



(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)



1-0049326

(51)^{2020.01} H04N 5/00

(13) B

(21) 1-2021-02288

(22) 15/10/2019

(86) PCT/CN2019/111213 15/10/2019

(87) WO/2020/078346 23/04/2020

(30) 201811206371.X 16/10/2018 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/08/2021 401A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

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

(72) WANG, Haiyan (CN); YE, Haishui (CN); SU, Wei (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÔĐUN CAMERA, PHƯƠNG PHÁP CHỤP ẢNH MACRO VÀ THIẾT BỊ ĐẦU
CUỐI

(21) 1-2021-02288

(57) Sáng chế đề xuất môđun camera, phương pháp chụp ảnh macro và thiết bị đầu cuối, và liên quan đến các công nghệ chụp ảnh, để giải quyết vấn đề của giải pháp kỹ thuật đã biết là chất lượng chụp ảnh tương đối thấp khi đối tượng được chụp ảnh nằm gần bộ cảm biến ảnh. Thiết bị đầu cuối này bao gồm môđun camera, thành phần đầu vào, thành phần đầu ra, và bộ xử lý. Từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì môđun camera này bao gồm cụm thấu kính, thiết bị dẫn động cụm thấu kính, và bộ cảm biến ảnh. Cụm thấu kính này được tạo kết cấu để hỗ trợ việc chụp ảnh rõ nét khi khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng macro. Thiết bị dẫn động cụm thấu kính được tạo kết cấu để: khi khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng macro, thì dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, trong đó hành trình dẫn động của thiết bị dẫn động cụm thấu kính là liên quan đến khoảng cách hội tụ ngắn nhất của thiết bị đầu cuối này. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính, để cụm thấu kính thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh.

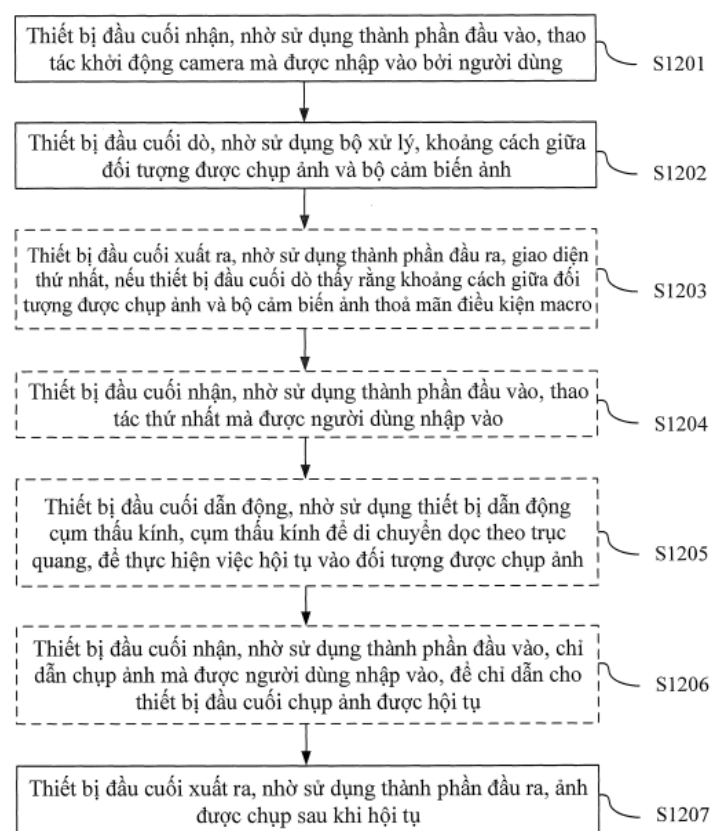


Fig.12

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ chụp ảnh bằng thiết bị đầu cuối, và cụ thể là đề cập đến phương pháp chụp ảnh macro (một dạng chụp ảnh cận cảnh, thường là đối với đối tượng nhỏ, với độ phóng đại lớn) và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, người dùng có thể chụp ảnh tĩnh hoặc quay video động bằng camera trên thiết bị đầu cuối thông minh. Hiện nay, những cách thiết kế camera của các thiết bị đầu cuối thông minh được phân loại thành thiết kế thấu kính prime (thấu kính có tiêu cự cố định) và thiết kế thấu kính zoom (thấu kính thu phóng). Ở thiết kế thấu kính prime, thì tiêu cự của camera là giá trị được xác định. Ví dụ, tiêu cự của camera có thể là 27 mm, 30 mm, 54 mm, hoặc giá trị khác. Ở thiết kế thấu kính zoom, thì tiêu cự của camera là có thể được điều chỉnh. Trong tình huống sử dụng thông thường, để bảo đảm rằng camera có thể hội tụ (lấy nét) cả tại khoảng cách dài vô cùng từ đối tượng được chụp ảnh và tại khoảng cách ngắn vô cùng từ đối tượng được chụp ảnh, thì khoảng cách hội tụ của camera đó thường lớn hơn 7 cm.

Trong nhiều tình huống ứng dụng, thì người dùng cần chụp ảnh tại khoảng cách ngắn, ví dụ, người dùng muốn chụp ảnh côn trùng rất gần cụm thấu kính. Tuy nhiên, đối với khoảng cách hội tụ ngắn hơn, ví dụ, 1 cm đến 5 cm, thì kết quả chụp ảnh của camera của thiết bị đầu cuối thông minh hiện có bị nhoè, và chất lượng của hình ảnh thu được là tương đối thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối mà có thể thu được hình ảnh chất lượng cao thông qua việc chụp ảnh trong tình huống chụp ảnh mà trong đó khoảng cách hội tụ là, ví dụ, 1 cm đến 5 cm.

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

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị đầu

cuối. Thiết bị đầu cuối này bao gồm môđun camera, thành phần đầu vào, thành phần đầu ra, và bộ xử lý. Từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì môđun camera này bao gồm cụm thấu kính, thiết bị dẫn động cụm thấu kính, và bộ cảm biến ảnh.

Cụm thấu kính này được tạo kết cấu để hỗ trợ việc chụp ảnh rõ nét khi khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng macro. Thiết bị dẫn động cụm thấu kính được tạo kết cấu để: khi khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng macro, thì dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, trong đó hành trình dẫn động của thiết bị dẫn động cụm thấu kính là liên quan đến khoảng cách hội tụ ngắn nhất của thiết bị đầu cuối này. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính, để cụm thấu kính thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh. Thành phần đầu vào được tạo cấu hình để nhận chỉ dẫn chụp ảnh mà được nhập vào bởi người dùng, trong đó chỉ dẫn chụp ảnh này được dùng để chụp ảnh được hội tụ. Thành phần đầu ra được tạo cấu hình để xuất ra ảnh chụp được. Theo cách này, khi khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng macro, thì bộ xử lý có thể điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính, để cụm thấu kính hội tụ thành công vào đối tượng được chụp ảnh.

Theo một thiết kế khả thi, thì khoảng macro là từ 1 cm đến 5 cm.

Tuỳ ý, cụm thấu kính này là cụm thấu kính góc siêu rộng, trường nhìn (Field Of View - FOV) của cụm thấu kính góc siêu rộng này là lớn hơn hoặc bằng 100° , và khoảng giá trị của tiêu cự tương đương của cụm thấu kính góc siêu rộng này là từ 10 mm đến 20 mm.

Tuỳ ý, cụm thấu kính góc siêu rộng này có sự méo ảnh hình gồ ở trường nhìn mép, và độ méo ảnh hình gồ này là lớn hơn hoặc bằng -30% . Khoảng phóng đại ngang của cụm thấu kính góc siêu rộng này ở trường nhìn trung tâm là từ 0,03 đến 0,43.

Tuỳ ý, số lượng thấu kính trong cụm thấu kính góc siêu rộng này là nằm trong khoảng từ 5 đến 8, và kích thước của bộ cảm biến ảnh là nằm trong khoảng từ $1/3,06$ đến $1/2,78$.

Theo một thiết kế khả thi, thì cụm thấu kính này là cụm thấu kính hội tụ đẳng trong. Bộ xử lý còn được tạo cấu hình để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong này.

Tuỳ ý, cụm thấu kính hội tụ đăng trong này bao gồm một hoặc nhiều thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên, và công suất hội tụ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên này là được liên kết với tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đăng trong này.

Việc bộ xử lý được tạo cấu hình để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đăng trong này có thể được thực hiện cụ thể như sau: Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều chỉnh công suất hội tụ của một hoặc nhiều thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đăng trong này.

Tuỳ ý, chỉ số khúc xạ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên là liên quan đến công suất hội tụ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên.

Việc bộ xử lý được tạo cấu hình để điều chỉnh công suất hội tụ của một hoặc nhiều thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên là có thể được thực hiện cụ thể như sau: Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển dòng điện hoặc điện áp được đưa vào thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên, để thay đổi chỉ số khúc xạ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên, để điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên.

Theo cách khác, hình dạng của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên là liên quan đến công suất hội tụ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên.

Tương ứng theo đó, việc bộ xử lý được tạo cấu hình để điều chỉnh công suất hội tụ của một hoặc nhiều thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên là có thể được thực hiện cụ thể như sau: Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên để biến dạng, để điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên.

Tuỳ ý, thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên là thấu kính điện-chất hoặc thấu kính có thể biến dạng được.

Do đó, chỉ số khúc xạ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên này có thể được thay đổi bằng cách tác dụng điện trường vào thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này, hoặc thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này có thể được làm biến dạng bằng cách đẩy và ép thấu kính này nhờ sử dụng thiết bị dẫn động, để thay đổi công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này, nhờ đó điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đăng trong. Theo cách này, thì thiết bị đầu cuối này có thể hỗ trợ việc chụp ảnh rõ nét khi đối tượng được chụp ảnh nằm tương đối gần bộ

cảm biến ảnh.

Theo một thiết kế khả thi, thì thiết bị đầu cuối này còn bao gồm thiết bị dẫn động thấu kính. Cụm thấu kính hội tụ đăng trong bao gồm n thấu kính được sắp xếp tuần tự dọc theo trục quang. n thấu kính này bao gồm một hoặc nhiều nhóm thấu kính di chuyển được, và mỗi nhóm thấu kính di chuyển được bao gồm một hoặc nhiều thấu kính di chuyển được. Thấu kính di chuyển được là thấu kính mà có vị trí tương đối so với cụm thấu kính dọc theo trục quang là có thể thay đổi được, và vị trí tương đối của thấu kính di chuyển được dọc theo trục quang là liên quan đến tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đăng trong.

Thiết bị dẫn động thấu kính được tạo kết cấu để dẫn động một hoặc nhiều nhóm thấu kính di chuyển được trong cụm thấu kính hội tụ đăng trong để di chuyển dọc theo trục quang, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đăng trong.

Theo cách này, theo phương án này của sáng chế, thông qua sự dẫn động của thiết bị dẫn động thấu kính, thì các vị trí tương đối giữa các thấu kính di chuyển được trong cụm thấu kính dọc theo trục quang sẽ thay đổi, tức là, khoảng cách giữa các thấu kính trong cụm thấu kính này thay đổi. Do đó, đặc điểm quang học, ví dụ, tiêu cự, của toàn bộ cụm thấu kính có thể thay đổi. Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, thì tiêu cự của cụm thấu kính có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh động khoảng cách giữa các thấu kính trong cụm thấu kính, để thiết bị đầu cuối có thể thu được hình ảnh tương đối rõ nét thông qua việc chụp ảnh trong chế độ macro.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp chụp ảnh macro. Phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này bao gồm môđun camera, thành phần đầu vào, thành phần đầu ra, và bộ xử lý. Từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì môđun camera này bao gồm cụm thấu kính, thiết bị dẫn động cụm thấu kính, và bộ cảm biến ảnh. Cụm thấu kính này hỗ trợ việc chụp ảnh rõ nét khi khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng macro. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

Nếu phát hiện thấy rằng khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng macro, thì bộ xử lý điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính để dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, để cụm thấu kính thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh. Thành phần đầu vào nhận chỉ dẫn chụp ảnh mà được nhập vào bởi người dùng, trong đó chỉ dẫn chụp ảnh này được

dùng để chụp ảnh được hội tụ. Sau đó, thành phần đầu ra xuất ra ảnh chụp được.

Theo một thiết kế khả thi, sau khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh là nằm trong khoảng macro, thì thiết bị đầu cuối này có thể còn thực hiện bước sau đây:

Thành phần đầu ra xuất ra giao diện thứ nhất, trong đó giao diện thứ nhất này được dùng để nhắc người dùng xem có cho phép chụp ảnh macro hay không.

Theo phương pháp chụp ảnh macro theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối có thể dò xem khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh có nằm trong khoảng macro hay không. Khi điều kiện macro được thoả mãn, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính ở thiết bị đầu cuối này đẩy cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, để thực hiện việc hội tụ. Theo cách này, thì hình ảnh tương đối rõ nét có thể được chụp trong chế độ macro.

Theo một thiết kế khả thi, thì khoảng macro là từ 1 cm đến 5 cm.

Theo một thiết kế khả thi, thì cụm thấu kính này là cụm thấu kính góc siêu rộng, trường nhìn (Field Of View - FOV) của cụm thấu kính góc siêu rộng này là lớn hơn hoặc bằng 100° , và khoảng giá trị của tiêu cự tương đương của cụm thấu kính góc siêu rộng này là từ 10 mm đến 20 mm.

Tuỳ ý, cụm thấu kính góc siêu rộng này có sự méo ảnh hình gò ở trường nhìn mép, và độ méo ảnh hình gò này là lớn hơn hoặc bằng -30% . Khoảng phóng đại ngang của cụm thấu kính góc siêu rộng này ở trường nhìn trung tâm là từ 0,03 đến 0,43.

Tuỳ ý, số lượng thấu kính trong cụm thấu kính góc siêu rộng này là nằm trong khoảng từ 5 đến 8, và kích thước của bộ cảm biến ảnh là nằm trong khoảng từ $1/3,06$ đến $1/2,78$.

Theo một thiết kế khả thi, thì cụm thấu kính này là cụm thấu kính hội tụ đẳng trong. Việc bộ xử lý điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính để dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, để cụm thấu kính thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh là có thể được thực hiện cụ thể như sau: Bộ xử lý điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính để dẫn động cụm thấu kính hội tụ đẳng trong để di chuyển dọc theo trục quang, và điều khiển việc điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong, để cụm thấu kính hội tụ đẳng trong thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối này điều khiển, nhờ sử dụng bộ xử lý, dòng điện hoặc điện áp mà được đưa vào thấu kính có công suất hội tụ biến thiên, để điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối này điều khiển, nhờ sử dụng bộ xử lý, thấu kính có công suất hội tụ biến thiên để biến dạng, để điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này. Tất nhiên là theo cách khác thì bộ xử lý của thiết bị đầu cuối này có thể điều khiển công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này để thay đổi, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đăng trong.

Theo phương pháp chụp ảnh macro theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối dò thấy rằng khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh thoả mãn điều kiện macro, thì thiết bị đầu cuối này có thể thay đổi công suất hội tụ của thấu kính bằng cách điều khiển sự biến dạng hoặc chỉ số khúc xạ của thấu kính, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính, và có thể thực hiện việc hội tụ nhờ sử dụng thiết bị dẫn động cụm thấu kính. Theo cách này, thì có thể thu được hình ảnh chất lượng cao thông qua việc chụp ảnh trong chế độ macro.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ bố trí môđun camera trên thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của môđun camera theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự kết nối giữa mô tơ cuộn âm và cụm thấu kính theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của môđun camera có cụm thấu kính góc siêu rộng theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của trường nhìn;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện các ảnh được chụp trong khoảng macro bằng điện thoại di động hiện có và điện thoại di động theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện ảnh được chụp trong khoảng macro bằng thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện ảnh được chụp trong khoảng macro bằng thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc thứ nhất của môđun camera có cụm thấu kính hội tụ đẳng trong theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc thứ hai của môđun camera có cụm thấu kính hội tụ đẳng trong theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chụp ảnh macro theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chụp ảnh macro theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chụp ảnh macro theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.15(a) đến Fig.15(d) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ thứ nhất của tình huống chụp ảnh macro theo một phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.16(a) đến Fig.16(c) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ thứ hai của tình huống chụp ảnh macro theo một phương án của sáng chế; và

Các hình vẽ từ Fig.17(a) đến Fig.17(d) là các hình vẽ thể hiện sơ đồ thứ ba của tình huống chụp ảnh macro theo một phương án của sáng chế.

Mô tả các ký hiệu chỉ dẫn:

- 1: Thấu kính camera
- 2: Mô tơ cuộn âm

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trước hết, các thuật ngữ được sử dụng ở các phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Trường nhìn (Field Of View - FOV): Như được thể hiện trên Fig.6, ở dụng cụ quang học, với cụm thấu kính của dụng cụ quang học này làm đỉnh, thì góc chung được hình thành giữa hai mép của khoảng lớn nhất mà trong đó hình ảnh của đối tượng được chụp ảnh có thể đi qua cụm thấu kính này thì được gọi là trường nhìn. Kích thước của trường nhìn xác định khoảng nhìn của dụng cụ quang học. Trường nhìn càng lớn thì biểu thị khoảng nhìn càng lớn. Tức là, đối tượng nằm trong trường nhìn này là có thể được chụp ảnh bằng cụm thấu kính này, và đối tượng nằm ngoài trường nhìn này

là không nhìn thấy được. Trên Fig.6, ab là đường kính của khoảng nhìn thấy được, điểm c là tâm của khoảng nhìn thấy được này, oc là khoảng cách đối tượng, và ω là trường nhìn.

Kích thước của bộ cảm biến ảnh: Thuật ngữ này chỉ kích thước của phần tử nhạy quang trong bộ cảm biến ảnh.

Tiêu cự tương đương: Vì các phần tử nhạy quang của các bộ cảm biến ảnh trong các môđun camera khác nhau là có kích thước khác nhau, nên cùng một cụm thấu kính sẽ đạt được các tác dụng chụp ảnh khác nhau khi được sử dụng với các phần tử nhạy quang khác nhau. Để cho dễ hiểu và việc mô tả được dễ dàng, thì các tiêu cự của các cụm thấu kính khác nhau được chuyển đổi thành các tiêu cự tương đương của camera tiêu chuẩn dựa trên các hệ số tỷ lệ riêng. Camera tiêu chuẩn có thể là camera toàn khung. Phương pháp để chuyển đổi các tiêu cự của các cụm thấu kính khác nhau thành các tiêu cự tương đương của camera tiêu chuẩn có thể được tìm thấy ở giải pháp kỹ thuật đã biết. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Chiều sâu trường: Thuật ngữ này chỉ khoảng chụp ảnh rõ hoặc nét của đối tượng được chụp ảnh trên phần tử nhạy quang khi môđun camera thực hiện việc hội tụ. Khoảng chụp ảnh rõ càng lớn thì biểu thị chiều sâu trường càng lớn, và khoảng chụp ảnh rõ càng nhỏ thì biểu thị chiều sâu trường càng nhỏ. Ngoài ra, chiều sâu trường có liên quan đến hiệu ứng bokeh. Thông thường, chiều sâu trường càng nhỏ thì tương ứng với hiệu ứng bokeh càng tốt, và chiều sâu trường càng lớn thì tương ứng với hiệu ứng bokeh càng kém.

Trong bản mô tả này và các hình vẽ kèm theo của sáng chế, thì các từ ngữ "thứ nhất", "thứ hai", v.v., là nhằm phân biệt giữa các đối tượng khác nhau, hoặc phân biệt giữa việc xử lý khác nhau trên cùng một đối tượng, chứ không biểu thị thứ tự cụ thể của các đối tượng đó. Ngoài ra, các từ ngữ "bao gồm", "chứa", hoặc biến thể bất kỳ khác của chúng mà được đề cập trong những phần mô tả trong đơn này là nhằm bao trùm sự bao gồm không loại trừ. Ví dụ, tiến trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm một loạt các bước hoặc các đơn vị thì không chỉ giới hạn ở các bước hoặc các đơn vị được liệt kê đó, mà tùy ý, còn bao gồm các bước hoặc các đơn vị khác không được liệt kê, hoặc tùy ý, còn bao gồm bước hoặc đơn vị vốn có khác của tiến trình, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị đó. Cần lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, thì từ "ví dụ" hoặc "ví dụ như" là được dùng để biểu thị việc

cho ví dụ, sự minh họa, hoặc sự mô tả. Bất kỳ phương án hoặc sơ đồ thiết kế nào mà được mô tả dưới dạng "ví dụ" hoặc "ví dụ như" theo các phương án của sáng chế đều không được hiểu là được ưu tiên hơn hay có nhiều ưu điểm hơn so với phương án hoặc sơ đồ thiết kế khác. Một cách chính xác thì việc sử dụng từ ngữ "ví dụ" hoặc "ví dụ như", v.v., là nhằm thể hiện khái niệm tương đối theo cách cụ thể.

Thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế có thể là thiết bị điện tử cơ động có chức năng chụp ảnh, chẳng hạn điện thoại di động, thiết bị đeo, thiết bị thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR)/thiết bị thực tế ảo (Virtual Reality - VR), máy tính bảng, máy tính xách tay cỡ nhỏ, máy tính cá nhân siêu di động (Ultra-Mobile Personal Computer - UMPC), máy ghi chép, hoặc máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant - PDA). Điều này không bị giới hạn theo các phương án của sáng chế. Một phương án ví dụ về thiết bị điện tử cơ động này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thiết bị điện tử cơ động sử dụng hệ điều hành iOS®, Android®, Microsoft®, hoặc hệ điều hành khác. Theo cách khác, thì thiết bị điện tử cơ động này có thể là thiết bị điện tử cơ động khác, chẳng hạn máy tính xách tay (laptop) có bề mặt nhạy tiếp xúc (ví dụ, cảm ứng). Cần hiểu thêm rằng, theo một số phương án khác của sáng chế, thì thiết bị điện tử có thể là, ví dụ, máy tính để bàn có bề mặt nhạy tiếp xúc (ví dụ, cảm ứng), thay vì thiết bị điện tử cơ động.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế có thể là điện thoại di động 100. Phần sau đây mô tả chi tiết các phương án bằng cách lấy điện thoại di động 100 làm ví dụ.

Như được thể hiện trên Fig.1, điện thoại di động 100 có thể cụ thể bao gồm các thành phần chẳng hạn như bộ xử lý 101, mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency - RF) 102, bộ nhớ 103, màn hình cảm ứng 104, thiết bị Bluetooth 105, một hoặc nhiều bộ cảm biến 106, thiết bị Wi-Fi 107, thiết bị định vị 108, mạch audio 109, giao diện ngoại vi 110, và thiết bị cấp công suất 111. Các thành phần này có thể giao tiếp bằng một hoặc nhiều buýt giao tiếp hoặc cáp tín hiệu (không được thể hiện trên Fig.1). Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng cấu trúc phân cứng được thể hiện trên Fig.1 không cấu thành sự giới hạn nào đối với chiếc điện thoại di động này, và điện thoại di động 100 có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn so với các thành phần được thể hiện trên hình vẽ, hoặc kết hợp một số thành phần, hoặc có cách bố trí thành phần khác.

Phần sau đây sẽ mô tả cụ thể mỗi thành phần của điện thoại di động 100 dựa vào Fig.1.

Bộ xử lý 101 là trung tâm điều khiển của điện thoại di động 100, được nối đến các bộ phận khác nhau của điện thoại di động 100 nhờ sử dụng các giao diện và các đường khác nhau, và thực thi các chức năng khác nhau và việc xử lý dữ liệu của điện thoại di động 100 bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình ứng dụng (viết ngắn gọn là app (application)) được lưu giữ trong bộ nhớ 103 và bằng cách gọi ra dữ liệu được lưu giữ trong bộ nhớ 103. Theo một số phương án, bộ xử lý 101 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị xử lý. Ví dụ, bộ xử lý 101 có thể được tạo cấu hình để điều khiển việc điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính trong môđun camera. Những phần mô tả cụ thể về sự điều khiển, bởi bộ xử lý, việc điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính là có thể được tìm thấy ở những phần mô tả sau đây. Bộ xử lý 101 còn được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính trong môđun camera để dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, và điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong, để cụm thấu kính này thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh.

Mạch tần số vô tuyến 102 có thể được tạo cấu hình để nhận và gửi các tín hiệu vô tuyến trong lúc nhận và gửi thông tin hoặc trong cuộc gọi. Cụ thể là, sau khi nhận được dữ liệu đường xuống từ trạm gốc, thì mạch tần số vô tuyến 102 có thể gửi dữ liệu đường xuống này đến bộ xử lý 101 để xử lý. Ngoài ra, mạch tần số vô tuyến 102 gửi dữ liệu đường lên đến trạm gốc. Thông thường, mạch tần số vô tuyến này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, ăng ten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép nối, bộ khuếch đại tạp âm thấp, bộ song công, v.v.. Ngoài ra, mạch tần số vô tuyến 102 có thể còn truyền thông với thiết bị khác bằng hoạt động truyền thông không dây. Việc truyền thông không dây có thể được thực hiện nhờ sử dụng tiêu chuẩn hoặc giao thức truyền thông bất kỳ, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hệ thống truyền thông di động toàn cầu, dịch vụ vô tuyến gói chung, đa truy cập phân chia theo mã, đa truy cập phân chia theo mã băng rộng, phát triển lâu dài, email, dịch vụ tin nhắn ngắn, v.v..

Bộ nhớ 103 được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình ứng dụng và dữ liệu. Bộ xử lý 101 thực thi các chức năng khác nhau và việc xử lý dữ liệu của điện thoại di động 100 bằng cách chạy chương trình ứng dụng và dữ liệu mà được lưu giữ trong bộ

nhớ 103. Bộ nhớ 103 chủ yếu bao gồm vùng lưu giữ chương trình và vùng lưu giữ dữ liệu. Vùng lưu giữ chương trình có thể lưu giữ hệ điều hành, và chương trình ứng dụng cần thiết cho ít nhất một chức năng (ví dụ, chức năng phát lại âm thanh và chức năng phát lại hình ảnh). Vùng lưu giữ dữ liệu có thể lưu giữ dữ liệu (chẳng hạn dữ liệu audio và danh bạ điện thoại) mà được tạo ra trong quá trình sử dụng điện thoại di động 100. Ngoài ra, bộ nhớ 103 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất biến, ví dụ, thiết bị lưu trữ dùng cơ cấu đĩa từ, thiết bị nhớ flash (bộ nhớ chớp nhoáng), hoặc thiết bị lưu trữ thể rắn bất biến khác. Bộ nhớ 103 có thể lưu giữ các hệ điều hành khác nhau, ví dụ, hệ điều hành iOS được phát triển bởi Apple và hệ điều hành Android được phát triển bởi Google.

Điện thoại di động này có thể bao gồm thành phần đầu vào và thành phần đầu ra. Thành phần đầu vào có thể nhận thao tác đầu vào mà người dùng thực hiện trên điện thoại di động này, ví dụ, nhận thao tác bằng giọng nói mà người dùng nhập vào, hoặc nhận thao tác chạm mà người dùng nhập vào. Thành phần đầu ra có thể xuất ra kết quả xử lý dữ liệu bên trong của điện thoại di động này cho người dùng. Ví dụ, điện thoại di động này xuất ra tiếng nói, giao diện, v.v., nhờ sử dụng thành phần đầu ra. Ví dụ, thành phần đầu vào và thành phần đầu ra có thể được tích hợp cùng nhau. Ví dụ, trong một trường hợp khả thi, thì thành phần đầu vào là bảng cảm ứng 104-1 và thành phần đầu ra là màn hình hiển thị 104-2 là được tích hợp vào màn hình cảm ứng 104. Màn hình cảm ứng 104 có thể bao gồm bảng cảm ứng 104-1 và màn hình hiển thị 104-2. Bảng cảm ứng 104-1 có thể được sử dụng như thành phần đầu vào để thu thập sự kiện chạm được thực hiện bởi người dùng của điện thoại di động 100 trên hoặc gần bảng cảm ứng 104-1 (ví dụ, thao tác được thực hiện bởi người dùng trên bảng cảm ứng 104-1 hoặc gần bảng cảm ứng 104-1 nhờ sử dụng vật phù hợp bất kỳ, chẳng hạn như ngón tay hoặc bút trâm), và gửi thông tin chạm thu thập được đến thành phần khác, chẳng hạn như bộ xử lý 101.

Sự kiện chạm mà được người dùng thực hiện gần bảng cảm ứng 104-1 có thể được gọi là chạm hờ. Chạm hờ có thể có nghĩa là người dùng không cần trực tiếp chạm vào bảng cảm ứng để chọn, di chuyển, hoặc kéo mục tiêu (ví dụ, biểu tượng), mà chỉ cần ở gần thiết bị đầu cuối để thực hiện chức năng mong muốn. Trong một tình huống ứng dụng của việc chạm hờ, thì các thuật ngữ như "chạm" và "tiếp xúc" là không ám chỉ sự tiếp xúc trực tiếp với màn hình cảm ứng, mà là sự tiếp xúc gần màn

hình cảm ứng.

Cụ thể là, hai loại cảm biến điện dung, tức là bộ cảm biến điện dung tương hỗ và bộ cảm biến điện dung tự thân, có thể được bố trí trong bảng cảm ứng 104-1. Hai loại cảm biến điện dung này có thể được sắp xếp luân phiên trên bảng cảm ứng 104-1 thành mảng. Bộ cảm biến điện dung tương hỗ được tạo cấu hình để thực hiện sự cảm ứng đa điểm thông thường, tức là, dò cử chỉ của người dùng khi người dùng tiếp xúc bằng bảng cảm ứng 104-1. Bộ cảm biến điện dung tự thân có thể tạo ra tín hiệu mạnh hơn so với tín hiệu được tạo ra bởi bộ cảm biến điện dung tương hỗ, để phát hiện ngón tay xa hơn khỏi bảng cảm ứng 104-1. Do đó, khi ngón tay của người dùng lơ lửng trên màn hình, thì vì tín hiệu được tạo ra bởi bộ cảm biến điện dung tự thân là mạnh hơn tín hiệu được tạo ra bởi bộ cảm biến điện dung tương hỗ, nên điện thoại di động 100 có thể phát hiện cử chỉ của người dùng bên trên màn hình, ví dụ, tại 20 mm bên trên bảng cảm ứng 104-1.

Tuỳ ý, bảng cảm ứng 104-1 mà thao tác chạm hờ có thể được thực hiện trên đó là có thể được thực hiện bằng loại điện dung, loại cảm biến ánh sáng hồng ngoại, loại sóng siêu âm, v.v.. Ngoài ra, bảng cảm ứng 104-1 có thể được thực hiện theo nhiều loại, chẳng hạn loại điện trở, loại điện dung, loại hồng ngoại, và loại sóng âm bề mặt. Màn hình hiển thị 104-2 có thể được sử dụng như thành phần đầu ra, và được tạo cấu hình để hiển thị thông tin được nhập vào bởi người dùng hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng, và các trình đơn khác nhau của điện thoại di động 100. Màn hình hiển thị 104-2 có thể được tạo cấu hình dưới dạng thiết bị hiển thị tinh thể lỏng, điôt phát sáng hữu cơ, v.v.. Bảng cảm ứng 104-1 có thể bao phủ màn hình hiển thị 104-2. Sau khi dò thấy sự kiện chạm trên hoặc gần bảng cảm ứng 104-1, thì bảng cảm ứng 104-1 truyền sự kiện chạm này đến bộ xử lý 101 để xác định loại của sự kiện chạm này. Sau đó, bộ xử lý 101 có thể cung cấp đầu ra thị giác tương ứng trên màn hình hiển thị 104-2 dựa trên loại sự kiện chạm.

Trên Fig.1, thì bảng cảm ứng 104-1 và màn hình hiển thị 104-2 được sử dụng dưới dạng hai thành phần độc lập để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của điện thoại di động 100. Tuy nhiên, theo một số phương án, thì bảng cảm ứng 104-1 và màn hình hiển thị 104-2 có thể được tích hợp để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của điện thoại di động 100.

Có thể hiểu rằng màn hình cảm ứng 104 được tạo ra bằng cách xếp chồng

nhiều lớp vật liệu. Theo phương án này của sáng chế, thì chỉ có bảng (lớp) cảm ứng và màn hình (lớp) hiển thị là được thể hiện, còn các lớp khác thì không được thể hiện theo phương án này của sáng chế. Ngoài ra, theo một số phương án khác của sáng chế, thì bảng cảm ứng 104-1 có thể bao phủ màn hình hiển thị 104-2, và kích thước của bảng cảm ứng 104-1 là lớn hơn kích thước của màn hình hiển thị 104-2, để màn hình hiển thị 104-2 được bao phủ hoàn toàn bởi bảng cảm ứng 104-1. Theo cách khác, thì bảng cảm ứng 104-1 có thể được bố trí trên mặt trước của điện thoại di động 100 dưới dạng tấm toàn phần, tức là, bất kỳ cú chạm nào của người dùng trên mặt trước của điện thoại di động 100 cũng có thể được cảm biến bởi điện thoại di động này. Điều này có thể thực hiện trải nghiệm cảm ứng toàn phần trên mặt trước của điện thoại di động. Theo một số phương án khác, thì bảng cảm ứng 104-1 được bố trí trên mặt trước của điện thoại di động 100 dưới dạng tấm toàn phần, và màn hình hiển thị 104-2 cũng có thể được bố trí trên mặt trước của điện thoại di động 100 dưới dạng tấm toàn phần. Điều này có thể thực hiện kết cấu không viền trên mặt trước của điện thoại di động.

Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, thì thành phần đầu vào, chẳng hạn bảng cảm ứng 104-1, là được tạo cấu hình để nhận chỉ dẫn chụp ảnh mà được nhập vào bởi người dùng, trong đó chỉ dẫn chụp ảnh này được dùng để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối này chụp ảnh được hội tụ. Thành phần đầu ra, chẳng hạn màn hình hiển thị 104-2, là được tạo cấu hình để xuất ra ảnh được chụp sau khi hội tụ. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.15(d), người dùng chạm và gõ vào bảng cảm ứng 104-1 để chọn tùy chọn chụp ảnh 1505, để nhập vào chỉ dẫn chụp ảnh. Sau đó, thiết bị đầu cuối này chụp ảnh sau khi hội tụ, và màn hình hiển thị 104-2 xuất ra ảnh mà thiết bị đầu cuối này chụp được sau khi hội tụ.

Theo phương án này của sáng chế, thì điện thoại di động 100 có thể còn có chức năng nhận dạng vân tay. Ví dụ, thiết bị thu thập vân tay 112 có thể được bố trí trên mặt sau của điện thoại di động 100, hoặc thiết bị thu thập vân tay 112 có thể được bố trí trên mặt trước (ví dụ, dưới màn hình cảm ứng 104) của điện thoại di động 100. Theo ví dụ khác, thiết bị thu thập vân tay 112 có thể được bố trí trong màn hình cảm ứng 104 để thực hiện chức năng nhận dạng vân tay. Nói cách khác, thiết bị thu thập vân tay 112 có thể được tích hợp với màn hình cảm ứng 104 để thực hiện chức năng nhận dạng vân tay của điện thoại di động 100. Trong trường hợp này, thiết bị thu thập vân tay 112 là được bố trí trong màn hình cảm ứng 104, và có thể là một phần của màn

hình cảm ứng 104, hoặc có thể được bố trí trong màn hình cảm ứng 104 theo cách khác. Ngoài ra, theo cách khác thì thiết bị thu thập vân tay 112 có thể được thực hiện dưới dạng tấm thu thập vân tay toàn phần. Do đó, màn hình cảm ứng 104 có thể được coi là tấm mà trên đó việc nhận dạng vân tay có thể được thực hiện ở vị trí bất kỳ. Thiết bị thu thập vân tay 112 có thể gửi dấu vân tay thu thập được đến bộ xử lý 101, để bộ xử lý 101 xử lý dấu vân tay này (ví dụ, thực hiện việc xác minh vân tay). Thành phần chính của thiết bị thu thập vân tay 112 theo phương án này của sáng chế là bộ cảm biến vân tay. Bộ cảm biến vân tay này có thể sử dụng loại công nghệ cảm biến bất kỳ, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, công nghệ cảm biến quang học, công nghệ cảm biến điện dung, công nghệ cảm biến áp điện, công nghệ cảm biến siêu âm, v.v..

Điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm thiết bị Bluetooth 105, được tạo cấu hình để thực hiện việc trao đổi dữ liệu giữa điện thoại di động 100 và thiết bị đầu cuối tầm ngắn khác (ví dụ, điện thoại di động hoặc đồng hồ thông minh). Thiết bị Bluetooth 105 theo phương án này của sáng chế có thể là mạch tích hợp, chip Bluetooth, v.v..

Điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm ít nhất một bộ cảm biến 106, ví dụ, bộ cảm biến ánh sáng, bộ cảm biến chuyển động, bộ cảm biến ảnh, và bộ cảm biến khác. Cụ thể là, bộ cảm biến ánh sáng có thể bao gồm bộ cảm biến ánh sáng môi trường và bộ cảm biến tiệm cận. Bộ cảm biến ánh sáng môi trường có thể điều chỉnh độ sáng màn hình hiển thị của màn hình cảm ứng 104 dựa trên độ sáng của ánh sáng môi trường, và bộ cảm biến tiệm cận có thể tắt màn hình hiển thị khi điện thoại di động 100 di chuyển đến tai. Một loại cảm biến chuyển động là bộ cảm biến gia tốc kế, có thể dò các độ lớn của gia tốc theo các chiều khác nhau (thường là trên ba trục), có thể dò độ lớn và chiều trọng lực trong trạng thái tĩnh, và có thể được sử dụng cho ứng dụng nhận dạng tư thế của điện thoại di động (chẳng hạn chuyển giữa chiều ngang và chiều dọc, trò chơi liên quan, và cân chỉnh tư thế từ kế) và chức năng liên quan đến việc nhận dạng rung động (chẳng hạn máy đếm bước và việc gõ). Bộ cảm biến ảnh có thể được bố trí trong môđun camera 115, và được tạo cấu hình để chuyển đổi, thành tín hiệu điện, ảnh mà môđun camera 115 chụp được. Ví dụ, bộ cảm biến ảnh CCD (Charge Coupled Device - thiết bị ghép điện tích) có độ phân giải cao (High Resolution), tức là, có thể cảm biến và nhận dạng đối tượng nhỏ, và có diện tích nhạy

quang trường đối lớn. Bộ cảm biến ảnh CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor - bán dẫn oxit kim loại bù) có đặc điểm là tiết kiệm công suất, và có thể giảm mức tiêu thụ công suất của điện thoại di động trong lúc chụp ảnh tĩnh hoặc quay video động.

Ngoài ra, các bộ cảm biến khác, chẳng hạn con quay hồi chuyển, khí áp kế, âm kế, nhiệt kế, và bộ cảm biến hồng ngoại, mà có thể còn được bố trí ở điện thoại di động 100 này, là không được mô tả ở đây.

Thiết bị Wi-Fi 107 được tạo cấu hình để cung cấp cho điện thoại di động 100 khả năng truy cập mạng tuân theo giao thức tiêu chuẩn liên quan đến Wi-Fi. Điện thoại di động 100 có thể truy cập điểm truy cập Wi-Fi nhờ sử dụng thiết bị Wi-Fi 107, để giúp người dùng nhận và gửi email, duyệt trang web, truy cập các phương tiện tạo luồng, v.v.. Thiết bị Wi-Fi 107 cung cấp khả năng truy cập Internet không dây bằng rộng cho người dùng. Theo một số phương án khác, thì thiết bị Wi-Fi 107 cũng có thể có chức năng như điểm truy cập không dây Wi-Fi, và có thể cung cấp khả năng truy cập mạng Wi-Fi cho thiết bị đầu cuối khác.

Thiết bị định vị 108 được tạo cấu hình để cung cấp vị trí địa lý cho điện thoại di động 100. Có thể hiểu rằng thiết bị định vị 108 có thể cụ thể là bộ thu của hệ thống định vị, chẳng hạn hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) hệ thống vệ tinh dẫn đường BeiDou, hoặc GLONASS (GLObal NAVigation Satellite System - hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu) của Nga. Sau khi nhận được vị trí địa lý được gửi bởi hệ thống định vị, thì thiết bị định vị 108 gửi thông tin đó đến bộ xử lý 101 để xử lý, hoặc gửi thông tin đó đến bộ nhớ 103 để lưu giữ. Theo một số phương án khác, theo cách khác thì thiết bị định vị 108 có thể là bộ thu của hệ thống định vị toàn cầu được hỗ trợ (Assisted Global Positioning System - AGPS). AGPS có chức năng như máy chủ định vị phụ trợ để hỗ trợ thiết bị định vị 108 trong các dịch vụ định tâm và định vị. Trong trường hợp này, thì máy chủ định vị phụ trợ này cung cấp sự hỗ trợ định vị bằng cách truyền thông với thiết bị định vị 108 (tức là, bộ thu GPS) của thiết bị đầu cuối, chẳng hạn điện thoại di động 100 thông qua mạng truyền thông không dây. Theo một số phương án khác, theo cách khác thì thiết bị định vị 108 có thể thuộc công nghệ định vị dựa trên điểm truy cập Wi-Fi. Vì mỗi điểm truy cập Wi-Fi đều có địa chỉ MAC (Media Access Control - điều khiển truy cập môi trường) duy nhất trên toàn cầu, nên thiết bị đầu cuối có thể quét và thu thập các tín hiệu quảng bá của các

điểm truy cập Wi-Fi xung quanh khi Wi-Fi được cho phép, và do đó, có thể thu thập địa chỉ MAC được phát quảng bá bởi điểm truy cập Wi-Fi đó. Thiết bị đầu cuối này gửi, đến máy chủ định vị thông qua mạng truyền thông không dây, dữ liệu (ví dụ, địa chỉ MAC) mà có thể nhận dạng điểm truy cập Wi-Fi này. Máy chủ định vị truy hồi vị trí địa lý của mỗi điểm truy cập Wi-Fi, tính toán vị trí địa lý của thiết bị đầu cuối dựa vào cường độ của tín hiệu quảng bá Wi-Fi, và gửi vị trí địa lý của thiết bị đầu cuối này đến thiết bị định vị 108 của thiết bị đầu cuối này.

Mạch audio 109, loa lớn 113, và micrô 114 có thể cung cấp giao diện audio giữa người dùng và điện thoại di động 100. Mạch audio 109 có thể truyền, đến loa lớn 113, tín hiệu điện được chuyển đổi từ dữ liệu audio nhận được, và loa lớn 113 chuyển đổi tín hiệu điện này thành tín hiệu âm thanh để xuất ra. Ngoài ra, micrô 114 chuyển đổi tín hiệu âm thanh thu thập được thành tín hiệu điện, và mạch audio 109 nhận tín hiệu điện này, chuyển đổi tín hiệu điện này thành dữ liệu audio, và sau đó xuất dữ liệu audio này đến mạch RF 102 để gửi dữ liệu audio này đến, ví dụ, điện thoại di động khác, hoặc xuất dữ liệu audio này đến bộ nhớ 103 để xử lý tiếp.

Giao diện ngoại vi 110 được tạo cấu hình để cung cấp các giao diện khác nhau cho các thiết bị vào/ra bên ngoài (ví dụ, bàn phím, chuột, thiết bị hiển thị ngoài, bộ nhớ ngoài, và thẻ môđun danh tính thuê bao). Ví dụ, chuột được nối nhờ sử dụng giao diện USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), và thẻ SIM (Subscriber Identity Module - môđun danh tính thuê bao) mà được cung cấp bởi nhà điều hành China Telecom là được nối nhờ sử dụng tiếp điểm kim loại trong khe thẻ môđun danh tính thuê bao. Giao diện ngoại vi 110 có thể được tạo cấu hình để ghép nối thiết bị ngoại vi vào/ra bên ngoài nêu trên đến bộ xử lý 101 và bộ nhớ 103.

Điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm thiết bị cấp công suất 111 (ví dụ, pin và chip quản lý công suất) để cấp công suất cho mỗi thành phần. Pin này có thể được nối về mặt logic đến bộ xử lý 101 nhờ sử dụng chip quản lý công suất, để thực hiện các chức năng như quản lý nạp điện, quản lý xả điện, và quản lý tiêu thụ công suất nhờ sử dụng thiết bị cấp công suất 111.

Điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm môđun camera 115, và môđun camera 115 này có thể là camera của thiết bị đầu cuối này. Môđun camera 115 được tạo cấu hình để chụp ảnh tĩnh, quay video động, v.v.. Theo một cách thức thực hiện khả thi, từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì môđun camera 115 này bao gồm cụm

thấu kính, thiết bị dẫn động cụm thấu kính, và bộ cảm biến ảnh. Những phần mô tả chi tiết của môđun camera 115 có thể được tìm thấy ở các phương án sau đây.

Tuy không được thể hiện trên Fig.1, nhưng điện thoại di động 100 có thể còn bao gồm đèn flash (đèn chớp), thiết bị chiếu ảnh, thiết bị NFC (Near Field Communication - giao tiếp trường gần), v.v.. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phần sau đây mô tả chi tiết thiết bị đầu cuối theo các phương án của sáng chế. Phần sau đây cung cấp những phần mô tả nhờ sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị đầu cuối là điện thoại di động. Điều này được lưu ý ở đây và không được lặp lại trong phần sau đây. Như được thể hiện trên Fig.2, điện thoại di động 200 được lấy làm ví dụ. Môđun camera 201 ở điện thoại di động 200 này có thể là camera quay mặt ra đằng sau được thể hiện trên Fig.2, và camera quay mặt ra đằng sau này được bố trí trên đỉnh của mặt sau của điện thoại di động này. Tất nhiên là theo cách khác thì môđun camera này có thể được bố trí tại vị trí khác, ví dụ, được bố trí bên trong điện thoại di động này. Khi người dùng có yêu cầu chụp ảnh, thì môđun camera này được làm bật ra để thực hiện việc chụp ảnh.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện kết cấu ví dụ của môđun camera ở thiết bị đầu cuối theo phương án này của sáng chế. Từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì môđun camera 201 này bao gồm cụm thấu kính 301, thiết bị dẫn động cụm thấu kính 302, và bộ cảm biến ảnh 303. Cần lưu ý rằng các thành phần trên Fig.3 chỉ là các thành phần ví dụ, và các hình dạng và các kích thước thực tế của các thành phần này là không chỉ giới hạn ở trường hợp được thể hiện trên Fig.3.

Phía đối tượng là phía của đối tượng được chụp ảnh, và phía hình ảnh là phía mà ở đó bộ cảm biến ảnh thực hiện việc chụp ảnh. Thiết bị dẫn động cụm thấu kính bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, mô tơ cuộn âm, gốm áp điện, và hệ thống vi cơ điện tử (Micro-Electro-Mechanical System - MEMS). Bộ cảm biến ảnh bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, bộ cảm biến ảnh CCD và bộ cảm biến ảnh CMOS được đề cập trên đây.

Thiết bị dẫn động cụm thấu kính được tạo kết cấu để dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang. Hành trình dẫn động của thiết bị dẫn động cụm thấu kính này liên quan đến khoảng cách hội tụ ngắn nhất của cụm thấu kính. Theo phương án này của sáng chế, thì hành trình dẫn động của mô tơ có thể làm cho khoảng cách hội tụ ngắn nhất của cụm thấu kính nằm trong khoảng từ 1 cm đến 5 cm.

Khoảng cách hội tụ là khoảng cách giữa đối tượng và hình ảnh, tức là tổng của khoảng cách từ đối tượng được chụp ảnh đến cụm thấu kính và khoảng cách từ cụm thấu kính đến bộ cảm biến ảnh, tức là khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh. Khoảng cách hội tụ ngắn nhất là khoảng cách hội tụ ngắn nhất để hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh. Việc đối tượng được chụp ảnh được hội tụ có nghĩa là đối tượng được chụp ảnh có thể được chụp ảnh thành hình ảnh tương đối rõ nét trên bộ cảm biến ảnh. Nói cách khác, khoảng cách hội tụ ngắn nhất là khoảng cách ngắn nhất, giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh, để tạo thành hình ảnh tương đối rõ nét.

Ví dụ, thiết bị dẫn động cụm thấu kính là mô tơ. Khi đối tượng được chụp ảnh nằm tại khoảng cách tương đối ngắn, ví dụ, 1 cm, từ bộ cảm biến ảnh, thì mô tơ này dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang trong một hành trình cụ thể (ví dụ, 400 μm), để đối tượng được chụp ảnh được hội tụ tại khoảng cách là 1 cm từ bộ cảm biến ảnh. Khi đối tượng được chụp ảnh nằm tại khoảng cách là, ví dụ, 7 cm, từ bộ cảm biến ảnh, thì mô tơ này dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang trong một hành trình cụ thể (ví dụ, 50 μm), để đối tượng được chụp ảnh được hội tụ tại khoảng cách là 7 cm từ bộ cảm biến ảnh. Theo phương án này của sáng chế, thì hành trình dẫn động của mô tơ có thể làm cho khoảng cách hội tụ ngắn nhất của cụm thấu kính nằm trong khoảng từ 1 cm đến 5 cm. Nói cách khác, khi khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng từ 1 cm đến 5 cm, thì đối tượng được chụp ảnh có thể được hội tụ, tức là, đối tượng được chụp ảnh có thể được chụp thành hình ảnh tương đối rõ nét trên bộ cảm biến ảnh.

Cần lưu ý rằng thiết bị dẫn động cụm thấu kính này chủ yếu được tạo kết cấu để đẩy cụm thấu kính dọc theo trục quang, và đẩy cụm thấu kính dọc theo trục quang này đến vị trí chụp ảnh tối ưu. Đối với các cụm thấu kính khác nhau được bố trí ở thiết bị đầu cuối này, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính này có thể có các hành trình dẫn động khác nhau. Ví dụ, cụm thấu kính 1 được bố trí ở thiết bị đầu cuối này, và khoảng hành trình của thiết bị dẫn động cụm thấu kính là từ 0 μm đến 400 μm . Theo cách này, khi đối tượng được chụp ảnh nằm cách khỏi bộ cảm biến ảnh từ 1 cm đến 5 cm, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính có thể đẩy cụm thấu kính dọc theo trục quang đến vị trí chụp ảnh tối ưu. Theo ví dụ khác, cụm thấu kính 2 được bố trí ở thiết bị đầu cuối này, và khoảng hành trình dẫn động của thiết bị dẫn động cụm thấu kính

là từ 0 μm đến 300 μm . Theo cách này, khi đối tượng được chụp ảnh nằm cách khỏi bộ cảm biến ảnh từ 1 cm đến 5 cm, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính có thể đẩy cụm thấu kính dọc theo trục quang đến vị trí chụp ảnh tối ưu. Có thể thấy rằng, đối với các cụm thấu kính khác nhau, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính cũng có thể có các khoảng hành trình dẫn động khác nhau.

Có thể hiểu rằng thiết bị dẫn động cụm thấu kính có thể được nối đến cụm thấu kính theo một số cách. Mô tơ cuộn âm được lấy làm một ví dụ. Tùy ý, cụm thấu kính và mô tơ cuộn âm có thể được nối với nhau nhờ sử dụng kết cấu nhúng vít-ren được thể hiện trên Fig.4(a). Cụ thể là, kết cấu đó chủ yếu phụ thuộc vào việc lắp vít ren giữa mô tơ cuộn âm 2 và cụm thấu kính 1, để tạo ra lực liên kết sơ bộ, và sau đó việc cố định được thực hiện thông qua việc đổ keo từ đầu trên của kết cấu nhúng vít-ren này, để bề mặt ngoài của cụm thấu kính 1 được cố định vào bề mặt trong của mô tơ cuộn âm 2. Theo cách này, thì cụm thấu kính 1 và mô tơ cuộn âm 2 được dán cùng nhau. Theo cách khác, cụm thấu kính 1 và mô tơ cuộn âm 2 có thể được nối vào nhau nhờ sử dụng kết cấu có bề mặt nhẵn không có vít-ren được thể hiện trên Fig.4(b). Phương pháp cụ thể để nối bằng kết cấu có bề mặt nhẵn không có vít-ren có thể được tìm thấy ở giải pháp kỹ thuật đã biết. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Tất nhiên là cụm thấu kính và mô tơ cuộn âm này có thể được nối vào nhau theo cách khác. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ngoài ra, mối quan hệ kết nối giữa cụm thấu kính này và mỗi trong số MEMS và gồm áp điện là có thể được tìm thấy ở cách thức theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, để hỗ trợ việc chụp ảnh tương đối rõ nét của đối tượng được chụp ảnh tại khoảng cách từ 1 cm đến 5 cm từ bộ cảm biến ảnh, thì ít nhất một trong số ba loại cụm thấu kính sau đây có thể được sử dụng:

Trường hợp 1: Cụm thấu kính là cụm thấu kính góc siêu rộng hội tụ cố định.

Ví dụ, trường nhìn (Field Of View - FOV) của cụm thấu kính góc siêu rộng này là lớn hơn hoặc bằng 100° , và khoảng giá trị của tiêu cự tương đương của cụm thấu kính góc siêu rộng này là từ 10 mm đến 20 mm.

Cần lưu ý rằng theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối này có thể thực hiện việc chụp ảnh macro bằng cách bố trí các cụm thấu kính khác nhau. Các thông số cụ thể của các cụm thấu kính khác nhau là khác nhau. Nói chung, khi

thông số của cụm thấu kính này nằm trong khoảng thông số được đề cập theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối này có thể thực hiện việc chụp ảnh macro. Ví dụ, khi FOV của cụm thấu kính góc siêu rộng này là 110° , và tiêu cự tương đương là 15 mm, thì việc chụp ảnh macro của thiết bị đầu cuối này là có thể được thực hiện bằng cách điều chỉnh thông số khác, chẳng hạn độ cong hoặc chỉ số khúc xạ, của cụm thấu kính góc siêu rộng này. Theo phương án này của sáng chế, thì chụp ảnh macro có nghĩa là đối tượng được chụp ảnh có thể được chụp ảnh thành hình ảnh tương đối rõ nét tại khoảng cách từ 1 cm đến 5 cm từ bộ cảm biến ảnh. Điều này được lưu ý ở đây và không được lặp lại trong phần sau đây.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện cấu trúc theo một ví dụ của cụm thấu kính góc siêu rộng theo một phương án của sáng chế. Cụm thấu kính góc siêu rộng này bao gồm sáu thấu kính. Từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì công suất hội tụ của thấu kính thứ nhất L1 là âm, và công suất hội tụ của thấu kính thứ hai L2 là dương. Khẩu chắn STO được bố trí giữa L1 và L2. Công suất hội tụ của thấu kính thứ ba L3 là âm, công suất hội tụ của thấu kính thứ tư L4 là dương, công suất hội tụ của thấu kính thứ năm L5 là dương, và công suất hội tụ của thấu kính thứ sáu L6 là âm. Giá trị FOV của cụm thấu kính góc siêu rộng này có thể là 100° , hoặc có thể là giá trị lớn hơn 100° . Tiêu cự tương đương của cụm thấu kính góc siêu rộng này có thể là giá trị nằm trong khoảng từ 10 mm đến 20 mm. Khoảng cách từ thấu kính thứ nhất L1 đến bộ cảm biến ảnh 303 được xác định là tổng chiều dài (tổng chiều dài theo dõi (Total Track Length - TTL)), chiều cao nửa ảnh của thấu kính là IH, và khoảng của IH/TTL là từ 0,5 đến 0,6. Tất nhiên là theo cách khác thì cụm thấu kính góc siêu rộng theo phương án này của sáng chế có thể có cấu trúc khác và số lượng thấu kính khác. Ví dụ, cụm thấu kính góc siêu rộng này bao gồm năm thấu kính, và các công suất hội tụ, độ cong, v.v., của các thấu kính từ phía đối tượng đến phía hình ảnh là có thể được thiết đặt dựa trên tình hình thực tế. Theo cách khác, thì cụm thấu kính góc siêu rộng này có thể sử dụng cấu trúc hiện có. Cấu trúc cụ thể của cụm thấu kính góc siêu rộng này là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, thì tiêu cự tương đương của cụm thấu kính góc siêu rộng này là tương đối ngắn (10 mm đến 20 mm). Do đó, có thể thu được khoảng cách hội tụ ngắn nhất nhỏ hơn. Nói cách khác, khi cụm thấu kính này tương đối gần đối tượng được chụp ảnh, thì việc hội tụ vẫn có thể được thực hiện thành công,

để thu được hình ảnh chất lượng cao và độ phân giải cao thông qua việc chụp ảnh.

Fig.7(a) là hình vẽ thể hiện hình ảnh được chụp bằng điện thoại di động hiện có trong chế độ macro (ví dụ, khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và cụm thấu kính là 5 cm), và hình ảnh thu được thông qua việc chụp ảnh này là tương đối nhoè; Fig.7(b) là hình vẽ thể hiện hình ảnh được chụp bằng điện thoại di động theo các phương án của sáng chế trong chế độ macro. Trên Fig.7(b), thì các chi tiết của con côn trùng và chiếc lá là tương đối rõ nét.

Ngoài ra, khi cụm thấu kính này tương đối gần đối tượng được chụp ảnh, thì chiều sâu trường của hình ảnh chụp được là tương đối nhỏ bởi vì khoảng cách hội tụ là tương đối ngắn, nên đạt được hiệu ứng bokeh tương đối tốt đối với hình ảnh chụp được này.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện ảnh được chụp bằng điện thoại di động theo các phương án của sáng chế. Ảnh này có hiệu ứng bokeh tương đối tốt.

Tuỳ ý, khoảng phóng đại ngang của cụm thấu kính này ở trường nhìn trung tâm là từ 0,03 đến 0,43. Cụm thấu kính này có sự méo ảnh hình gò ở trường nhìn mép, và độ méo ảnh hình gò này là lớn hơn hoặc bằng -30% .

Độ phóng đại ngang là độ phóng đại theo chiều vuông góc với trục quang, và giá trị của độ phóng đại ngang là tỷ số của kích thước hình ảnh so với kích thước đối tượng thực tế theo chiều vuông góc với trục quang. Trường nhìn mép là trường nhìn giữa 0,8 và 1. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.6, toàn bộ khoảng nhìn thấy được được chia thành N phần, trong đó khoảng nhìn thấy được lớn nhất được biểu thị là 1, trường nhìn trung tâm được biểu thị là 0, và vùng giữa 0,8 và 1 là trường nhìn mép, tức là, α và β là các trường nhìn mép. Sự méo ảnh hình gò có nghĩa là độ phóng đại ngang của cụm thấu kính này ở trường nhìn mép là nhỏ hơn độ phóng đại ngang của cụm thấu kính này ở trường nhìn trung tâm. Theo cách này, khi môđun camera này chụp ảnh cảnh thu nhỏ, thì độ phóng đại nhỏ hơn ở trường nhìn mép là tương đương với sự giảm độ phóng đại gây ra bởi sự tăng khoảng cách đối tượng trong khi chụp ảnh cảnh macro, nên môđun camera này có thể thu được, thông qua việc chụp ảnh, hình ảnh với hiệu ứng phối cảnh tương đối tốt.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện ảnh được chụp bằng điện thoại di động theo các phương án của sáng chế. Khung cảnh micro (một vài con búp bê nhỏ trên bàn) và khung cảnh macro (toà nhà trên Fig.9) có hiệu ứng phối cảnh tương đối tốt, nên ảnh

này có tính lập thể hơn.

Tuỳ ý, số lượng thấu kính trong cụm thấu kính này là nằm trong khoảng từ 5 đến 8, và kích thước của bộ cảm biến ảnh là nằm trong khoảng từ $1/3,06$ đến $1/2,78$. Tuỳ ý, thấu kính này được làm từ chất dẻo hoặc thuỷ tinh, hoặc được làm từ hỗn hợp của chất dẻo và thuỷ tinh. Tuỳ ý, khoảng khẩu độ của cụm thấu kính này là từ F2,4 đến F1,8.

Trường hợp 2: Cụm thấu kính này là cụm thấu kính hội tụ đẳng trong. Cụm thấu kính hội tụ đẳng trong bao gồm n thấu kính được sắp xếp tuần tự dọc theo trục quang. n thấu kính này bao gồm một hoặc nhiều nhóm thấu kính di chuyển được. Mỗi nhóm thấu kính di chuyển được bao gồm một hoặc nhiều thấu kính di chuyển được. Thấu kính di chuyển được là thấu kính mà có vị trí tương đối so với cụm thấu kính dọc theo trục quang là có thể thay đổi được, và vị trí của thấu kính di chuyển được dọc theo trục quang là liên quan đến tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong.

Trong trường hợp 2, thì thiết bị đầu cuối này còn bao gồm thiết bị dẫn động thấu kính, được tạo kết cấu để dẫn động một hoặc nhiều nhóm thấu kính di chuyển được trong cụm thấu kính hội tụ đẳng trong để di chuyển dọc theo trục quang, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong.

Tuỳ ý, thiết bị dẫn động thấu kính này có thể là mô tơ cuộn âm, MEMS, hoặc gồm áp điện.

Tuỳ ý, khi thiết bị dẫn động cụm thấu kính dẫn động thấu kính di chuyển được để di chuyển, thì các vị trí tương đối giữa các thấu kính di chuyển được trong cùng một nhóm thấu kính di chuyển được dọc theo trục quang là không đổi. Nói cách khác, là thiết bị dẫn động cụm thấu kính này di chuyển tổng thể nhóm thấu kính di chuyển được này dọc theo trục quang. Ví dụ, thiết bị dẫn động cụm thấu kính này dẫn động thấu kính thứ nhất trong nhóm thấu kính di chuyển được này để di chuyển 100 μm về phía đối tượng dọc theo trục quang, và tương ứng theo đó, dẫn động thấu kính thứ hai trong cùng nhóm thấu kính di chuyển được này để di chuyển 100 μm về phía đối tượng dọc theo trục quang. Các nhóm thấu kính di chuyển được khác nhau có thể di chuyển các khoảng cách khác nhau và theo các chiều dọc theo trục quang. Ví dụ, trên Fig.10, thì L2 và L3 được dẫn động để di chuyển về phía đối tượng dọc theo trục quang, và khoảng cách di chuyển là khoảng cách 1; L4 được dẫn động để di chuyển về phía hình ảnh dọc theo trục quang, và khoảng cách di chuyển là khoảng cách 2. Các

nhóm thấu kính di chuyển được khác nhau có thể di chuyển cùng một khoảng cách và theo cùng chiều dọc theo trục quang. Quy tắc di chuyển cụ thể của nhóm thấu kính di chuyển được này là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Thấu kính di chuyển được này có thể được nối đến thiết bị dẫn động thấu kính theo cách cụ thể. Ví dụ, thấu kính di chuyển được này có thể được nối đến thiết bị dẫn động thấu kính bằng cách rót keo. Tất nhiên là việc nối giữa thấu kính di chuyển được và thiết bị dẫn động thấu kính này cũng có thể được thực hiện theo cách khác theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, Fig.10 là hình vẽ thể hiện một ví dụ về cụm thấu kính hội tụ đẳng trong theo một phương án của sáng chế. Thiết bị dẫn động thấu kính là mô tơ, và giá trị của n là 6. Trong số sáu thấu kính này, thì thấu kính di chuyển được L2 và thấu kính di chuyển được L3 tạo thành nhóm thấu kính di chuyển được, và L4 là nhóm thấu kính di chuyển được khác. Các thấu kính di chuyển được L2 và L3 được dán vào mô tơ thông qua việc rót keo, và thấu kính di chuyển được L4 cũng được dán vào mô tơ thông qua việc rót keo. Tương ứng theo đó, mô tơ có thể dẫn động L2, L3, và L4 để di chuyển so với cụm thấu kính hội tụ đẳng trong dọc theo chiều trục quang.

Theo phương án này của sáng chế, thông qua sự dẫn động của thiết bị dẫn động thấu kính, thì các vị trí tương đối giữa các thấu kính di chuyển được trong cụm thấu kính dọc theo trục quang sẽ thay đổi, tức là, khoảng cách giữa các thấu kính trong cụm thấu kính này thay đổi. Do đó, đặc điểm quang học, ví dụ, tiêu cự, của toàn bộ cụm thấu kính có thể thay đổi. Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, thì tiêu cự của cụm thấu kính có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh động khoảng cách giữa các thấu kính trong cụm thấu kính, để thiết bị đầu cuối có thể thu được hình ảnh tương đối rõ nét thông qua việc chụp ảnh trong chế độ macro.

Cần lưu ý rằng tiến trình mà trong đó thiết bị dẫn động cụm thấu kính đẩy thấu kính di chuyển được là khác với tiến trình được mô tả nêu trên mà trong đó thiết bị dẫn động cụm thấu kính đẩy cụm thấu kính. Thiết bị dẫn động cụm thấu kính đẩy thấu kính di chuyển được trong cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, để thay đổi khoảng cách giữa các thấu kính trong cụm thấu kính, nhờ đó điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính. Thiết bị dẫn động cụm thấu kính đẩy cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, để điều chỉnh khoảng cách đối tượng và khoảng cách hình ảnh bằng cách di chuyển cụm thấu kính dọc theo trục quang, nhờ đó xác định vị trí tối ưu

của cụm thấu kính để chụp đối tượng được chụp ảnh thành hình ảnh rõ nét.

Fig.10 chỉ là một ví dụ của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong theo phương án này của sáng chế. Trong quá trình sử dụng thực tế, thì số lượng thấu kính được bao gồm trong cụm thấu kính và việc thấu kính hoặc các thấu kính nào cụ thể là thấu kính di chuyển được hoặc các thấu kính di chuyển được là có thể được thiết đặt theo cách khác nhau. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Trường hợp 3: Cụm thấu kính này là cụm thấu kính hội tụ đẳng trong. Như được thể hiện trên Fig.11, cụm thấu kính hội tụ đẳng trong này bao gồm một hoặc nhiều thấu kính có công suất hội tụ biến thiên (ví dụ, các thấu kính L1 và L4 trên Fig.11), và công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này là được liên kết với tiêu cự của cụm thấu kính này.

Công suất hội tụ được dùng để biểu thị khả năng của thiết bị quang học để uốn các chùm tới song song. Công suất hội tụ càng lớn thì biểu thị độ uốn càng cao của các chùm song song. Khi công suất hội tụ lớn hơn 0, thì sự uốn là đồng quy. Khi công suất hội tụ nhỏ hơn 0, thì sự uốn là phân kỳ.

Hình dạng của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên là có thể thay đổi khi tác động điện trường (ví dụ, dòng điện hoặc điện áp được thay đổi), và hình dạng của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên là liên quan đến công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên đó. Theo cách khác, chỉ số khúc xạ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên là có thể thay đổi khi tác động điện trường, và chỉ số khúc xạ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên là liên quan đến công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên đó.

Tương ứng theo đó, bộ xử lý ở thiết bị đầu cuối này có thể điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên bằng cách điều khiển sự biến dạng hoặc chỉ số khúc xạ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên đó, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong. Tùy ý, việc bộ xử lý được tạo cấu hình để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong này có thể được thực hiện cụ thể như sau: Bộ xử lý điều khiển dòng điện hoặc điện áp được đưa vào thấu kính có công suất hội tụ biến thiên, để thay đổi chỉ số khúc xạ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên, để điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên, nhờ đó điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong. Theo cách khác, việc bộ xử lý được tạo cấu hình để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng

trong này có thể được thực hiện cụ thể như sau: Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển thấu kính có công suất hội tụ biến thiên để biến dạng, để điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên đó, nhờ đó điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đang trong. Ở đây, việc bộ xử lý điều khiển thấu kính có công suất hội tụ biến thiên để biến dạng có thể cụ thể là như sau: Bộ xử lý điều khiển thiết bị dẫn động, để thiết bị dẫn động này đẩy và ép thấu kính để biến dạng.

Tuỳ ý, thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên là thấu kính điện-chất hoặc thấu kính có thể biến dạng được. Điện-chất là chất mà có chỉ số khúc xạ có thể thay đổi khi tác động điện trường. Thấu kính có thể biến dạng được có thể biến dạng bởi sự dẫn động của thiết bị dẫn động. Thiết bị dẫn động có thể là mô tơ, MEMS, v.v.. Tất nhiên là vật liệu của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên là không chỉ giới hạn ở hai loại nêu trên, và có thể là vật liệu khác theo cách khác. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, thì điện trường có thể được tác động vào thấu kính có công suất hội tụ biến thiên, chẳng hạn L1 hoặc L4, để thay đổi công suất hội tụ của thấu kính, để điều chỉnh tiêu cự của toàn bộ cụm thấu kính, để thiết bị đầu cuối này có thể thu được hình ảnh tương đối rõ nét thông qua việc chụp ảnh trong chế độ macro.

Cần lưu ý rằng môđun camera được thể hiện trên Fig.3 có thể còn bao gồm thành phần khác. Ví dụ, bộ lọc cắt tia hồng ngoại 304 được bố trí giữa cụm thấu kính 301 và bộ cảm biến ảnh 303, và được tạo cấu hình để lọc ra dải cận hồng ngoại và dải cực tím trong ánh sáng môi trường. Tuỳ ý, chiều dày của bộ lọc cắt tia hồng ngoại là 0,11 mm hoặc 0,21 mm, và vật liệu của bộ lọc cắt tia hồng ngoại là nhựa hoặc thủy tinh xanh. Tất nhiên là theo cách khác thì bộ lọc cắt tia hồng ngoại có thể được làm từ vật liệu khác, và/hoặc là bộ lọc có chiều dày khác. Vật liệu và chiều dày của bộ lọc này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất phương pháp chụp ảnh macro. Như được thể hiện trên Fig.12, phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối được thể hiện trong trường hợp 1 nêu trên. Thiết bị đầu cuối này có môđun camera, thành phần đầu vào, và thành phần đầu ra. Từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì môđun camera này có cụm thấu kính, thiết bị dẫn động cụm thấu kính, và bộ cảm biến ảnh. Cụm thấu kính này là cụm thấu kính góc siêu rộng, và phương pháp này bao gồm

các bước sau đây.

S1201: Thành phần đầu vào nhận thao tác khởi động camera mà được nhập vào bởi người dùng, để khởi động camera.

Ví dụ, thành phần đầu vào này có thể là bảng cảm ứng 104-1. Như được thể hiện trên Fig.15(a), người dùng chạm và gõ vào biểu tượng camera 1501 được hiển thị trên màn hình, và bảng cảm ứng 104-1 thu thập thông tin về thao tác khởi động camera mà được người dùng nhập vào, và truyền thông tin này đến bộ xử lý để xử lý tiếp, để khởi động camera. Fig.15(b) là hình vẽ thể hiện giao diện camera 1502 của thiết bị đầu cuối này. Giao diện này có thể được hiển thị cho người dùng bởi màn hình hiển thị 104-2 của thiết bị đầu cuối này.

S1202: Bộ xử lý dò khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh.

(Tuỳ ý) S1203: Thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh là nằm trong khoảng macro, và thành phần đầu ra xuất ra giao diện thứ nhất 1504, trong đó giao diện thứ nhất 1504 này được dùng để nhắc người dùng xem có cho phép chụp ảnh macro hay không.

Khoảng macro là từ 1 cm đến 5 cm.

Tuỳ ý, bộ xử lý 101 của thiết bị đầu cuối này đo khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh bằng cách định tầm bằng laze. Nguyên lý và tiến trình cụ thể của việc định tầm bằng laze có thể được tìm thấy ở giải pháp kỹ thuật đã biết. Các chi tiết không được mô tả ở đây. Theo cách khác, bộ xử lý 101 thu thập hình ảnh trên bộ cảm biến ảnh, và khi hình ảnh này tương đối nhoè, thì có thể xác định sơ bộ rằng đối tượng được chụp ảnh là tương đối gần bộ cảm biến ảnh.

Tuỳ ý, bộ xử lý 101 phản hồi khoảng cách đo được cho thiết bị dẫn động cụm thấu kính.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.15(a) đến Fig.15(d), sau khi camera của thiết bị đầu cuối này được khởi động, nếu thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh là nằm trong khoảng macro, như được thể hiện trên Fig.15(c), thì thành phần đầu ra của thiết bị đầu cuối này, tức là màn hình hiển thị 104-2, xuất ra giao diện thứ nhất 1504, để nhắc người dùng xem có cho phép chụp ảnh macro hay không, để thu được chất lượng chụp ảnh tốt hơn khi chụp ảnh khoảng cách ngắn.

S1204: Thành phần đầu vào nhận thao tác thứ nhất mà được người dùng nhập vào, trong đó thao tác thứ nhất này được dùng để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối cho phép chụp ảnh macro.

Như được thể hiện trên Fig.15(c), màn hình hiển thị 104-2 hiển thị các tùy chọn "yes" (có) và "no" (không), và người dùng có thể nhập vào thao tác thứ nhất nhờ sử dụng thành phần đầu vào, ví dụ, chạm vào tùy chọn "yes" nhờ sử dụng bảng cảm ứng 104-1 được thể hiện trên Fig.1. Tùy ý, bảng cảm ứng 104-1 gửi thông tin chạm thu thập được (tức là việc người dùng gõ vào tùy chọn "yes") đến, ví dụ, bộ xử lý để xử lý.

Tùy ý, khi người dùng chạm vào tùy chọn "no" nhờ sử dụng, ví dụ, bảng cảm ứng 104-1, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng ý định chụp ảnh thực sự của người dùng không phải là chụp ảnh macro. Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối này có thể chụp ảnh bằng phương pháp hiện có.

S1205: Dưới sự điều khiển của bộ xử lý, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính dẫn động cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, để thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối này có thể tự động thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh. Cụ thể là, sau khi thiết bị đầu cuối nhận được thao tác thứ nhất của người dùng và xác định là cho phép chụp ảnh macro, thì bộ xử lý của thiết bị đầu cuối này có thể điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính, để thiết bị dẫn động cụm thấu kính này dẫn động cụm thấu kính góc siêu rộng này để di chuyển dọc theo trục quang, nhờ đó thực hiện tiến trình hội tụ. Thiết bị đầu cuối này có thể còn nhận thao tác hội tụ mà được người dùng nhập vào trên giao diện điện thoại di động, và điều chỉnh vị trí của cụm thấu kính góc siêu rộng này dọc theo trục quang dựa trên thao tác hội tụ này. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.15(d), người dùng có thể chọn hội tụ bằng cách chạm vào con côn trùng được hiển thị trên màn hình hiển thị. Sau khi nhận được thao tác đầu vào của người dùng, thì thiết bị đầu cuối lấy con côn trùng này làm điểm hội tụ, và điều chỉnh vị trí của cụm thấu kính góc siêu rộng dọc theo trục quang.

S1206: Thành phần đầu vào nhận chỉ dẫn chụp ảnh mà được người dùng nhập vào, để chỉ dẫn cho thiết bị đầu cuối chụp ảnh được hội tụ.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.15(d), giả sử rằng người dùng muốn chụp ảnh tĩnh trong chế độ macro, thì người dùng gõ vào tùy chọn chụp ảnh 1505 nhờ sử

dụng bảng cảm ứng 104-1, để nhập vào chỉ dẫn chụp ảnh; giả sử rằng người dùng muốn quay video động trong chế độ macro, thì người dùng gõ vào tùy chọn quay video 1506 nhờ sử dụng bảng cảm ứng 104-1, để nhập vào chỉ dẫn quay video.

Tất nhiên, như được thể hiện trên Fig.17(a), nếu thiết bị đầu cuối này đã cho phép "voice-activated photographing" (chụp ảnh kích hoạt bằng giọng nói), thì người dùng có thể nhập vào giọng nói nhờ sử dụng thành phần đầu vào, chẳng hạn micrô, để nhập vào chỉ dẫn chụp ảnh. Người dùng có thể nhập vào chỉ dẫn chụp ảnh theo cách khác nhờ sử dụng thành phần đầu vào khác. Các chi tiết không được mô tả ở đây theo phương án này của sáng chế.

S1207: Thành phần đầu ra xuất ra ảnh được chụp sau khi hội tụ.

Như được thể hiện trên Fig.15(d), người dùng có thể gõ vào tùy chọn chụp ảnh 1505 nhờ sử dụng bảng cảm ứng 104-1, để kích hoạt thiết bị đầu cuối này chụp ảnh trong chế độ macro, và thành phần đầu ra, ví dụ, màn hình hiển thị 104-2, xuất ra ảnh được chụp trong chế độ macro.

Tất nhiên là khi thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh nằm trong khoảng macro, thì thiết bị đầu cuối này có thể không xuất ra giao diện thứ nhất 1504 được thể hiện trên Fig.15(c), mà tự động cho phép chế độ chụp ảnh macro, và dẫn động cụm thấu kính góc siêu rộng nhờ sử dụng thiết bị dẫn động cụm thấu kính, để thực hiện việc hội tụ. Sau đó, thiết bị đầu cuối này chụp và xuất ra ảnh được hội tụ. Nói cách khác, trên Fig.12, thì các bước S1203 và S1204 là các bước tùy ý.

Theo phương pháp chụp ảnh macro theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối có thể dò xem khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh có thỏa mãn điều kiện macro hay không. Khi điều kiện macro được thỏa mãn, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính ở thiết bị đầu cuối này đẩy cụm thấu kính để di chuyển dọc theo trục quang, để thực hiện việc hội tụ. Theo cách này, thì hình ảnh tương đối rõ nét có thể được chụp trong chế độ macro.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất phương pháp chụp ảnh macro. Phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối được thể hiện trong trường hợp 2 nêu trên. Thiết bị đầu cuối này có môđun camera, thành phần đầu vào, và thành phần đầu ra. Từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì môđun camera này có cụm thấu kính hội tụ đang trong, thiết bị dẫn động cụm thấu kính, và bộ cảm biến ảnh. Cụm thấu kính

hội tụ đẳng trong bao gồm n thấu kính được sắp xếp tuần tự dọc theo trục quang. n thấu kính này bao gồm một hoặc nhiều nhóm thấu kính di chuyển được. Mỗi nhóm thấu kính di chuyển được bao gồm một hoặc nhiều thấu kính di chuyển được. Thấu kính di chuyển được là thấu kính mà có vị trí tương đối so với cụm thấu kính dọc theo trục quang là có thể thay đổi được, và vị trí của thấu kính di chuyển được dọc theo trục quang là liên quan đến tiêu cự của cụm thấu kính này. Như được thể hiện trên Fig.13, phương pháp này bao gồm các bước S1201 đến S1204, S1301, S1302, S1206, và S1207.

Những phần mô tả của bước S1201 đến S1204 có thể được tìm thấy ở những phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S1301: Dưới sự điều khiển của bộ xử lý, thì thiết bị dẫn động thấu kính dẫn động một hoặc nhiều nhóm thấu kính di chuyển được trong cụm thấu kính hội tụ đẳng trong để di chuyển dọc theo trục quang, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong.

Ví dụ, thiết bị dẫn động cụm thấu kính là mô tơ. Như được thể hiện trên Fig.10, mô tơ này có thể dẫn động nhóm thấu kính di chuyển được, mà được cấu thành bởi L2 và L3, để di chuyển về phía đối tượng dọc theo trục quang, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính.

S1302: Dưới sự điều khiển của bộ xử lý, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính dẫn động cụm thấu kính hội tụ đẳng trong này để di chuyển dọc theo trục quang, để thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh.

Những phần mô tả của bước S1206 và S1207 có thể được tìm thấy ở những phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương pháp chụp ảnh macro theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối dò thấy rằng khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh thoả mãn điều kiện macro, thì thiết bị dẫn động cụm thấu kính ở thiết bị đầu cuối này có thể dẫn động một hoặc nhiều thấu kính di chuyển được để di chuyển dọc theo trục quang, để điều chỉnh động tiêu cự của cụm thấu kính, và thiết bị dẫn động cụm thấu kính có thể đẩy, trong chế độ macro, cụm thấu kính này để di chuyển dọc theo trục quang, để thực hiện việc hội tụ. Theo cách này, thì cũng có thể thu được hình ảnh rõ nét thông qua việc chụp ảnh trong chế độ macro.

Theo một phương án, sáng chế còn đề xuất phương pháp chụp ảnh macro.

Phương pháp này được áp dụng cho thiết bị đầu cuối được thể hiện trong trường hợp 3 nêu trên. Thiết bị đầu cuối này có môđun camera, thành phần đầu vào, thành phần đầu ra, và bộ xử lý. Từ phía đối tượng đến phía hình ảnh, thì môđun camera này có cụm thấu kính, thiết bị dẫn động cụm thấu kính, và bộ cảm biến ảnh. Cụm thấu kính này là cụm thấu kính hội tụ đẳng trong. Cụm thấu kính hội tụ đẳng trong này bao gồm một hoặc nhiều thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên, và công suất hội tụ của thấu kính mà có công suất hội tụ biến thiên này là được liên kết với tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong này. Như được thể hiện trên Fig.14, phương pháp này bao gồm các bước S1201 đến S1204, S1401, S1402, S1206, và S1207.

Những phần mô tả của bước S1201 đến S1204 có thể được tìm thấy ở những phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

S1401: Bộ xử lý điều khiển việc điều chỉnh công suất hội tụ của một hoặc nhiều thấu kính mà nằm trong cụm thấu kính hội tụ đẳng trong này và có công suất hội tụ biến thiên, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính này.

Tuỳ ý, thiết bị đầu cuối này điều khiển, nhờ sử dụng bộ xử lý, dòng điện hoặc điện áp mà được đưa vào thấu kính có công suất hội tụ biến thiên, để điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối này điều khiển, nhờ sử dụng bộ xử lý, thấu kính có công suất hội tụ biến thiên để biến dạng, để điều chỉnh công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này. Tất nhiên là theo cách khác thì bộ xử lý của thiết bị đầu cuối này có thể điều khiển công suất hội tụ của thấu kính có công suất hội tụ biến thiên này để thay đổi, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính hội tụ đẳng trong.

S1402: Bộ xử lý điều khiển thiết bị dẫn động cụm thấu kính, để thiết bị dẫn động cụm thấu kính này dẫn động cụm thấu kính hội tụ đẳng trong này để di chuyển dọc theo trục quang, để thực hiện việc hội tụ vào đối tượng được chụp ảnh.

Những phần mô tả của bước S1206 và S1207 có thể được tìm thấy ở những phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo phương pháp chụp ảnh macro theo phương án này của sáng chế, khi thiết bị đầu cuối dò thấy rằng khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh thoả mãn điều kiện macro, thì thiết bị đầu cuối này có thể thay đổi công suất hội tụ của thấu kính bằng cách điều khiển sự biến dạng hoặc chỉ số khúc xạ của thấu kính, để điều chỉnh tiêu cự của cụm thấu kính, và có thể thực hiện việc hội tụ nhờ sử

dụng thiết bị dẫn động cụm thấu kính. Theo cách này, thì có thể thu được hình ảnh chất lượng cao thông qua việc chụp ảnh trong chế độ macro.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.16(a) đến Fig.16(c), theo một số phương án khác của sáng chế, sau khi camera của thiết bị đầu cuối này được khởi động, như được thể hiện trên Fig.15(a), thì người dùng có thể kích hoạt, bằng cách gõ vào tùy chọn chế độ 1503, cho thiết bị đầu cuối này chuyển sang giao diện chọn chế độ 1601 được thể hiện trên Fig.16(b). Sau đó, trên giao diện chọn chế độ 1601 này, thì người dùng có thể gõ vào tùy chọn chụp ảnh macro 1602 để kích hoạt thiết bị đầu cuối này thực hiện việc chụp ảnh macro. Tùy ý, sau khi dò thấy rằng người dùng gõ vào tùy chọn chụp ảnh macro 1602, thì thiết bị đầu cuối mà có cấu trúc được thể hiện trong trường hợp 1 nêu trên có thể thực hiện các bước S1205 đến S1207. Sau khi dò thấy rằng người dùng gõ vào tùy chọn chụp ảnh macro 1602, thì thiết bị đầu cuối mà có cấu trúc được thể hiện trong trường hợp 2 nêu trên có thể thực hiện các bước S1301, S1302, S1206, và S1207. Sau khi dò thấy rằng người dùng gõ vào tùy chọn chụp ảnh macro 1602, thì thiết bị đầu cuối mà có cấu trúc chẳng hạn như cấu trúc được thể hiện trong trường hợp 3 nêu trên có thể thực hiện các bước S1401, S1402, S1206, và S1207.

Tất nhiên là thiết bị đầu cuối này có thể chuyển sang giao diện chọn chế độ 1601 theo cách khác. Ví dụ, khi nhận được thao tác trượt sang trái mà người dùng thực hiện trên giao diện camera 1502, thì thiết bị đầu cuối này chuyển sang giao diện chọn chế độ 1601. Cách vào giao diện chọn chế độ này là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Tùy ý, trong một số tình huống, thì người dùng có thể không biết tác dụng chụp ảnh thực tế của việc chụp ảnh macro. Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối này có thể chỉ thị, cho người dùng, tác dụng của việc chụp ảnh macro hoặc thông tin khác về việc chụp ảnh macro. Như được thể hiện trên Fig.16(b), người dùng chọn là cho phép chụp ảnh macro. Trong trường hợp này, thì thiết bị đầu cuối có thể xuất ra giao diện nhắc, ví dụ, ô nhắc "macro photographing can support clear imaging when a photographed object is 1 cm to 5 cm away from an image sensor" (việc chụp ảnh macro có thể hỗ trợ việc chụp ảnh rõ nét khi đối tượng được chụp ảnh nằm cách khỏi bộ cảm biến ảnh từ 1 cm đến 5 cm) bung ra, và các tùy chọn "yes" và "no" có thể được thiết đặt trong ô nhắc này. Khi người dùng chạm vào "yes", thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng ý định chụp ảnh thực sự của người dùng là chụp ảnh macro. Do đó, thiết

bị đầu cuối này thực hiện phương pháp chụp ảnh macro nêu trên.

Ngoài ra, theo một số phương án khác của sáng chế, thì người dùng có thể còn thiết đặt trước chức năng chụp ảnh macro của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.17(a), trên giao diện thiết đặt 1701, thì người dùng có thể gõ vào tùy chọn cho phép chụp ảnh macro 1702 để cho phép chức năng chụp ảnh macro. Tùy ý, sau khi thiết bị đầu cuối cho phép chức năng chụp ảnh macro, thì thiết bị đầu cuối có thể thực hiện phương pháp chụp ảnh macro nêu trên. Khi thiết bị đầu cuối không cho phép chức năng chụp ảnh macro, thì thiết bị đầu cuối không được phép thực hiện phương pháp chụp ảnh macro nêu trên. Khi người dùng muốn thực hiện việc chụp ảnh macro, nếu tùy chọn 1702 được thể hiện trên Fig.17(a) là tắt, thì thiết bị đầu cuối có thể xuất ra giao diện nhắc để nhắc người dùng cho phép chức năng chụp ảnh macro, để thiết bị đầu cuối có thể thu được hình ảnh rõ nét thông qua việc chụp ảnh trong chế độ macro.

Cần lưu ý rằng thiết bị đầu cuối này có thể vào giao diện thiết đặt 1701 theo nhiều cách. Ví dụ, khi nhận được thao tác trượt sang phải mà người dùng thực hiện trên giao diện camera 1502, thì thiết bị đầu cuối này có thể chuyển sang giao diện thiết đặt 1701. Cách để thiết bị đầu cuối này vào giao diện thiết đặt này là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối này có thể lưu lại thiết đặt mà người dùng thực hiện trên giao diện thiết đặt này. Sau đó, khi người dùng khởi động camera, nếu thiết bị đầu cuối này dò thấy rằng đối tượng được chụp ảnh là tương đối gần bộ cảm biến ảnh, thì thiết bị đầu cuối này có thể thực hiện phương pháp chụp ảnh macro nêu trên, để thực hiện việc chụp ảnh rõ nét trong chế độ macro.

Những phần mô tả nêu trên chỉ là những cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế chứ không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ phương án biến thể hoặc thay thế nào mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực dễ dàng tạo ra trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ của sáng chế thì cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế là phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Môđun camera bao gồm:

bộ cảm biến ảnh;

môđun thấu kính bao gồm ít nhất năm thấu kính được bố trí theo trình tự giữa phía đối tượng và phía hình ảnh của môđun camera này, ít nhất năm thấu kính này bao gồm thấu kính thứ nhất gần phía đối tượng nhất và thấu kính thứ hai kế tiếp thấu kính thứ nhất,

tỷ số giữa chiều cao nửa ảnh của môđun thấu kính và tổng chiều dài theo đôi của môđun camera là lớn hơn hoặc bằng 0,5 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,6,

trường nhìn của môđun thấu kính này lớn hơn hoặc bằng 100 độ,

khẩu độ của môđun thấu kính này là lớn hơn hoặc bằng F1,8 và nhỏ hơn hoặc bằng F2,4, và

tiêu cự tương đương của môđun thấu kính này là lớn hơn hoặc bằng 10 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 20 mm; và

thiết bị dẫn động thấu kính được tạo kết cấu để di chuyển ít nhất một trong số ít nhất năm thấu kính theo chiều trục quang của môđun thấu kính.

2. Môđun camera theo điểm 1, trong đó môđun thấu kính được tạo kết cấu để hỗ trợ việc chụp ảnh rõ nét khi khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh là lớn hơn hoặc bằng 1 cm và nhỏ hơn hoặc bằng 5 cm.

3. Môđun camera theo điểm 1, trong đó môđun thấu kính bao gồm sáu thấu kính, sáu thấu kính này bao gồm thấu kính thứ nhất, thấu kính thứ hai, thấu kính thứ ba, thấu kính thứ tư, thấu kính thứ năm, và thấu kính thứ sáu, theo trình tự từ phía đối tượng đến phía hình ảnh.

4. Môđun camera theo điểm 3, trong đó thấu kính thứ nhất có công suất hội tụ âm.

5. Môđun camera theo điểm 3, trong đó thấu kính thứ sáu có công suất hội tụ âm.

6. Môđun camera theo điểm 3, trong đó thấu kính thứ nhất có công suất hội tụ âm, thấu kính thứ hai có công suất hội tụ dương, thấu kính thứ ba có công suất hội tụ âm, thấu kính thứ tư có công suất hội tụ dương, thấu kính thứ năm có công suất hội tụ dương, và thấu kính thứ sáu có công suất hội tụ âm.

7. Môđun camera theo điểm 1, trong đó khoảng phóng đại ngang của môđun thấu kính ở trường nhìn trung tâm là lớn hơn hoặc bằng 0,03 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,43.

8. Môđun camera theo điểm 1, trong đó môđun thấu kính có sự méo ảnh hình gổì ở trường nhìn mép, và độ méo ảnh hình gổì này là lớn hơn hoặc bằng -30% .

9. Môđun camera theo điểm 1, trong đó ít nhất năm thấu kính là được làm từ các vật liệu được chọn từ ít nhất một trong số chất dẻo, thủy tinh, hoặc hỗn hợp của chất dẻo và thủy tinh.

10. Môđun camera theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến ảnh có kích thước lớn hơn hoặc bằng 1/3,06 in $\varnothing$ và nhỏ hơn hoặc bằng 1/2,78 in $\varnothing$.

11. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối này bao gồm:

môđun camera bao gồm môđun thấu kính, thiết bị dẫn động thấu kính, và bộ cảm biến ảnh;

thành phần đầu vào được tạo cấu hình để nhận các đầu vào người dùng;

thành phần đầu ra được tạo cấu hình để xuất ra các hình ảnh hoặc các video được tạo ra bởi môđun camera; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến ảnh của môđun camera, trong đó:

môđun thấu kính bao gồm ít nhất năm thấu kính được bố trí theo trình tự giữa phía đối tượng và phía hình ảnh của môđun camera này, ít nhất năm thấu kính này bao gồm thấu kính thứ nhất gần phía đối tượng nhất và thấu kính thứ hai kế tiếp thấu kính thứ nhất,

tỷ số giữa chiều cao nửa ảnh của môđun thấu kính và tổng chiều dài theo dõi của môđun camera là lớn hơn hoặc bằng 0,5 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,6,

trường nhìn của môđun thấu kính này lớn hơn hoặc bằng 100 độ,
khẩu độ của môđun thấu kính này là lớn hơn hoặc bằng F1,8 và nhỏ hơn hoặc bằng F2,4,

tiêu cự tương đương của môđun thấu kính này là lớn hơn hoặc bằng 10 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 20 mm, và

thiết bị dẫn động thấu kính được tạo kết cấu để di chuyển ít nhất một trong số ít nhất năm thấu kính của môđun thấu kính theo chiều trục quang của môđun thấu kính.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó môđun thấu kính bao gồm sáu thấu kính, sáu thấu kính này bao gồm thấu kính thứ nhất, thấu kính thứ hai, thấu kính thứ ba, thấu kính thứ tư, thấu kính thứ năm, và thấu kính thứ sáu, theo trình tự từ phía đối tượng đến phía hình ảnh.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm 11, trong đó thấu kính thứ nhất có công suất hội tụ âm.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm 12, trong đó thấu kính thứ sáu có công suất hội tụ âm.

15. Phương pháp chụp ảnh macro bằng thiết bị đầu cuối có môđun camera, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận đầu vào người dùng thứ nhất để kích hoạt môđun camera, trong đó môđun camera này bao gồm bộ cảm biến ảnh, môđun thấu kính bao gồm ít nhất năm thấu kính được bố trí theo trình tự giữa phía đối tượng và phía hình ảnh của môđun camera, và thiết bị dẫn động thấu kính được tạo kết cấu để di chuyển ít nhất một trong số ít nhất năm thấu kính theo chiều trục quang của môđun thấu kính,

ít nhất năm thấu kính này bao gồm thấu kính thứ nhất gần phía đối tượng nhất và thấu kính thứ hai kế tiếp thấu kính thứ nhất,

tỷ số giữa chiều cao nửa ảnh của môđun thấu kính và tổng chiều dài theo dõi của môđun camera là lớn hơn hoặc bằng 0,5 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,6,

trường nhìn của môđun thấu kính này lớn hơn hoặc bằng 100 độ,

khẩu độ của môđun thấu kính này là lớn hơn hoặc bằng F1,8 và nhỏ hơn hoặc bằng F2,4, và

tiêu cự tương đương của môđun thấu kính này là lớn hơn hoặc bằng 10 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 20 mm;
hiển thị hình ảnh xem trước nhận được từ môđun camera;
khởi động chế độ chụp ảnh macro của thiết bị đầu cuối này;
hội tụ môđun camera vào đối tượng được chụp ảnh; và
tạo ra hình ảnh của đối tượng được chụp ảnh đáp lại đầu vào người dùng thứ hai.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước khởi động chế độ chụp ảnh macro của thiết bị đầu cuối là bao gồm các bước:

xác định khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến chụp ảnh của môđun camera là lớn hơn hoặc bằng 1 cm và nhỏ hơn hoặc bằng 5 cm; và
khởi động, một cách tự động, chế độ chụp ảnh macro của thiết bị đầu cuối này đáp lại việc xác định này.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước khởi động chế độ chụp ảnh macro của thiết bị đầu cuối là bao gồm các bước:

xác định khoảng cách giữa đối tượng được chụp ảnh và bộ cảm biến chụp ảnh của môđun camera là lớn hơn hoặc bằng 1 cm và nhỏ hơn hoặc bằng 5 cm;
hiển thị, một cách tự động, giao diện thứ nhất để nhắc người dùng xem có khởi động chế độ chụp ảnh macro hay không; và
khởi động chế độ chụp ảnh macro đáp lại đầu vào người dùng thứ ba chỉ thị việc chọn khởi động chế độ chụp ảnh macro.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước khởi động chế độ chụp ảnh macro của thiết bị đầu cuối là bao gồm các bước:

hiển thị nút thứ nhất;
nhận đầu vào người dùng thứ ba để kích hoạt nút thứ nhất này; và
khởi động chế độ chụp ảnh macro đáp lại việc kích hoạt nút thứ nhất này.

19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước khởi động chế độ chụp ảnh macro của thiết bị đầu cuối là bao gồm bước hiển thị thông điệp chỉ thị rằng chế độ chụp ảnh macro đã được khởi động.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó bước hội tụ môđun camera vào đối tượng được chụp ảnh là bao gồm các bước:

nhận đầu vào người dùng thứ ba để hội tụ môđun camera; và
hội tụ môđun camera đáp lại đầu vào người dùng thứ ba này.

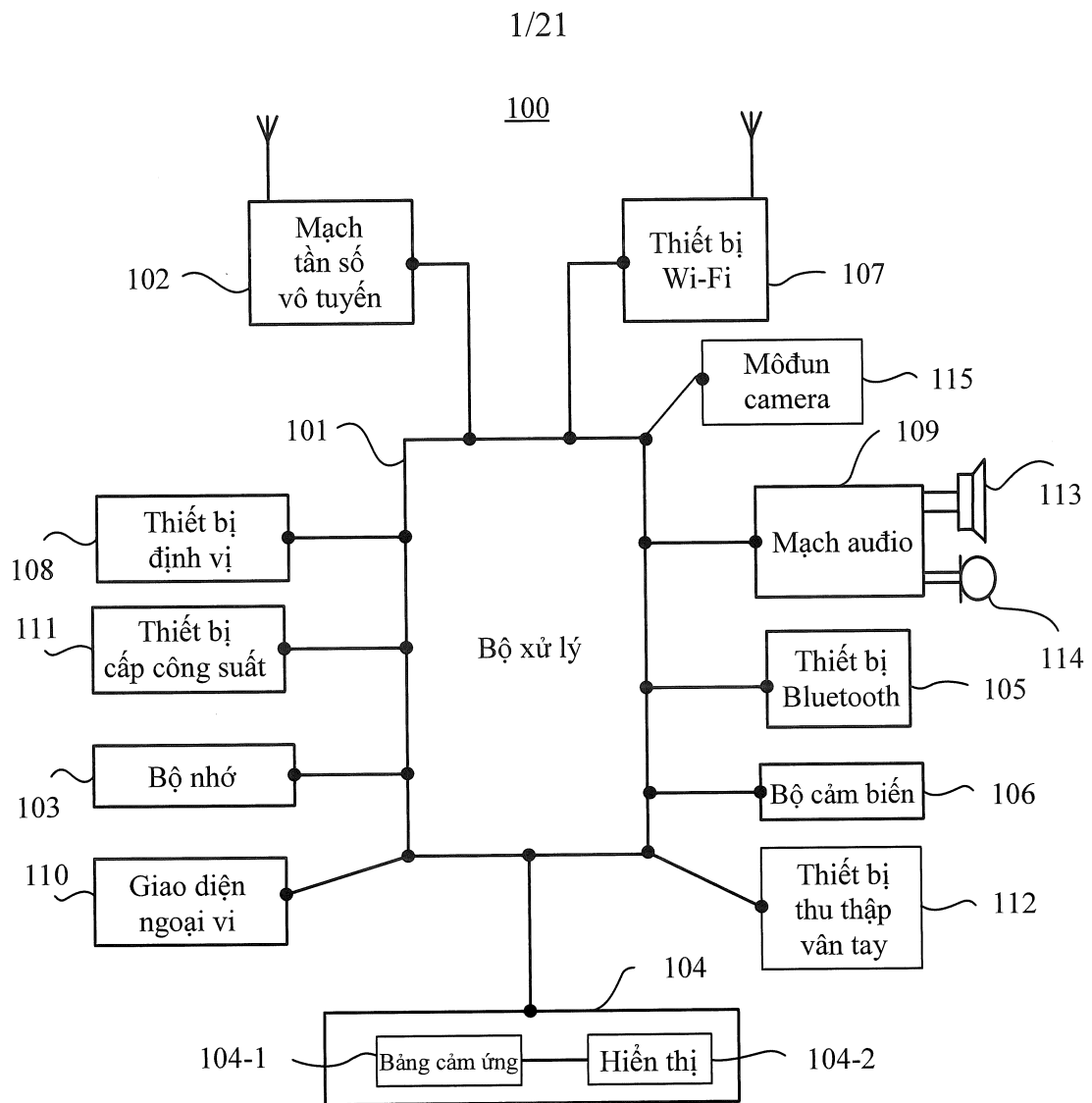


Fig.1

2/21

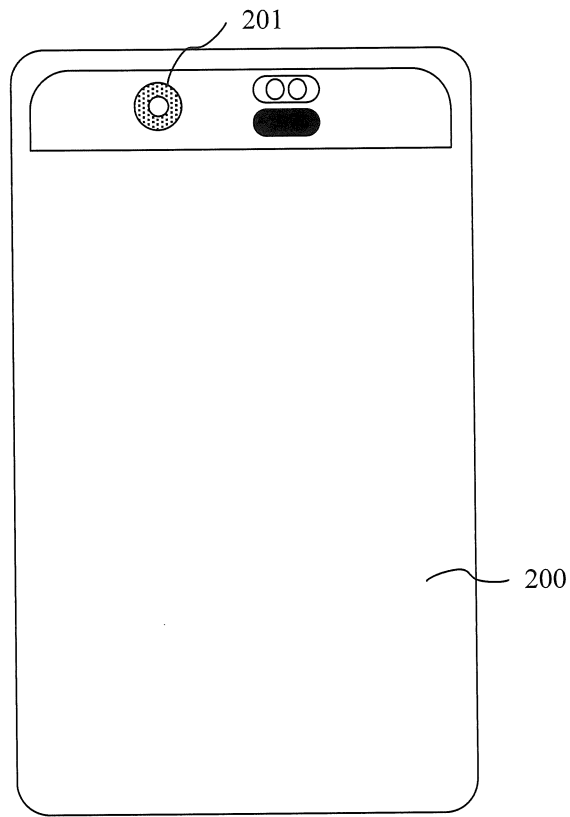


Fig. 2

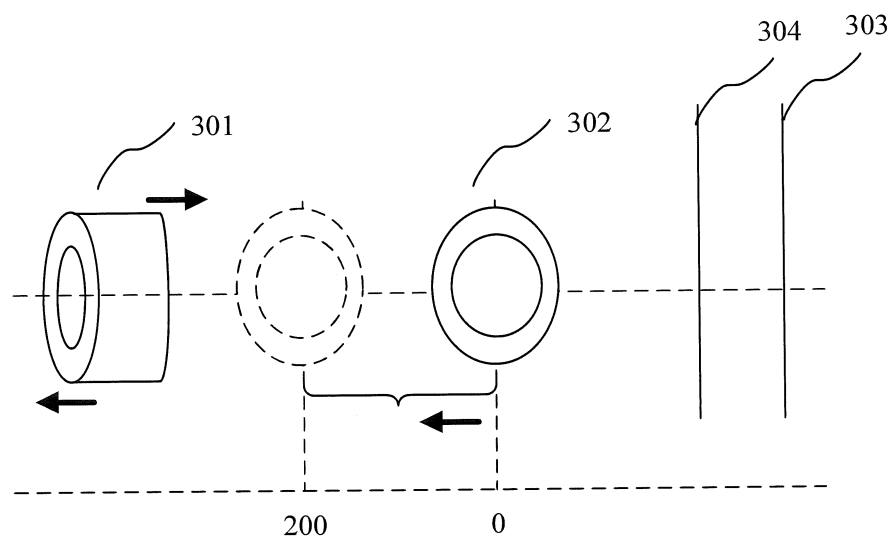


Fig. 3

3/21

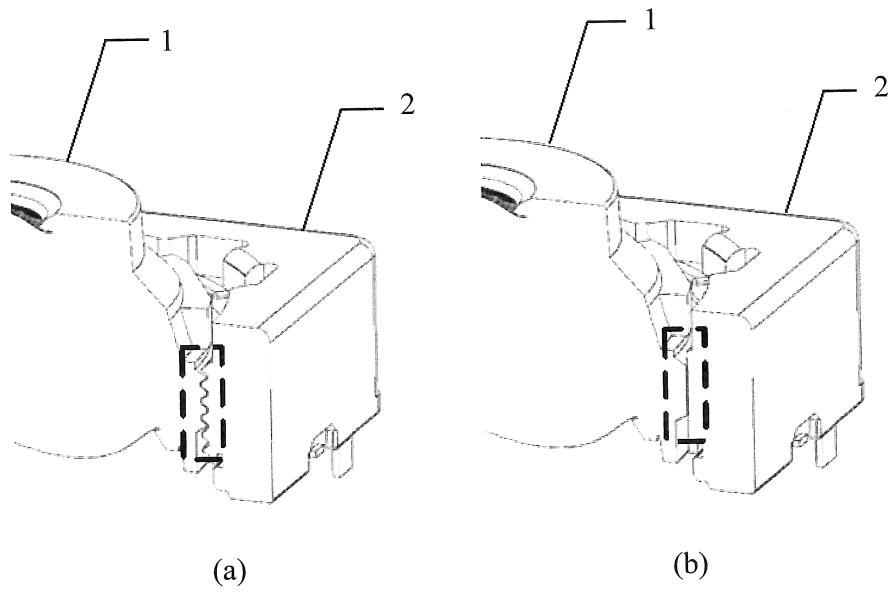


Fig. 4

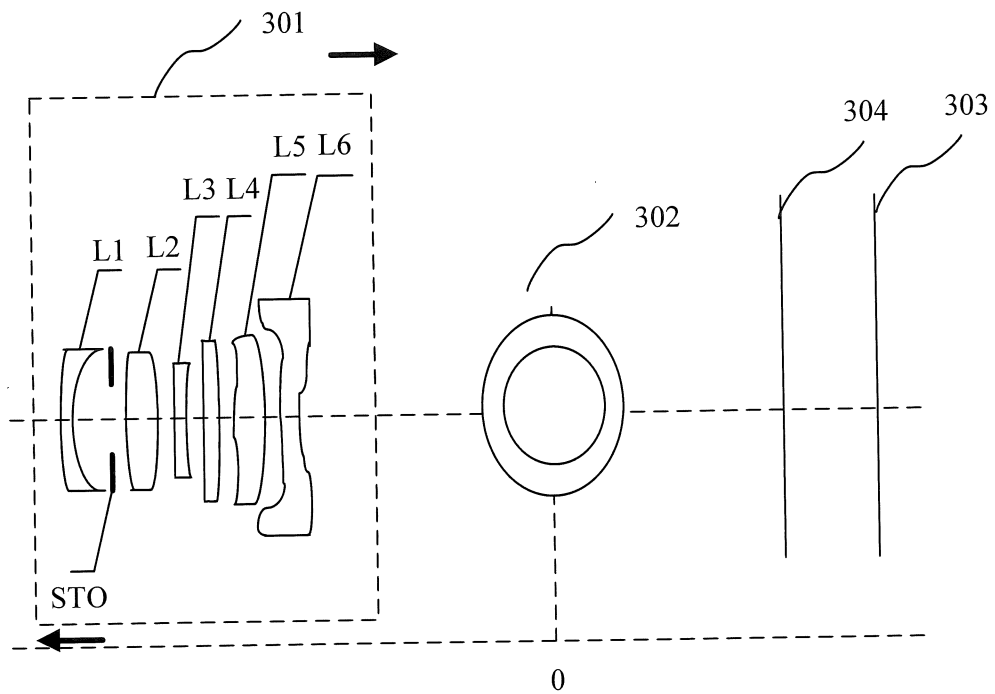


Fig. 5

4/21

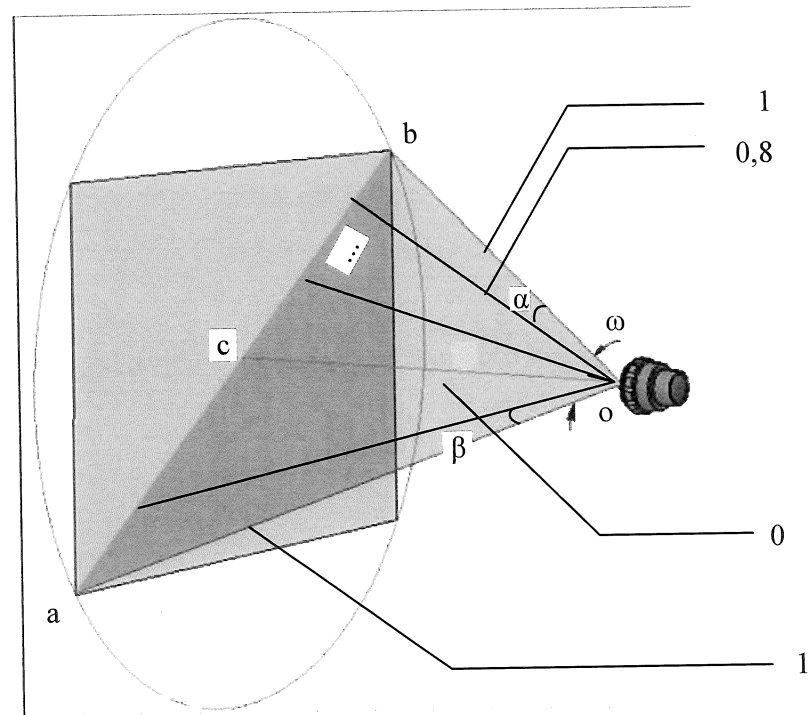


Fig.6



(a)



(b)

Fig.7

5/21

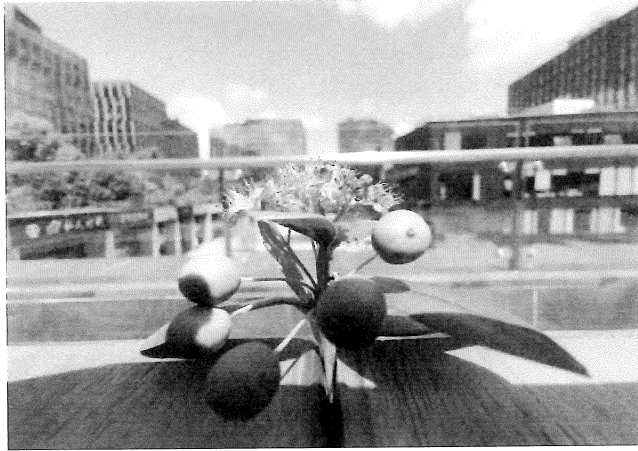


Fig.8



Fig.9

7/21

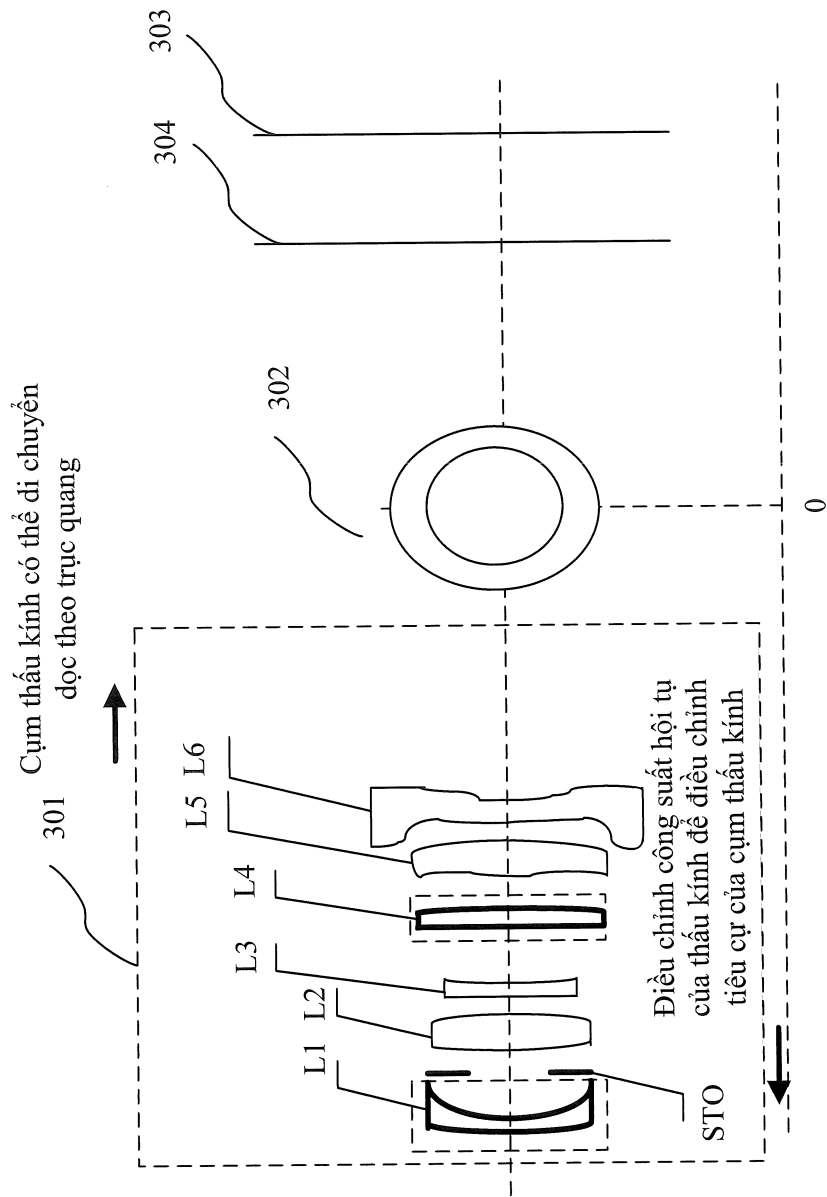


Fig.11

8/21

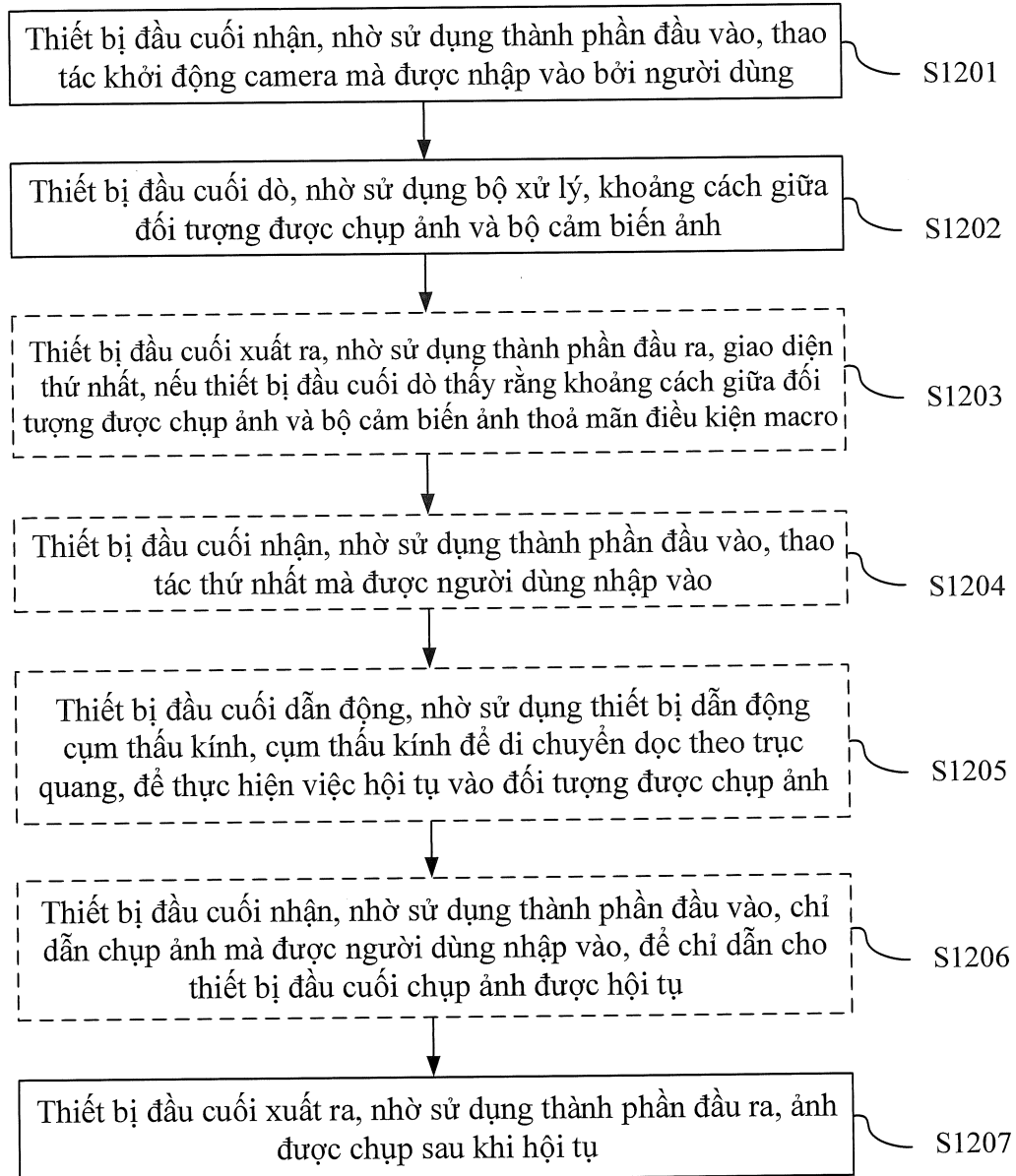


Fig.12

9/21

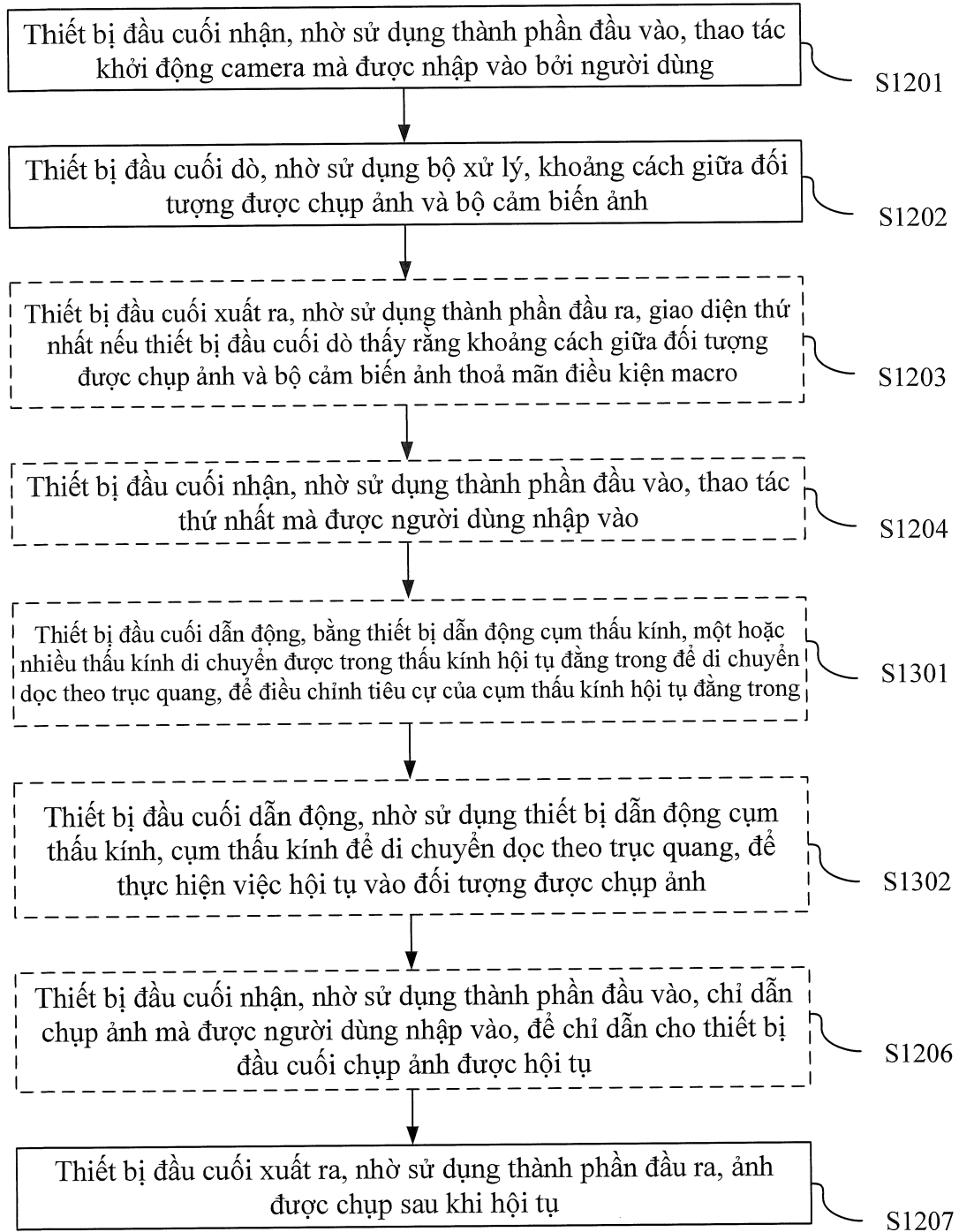


Fig.13

10/21

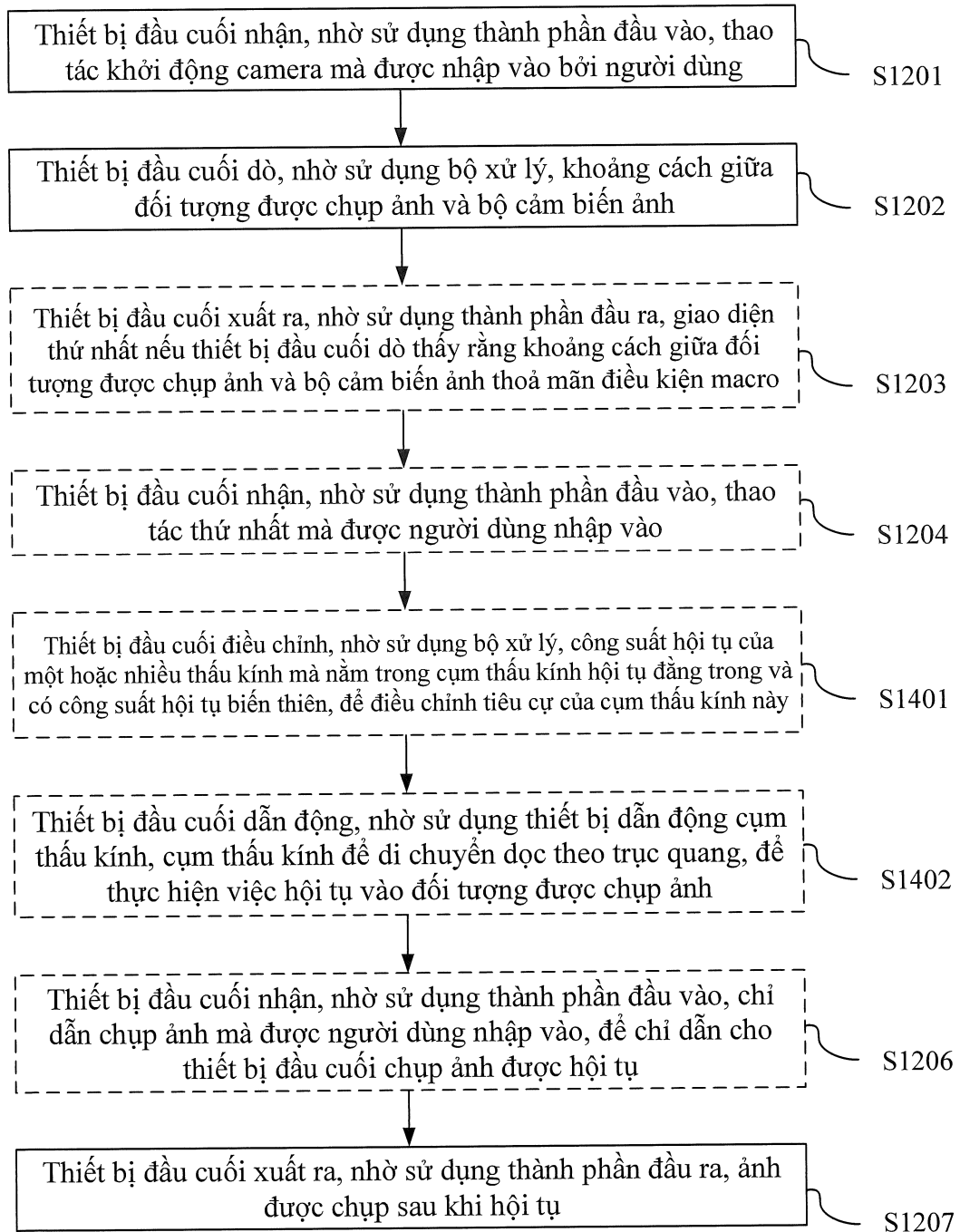
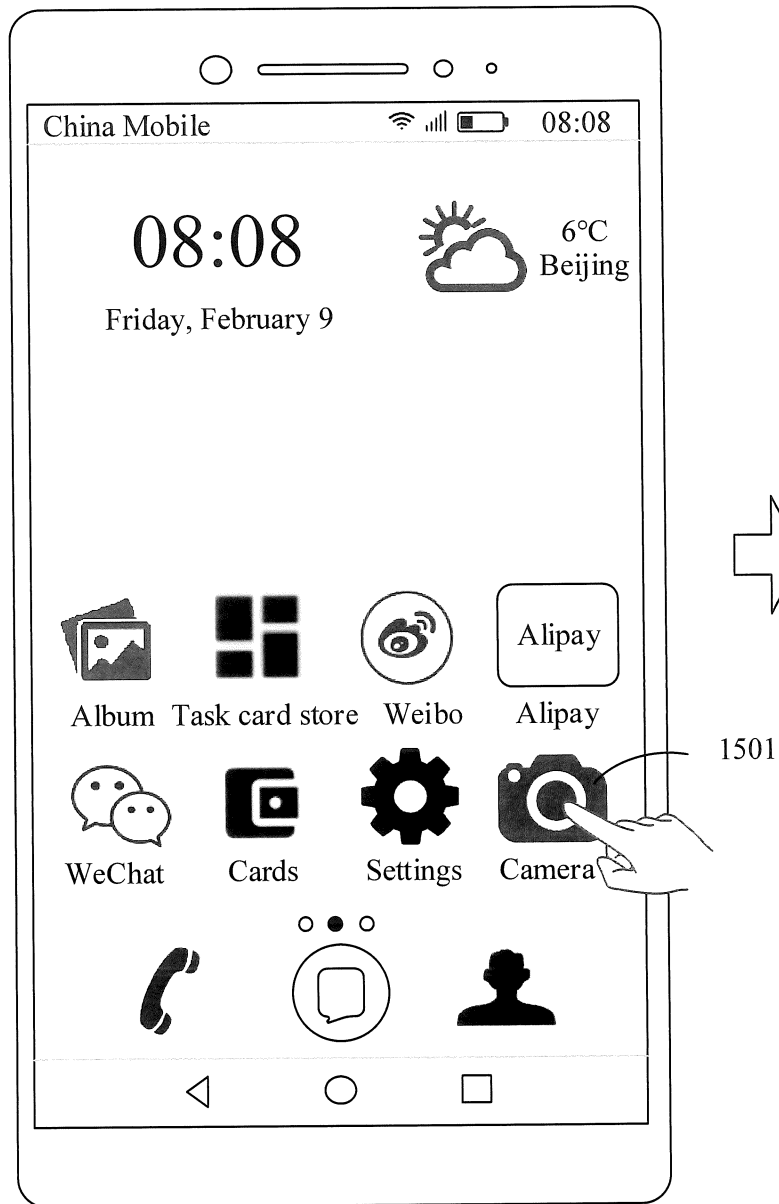


Fig.14

11/21



➔ Đến
Fig.15(b)

Fig.15(a)

Tiếp tục từ
Fig.15(a)

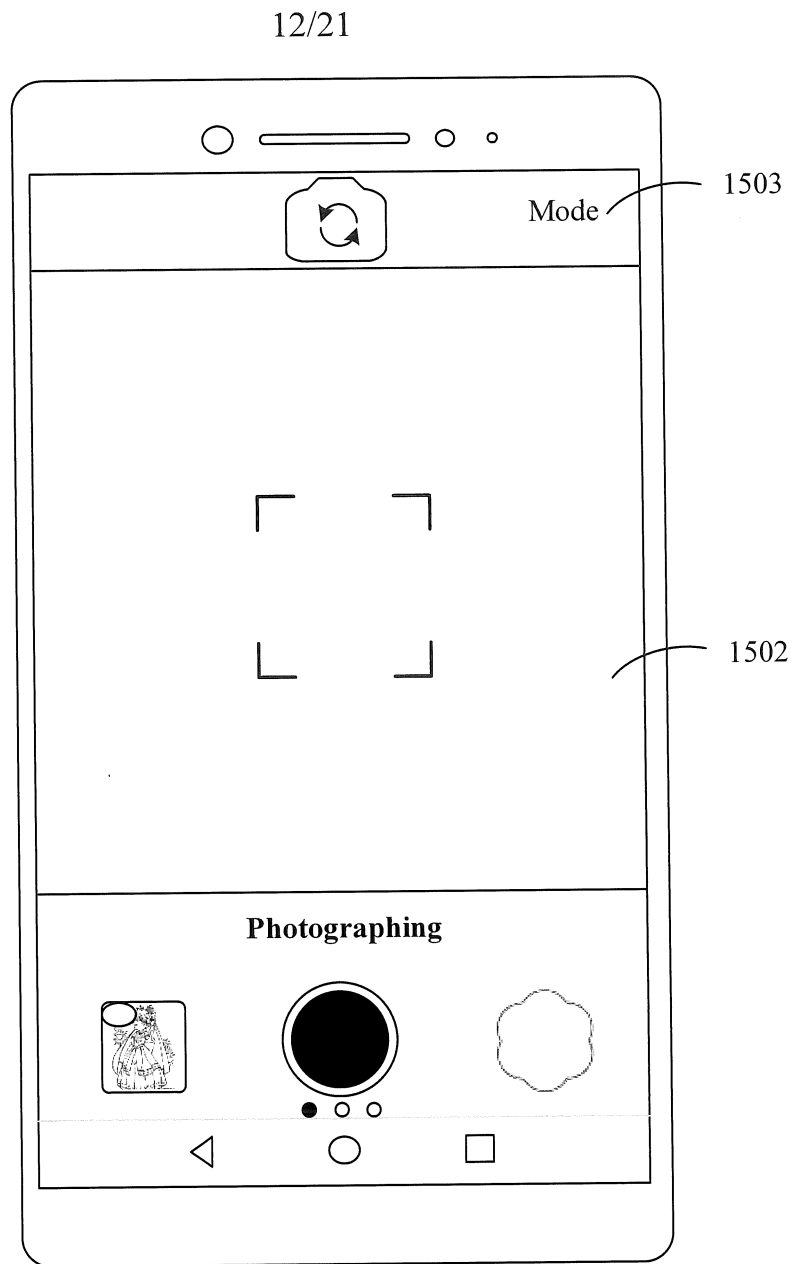
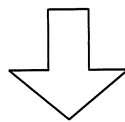


Fig.15(b)



~
Đến
Fig.15(c)

13/21

Tiếp tục từ
Fig.15(b)

Đến
Fig.15(d)

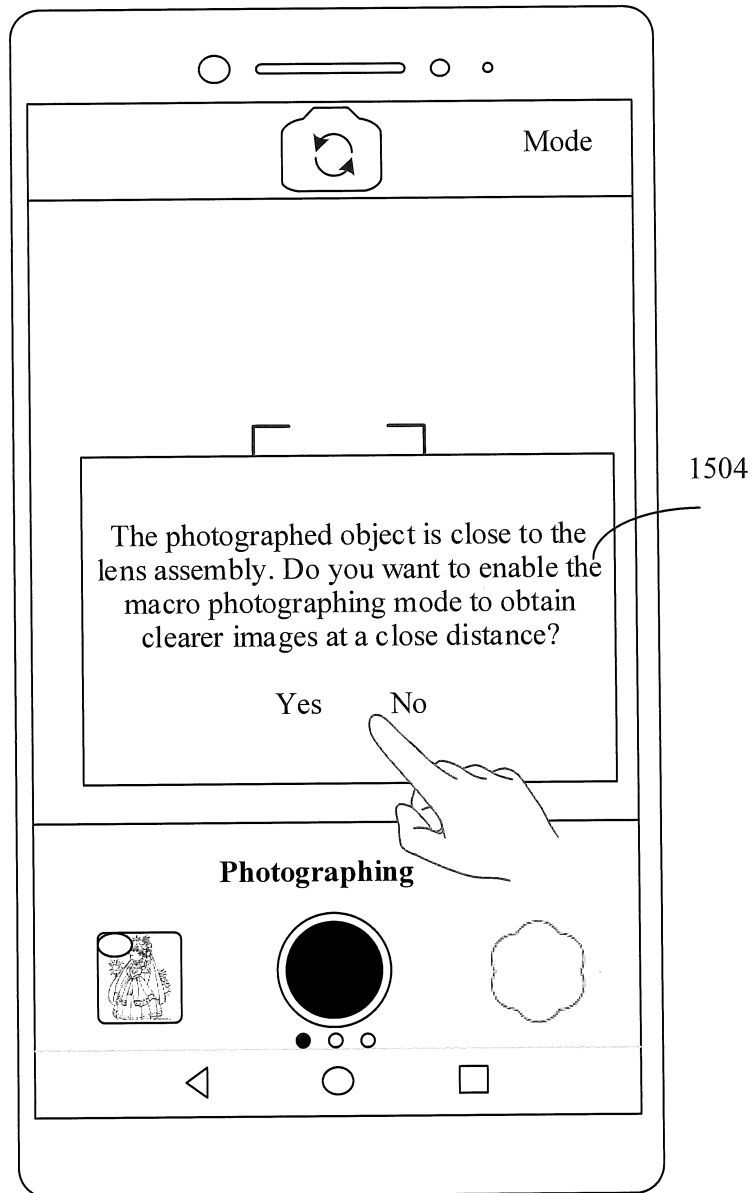
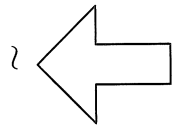


Fig.15(c)

14/21

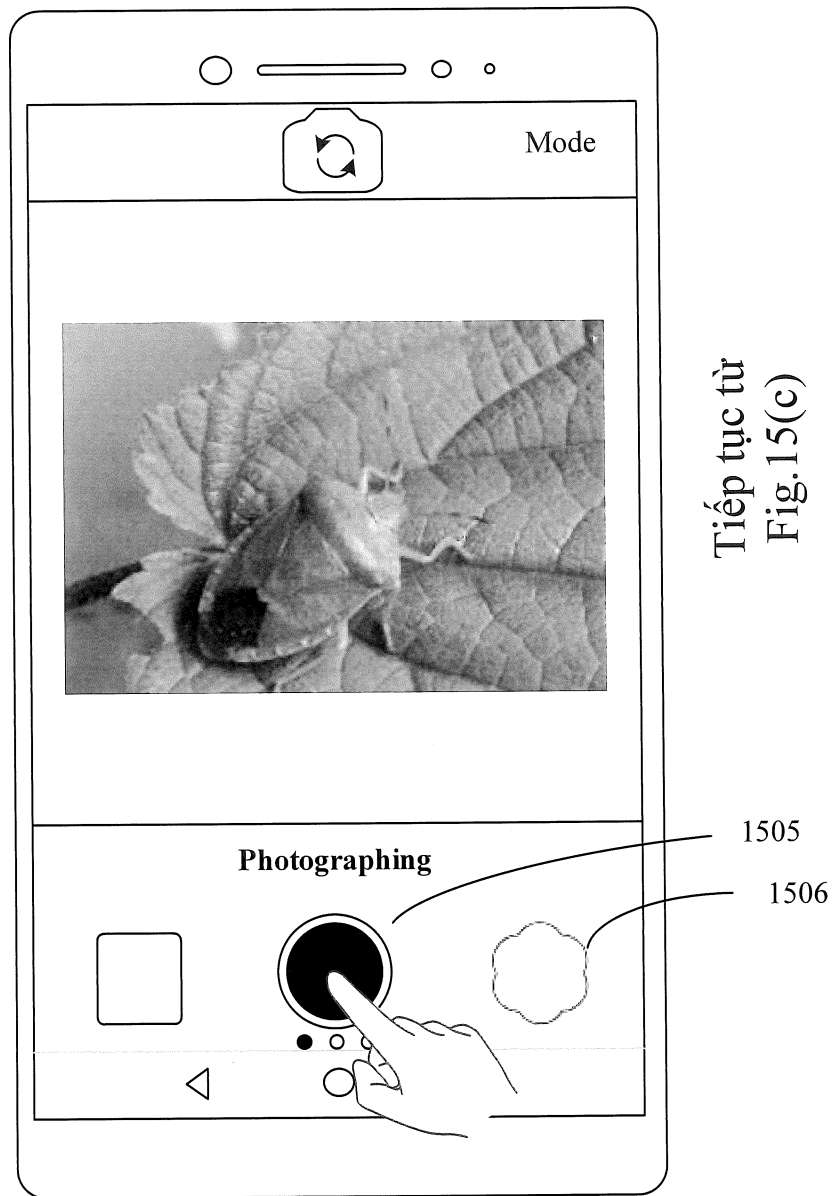
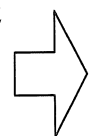
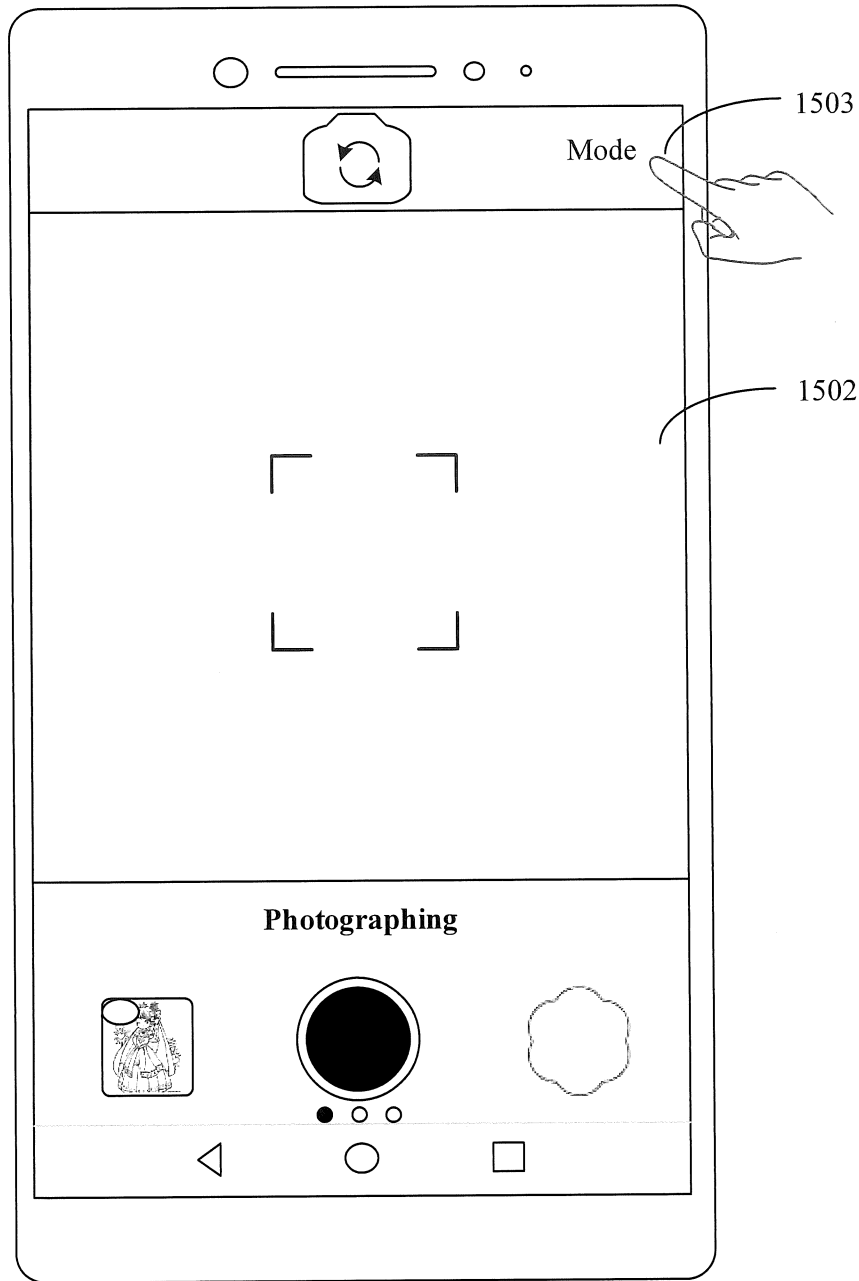


Fig.15(d)

15/21



Đến
Fig.16(b)

Fig.16(a)

Tiếp tục từ
Fig.16(a)

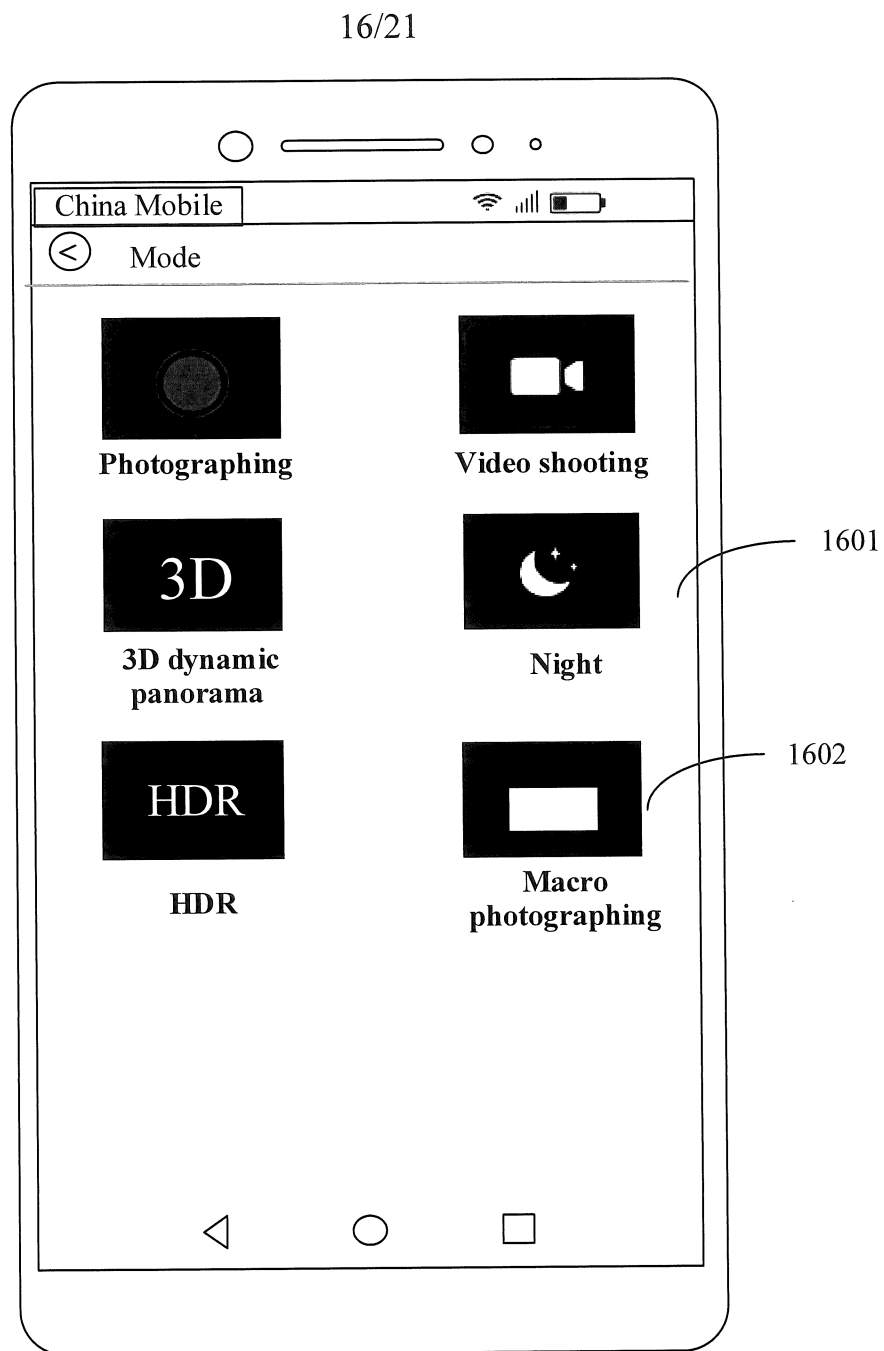
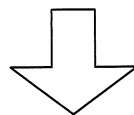


Fig.16(b)



~
Đến
Fig.16(c)

17/21

Tiếp tục từ
Fig.16(b)

~

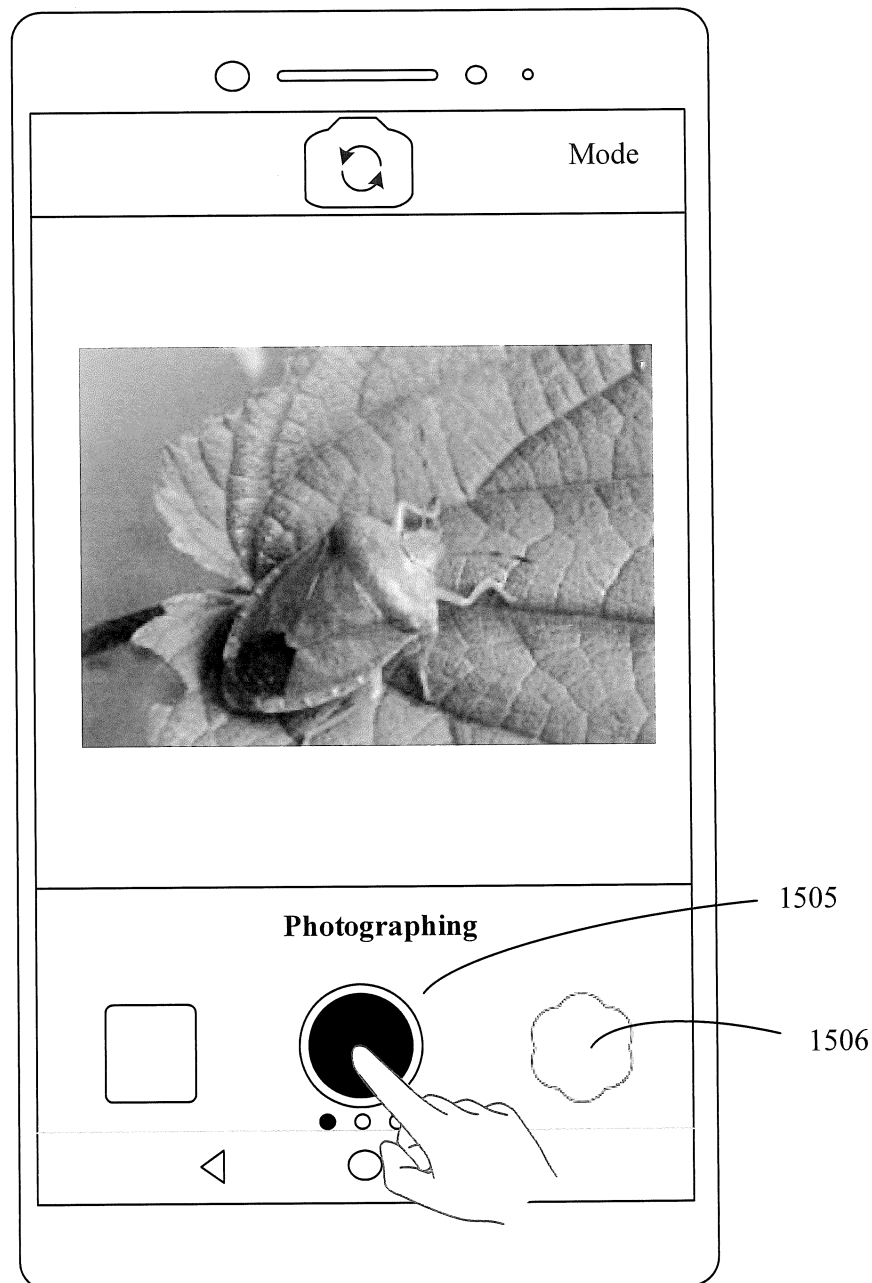


Fig.16(c)

18/21

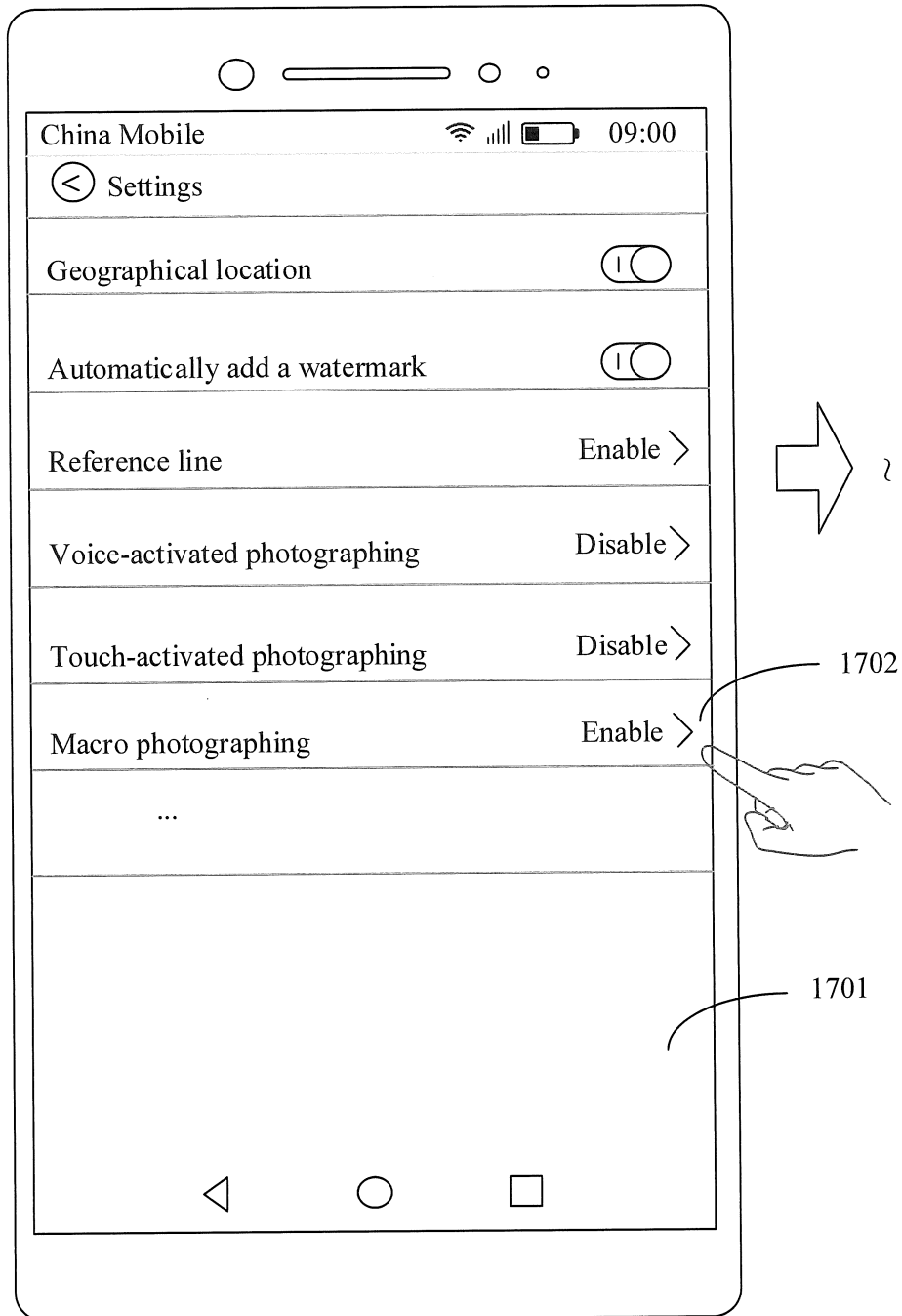


Fig.17(a)

Tiếp tục từ
Fig.17(a)

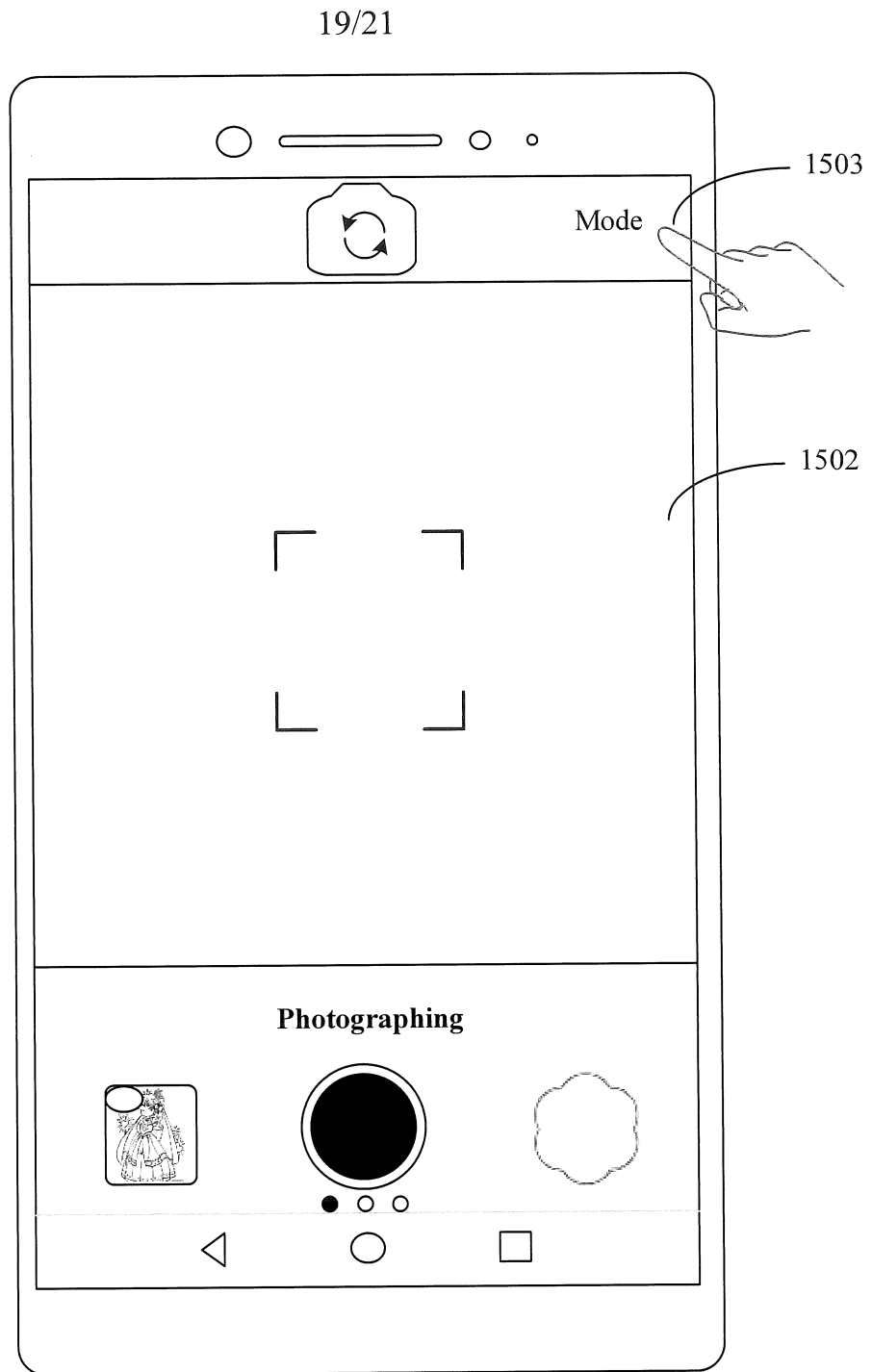
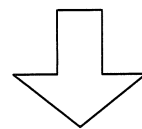


Fig.17(b)



~
Đến
Fig.17(c)

20/21

Tiếp tục từ
Fig.17(b)

Đến
Fig.17(d)

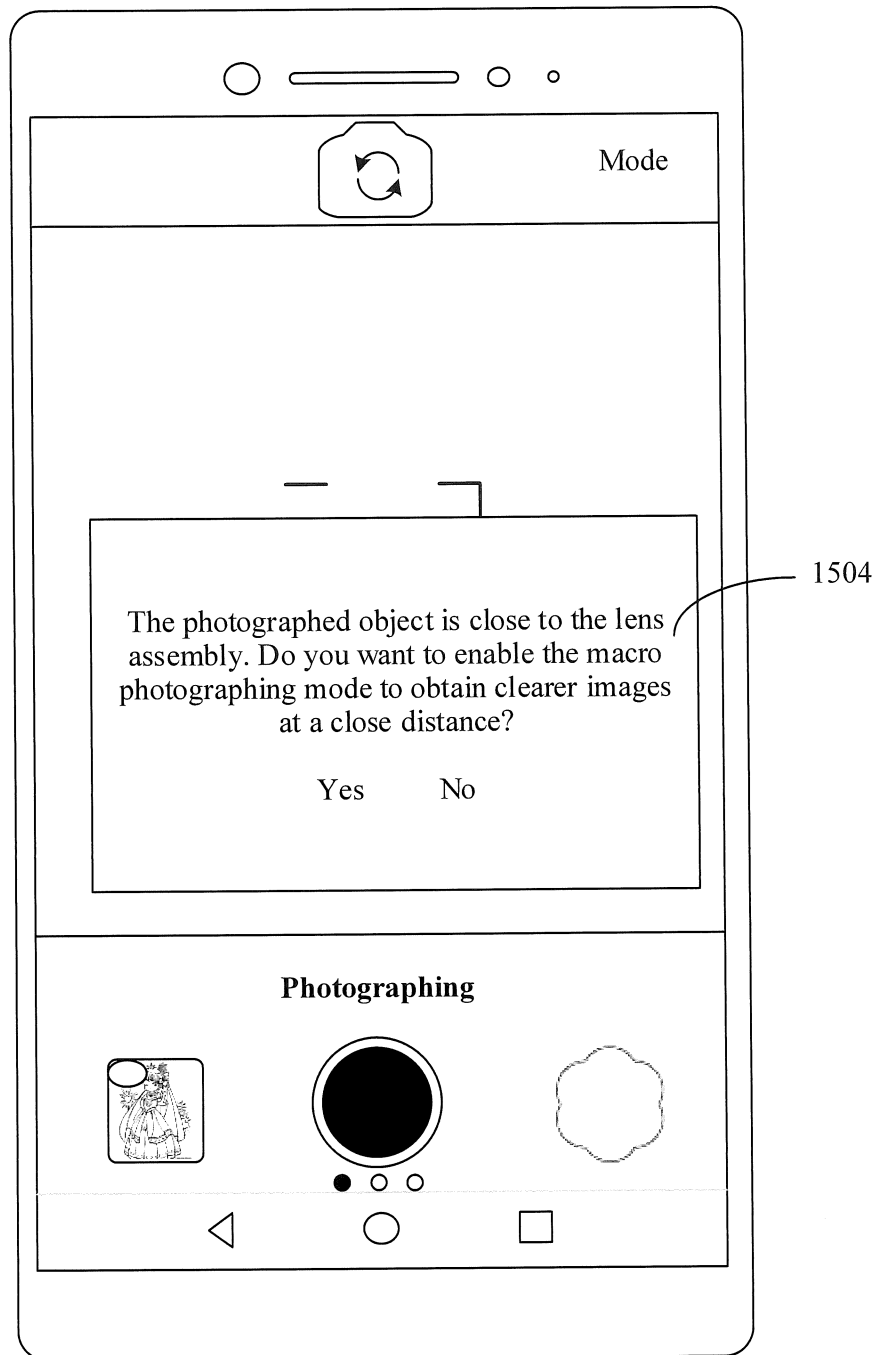
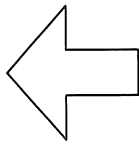


Fig.17(c)

21/21

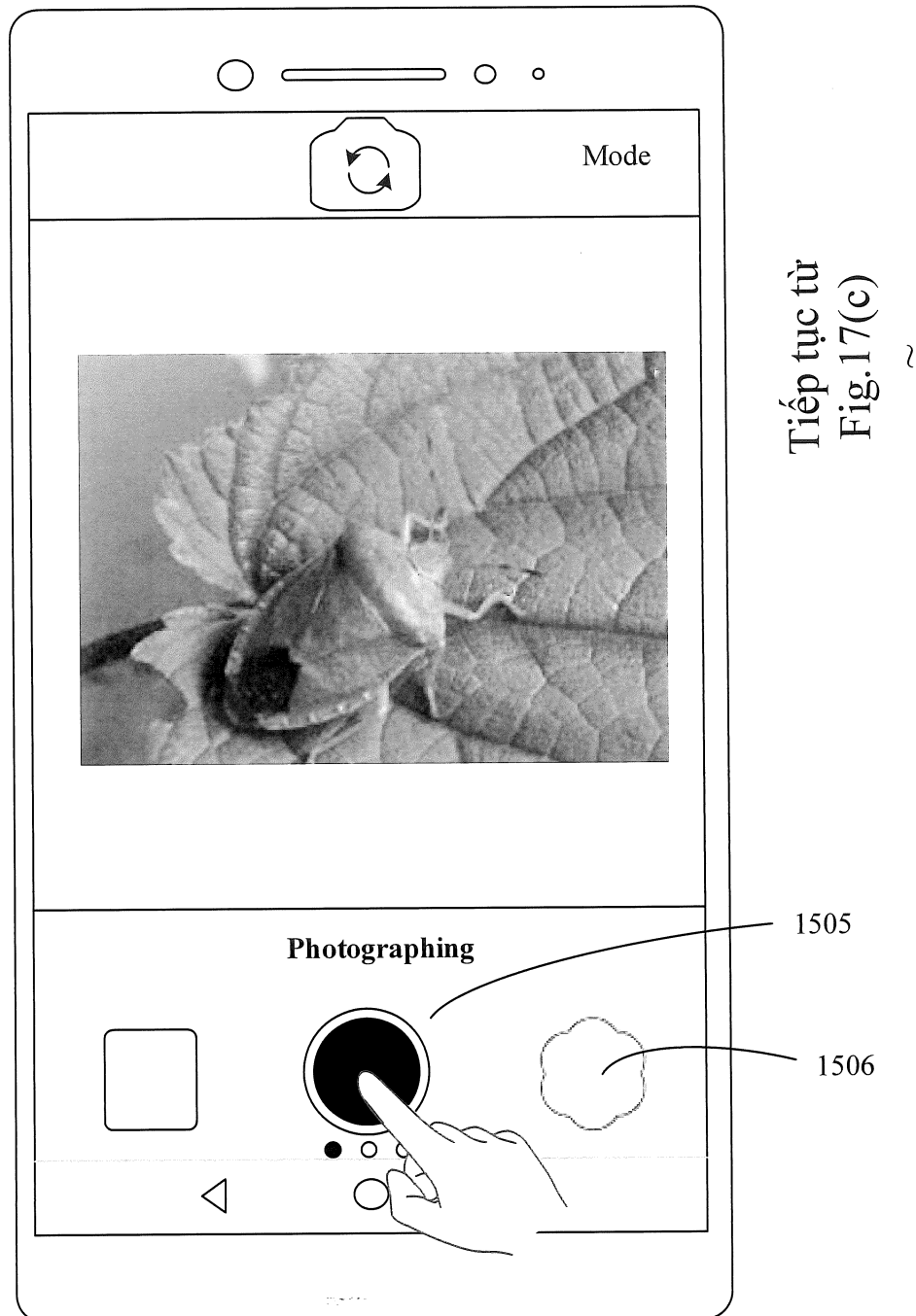


Fig.17(d)