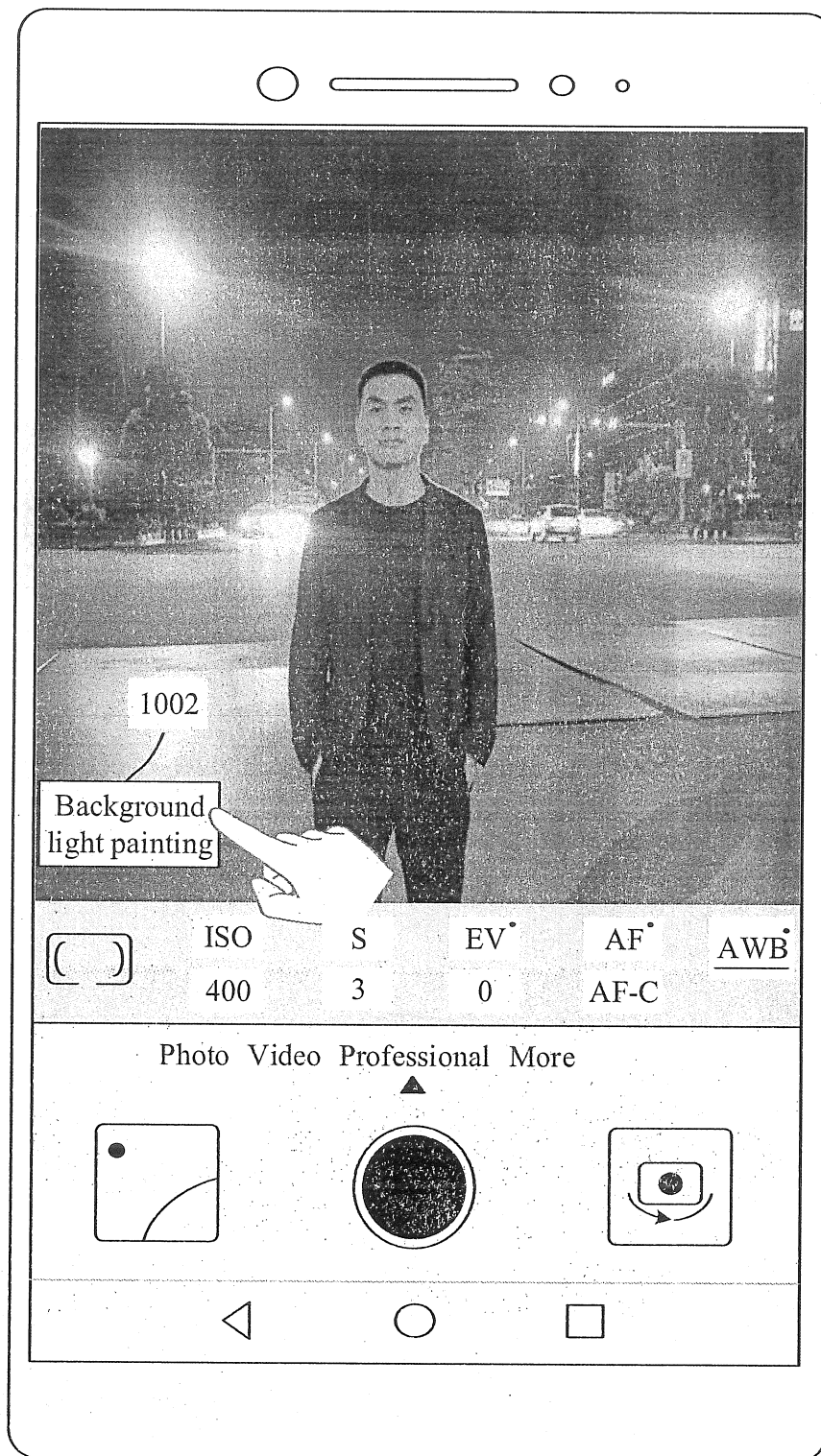


Fig.10(b)

31/51

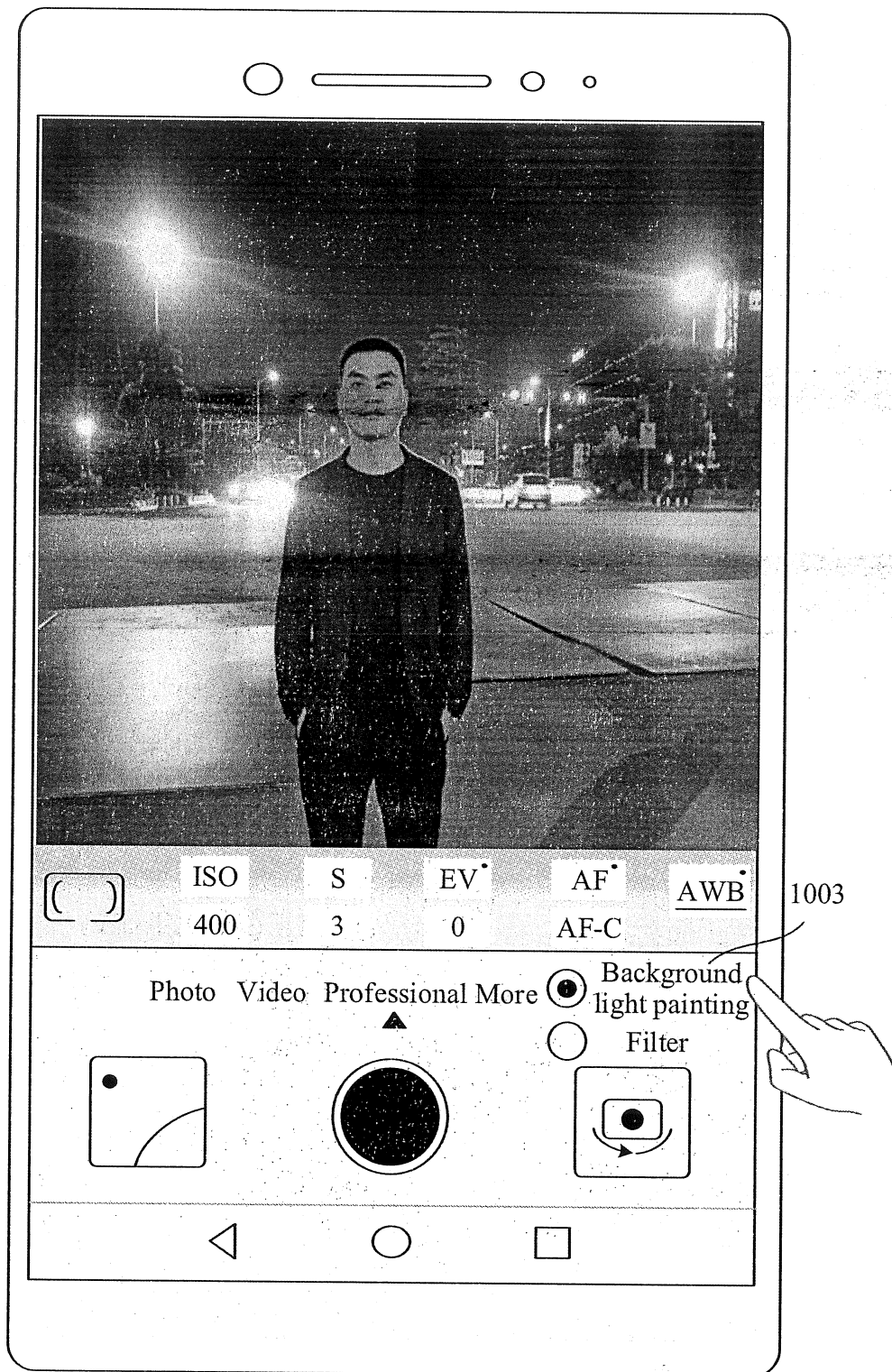


Fig.10(c)

32/51

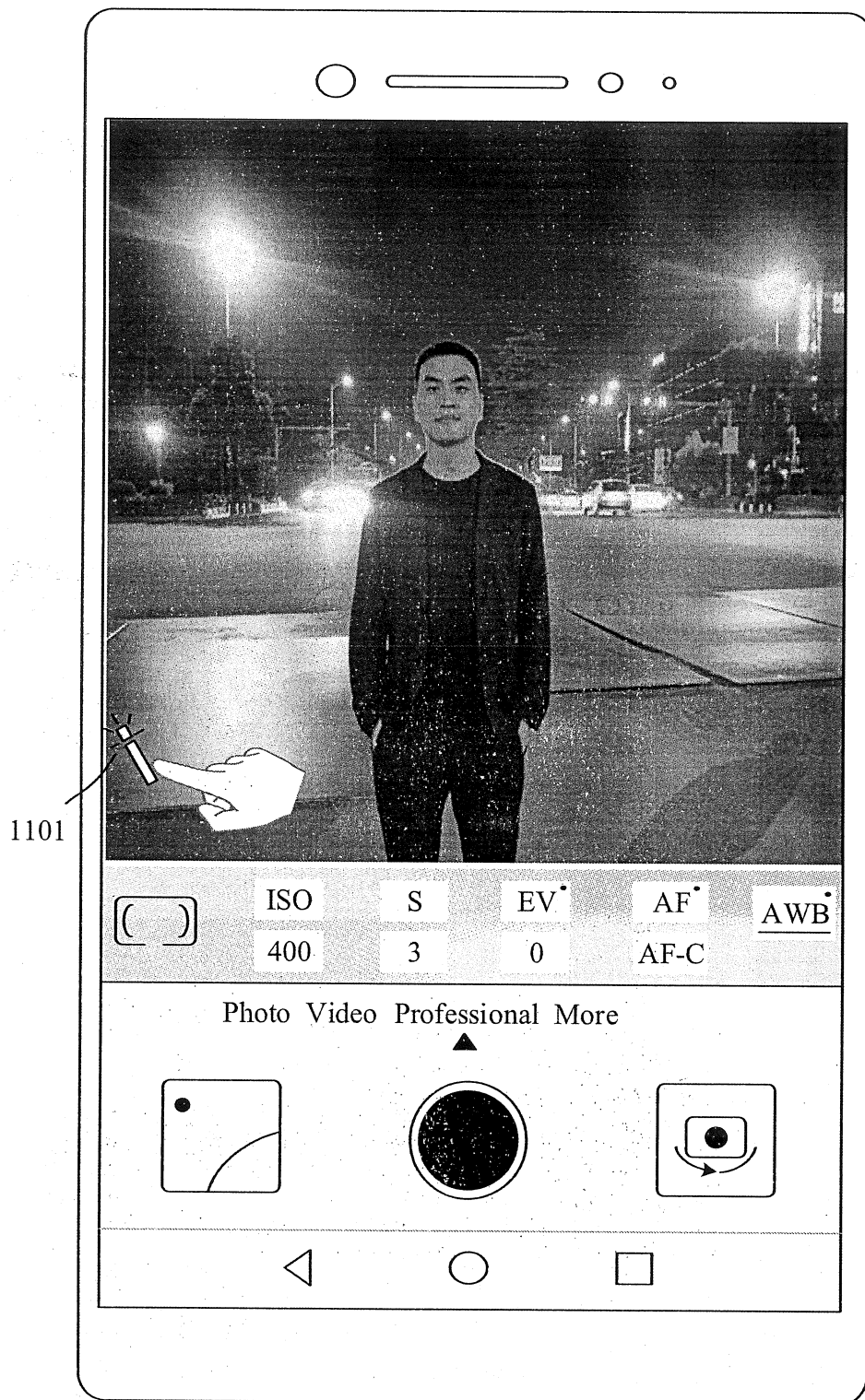


Fig.11(a)

33/51

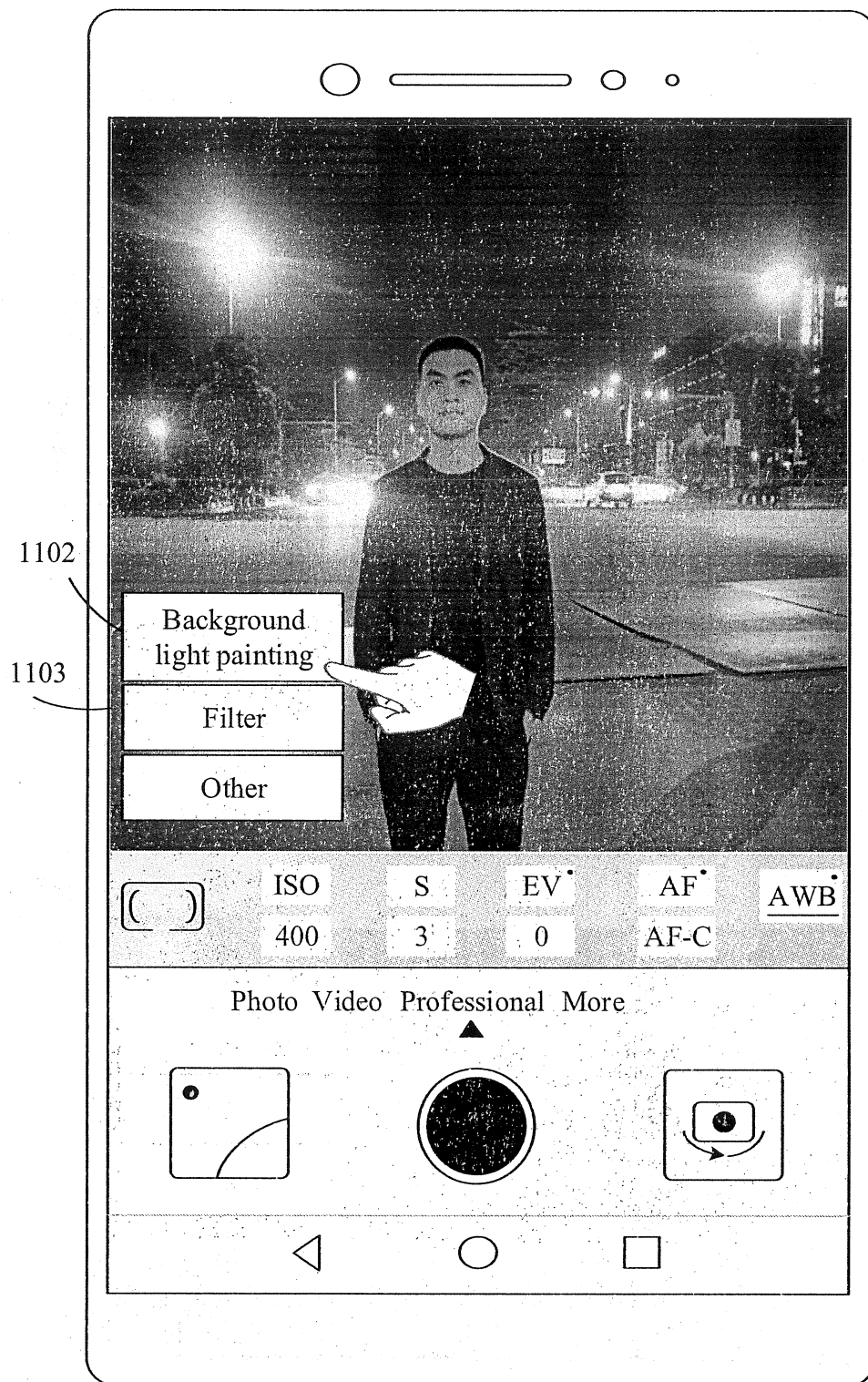
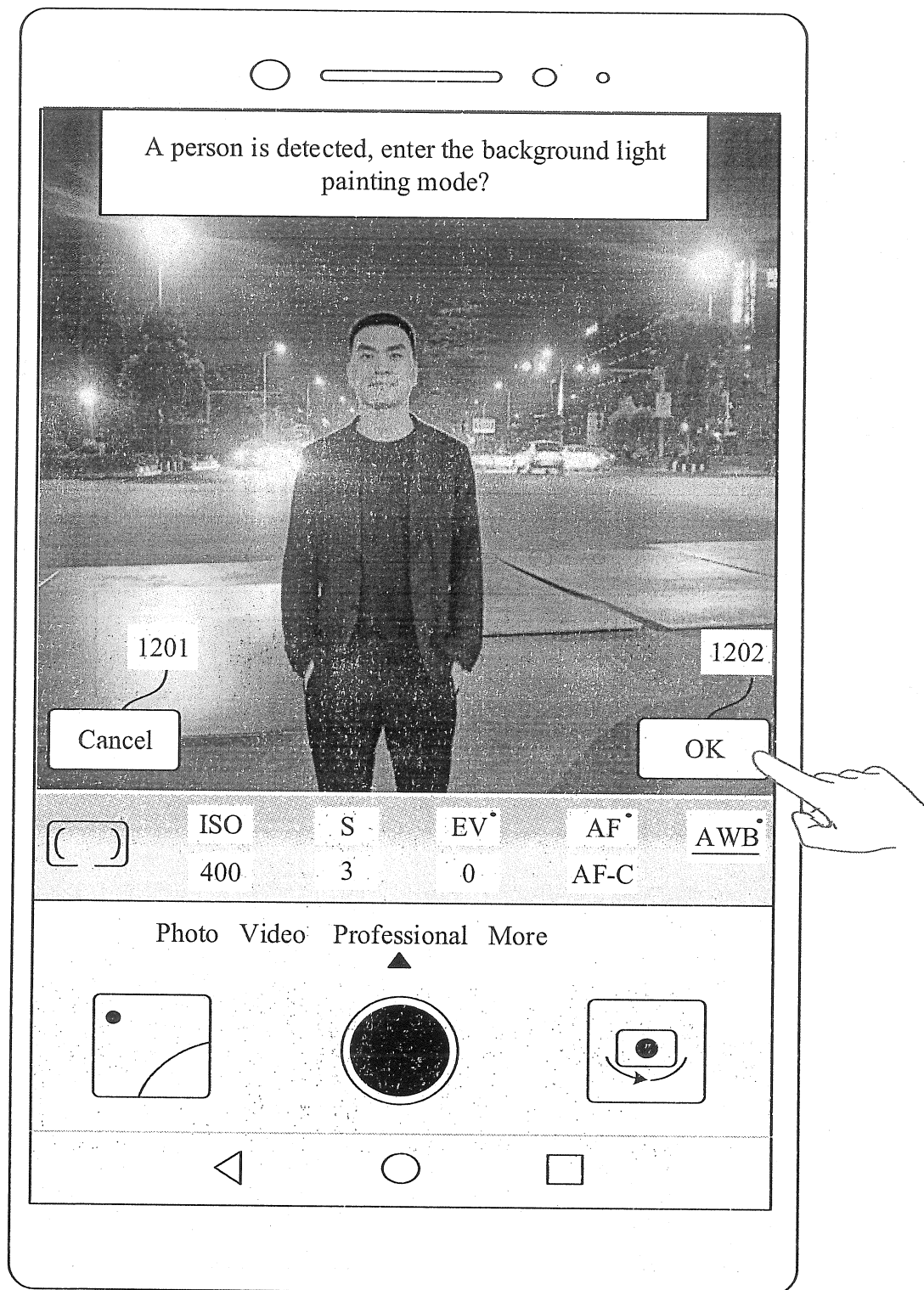


Fig.11(b)

34/51



35/51

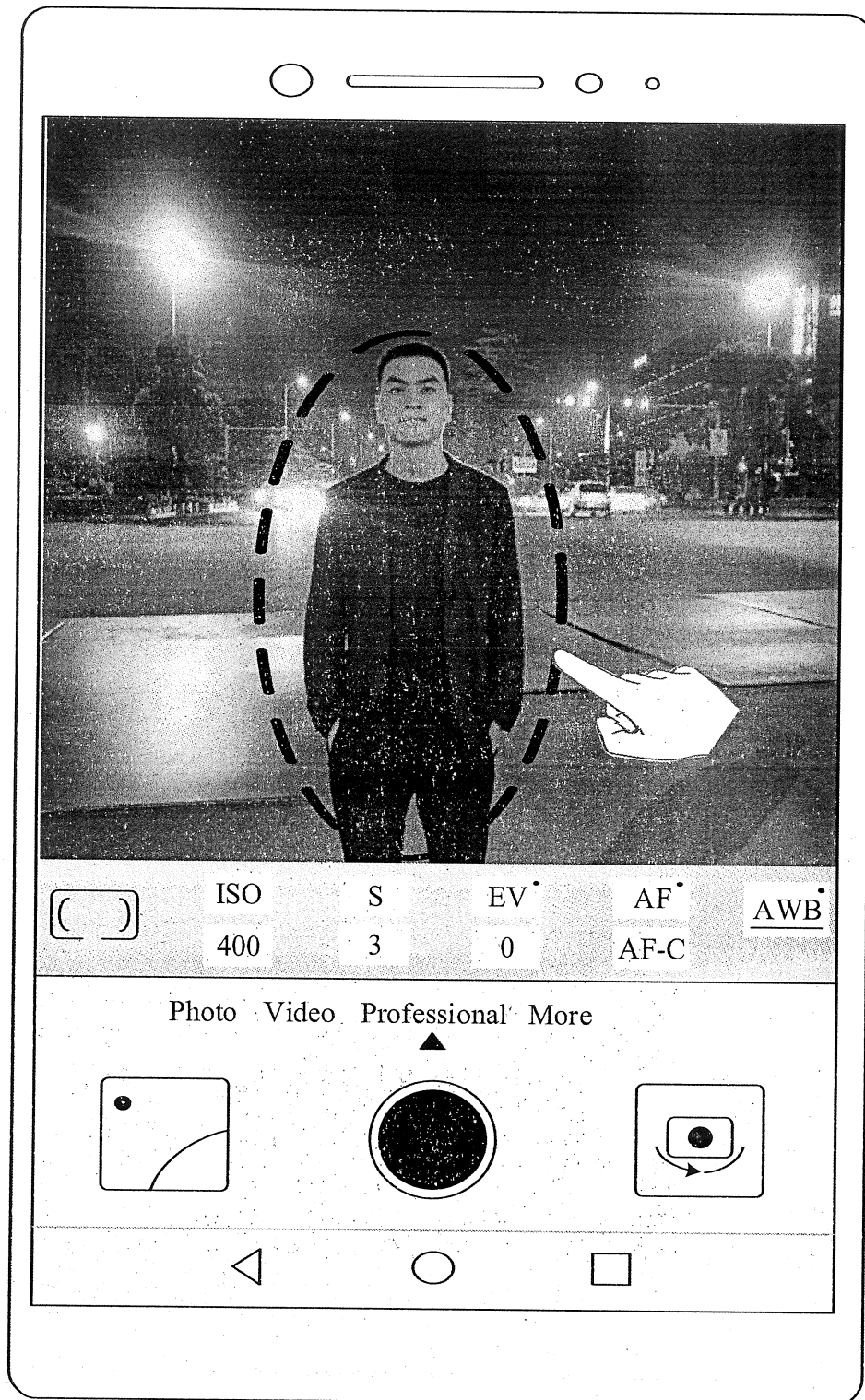


Fig.12(b)

36/51

"Enter the background light painting mode"

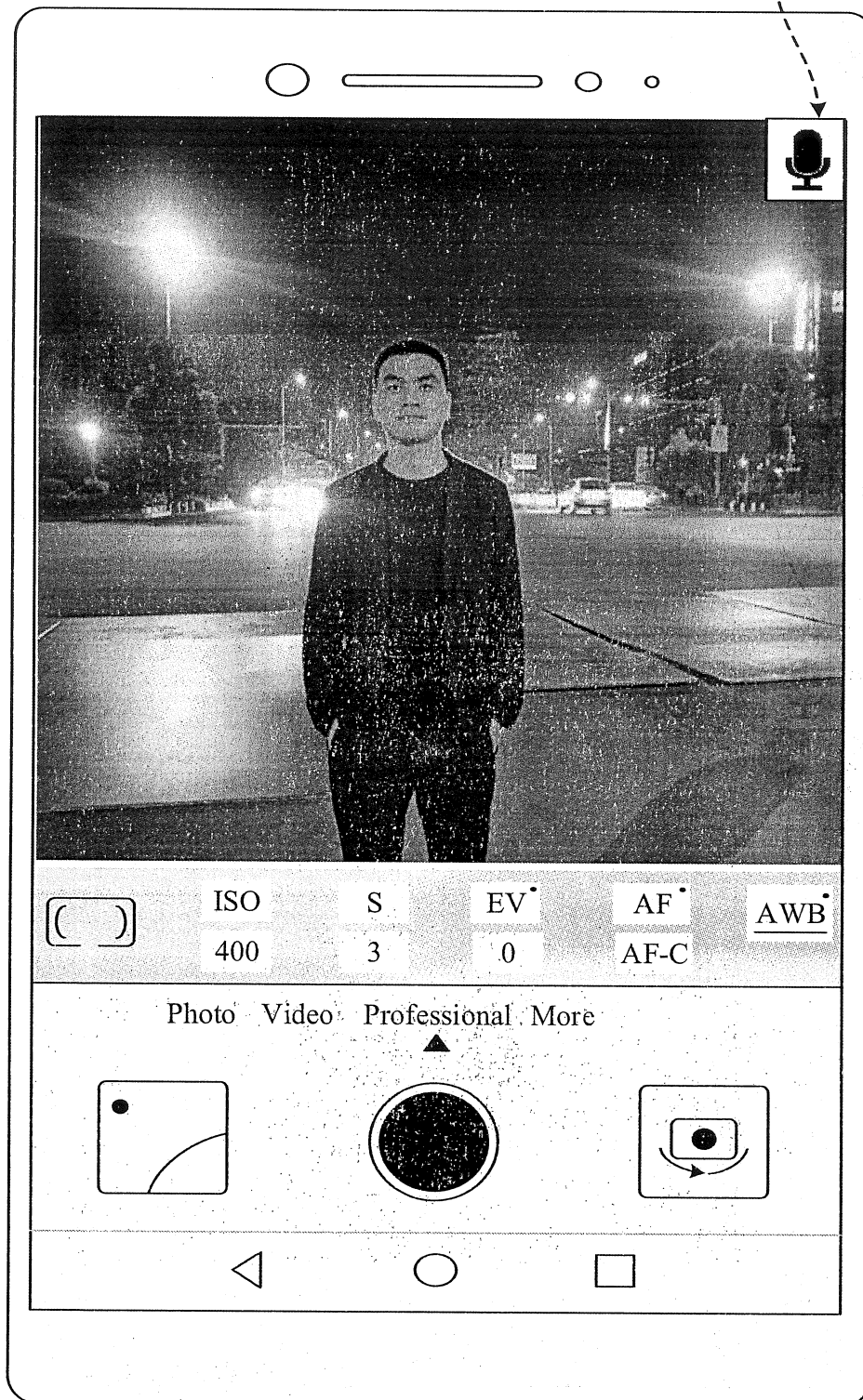


Fig.12(c)

37/51

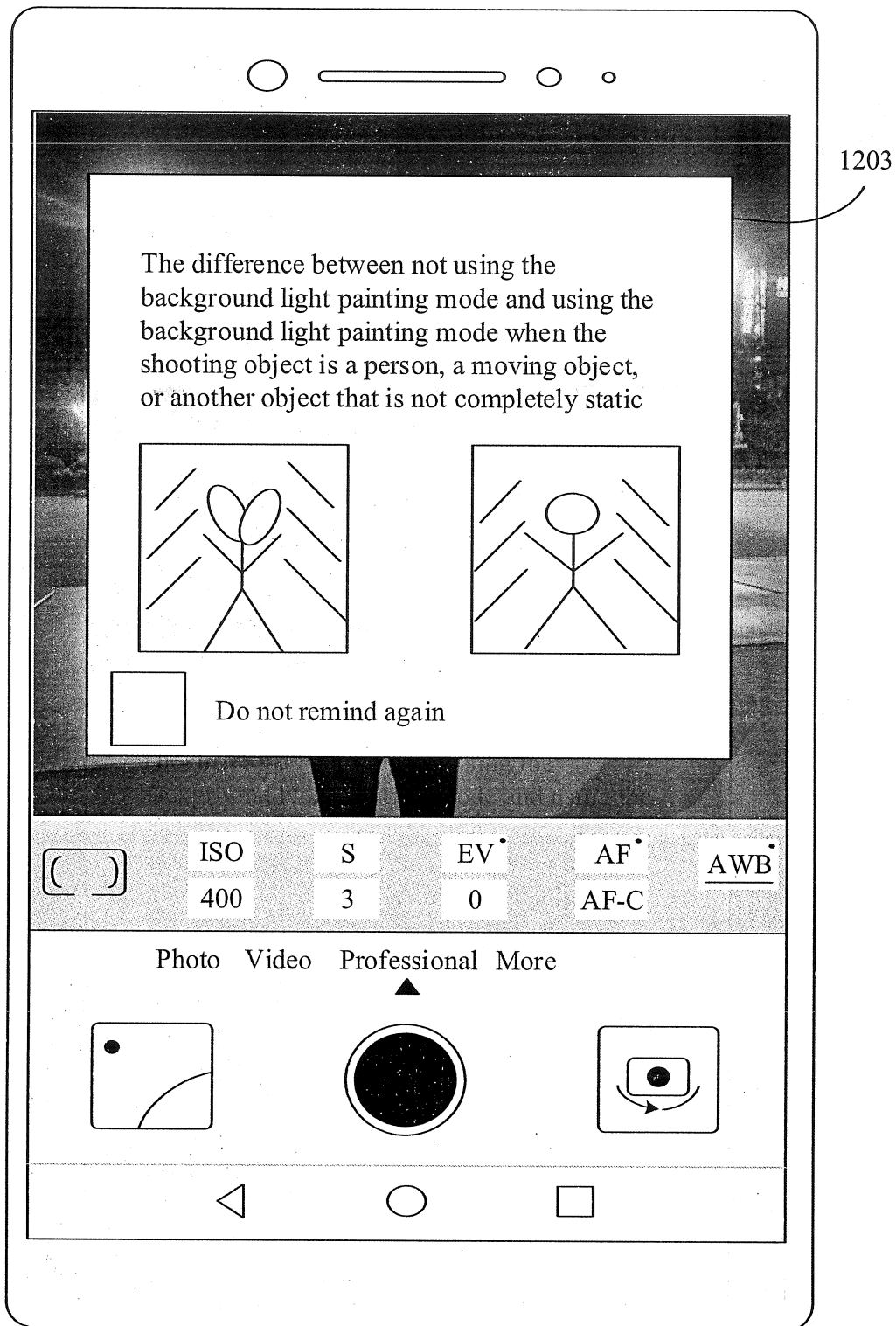


Fig.12(d)

38/51

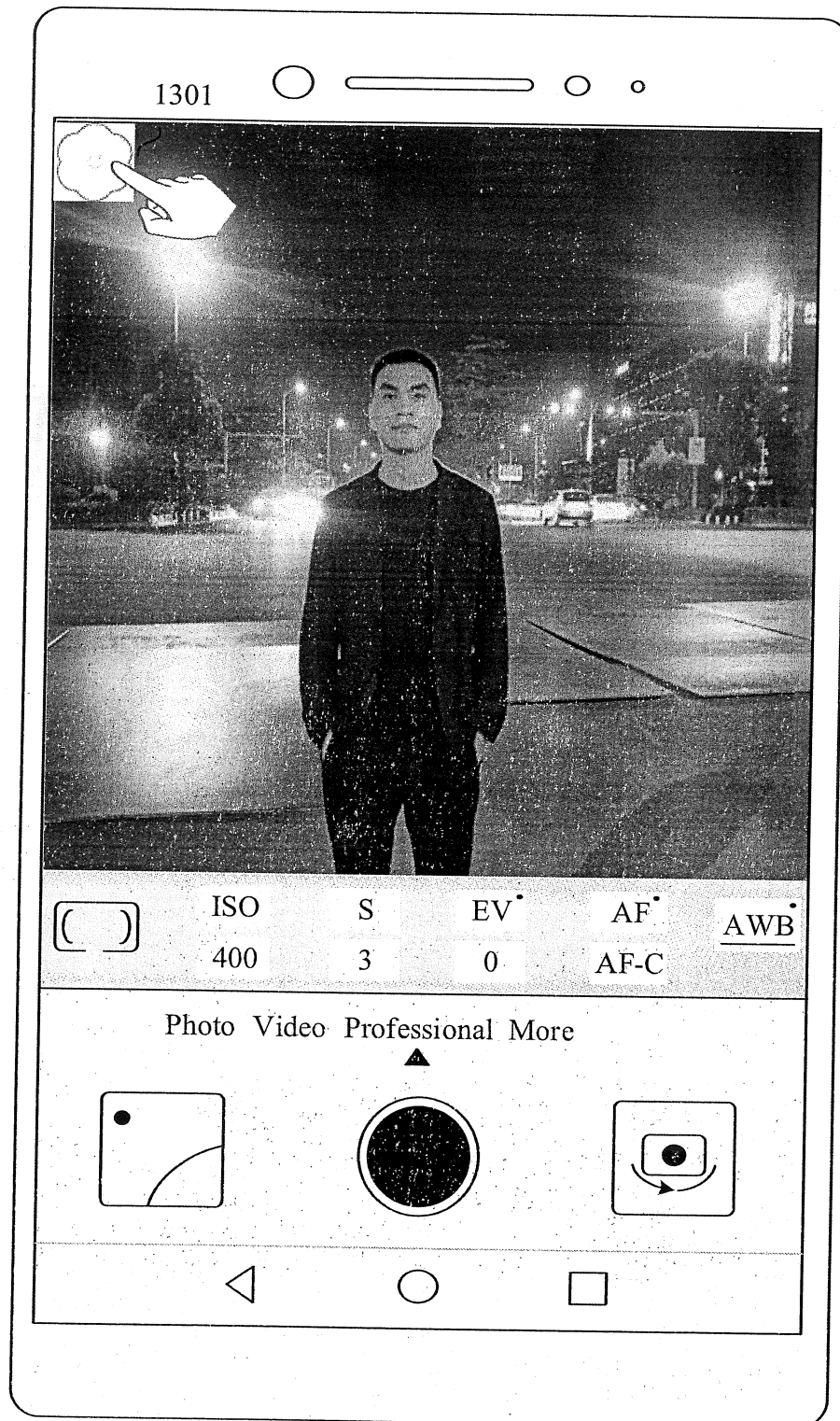


Fig.13(a)

39/51

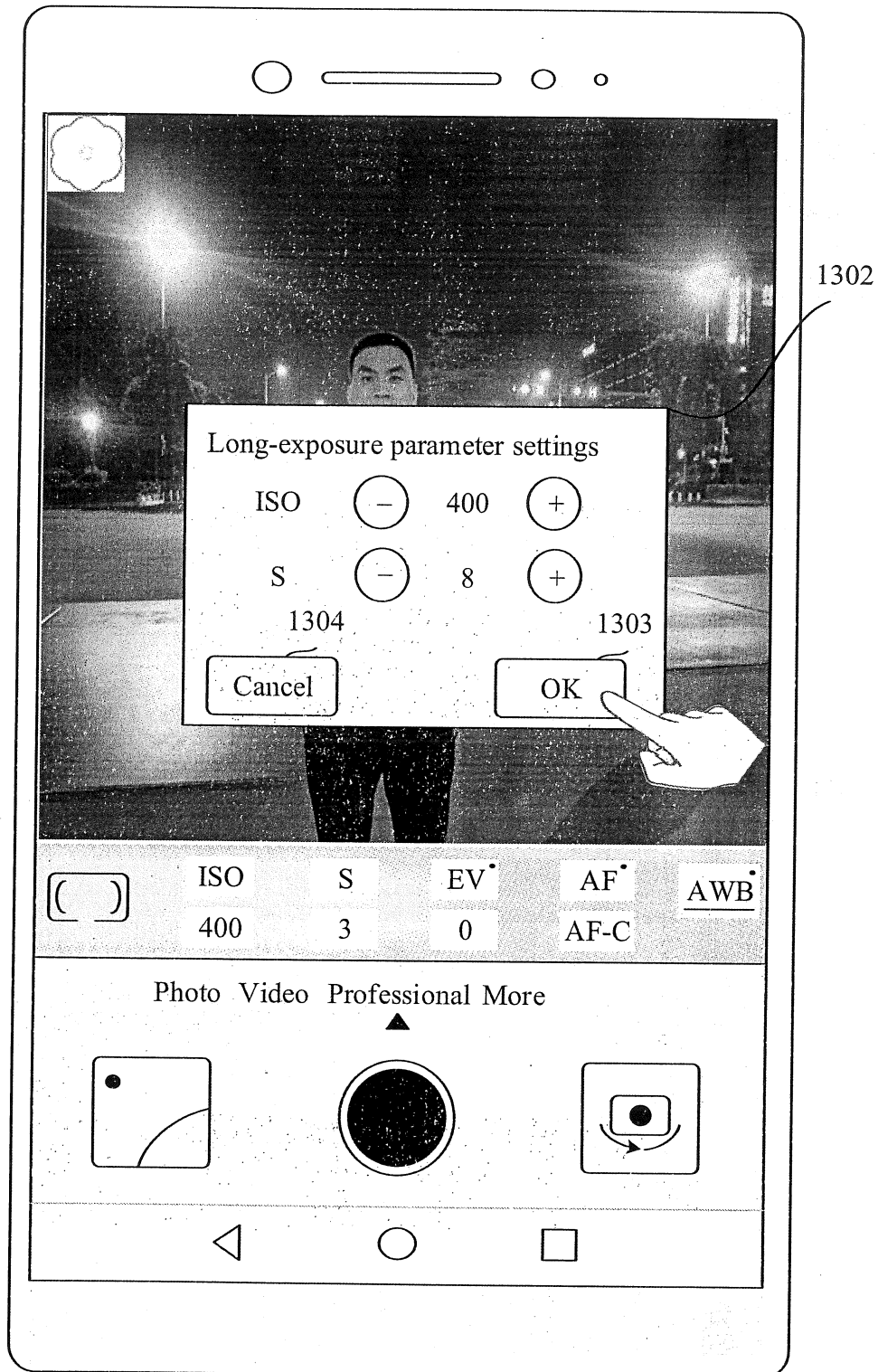


Fig.13(b)

40/51

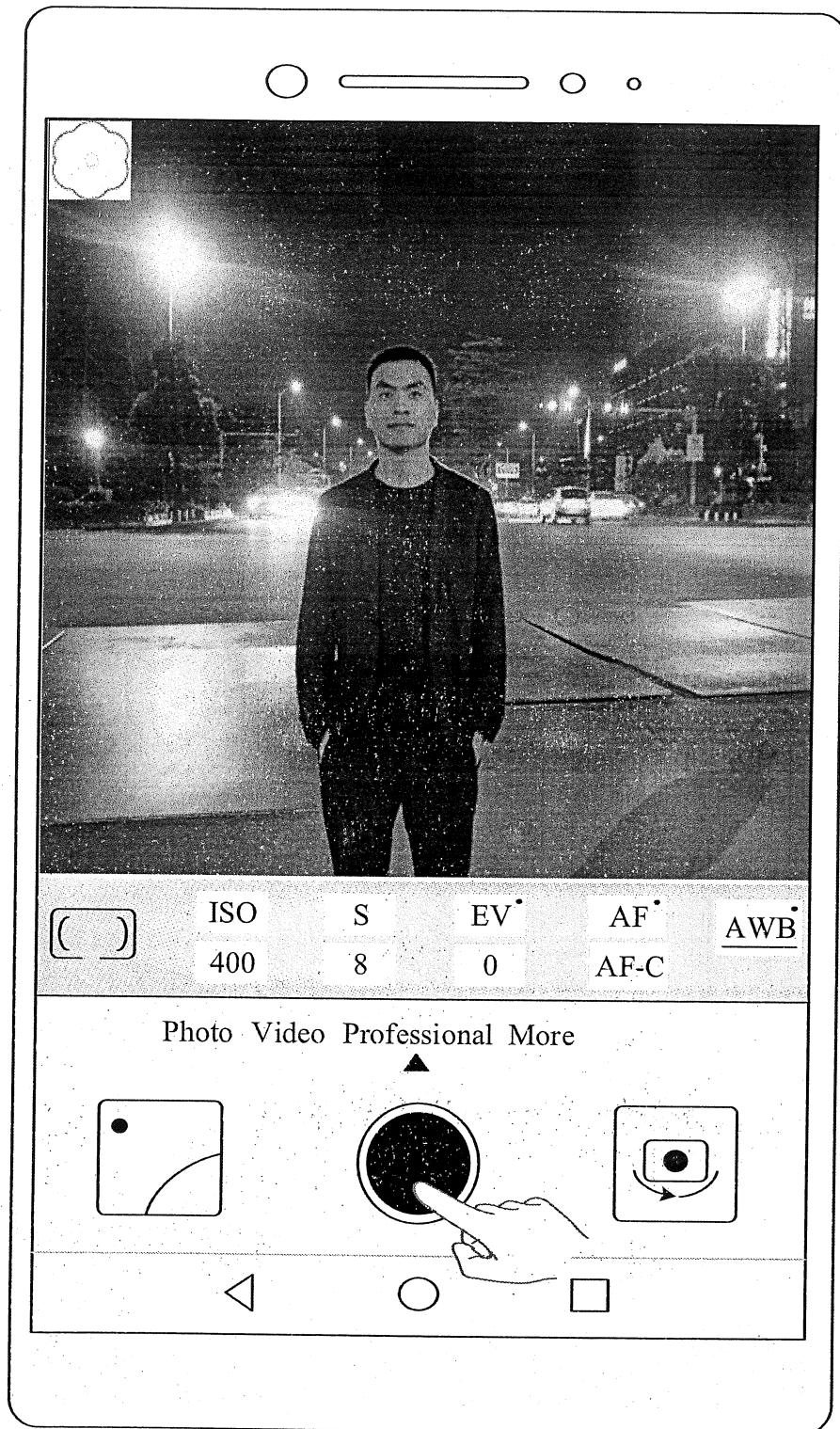


Fig.13(c)

41/51

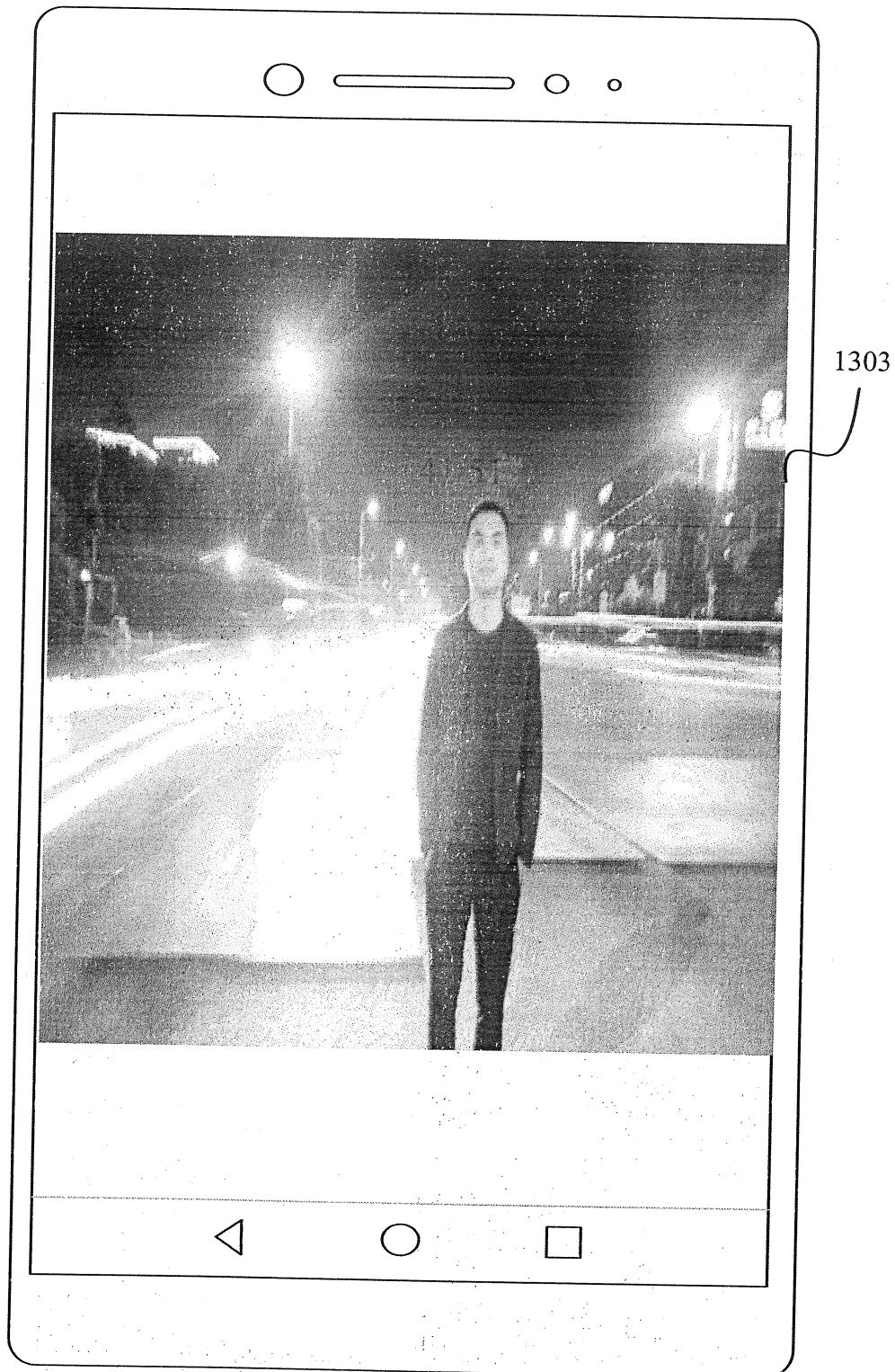


Fig.13(d)

42/51

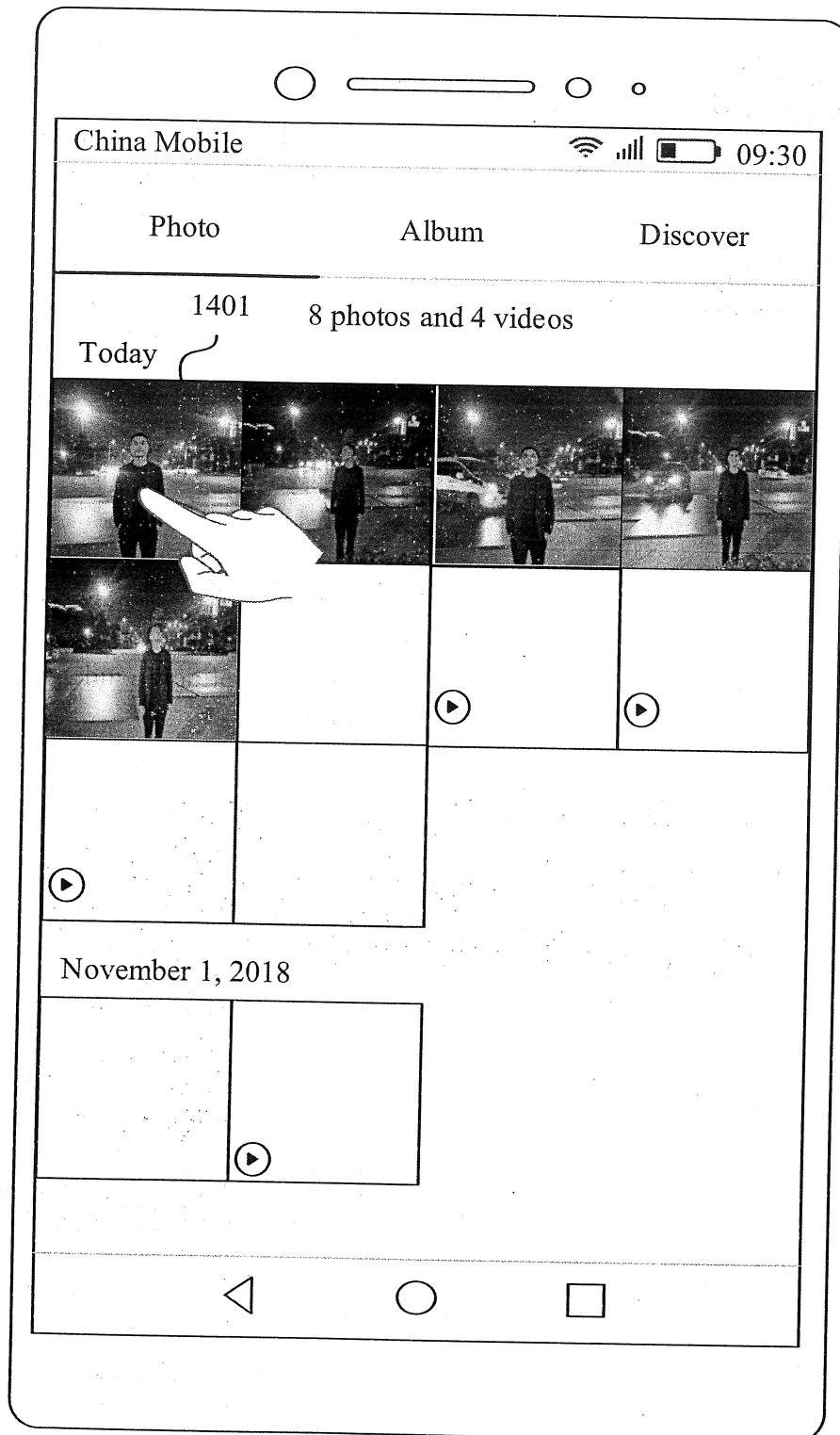


Fig.14(a)

43/51

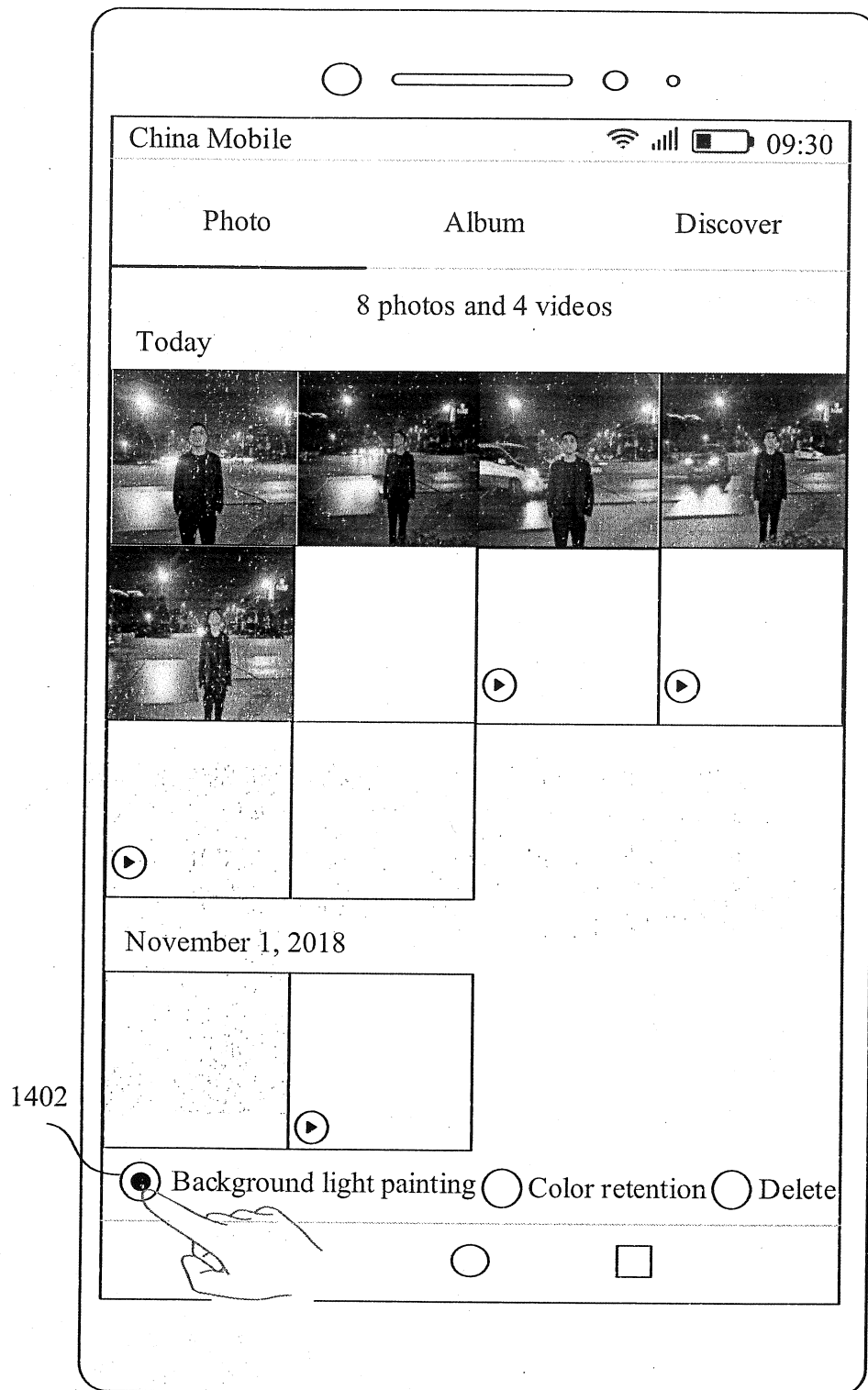


Fig.14(b)

44/51

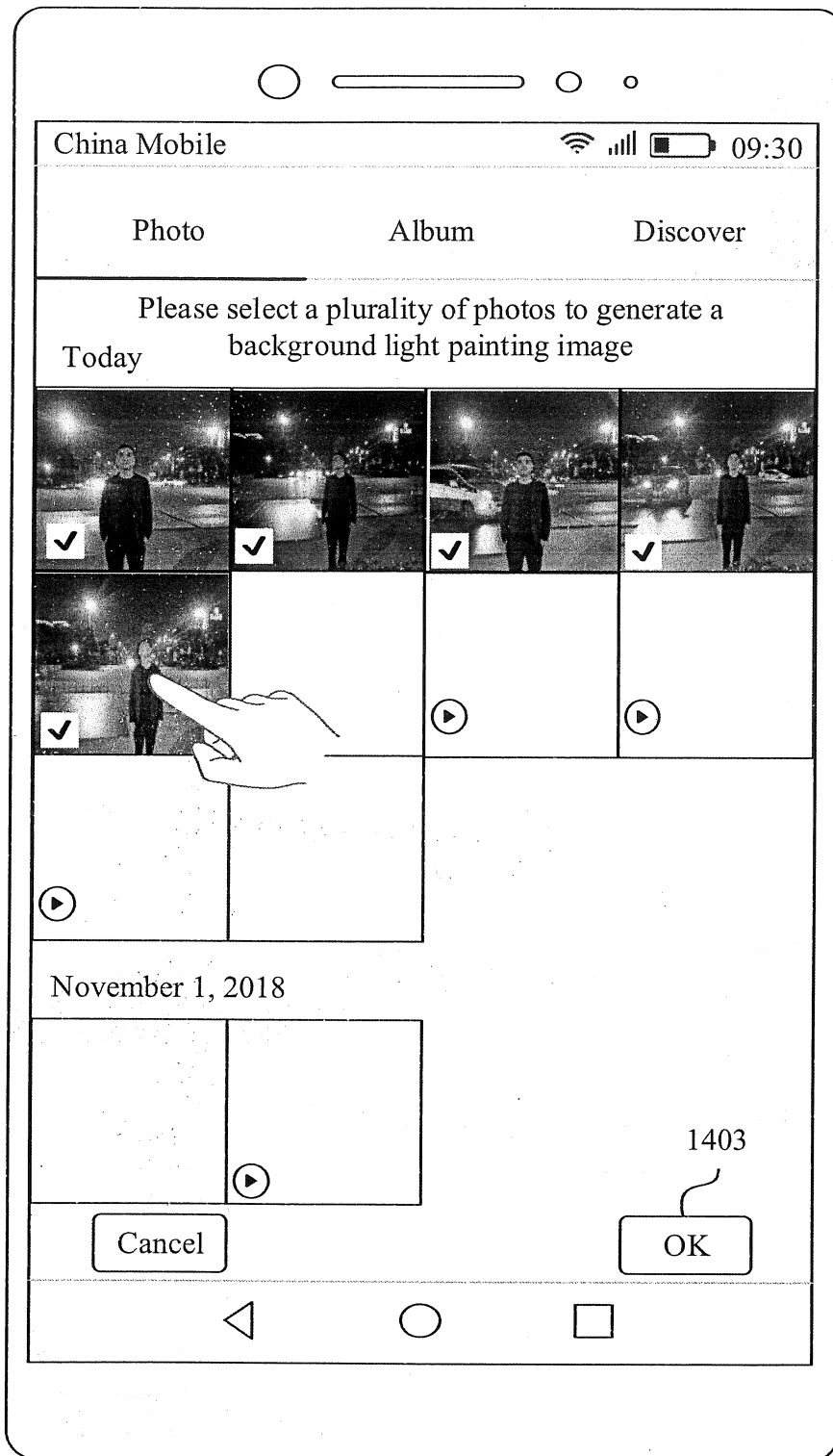


Fig.14(c)

45/51

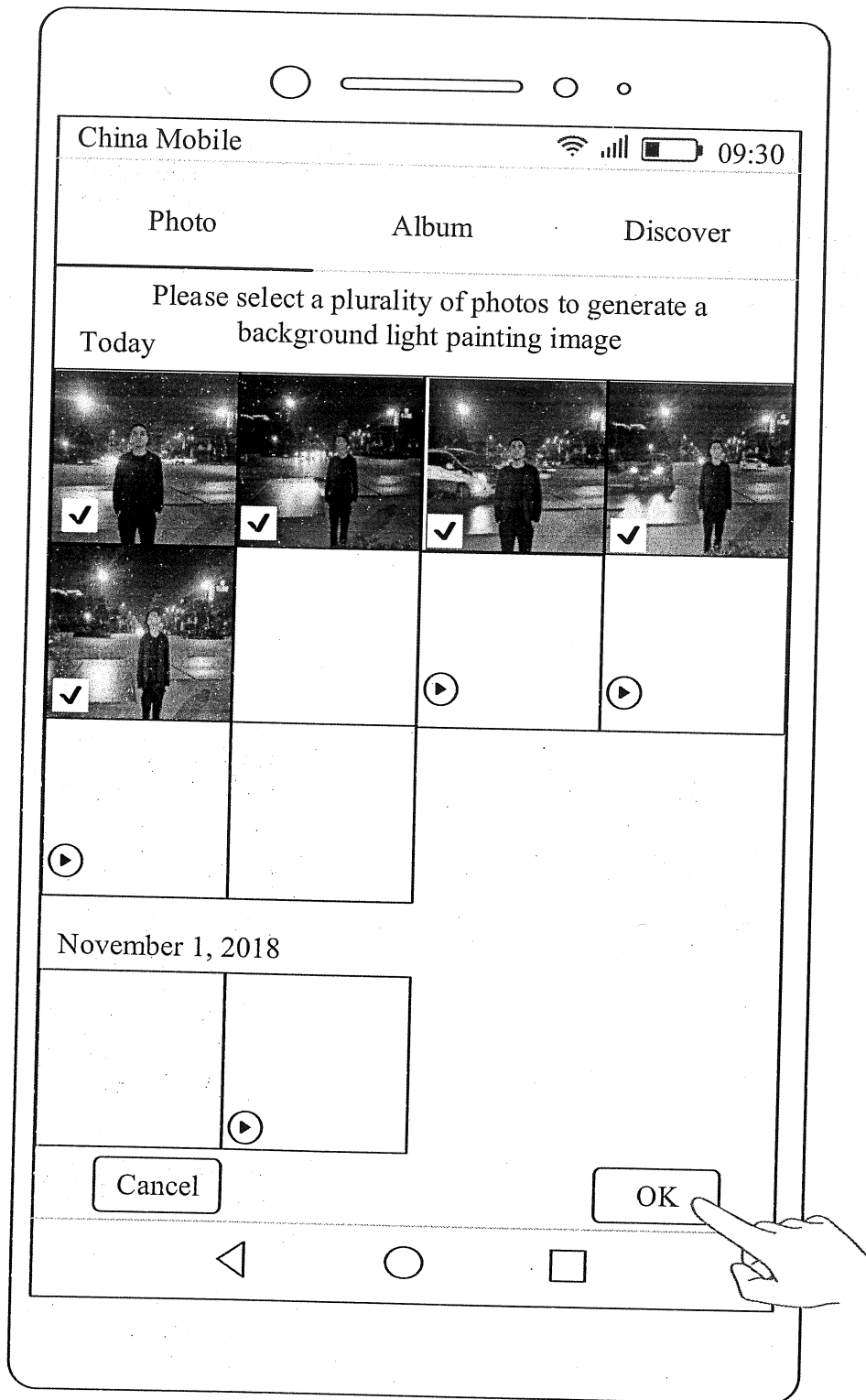


Fig.14(d)

46/51

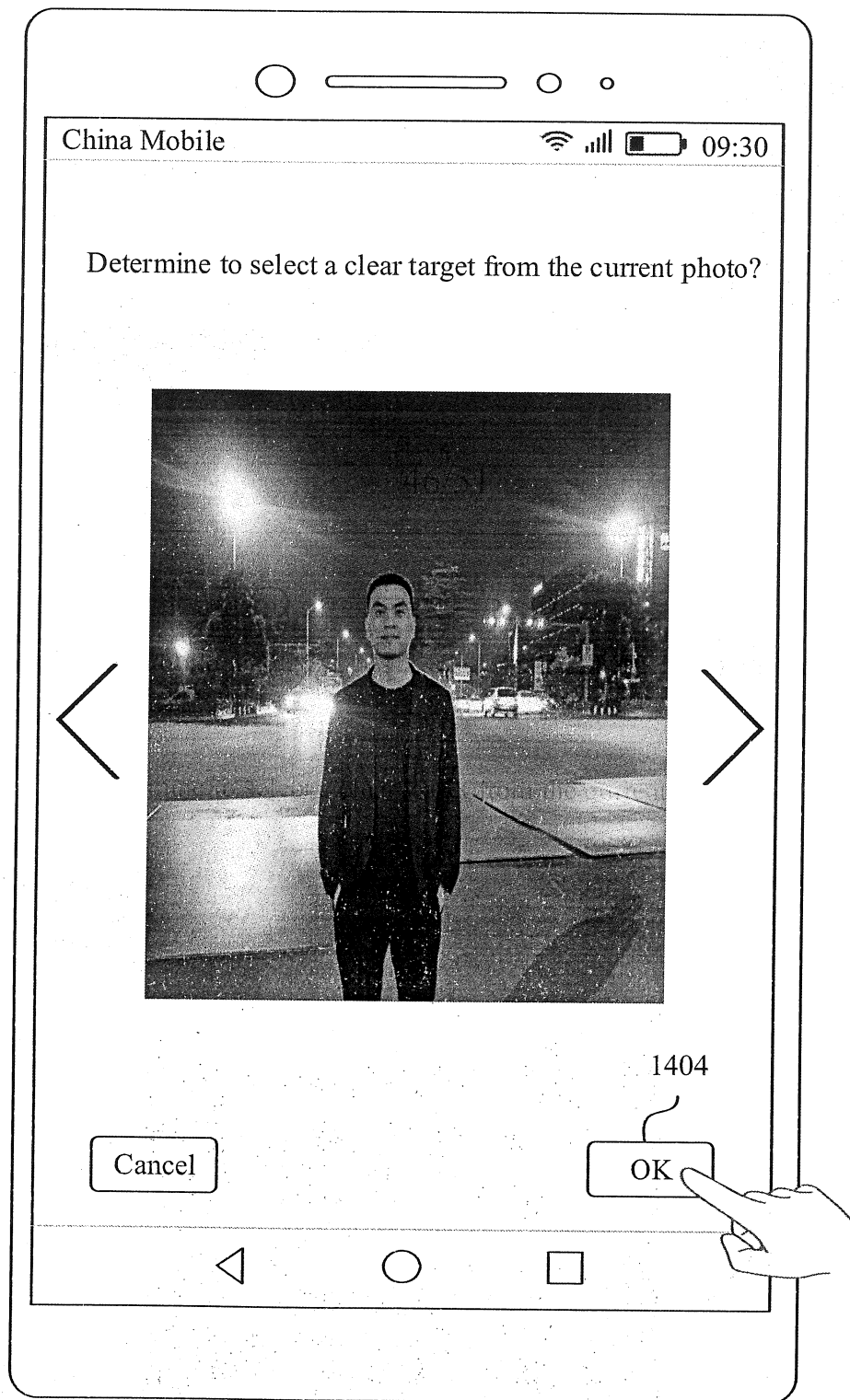


Fig.14(e)

47/51

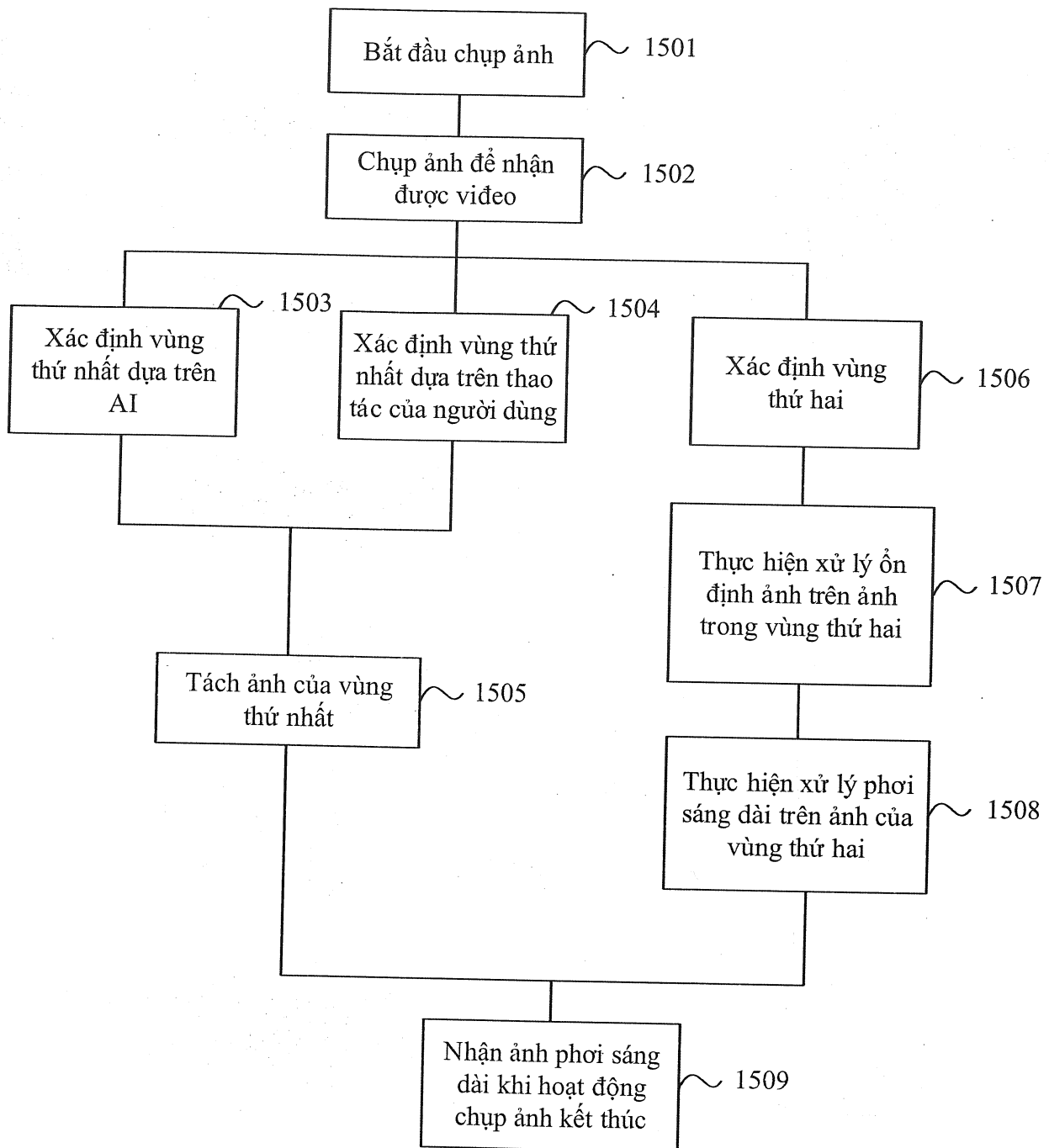


Fig.15

48/51

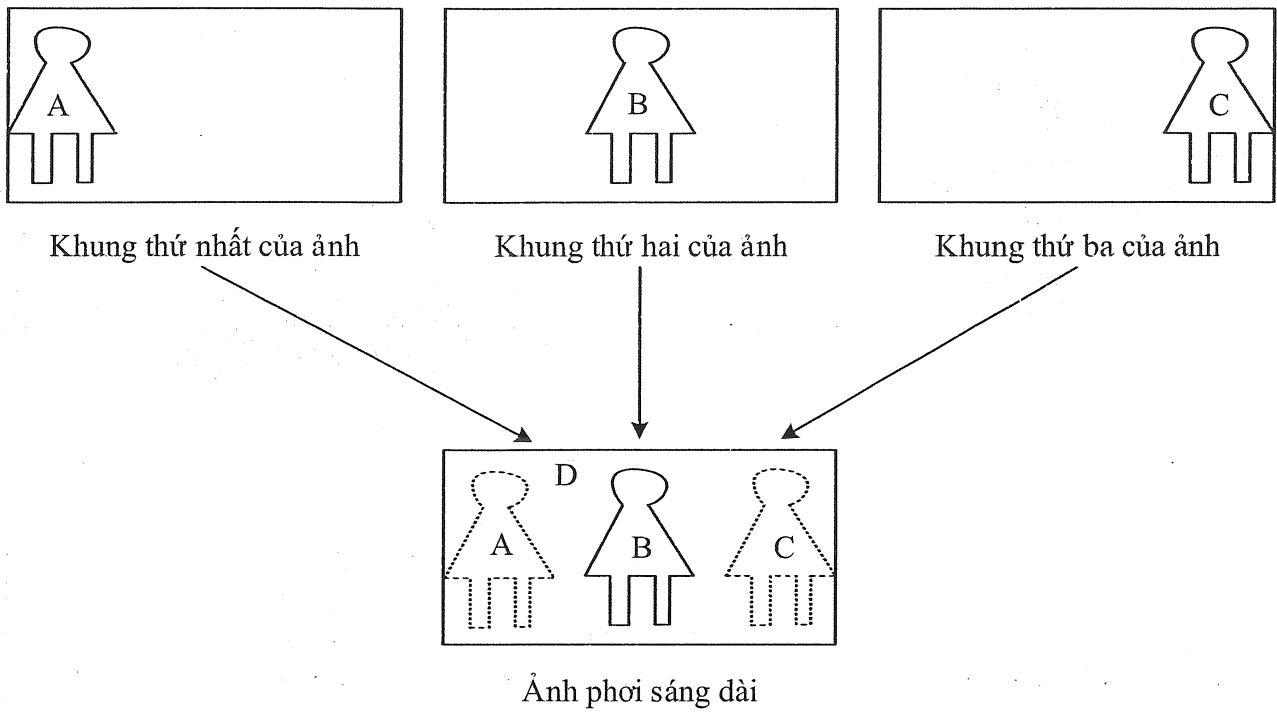


Fig.16

49/51

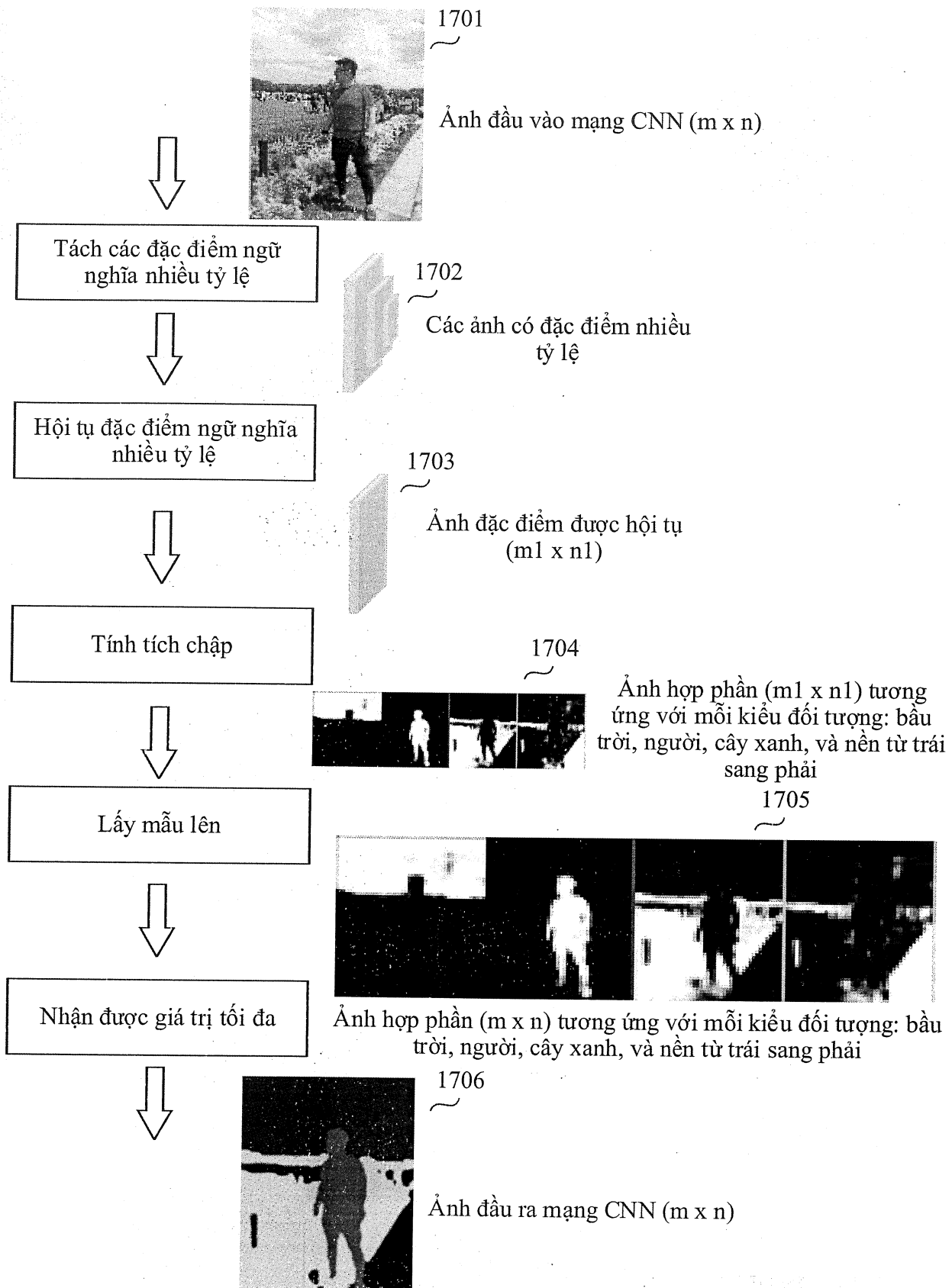


Fig.17

50/51

1800

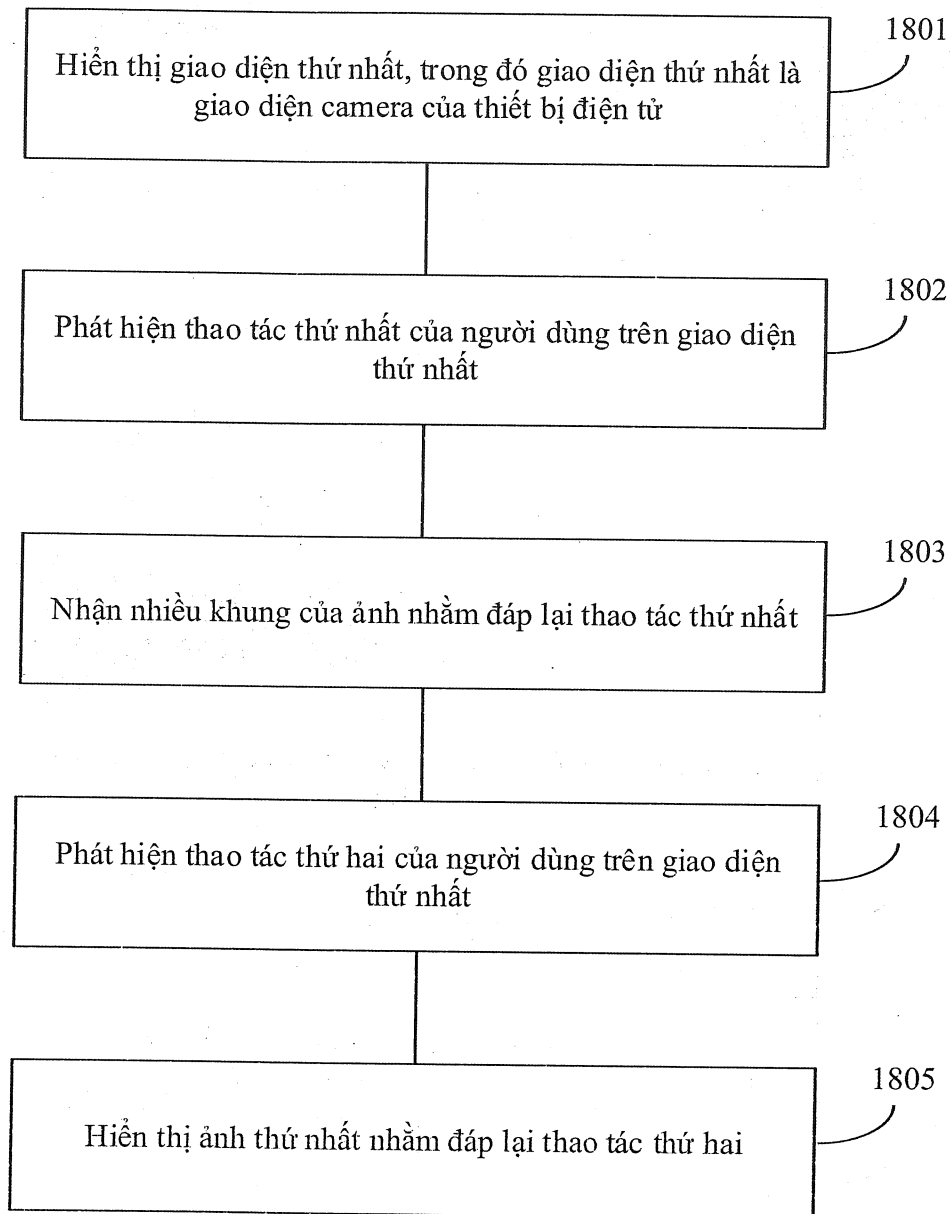


Fig.18

51/51

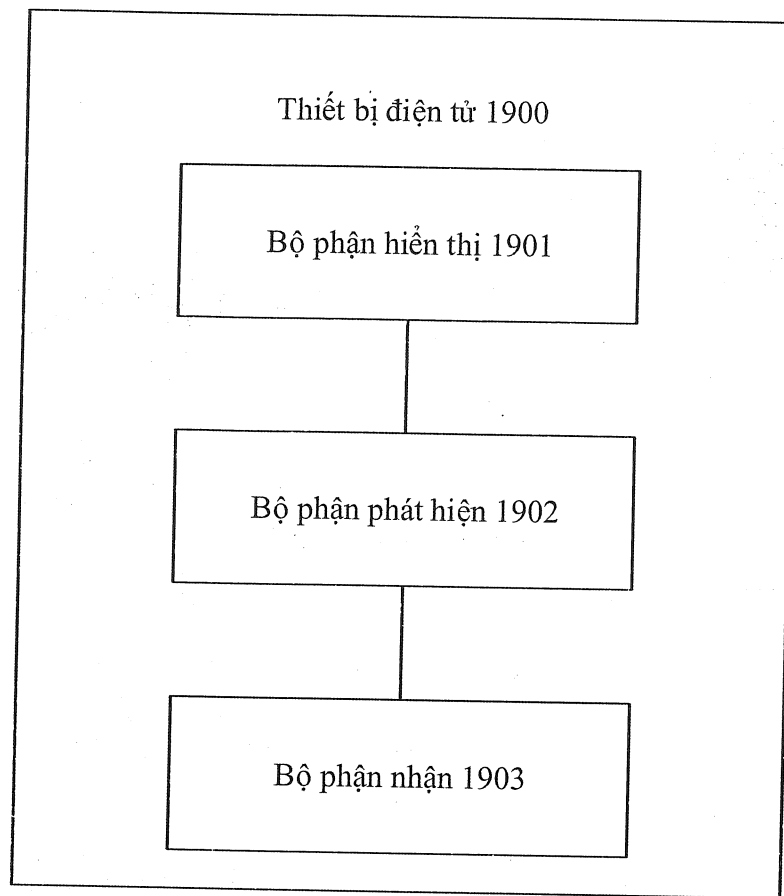


Fig.19