



(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)



1-0030812

(51)⁷ G06F 3/041; G06F 3/0488

(13) B

(21) 1-2017-01216

(22) 02/09/2015

(86) PCT/KR2015/009247 02/09/2015

(87) WO 2016/036137 A1 10/03/2016

(30) 10-2014-0116509 02/09/2014 KR; 10-2015-0050967 10/04/2015 KR

(45) 25/01/2022 406

(43) 26/06/2017 351A

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

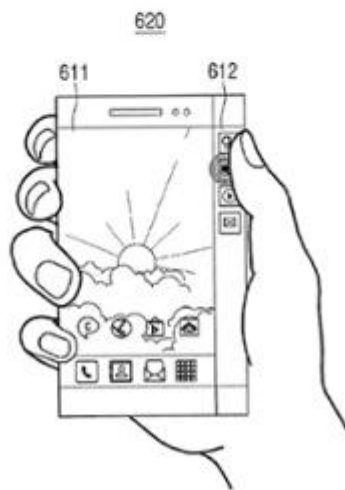
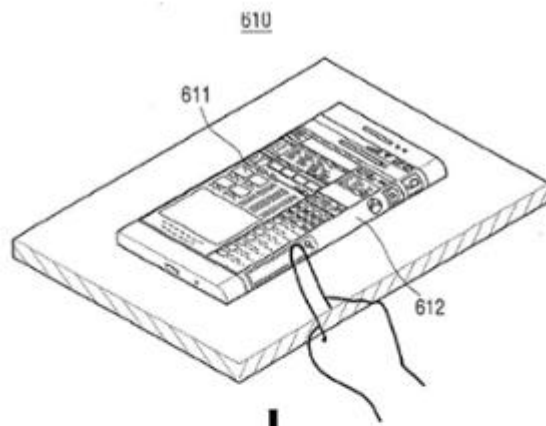
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, Republic of Korea

(72) BAE, Yu-dong (KR); PARK, Hyun-sub (KR); KIM, Dae-myung (KR); PARK, Jin-hyoung (KR); CHO, Shi-yun (KR); KIM, So-young (KR); JEONG, Hee-seok (KR); SEO, Ho-seong (KR); KIM, Yu-su (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP HIỂN THỊ CỦA THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp hiển thị của thiết bị điện tử và thiết bị điện tử. Phương pháp hiển thị của thiết bị điện tử bao gồm các bước: phát hiện đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phụ; nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ nhất của vùng hiển thị phụ và thiết bị điện tử ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng, xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng; và, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai của vùng hiển thị phụ khác với vùng thứ nhất và thiết bị điện tử đang ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng, bỏ qua đầu vào xúc giác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị và phương pháp điều khiển thiết bị điện tử có màn hình uốn cong hoặc màn hình cong và phương pháp hiển thị của nó, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp hiển thị của thiết bị điện tử và thiết bị điện tử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự tiến bộ của công nghệ số, các thiết bị điện tử khác nhau hiện có thể truyền thông và xử lý thông tin cá nhân trong khi được người dùng mang đi. Ví dụ, các thiết bị điện tử như thiết bị hỗ trợ cá nhân số (PDA), máy lập kế hoạch điện tử, điện thoại thông minh, máy tính cá nhân (PC) bảng, và thiết bị tương tự đang xuất hiện trên thị trường. Các thiết bị điện tử như vậy đã phát triển vào giai đoạn có kết hợp đặc tính di động bao gồm nhiều lĩnh vực của các thiết bị đầu cuối khác bên cạnh các lĩnh vực truyền thông của chúng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể thực hiện các chức năng khác nhau như thực hiện cuộc gọi tiếng nói, thực hiện cuộc gọi video, gửi tin nhắn như dịch vụ tin nhắn ngắn (SMS)/dịch vụ tin nhắn đa phương tiện (MMS), lên kế hoạch điện tử, chụp ảnh, trao đổi thư điện tử, phát lại dữ liệu phát rộng, phát lại ảnh động, mạng Internet, thương mại điện tử, phát lại nhạc, quản lý tiến độ, dịch vụ mạng xã hội (SNS), dịch vụ tìm bạn, nhắn tin, từ điển, và dịch vụ tương tự.

Cụ thể là, các thiết bị điện tử có màn hình uốn cong hoặc màn hình cong được thực hiện bằng cách kết hợp màn hình dễ uốn và thiết bị điện tử đang được nghiên cứu và phát triển. Màn hình dễ uốn có thể được uốn vào và mở ra tự do, và màn hình uốn cong duy trì hình dạng đã uốn của nó phụ thuộc vào thiết kế dự kiến. Ngoài ra, có nhu cầu phát triển những thiết bị điện tử có màn hình uốn cong khi nhìn từ bên ngoài thiết bị cũng như có nhu cầu về phương pháp cải thiện sự thuận

tiện liên quan tới các chức năng điều khiển của thiết bị điện tử sử dụng màn hình uốn cong gắn trên thiết bị điện tử.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế cho phép khắc phục các nhược điểm nêu trên và các nhược điểm khác chưa được nêu ở trên. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế không nhất thiết phải khắc phục các nhược điểm như nêu trên, và có thể không khắc phục vấn đề bất kỳ trong số các vấn đề nêu trên.

Theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử có màn hình uốn cong hoặc màn hình cong cho phép giảm bớt các sự cố không dự kiến hoặc các trạng thái nhập lỗi, có thể xảy ra khi người dùng sử dụng thiết bị điện tử, và phương pháp điều khiển của thiết bị này.

Theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị điện tử có màn hình uốn cong hoặc màn hình cong cho phép giảm bớt các sự cố không dự kiến hoặc các trạng thái nhập lỗi, có thể xảy ra khi người dùng sử dụng vùng hiển thị phía bên, và phương pháp điều khiển của thiết bị này.

Theo một hoặc nhiều phương án, sáng chế còn đề xuất thiết bị điện tử cho phép giảm bớt các sự cố không dự kiến hoặc các trạng thái nhập lỗi bằng cách đánh giá các trạng thái làm việc, các trạng thái định hướng hoặc các vị trí khác nhau của thiết bị điện tử (ví dụ, trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm hoặc trạng thái trong đó thiết bị điện tử được giữ bởi người dùng).

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển được thực hiện bởi thiết bị điện tử có màn hình cong gồm vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ, phương pháp điều khiển này bao gồm các bước: ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng, phát hiện đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phụ; nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ nhất của vùng hiển thị phụ và thiết bị điện tử ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng, xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng; và, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai của vùng hiển thị phụ khác với vùng

thứ nhất và thiết bị điện tử ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng, điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác.

Bước điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác có thể có: khởi kích hoạt bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai hoặc không xử lý, hủy bỏ hoặc bỏ qua thông tin liên quan tới đầu vào xúc giác qua bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai.

Bước xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng có thể có, để đáp lại việc đầu vào xúc giác bằng cách chạm vào phần tử UI hiển thị trên vùng thứ nhất được phát hiện, thực hiện chức năng liên quan tới phần tử UI này.

Các vị trí thuộc vùng thứ nhất và vùng thứ hai của vùng hiển thị phụ có thể thay đổi tùy theo việc trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng là trạng thái trong đó vùng hiển thị chính hướng lên trên hay hướng xuống dưới.

Các vị trí thuộc vùng thứ nhất và vùng thứ hai của vùng hiển thị phụ có thể thay đổi tùy theo việc trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng là trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay phải hay trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay trái.

Phương pháp điều khiển có thể còn có bước hiển thị phần tử UI ở vị trí thuộc vùng thứ nhất của vùng hiển thị phụ mà đầu vào xúc giác được phát hiện tại đó.

Phương pháp điều khiển có thể còn có bước xác định trạng thái của thiết bị điện tử, và bước xác định trạng thái của thiết bị điện tử bao gồm xác định xem thiết bị điện tử có được cầm hay không dựa trên ít nhất một trong số vị trí của đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị chính hoặc vùng hiển thị phụ của thiết bị điện tử, thông tin cho biết đầu vào xúc giác của người dùng có được phát hiện trên mặt sau của thiết bị điện tử hay không, hoặc chuyển động của thiết bị điện tử.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp điều khiển được thực hiện bởi thiết bị điện tử có màn hình cong gồm vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ, phương pháp điều khiển này bao gồm các bước: hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ nhất thuộc vùng hiển thị phụ; và, để đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử

đang được cầm bởi người dùng, hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phụ khác với vị trí thứ nhất.

Bước hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phụ có thể có: để đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử đang được cầm bằng bàn tay phải, hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phụ; và, để đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử đang được cầm bằng bàn tay trái, hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ ba thuộc vùng hiển thị phụ khác với vị trí thứ hai.

Bước hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phụ có thể có: để đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử được định hướng theo hướng thứ nhất sao cho phần trên của thiết bị điện tử được định vị cao hơn so với phần dưới của thiết bị điện tử, hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phụ; và, để đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử được định hướng theo hướng thứ hai sao cho phần trên của thiết bị điện tử được định vị thấp hơn so với phần dưới của thiết bị điện tử, hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ ba thuộc vùng hiển thị phụ khác với vị trí thứ hai.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử có màn hình cong gồm vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ, thiết bị điện tử này có: màn hình được biến dạng có vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ; bộ cảm biến xúc giác được làm thích ứng để phát hiện đầu vào xúc giác; và bộ điều khiển được làm thích ứng để, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ nhất của vùng hiển thị phụ ở trạng thái trong đó bộ điều khiển xác định rằng thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng, xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng, và, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai của vùng hiển thị phụ khác với vùng thứ nhất ở trạng thái trong đó bộ điều khiển xác định rằng thiết bị điện tử đang được cầm bởi người dùng, điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác.

Để đáp lại việc điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác, bộ điều khiển có thể còn được làm thích ứng để khử kích hoạt bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai hoặc không xử lý, hủy bỏ, hoặc bỏ qua thông tin liên quan tới đầu vào xúc giác qua bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai.

Để đáp lại việc xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng và đầu vào xúc giác bằng cách chạm vào phần tử UI hiển thị trên vùng thứ nhất được phát hiện, bộ

điều khiển có thể được làm thích ứng để thực hiện chức năng liên quan tới phần tử UI này.

Các vị trí thuộc vùng thứ nhất và vùng thứ hai của vùng hiển thị phụ có thể thay đổi tùy theo việc trạng thái trong đó vùng hiển thị chính hướng lên trên hay hướng xuống dưới.

Các vị trí thuộc vùng thứ nhất và vùng thứ hai của vùng hiển thị phụ có thể thay đổi tùy theo việc trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bởi người dùng là trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay phải hay trạng thái trong đó thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay trái.

Bộ điều khiển có thể được làm thích ứng để điều khiển màn hình cong hiển thị phần tử UI ở vị trí thuộc vùng thứ nhất của vùng hiển thị phụ mà đầu vào xúc giác được phát hiện tại đó.

Bộ điều khiển có thể được làm thích ứng để xác định xem thiết bị điện tử có được cầm hay không dựa trên ít nhất một trong số vị trí của đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị chính hoặc vùng hiển thị phụ của thiết bị điện tử, thông tin cho biết đầu vào xúc giác của người dùng có được phát hiện trên mặt sau của thiết bị điện tử hay không, hoặc chuyển động của thiết bị điện tử.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử có màn hình uốn cong gồm vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ, thiết bị điện tử này có: màn hình được biến dạng có vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ; bộ cảm biến xúc giác được làm thích ứng để phát hiện đầu vào xúc giác; và bộ điều khiển được làm thích ứng để, nhằm đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử đang được cầm bởi người dùng trong khi phần tử UI được hiển thị ở vị trí thứ nhất thuộc vùng hiển thị phụ, điều khiển màn hình được biến dạng hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phụ khác với vị trí thứ nhất.

Bộ điều khiển có thể được làm thích ứng để, nhằm đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử đang được cầm bằng bàn tay phải, điều khiển màn hình được biến dạng hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phụ, và, để đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử đang được cầm bằng bàn tay trái, điều khiển màn hình được biến

dạng hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ ba thuộc vùng hiển thị phụ khác với vị trí thứ hai.

Bộ điều khiển có thể được làm thích ứng để, nhằm đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử được định hướng theo hướng thứ nhất sao cho phần trên của thiết bị điện tử được định vị cao hơn so với phần dưới của thiết bị điện tử, điều khiển màn hình được biến dạng hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phụ, và, để đáp lại phát hiện là thiết bị điện tử được định hướng theo hướng thứ hai sao cho phần trên của thiết bị điện tử được định vị thấp hơn so với phần dưới của thiết bị điện tử, điều khiển màn hình được biến dạng hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ ba thuộc vùng hiển thị phụ khác với vị trí thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế như đã mô tả trên đây, các sự cố hoặc trạng thái nhập không mong muốn có thể xảy ra ngoài dự kiến bởi người dùng khi người dùng sử dụng thiết bị điện tử có màn hình uốn cong có thể được giảm tới mức tối thiểu.

Cụ thể là, khi người dùng cầm thiết bị điện tử, các sự cố hoặc trạng thái nhập không mong muốn có nhiều khả năng xảy ra. Tuy nhiên, theo các phương án minh họa khác nhau, các sự cố hoặc trạng thái nhập không mong muốn ít có khả năng xảy ra.

Ngoài ra, bằng cách điều chỉnh vị trí của phần tử UI sẽ được hiển thị theo trạng thái cầm thiết bị điện tử của người dùng, người dùng có thể sử dụng thiết bị điện tử theo cách dễ dàng và thuận tiện hơn.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Sáng chế có các ưu điểm như được mô tả liên quan tới các khía cạnh khác nhau theo các phương án minh họa của sáng chế như nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh nêu trên và/hoặc khác nữa sẽ trở nên rõ ràng hơn bằng cách mô tả chi tiết các phương án minh họa, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện chi tiết cấu trúc của thiết bị điện tử theo một phương án minh họa;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ để giải thích cấu trúc của phần mềm được lưu trữ trong thiết bị điện tử theo một phương án minh họa;

Fig.3A tới Fig.3F là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các ví dụ về thiết bị điện tử theo các phương án minh họa;

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện chuyển động của thiết bị điện tử theo một phương án minh họa;

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị điện tử để tạo ra thông tin thông báo theo một phương án minh họa;

Fig.6 tới Fig.21 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình điều khiển thiết bị điện tử theo các phương án minh họa;

Fig.22 tới Fig.36 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình hiển thị màn hình chạy ứng dụng trong thiết bị điện tử theo các phương án minh họa;

Fig.37 tới Fig.48 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tương tác sử dụng mặt trước và mặt bên của thiết bị điện tử theo các phương án minh họa;

Fig.49 tới Fig.54 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình trong đó thiết bị điện tử có điện dung khác nhau đối với từng vùng hiển thị theo các phương án minh họa;

Fig.55 và Fig.56 là các lưu đồ để giải thích phương pháp điều khiển thiết bị điện tử theo các phương án minh họa; và

Fig.57 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của thiết bị điện tử theo một phương án khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các thuật ngữ dùng trong các phương án minh họa sẽ được giải thích vắn tắt, và các phương án minh họa sẽ được mô tả chi tiết hơn có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mặc dù các thuật ngữ dùng trong các phương án minh họa là các thuật ngữ chung được sử dụng rộng rãi hiện tại có xét đến các chức năng theo sáng chế, các thuật ngữ này có thể được thay đổi phụ thuộc vào dự kiến của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, theo tiền lệ, và sự xuất hiện của công nghệ

mới. Ngoài ra, trong trường hợp đặc biệt, các thuật ngữ cụ thể được chủ đơn chọn có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, nội hàm của các thuật ngữ sẽ được giải thích chi tiết trong các phần mô tả chi tiết tương ứng. Do đó, các thuật ngữ dùng trong các phương án minh họa sẽ được xác định dựa trên nội hàm của chúng và các mô tả của sáng chế, chứ không chỉ dựa vào tên của chúng.

Mặc dù các phương án cụ thể của sáng chế được minh họa trên các hình vẽ và các phần mô tả chi tiết tương ứng được đưa ra sau đây, các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện và các phương án khác nhau có thể được đề xuất. Do đó, các phương án khác nhau của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể và có thể bao hàm tất cả thay đổi và/hoặc các phương án tương đương hoặc các phương án thay thế có trong ý tưởng và phạm vi kỹ thuật của các phương án minh họa của sáng chế. Trong phần mô tả tiếp theo, các chức năng hoặc kết cấu đã biết không được mô tả chi tiết vì chúng sẽ che khuất ý tưởng sáng tạo của sáng chế bằng chi tiết không cần thiết.

Mặc dù các thuật ngữ như “thứ nhất” và “thứ hai” có thể được sử dụng để giải thích các phần tử khác nhau, các phần tử này không bị giới hạn bởi các thuật ngữ như thế. Các thuật ngữ này có thể được sử dụng nhằm mục đích phân biệt một phần tử với một phần tử khác.

Như được dùng ở đây, các dạng thức theo số ít dự kiến có cả dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh xác định rõ ràng khác đi. Các thuật ngữ “có” hoặc “bao gồm” dùng trong các phương án minh họa biểu thị sự có mặt của dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, bộ phận tương ứng hoặc kết hợp của chúng, và không giới hạn một hoặc nhiều dấu hiệu, số lượng, bước, hoạt động, phần tử, bộ phận bổ sung, hoặc kết hợp của chúng.

“Môđun” hoặc “phần tử” dùng trong các phương án minh họa thực hiện ít nhất một chức năng hoặc hoạt động và có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng hoặc phần mềm hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm. Ngoài ra, các “môđun” hoặc các “phần tử” có thể được tích hợp vào ít nhất một môđun và được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất một bộ xử lý (không được thể hiện trên

hình vẽ), ngoại trừ “các môđun” hoặc “các phần tử” cần phải được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng đặc biệt.

Cần phải hiểu rằng, khi một phần tử được mô tả là “được nối” với một phần tử khác, phần tử này có thể “được nối trực tiếp” với một phần tử khác, và có thể “được nối điện” với một phần tử khác với một phần tử xen giữa phần tử thứ nhất và một phần tử khác. Hơn nữa, cần phải hiểu rằng, khi một phần tử “có” một phần tử khác, thuật ngữ “có” không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều phần tử khác nữa.

Sau đây, các phương án minh họa sẽ được mô tả chi tiết hơn có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các đối tượng được xác định trong phần mô tả, chẳng hạn kết cấu và các phần tử chi tiết, được đưa ra để giúp cho việc hiểu rõ các phương án minh họa. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các phương án minh họa có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không có các đối tượng được xác định cụ thể như vậy. Trong phần mô tả về phương án minh họa, các giải thích cụ thể về kỹ thuật đã biết được loại bỏ trong trường hợp chúng có thể che khuất theo cách không cần thiết bản chất của ý tưởng sáng tạo theo sáng chế. Liên quan tới các hình vẽ kèm theo, các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng để biểu thị các chi tiết tương tự.

Thuật ngữ “nắp che” dùng trong các phương án minh họa có thể là một đối tượng hoặc cơ cấu để bảo vệ màn hình bằng cách che một phần hoặc toàn bộ vùng hiển thị của thiết bị điện tử (hoặc thiết bị đầu cuối xách tay). Nắp che này có thể được nối điện hoặc không nối điện với thiết bị điện tử. Ngoài ra, nắp che có thể được nối với thiết bị điện tử để truyền thông. Ngoài ra, nắp che có thể được gắn tháo ra được vào thiết bị điện tử hoặc có thể tháo ra khỏi thiết bị điện tử và vì thế có thể được bán hoặc được cung cấp riêng biệt, hoặc có thể được tích hợp vào thiết bị điện tử và có thể được bán cùng với thiết bị điện tử.

Thuật ngữ “đầu vào người dùng” theo các phương án minh họa có thể là ít nhất một trong số đầu vào xúc giác, trạng thái nhập bằng cách uốn, trạng thái nhập bằng biến dạng, trạng thái nhập bằng tiếng nói, trạng thái nhập bằng phím, và trạng thái nhập đa chế độ, nhưng không bị giới hạn ở các trạng thái nhập này.

Thuật ngữ “đầu vào xúc giác” theo các phương án minh họa là cử chỉ chạm được thực hiện bởi người dùng trên màn hình và nắp che để điều khiển thiết bị. Ngoài ra, “đầu vào xúc giác” có thể là cử chỉ chạm không tiếp xúc với màn hình và ở cách xa màn hình với khoảng cách lớn hơn khoảng cách định trước (ví dụ, vuốt hoặc lướt). Đầu vào xúc giác có thể là cử chỉ chạm và giữ, cử chỉ gõ để chạm vào và sau đó loại bỏ trạng thái chạm, cử chỉ gõ kép, cử chỉ quét, cử chỉ vuốt, và cử chỉ chạm và kéo để chạm vào và tiếp đó, di chuyển theo một hướng trong khi vẫn chạm, cử chỉ chụm ngón tay, và cử chỉ tương tự, nhưng không bị giới hạn ở các cử chỉ nêu trên.

Thuật ngữ “trạng thái nhập bằng phím” theo các phương án minh họa là trạng thái nhập của người dùng để điều khiển thiết bị bằng cách sử dụng một nút vật lý gắn vào thiết bị

Thuật ngữ “trạng thái nhập bằng di chuyển” theo các phương án minh họa là di chuyển được thực hiện bởi người dùng đối với thiết bị để điều khiển thiết bị. Ví dụ, trạng thái nhập bằng di chuyển có thể có chuyển động quay thiết bị, di chuyển làm nghiêng thiết bị của người dùng, và di chuyển thiết bị theo phương thẳng đứng và theo phương nằm ngang của người dùng.

Thuật ngữ “trạng thái nhập đa chế độ” theo các phương án minh họa là kết hợp của hai hoặc nhiều phương pháp nhập hơn. Ví dụ, thiết bị có thể tiếp nhận đầu vào xúc giác và trạng thái nhập bằng chuyển động của người dùng, và có thể tiếp nhận đầu vào xúc giác và trạng thái nhập bằng tiếng nói của người dùng.

Thuật ngữ “ứng dụng” theo các phương án minh họa là tập hợp của các chương trình máy tính được thiết kế để thực hiện một chức năng cụ thể. Có thể có các ứng dụng khác nhau theo các phương án minh họa. Ví dụ, ứng dụng có thể có ứng dụng trò chơi, ứng dụng phát lại ảnh động, ứng dụng bản đồ, ứng dụng ghi nhớ, ứng dụng lịch, ứng dụng danh bạ điện thoại, ứng dụng phát rộng, ứng dụng hỗ trợ tập thể dục, ứng dụng thanh toán, ứng dụng thư mục ảnh, và ứng dụng tương tự, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy.

Thuật ngữ “thông tin nhận dạng ứng dụng” theo các phương án minh họa có thể là thông tin duy nhất để phân biệt một ứng dụng với các ứng dụng khác. Ví dụ,

thông tin nhận dạng ứng dụng có thể có biểu tượng, chỉ mục, thông tin liên kết, và thông tin tương tự, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy.

Thuật ngữ “phần tử giao diện người dùng (UI)” theo các phương án minh họa là một phần tử có thể tương tác với người dùng và vì thế tạo ra tín hiệu đáp thị giác, thính giác hoặc khứu giác theo đầu vào người dùng. Phần tử UI có thể được biểu diễn ở ít nhất một dạng trong số ảnh, văn bản, và ảnh động. Ngoài ra, vùng không hiển thị thông tin như nêu trên nhưng có thể tạo ra tín hiệu đáp theo đầu vào người dùng có thể được xem là phần tử UI. Ngoài ra, phần tử UI có thể là thông tin nhận dạng ứng dụng như nêu trên.

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện chi tiết cấu trúc của thiết bị điện tử 100 theo một phương án minh họa.

Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể là điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy PDA, máy chơi phương tiện, máy chơi MP3, máy chủ cỡ nhỏ, hệ thống định vị toàn cầu (GPS) thiết bị, sách điện tử, đầu cuối phát rộng số, thiết bị kiosk điện tử, anbum điện tử, thiết bị dẫn đường, thiết bị đeo được có đồng hồ đeo tay hoặc thiết bị gắn ở đầu (HMD), và các thiết bị di động khác hoặc các thiết bị tính toán không di động.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị điện tử 100 có bộ thu ảnh 110, bộ xử lý ảnh 120, màn hình 130, bộ liên lạc 140 (ví dụ bộ thu-phát, v.v.), bộ nhớ 150 (ví dụ, bộ phận nhớ, v.v.), bộ xử lý audio 160, bộ đầu ra audio 170 (ví dụ, loa, thiết bị đầu ra audio, v.v.), bộ cảm biến 180, và bộ điều khiển 190.

Thiết bị điện tử 100 như được thể hiện trên Fig.1 có các chức năng khác nhau như chức năng cung cấp nội dung, chức năng hiển thị, và chức năng tương tự, và Fig.1 thể hiện tất cả các phần tử của thiết bị điện tử 100. Do đó, theo một phương án minh họa, một số phần tử này được thể hiện trên Fig.1 có thể được loại bỏ hoặc được thay đổi và các phần tử khác có thể được bổ sung.

Bộ thu ảnh 110 tiếp nhận dữ liệu ảnh qua các nguồn khác nhau. Ví dụ, bộ thu ảnh 110 có thể tiếp nhận dữ liệu phát rộng từ các trạm phát rộng bên ngoài, có thể tiếp nhận dữ liệu video theo yêu cầu (VOD) từ các máy chủ bên ngoài trên cơ sở thời gian thực, và có thể tiếp nhận dữ liệu ảnh từ các thiết bị bên ngoài.

Bộ xử lý ảnh 120 là một phần tử để xử lý dữ liệu ảnh nhận được ở bộ thu ảnh 110. Bộ xử lý ảnh 120 có thể thực hiện các hoạt động xử lý ảnh khác nhau như giải mã, định tỷ lệ, lọc nhiễu, biến đổi tốc độ khung ảnh, biến đổi độ phân giải, và hoạt động tương tự đối với dữ liệu ảnh.

Màn hình 130 hiển thị khung video là kết quả của việc xử lý dữ liệu ảnh nhờ bộ xử lý ảnh 120, hoặc ít nhất một trong số các màn hình khác nhau được tạo ra bởi bộ xử lý đồ họa 194.

Màn hình 130 không bị giới hạn ở phương án thực hiện cụ thể. Ví dụ, màn hình 130 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các loại màn hình khác nhau như màn hình tinh thể lỏng (LCD), màn hình điốt phát quang hữu cơ (OLED), màn hình nền hoạt động (AM)-OLED, màn hình panen hiển thị plasma (PDP), và màn hình tương tự. Màn hình 130 có thể còn có phần tử bổ sung theo phương án thực hiện của nó. Ví dụ, khi màn hình 130 là màn hình LCD, màn hình 130 có thể có panen LCD (không được thể hiện trên hình vẽ), bộ đèn nền (không được thể hiện trên hình vẽ) để cấp ánh sáng tới panen LCD (không được thể hiện trên hình vẽ), và để kích hoạt panen (không được thể hiện trên hình vẽ) để kích hoạt panen (không được thể hiện trên hình vẽ). Màn hình 110 có thể được kết hợp với bộ cảm biến xúc giác 181 của bộ cảm biến 180 sẽ được tạo ra là màn hình xúc giác.

Màn hình 130 có thể được nối với ít nhất một trong số vùng mặt trước và vùng mặt bên hoặc vùng mặt sau của thiết bị điện tử 100 ở dạng màn hình uốn cong (nghĩa là màn hình cong). Màn hình uốn cong có thể được thực hiện bằng cách sử dụng màn hình dễ uốn, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một màn hình tiêu chuẩn không uốn được. Ví dụ, màn hình uốn cong có thể được thực hiện bằng cách nối các màn hình phẳng với nhau.

Khi màn hình uốn cong được thực hiện bằng cách sử dụng màn hình dễ uốn, màn hình dễ uốn có thể được uốn, được vặn, hoặc được cuộn mà không bị hư hại nhờ nền mỏng và dễ uốn tương tự chất liệu giấy. Màn hình dễ uốn có thể được chế tạo bằng cách sử dụng nền chất dẻo cũng như nền thủy tinh thông thường. Khi nền chất dẻo được sử dụng, bộ xử lý tạo ra nhiệt độ thấp có thể được sử dụng để thay thế bộ xử lý chế tạo thông thường để ngăn chặn hư hại đối với nền. Ngoài ra, màn

hình dễ uốn có thể có đặc tính dễ uốn để được gấp vào hoặc mở ra bằng cách thay thế nền thủy tinh bao quanh các tinh thể lỏng trong màn hình LCD, màn hình OLED, màn hình AM-OLED, màn hình PDP, và màn hình tương tự bằng cách một màng chất dẻo. Màn hình dễ uốn như vậy có đặc tính mỏng và nhẹ và chịu được va đập. Ngoài ra, vì màn hình dễ uốn có thể được uốn, uốn cong, làm biến dạng hoặc được vận như đã mô tả trên đây, màn hình này có thể được chế tạo theo nhiều dạng khác nhau.

Màn hình dễ uốn có thể có màn hình ma trận hoạt động có kích thước màn hình nhất định (ví dụ, cỡ 3 in_s, 4 in_s, 4,65 in_s, 5 in_s, 6,5 in_s, 8,4 in_s, và kích thước tương tự) theo kích thước của thiết bị điện tử 100, và có thể được mở rộng tới ít nhất một mặt bên của thiết bị điện tử 100 (ví dụ, bề mặt của ít nhất một trong số cạnh trái, cạnh phải, cạnh trên, và cạnh dưới). Màn hình dễ uốn có thể được gấp sao cho có bán kính cong nhỏ hơn bán kính cong được phép ở màn hình dễ uốn và có thể được nối với mặt bên của thiết bị điện tử 100.

Bộ liên lạc 140 được làm thích ứng để truyền thông với các loại thiết bị bên ngoài khác nhau theo các phương pháp truyền thông khác nhau. Bộ liên lạc 140 có một hoặc nhiều trong số chip Wi-Fi 141, chip Bluetooth 142, chip truyền thông không dây 143, và chip truyền thông trường gần (NFC) 144. Bộ điều khiển 190 có thể truyền thông với các loại thiết bị bên ngoài khác nhau bằng cách sử dụng bộ liên lạc 140.

Cụ thể là, chip Wi-Fi 141 và chip Bluetooth 142 truyền thông lần lượt theo phương pháp Wi-Fi và phương pháp Bluetooth. Khi chip Wi-Fi 141 hoặc chip Bluetooth 142 được sử dụng, nhiều thông tin kết nối khác nhau như thông tin SSID và khóa giao tiếp có thể được trao đổi trước, và truyền thông có thể được thiết lập bằng cách sử dụng thông tin kết nối, và tiếp đó, các thông tin khác nhau có thể được trao đổi. Chip truyền thông không dây 143 truyền thông theo các tiêu chuẩn truyền thông khác nhau như tiêu chuẩn IEEE, Zigbee, thế hệ thứ ba (3G), dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP), Công nghệ tiên hóa dài hạn (LTE), và công nghệ tương tự. Chip NFC 144 hoạt động theo phương pháp NFC bằng cách sử dụng dải

tần bằng 13,56 MHz từ nhiều dải tần RF-ID khác nhau như 135 kHz, 13,56 MHz, 433 MHz, 860-960 MHz, và 2,45 GHz.

Bộ nhớ 150 có thể lưu trữ các chương trình khác nhau và dữ liệu cần thiết đối với các hoạt động của thiết bị điện tử 100. Bộ nhớ 150 có thể là bộ nhớ bất biến, bộ nhớ khả biến, bộ nhớ tia chớp, ổ đĩa cứng (HHD), hoặc ổ đĩa mạch rắn (SSD). Bộ nhớ 150 có thể được truy nhập bởi bộ điều khiển 190 và có thể đọc/ghi/hiệu chỉnh/xóa/cập nhật dữ liệu dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 190. Thuật ngữ “bộ nhớ” dùng trong sáng chế có thể có bộ nhớ 150, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) trong bộ điều khiển 190, và thẻ nhớ (không được thể hiện trên hình vẽ) (ví dụ, thẻ micro SD, thanh nhớ) gắn trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) hoặc thiết bị điện tử 100.

Cụ thể là, bộ nhớ 150 có thể lưu trữ các chương trình và dữ liệu để thiết lập các màn hình khác nhau sẽ được hiển thị trên vùng hiển thị.

Sau đây, cấu trúc của phần mềm được lưu trữ trong thiết bị điện tử 100 sẽ được giải thích có dựa vào Fig.2. Theo Fig.2, phần mềm có hệ điều hành (OS) 210, phần nhân 220, phần sụn 230, ứng dụng 240, và phần tử tương tự có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 150.

Hệ điều hành (OS) 210 điều khiển và quản lý toàn bộ các hoạt động của phần cứng. Nghĩa là, hệ điều hành (OS) 210 là lớp chịu trách nhiệm về các chức năng cơ bản như quản lý phần cứng, lưu trữ, và an ninh.

Phần nhân 220 có tác dụng làm kênh truyền các tín hiệu khác nhau kể cả tín hiệu xúc giác phát hiện được ở màn hình 130 tới phần sụn 230.

Phần sụn 230 có các môđun phần mềm khác nhau để điều khiển các hoạt động của thiết bị điện tử 100. Theo Fig.2, phần sụn 230 có môđun X11 230-1, bộ quản lý APP 230-2, bộ quản lý kết nối 230-3, môđun an toàn 230-4, bộ quản lý hệ thống 230-5, khung đa phương tiện 230-6, khung giao diện người dùng (UI) chính 230-7, bộ quản lý cửa sổ 230-8, và khung UI phụ 230-9.

Môđun X11 230-1 tiếp nhận các tín hiệu sự kiện khác nhau từ các phần cứng khác nhau có trong thiết bị điện tử 100. Sự kiện theo sáng chế là sự kiện trong đó cử chỉ người dùng được phát hiện, sự kiện trong đó báo động hệ thống được tạo ra,

sự kiện trong đó một chương trình cụ thể được chạy hoặc kết thúc, hoặc sự kiện tương tự.

Bộ quản lý APP 230-2 quản lý các trạng thái thực hiện của các ứng dụng khác nhau 240 được cài đặt trong bộ nhớ 150. Để đáp lại sự kiện chạy ứng dụng được phát hiện bởi môđun X11 230-1, bộ quản lý APP 230-2 gọi và chạy ứng dụng tương ứng với sự kiện.

Bộ quản lý kết nối 230-3 hỗ trợ các kết nối mạng có dây hoặc không dây. Bộ quản lý kết nối 230-3 có thể có các môđun phụ khác nhau như môđun DNET, môđun cắm và chơi vụn năng (UPnP), và môđun tương tự.

Môđun an toàn 230-4 hỗ trợ việc xác nhận, cho phép, lưu trữ an toàn đối với phần cứng.

Bộ quản lý hệ thống 230-5 giám sát các trạng thái của các phần tử này của thiết bị điện tử 100, và cung cấp kết quả giám sát tới các môđun khác. Ví dụ, để đáp lại mức dung lượng bộ pin đang thấp, một tín hiệu lỗi được tạo ra, hoặc truyền thông bị ngắt, bộ quản lý hệ thống 230-5 cung cấp kết quả giám sát tới khung UI chính 230-7 hoặc khung UI phụ 230-9 và đưa ra tin nhắn thông báo hoặc âm thanh thông báo.

Khung đa phương tiện 230-6 tái tạo các nội dung đa phương tiện được lưu trữ trong thiết bị điện tử 100 hoặc được tạo ra từ các nguồn bên ngoài. Khung đa phương tiện 230-6 có thể có môđun máy chơi, môđun máy quay video, môđun âm thanh xử lý, và môđun tương tự. Do đó, khung đa phương tiện 230-6 có thể tái tạo các nội dung đa phương tiện khác nhau, tạo ra màn hình và âm thanh, và tái tạo nội dung.

Khung UI chính 230-7 tạo ra các phần tử UI khác nhau sẽ được hiển thị trên vùng chính của màn hình 130, và khung UI phụ 230-9 tạo ra các phần tử UI khác nhau sẽ được hiển thị trên vùng phụ. Khung UI chính 230-7 và khung UI phụ 230-9 có thể có môđun kết hợp ảnh để thiết lập các phần tử UI khác nhau, môđun kết hợp tọa độ để tính toán các tọa độ để hiển thị các phần tử UI, môđun thể hiện ảnh để thể hiện các phần tử UI thiết lập được trên các tọa độ tính toán được, bộ công cụ UI 2D/3D để tạo ra công cụ nhằm thiết lập phần tử UI ở dạng 2D hoặc 3D.

Bộ quản lý cửa sổ 230-8 có thể phát hiện sự kiện xúc giác được tạo ra bằng cách sử dụng cơ thể người dùng hoặc một bút, hoặc các sự kiện đầu vào khác. Khi sự kiện như vậy được phát hiện, bộ quản lý cửa sổ 230-8 truyền tín hiệu sự kiện tới khung UI chính 230-7 hoặc khung UI phụ 230-9 sao cho hoạt động tương ứng với sự kiện được thực hiện.

Ngoài ra, các môđun chương trình khác nhau như môđun ghi, khi người dùng chạm vào hoặc lướt trên màn hình, vẽ một đường bằng cách bám theo đường lướt, hoặc môđun tính toán góc để tính toán góc chao dọc, góc lăn ngang, và góc trệch hướng dựa trên giá trị cảm biến phát hiện được bởi bộ cảm biến di chuyển 182 có thể được lưu trữ.

Môđun ứng dụng 240 có các ứng dụng 240-1 tới 240-n để hỗ trợ các chức năng khác nhau. Ví dụ, môđun ứng dụng 240 có thể có các môđun chương trình để tạo ra các dịch vụ khác nhau, chẳng hạn môđun chương trình dẫn đường, môđun trò chơi, môđun sách điện tử, môđun lịch, môđun quản lý thông báo, và môđun tương tự. Các ứng dụng có thể được thiết lập mặc định hoặc có thể được thiết lập tạm thời và được sử dụng khi người dùng sử dụng các ứng dụng. Khi phần tử UI được chọn, CPU chính 193 có thể chạy ứng dụng tương ứng với phần tử UI được chọn bằng cách sử dụng môđun ứng dụng 240.

Cấu trúc phần mềm như được thể hiện trên Fig.2 chỉ là một ví dụ minh họa và không bị giới hạn như vậy. Do đó, một số phần tử này có thể được loại bỏ hoặc được thay đổi hoặc một phần tử có thể được bổ sung theo yêu cầu. Ví dụ, bộ nhớ 150 có thể còn có các chương trình khác nhau như môđun cảm biến để phân tích các tín hiệu phát hiện được bởi các bộ cảm biến khác nhau, môđun nhắn tin như chương trình nhắn tin, chương trình dịch vụ tin nhắn ngắn (SMS) & dịch vụ tin nhắn đa phương tiện (MMS), và chương trình thư điện tử, môđun chương trình thu thập thông tin cuộc gọi, môđun VoIP, môđun trình duyệt Web, và môđun tương tự.

Quay lại Fig.1, bộ xử lý audio 160 xử lý dữ liệu audio của nội dung ảnh. Bộ xử lý audio 160 có thể thực hiện các hoạt động xử lý khác nhau như giải mã, khuếch đại, lọc nhiễu, và xử lý tương tự đối với dữ liệu audio. Dữ liệu audio đã xử lý nhờ bộ xử lý audio 160 có thể được xuất đến bộ đầu ra audio 170.

Bộ đầu ra audio 170 có thể được làm thích ứng để đưa ra các âm thanh thông báo khác nhau hoặc các tin nhắn tiếng nói cũng như các dữ liệu audio khác nhau đã qua các hoạt động xử lý khác nhau như giải mã, khuếch đại, và lọc nhiễu trong bộ xử lý audio 160. Cụ thể là, bộ đầu ra audio 170 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một loa. Tuy nhiên, đây chỉ là một ví dụ minh họa và bộ đầu ra audio 170 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đầu cuối đầu ra có thể xuất dữ liệu audio.

Bộ cảm biến 180 phát hiện các tương tác người dùng khác nhau. Bộ cảm biến 180 có thể phát hiện ít nhất một trong số các thay đổi khác nhau chẳng hạn trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc thay đổi vị trí, thay đổi độ sáng, thay đổi gia tốc của thiết bị điện tử 100, và truyền tín hiệu điện tương ứng tới bộ điều khiển 390. Nghĩa là, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện thay đổi trạng thái được tạo ra dựa trên thiết bị điện tử 100, tạo ra tín hiệu phát hiện tương ứng, và truyền tín hiệu này tới bộ điều khiển 390. Bộ cảm biến 180 có thể có các bộ cảm biến khác nhau. Khi thiết bị điện tử 100 được kích hoạt (hoặc dựa trên các thiết lập người dùng), điện năng được cấp tới ít nhất một bộ cảm biến dưới sự điều khiển của bộ cảm biến 180 và bộ cảm biến phát hiện thay đổi trạng thái.

Bộ cảm biến 180 có thể là ít nhất một thiết bị trong số tất cả các loại thiết bị cảm biến có thể phát hiện thay đổi trạng thái của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, bộ cảm biến 180 có thể có ít nhất một bộ cảm biến trong số các loại thiết bị cảm biến khác nhau như bộ cảm biến xúc giác, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến hồi chuyển, bộ cảm biến độ sáng, bộ cảm biến trạng thái lân cận, bộ cảm biến áp suất, bộ cảm biến tiếng ồn (ví dụ, micrô), cảm biến video (ví dụ, môđun camera), và bộ định thời.

Bộ cảm biến 180 có thể được chia thành bộ cảm biến xúc giác 181, bộ cảm biến di chuyển 182, và bộ cảm biến trạng thái mở và đóng của nắp che 183 theo mục đích cảm biến, như được thể hiện trên Fig.1. Tuy nhiên, điều này không giới hạn sáng chế và bộ cảm biến 180 có thể được chia theo các mục đích khác. Cách chia này không phải là chia vật lý và ít nhất một bộ cảm biến có thể được kết hợp để có tác dụng làm các bộ cảm biến 181, 182, và 183. Ngoài ra, một số phần tử này

hoặc các chức năng của bộ cảm biến 180 có thể có trong bộ điều khiển 190 theo phương pháp thực hiện.

Ví dụ, bộ cảm biến xúc giác 181 có thể phát hiện đầu vào xúc giác của người dùng bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác gắn chặt vào mặt sau của panen màn hình. Bộ điều khiển 190 có thể xác định kiểu của đầu vào xúc giác (ví dụ, cử chỉ gõ, cử chỉ gõ kép, cử chỉ quét, cử chỉ vuốt, cử chỉ chạm và kéo, và cử chỉ tương tự) bằng cách thu thập thông tin về các tọa độ tiếp xúc và thời gian tiếp xúc từ bộ cảm biến xúc giác 181. Ngoài ra, bộ cảm biến xúc giác 181 có thể tự xác định kiểu của đầu vào xúc giác bằng cách sử dụng các tọa độ tiếp xúc và thời gian tiếp xúc thu thập được nhờ bộ cảm biến xúc giác 181.

Bộ cảm biến trạng thái mở và đóng của nắp che 183 có thể xác định xem nắp che nối với thiết bị điện tử 100 được mở hay được đóng bằng cách sử dụng ít nhất một trong số bộ cảm biến Hall, bộ cảm biến độ sáng, và bộ cảm biến áp suất. Bộ cảm biến Hall là một phần tử trong đó điện áp thay đổi theo cường độ của điện trường, và có thể phát hiện hiệu điện thế của dòng điện qua phần tử dẫn điện khi nắp che được mở hay được đóng. Bộ điều khiển 190 có thể thu thập hiệu điện thế được tạo ra khi nắp che được mở hay được đóng từ bộ cảm biến trạng thái mở và đóng của nắp che 183, và xác định xem nắp che được mở hay được đóng bằng cách sử dụng thông tin liên quan tới hiệu điện thế thu thập được.

Ngoài ra, khi bộ cảm biến độ sáng được sử dụng, bộ cảm biến độ sáng có thể phát hiện tín hiệu điện được tạo ra bởi thay đổi về độ sáng môi trường theo trạng thái là nắp che được mở hay được đóng. Bộ điều khiển 190 có thể xác định xem nắp che được mở hay được đóng bằng cách so sánh kết quả phát hiện nhờ bộ cảm biến trạng thái mở và đóng của nắp che 183 và một giá trị chuẩn định trước. Ví dụ, khi độ sáng sáng nhất có thể được đo nhờ bộ cảm biến độ sáng là 100, độ sáng tối nhất là 0, và độ sáng của giá trị chuẩn định trước là 30, và khi giá trị độ sáng đo được nhờ bộ cảm biến độ sáng nhỏ hơn hoặc bằng giá trị chuẩn bằng 30, bộ điều khiển 190 có thể xác định xem nắp che có được đóng hay không.

Bộ cảm biến di chuyển 182 có thể phát hiện chuyển động (ví dụ, chuyển động quay, chuyển động làm nghiêng và chuyển động tương tự) của thiết bị điện tử

100 bằng cách sử dụng ít nhất một trong số bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến độ nghiêng, và bộ cảm biến hồi chuyển, bộ cảm biến từ tính 3 trục. Bộ cảm biến di chuyển 182 có thể truyền tín hiệu điện được tạo ra tới bộ điều khiển 190. Ví dụ, khi bộ cảm biến gia tốc được sử dụng, bộ cảm biến di chuyển 182 có thể đo gia tốc trọng trường đối với từng trục X, trục Y, và trục Z có dựa vào thiết bị điện tử 100, như được thể hiện trên Fig.4. Cụ thể là, bộ cảm biến di chuyển 182 có thể đo gia tốc cộng với gia tốc chuyển động và gia tốc trọng trường của thiết bị điện tử 100. Tuy nhiên, khi không có chuyển động trong thiết bị điện tử 100, chỉ gia tốc trọng trường có thể được đo. Ví dụ, giải thích sau đây được đưa ra với giả thiết là, khi thiết bị điện tử 100 được định vị với mặt trước quay lên trên, gia tốc trọng trường có chiều dương (+), và, khi thiết bị điện tử 100 được định vị với mặt sau quay lên trên, gia tốc trọng trường có chiều âm (-).

Như được thể hiện trên Fig.4, khi thiết bị điện tử 100 được định vị với mặt sau tiếp xúc với bề mặt phẳng, khi gia tốc trọng trường đo được nhờ bộ cảm biến di chuyển 182, các thành phần trục X và trục Y đo 0 m/s^2 , và thành phần trục Z đo giá trị dương nhất định (ví dụ, $+9,8 \text{ m/s}^2$). Mặt khác, khi thiết bị điện tử 100 được định vị với mặt trước tiếp xúc với bề mặt phẳng, khi gia tốc trọng trường đo được nhờ bộ cảm biến di chuyển 182, các thành phần trục X và trục Y đo 0 m/s^2 , và thành phần trục Z đo giá trị âm nhất định (ví dụ, $-9,8 \text{ m/s}^2$).

Ngoài ra, khi thiết bị điện tử 100 được định vị nghiêng so với một mặt bàn, khi gia tốc trọng trường đo được nhờ bộ cảm biến di chuyển 182, ít nhất một trục đo giá trị khác 0 m/s^2 . Trong trường hợp này, căn bậc hai của tổng các bình phương của các thành phần theo ba trục, nghĩa là, tổng vector, có thể có giá trị cụ thể như nêu trên (ví dụ, $9,8 \text{ m/s}^2$). Theo ví dụ nêu trên, bộ cảm biến di chuyển 182 phát hiện gia tốc đối với từng hướng trục X, trục Y, và trục Z trên hệ tọa độ. Các trục và gia tốc trọng trường tương ứng với các trục có thể được thay đổi theo vị trí mà bộ cảm biến được gắn.

Khi gia tốc trọng trường truyền từ bộ cảm biến di chuyển 182 được đo nhờ ít nhất một thành phần trục, bộ điều khiển 190 có thể xác định (tính toán) trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế của thiết bị điện tử 100 được định vị bằng cách

sử dụng gia tốc đối với từng trục. Trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế có thể được biểu thị bằng góc lăn ngang (Φ), góc chao dọc (θ), và góc trệch hướng (ψ). Góc lăn ngang (Φ) biểu thị góc quay có dựa vào trục X theo Fig.4, góc chao dọc (θ) biểu thị góc quay có dựa vào trục Y theo Fig.4, và góc trệch hướng (ψ) biểu thị góc quay có dựa vào trục Z theo Fig.4. Theo ví dụ như được thể hiện trên Fig.4, khi gia tốc trọng trường theo trục Z của gia tốc trọng trường truyền từ bộ cảm biến di chuyển 182 là $+9,8 \text{ m/s}^2$, góc lăn ngang (Φ) và góc chao dọc (θ) là '0' và vì thế trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế của thiết bị điện tử 100 được xác định là trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế trong đó mặt sau phải chịu gia tốc trọng trường theo trục Z được định vị theo hướng trọng lực. Theo phương pháp như nêu trên, bộ điều khiển 190 có thể phát hiện trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế bất kỳ của thiết bị điện tử 100, và một bộ phát hiện trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế để phát hiện trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế của thiết bị điện tử 100 có thể được thực hiện bổ sung.

Bộ điều khiển 190 có thể xác định trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế của thiết bị điện tử 100 bằng cách sử dụng một thuật toán như thuật toán tính toán trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế bằng cách sử dụng góc Euler, thuật toán tính toán trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế bằng cách sử dụng bộ lọc Kalman mở rộng, và thuật toán chuyển đổi xấp xỉ gia tốc. Nghĩa là, phương pháp đo trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế của thiết bị điện tử 100 bằng cách sử dụng một gia tốc kế có thể được thực hiện theo các cách khác nhau theo một phương án minh họa.

Bộ điều khiển 190 điều khiển toàn bộ các hoạt động của thiết bị điện tử 100 bằng cách sử dụng các chương trình khác nhau lưu trữ trong bộ nhớ 150.

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ điều khiển 190 có bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) 191, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 192, bộ xử lý đồ họa 193, CPU chính 194, các giao diện từ thứ nhất tới thứ n 195-1 tới 195-n, và bus 196. Trong trường hợp này, RAM 191, ROM 192, bộ xử lý đồ họa 193, CPU chính 194, và các giao diện từ thứ nhất tới thứ n 195-1 tới 195-n có thể được nối với nhau nhờ bus 196.

ROM 192 lưu trữ tập hợp của các lệnh để khởi động hệ thống. Khi lệnh bật được nhập và điện năng được cấp, CPU chính 194 sao chép hệ điều hành OS lưu trữ trong bộ nhớ 150 lên RAM 191 theo lệnh lưu trữ trong ROM 192, chạy hệ điều hành OS và khởi động hệ thống. Khi việc khởi động được hoàn thành, CPU chính 194 sao chép các chương trình ứng dụng khác nhau được lưu trữ trong bộ nhớ 150 lên RAM 191, chạy các chương trình ứng dụng đã sao chép lên RAM 191, và thực hiện các hoạt động khác nhau.

Bộ xử lý đồ họa 193 tạo ra màn hình có các đối tượng khác nhau như mục, ảnh, văn bản, và đối tượng tương tự, bằng cách sử dụng một bộ tính toán (không được thể hiện trên hình vẽ) và một bộ thể hiện ảnh (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ tính toán tính toán các giá trị thuộc tính của các đối tượng sẽ được hiển thị như các giá trị tọa độ, hình dạng, kích thước, màu sắc, và đặc tính tương tự của các đối tượng theo cách bố trí của màn hình bằng cách sử dụng lệnh điều khiển nhận được từ bộ cảm biến 180. Bộ thể hiện ảnh tạo ra màn hình gồm các bố trí khác nhau có các đối tượng dựa trên các giá trị thuộc tính tính toán được nhờ bộ tính toán. Màn hình được tạo ra bởi bộ thể hiện ảnh được hiển thị trên vùng hiển thị của màn hình 130.

CPU chính 194 truy nhập bộ nhớ 150 và thực hiện khởi động bằng cách sử dụng hệ điều hành OS lưu trữ trong bộ nhớ 150. Ngoài ra, CPU chính 194 thực hiện các hoạt động khác nhau bằng cách sử dụng các chương trình, các nội dung, và dữ liệu khác nhau lưu trữ trong bộ nhớ 150.

Các giao diện từ thứ nhất tới thứ n 195-1 tới 195-n được nối với các phần tử khác nhau như nêu trên. Một trong các giao diện có thể là giao diện mạng được kết nối với thiết bị bên ngoài qua mạng.

Cụ thể là, khi đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ nhất của vùng hiển thị phía bên nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện bởi bộ cảm biến 180, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm bởi người dùng, bộ điều khiển 190 xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng. Khi đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai khác với vùng thứ nhất của vùng hiển thị phía bên, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác. Ngoài ra,

trong khi phần tử UI được hiển thị ở vị trí thứ nhất thuộc vùng hiển thị phía bên, bộ điều khiển 190 có thể xác định xem thiết bị điện tử 100 có được cầm bởi người dùng hay không dựa trên thông tin được phát hiện bởi bộ cảm biến. Để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 đang được cầm, bộ điều khiển 190 có thể hiển thị phần tử UI được hiển thị ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phía bên khác với vị trí thứ nhất.

Fig.3A tới Fig.3F là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về thiết bị điện tử 100 theo các phương án minh họa.

Như được thể hiện trên Fig.3A tới Fig.3F, thiết bị điện tử 100 theo một phương án minh họa có màn hình uốn cong 310, thân 300 trong đó màn hình uốn cong 310 được đỡ và được giữ cố định, và các thiết bị bổ sung được bố trí trong thân 300 để thực hiện các chức năng của thiết bị điện tử 100. Các thiết bị bổ sung có thể có loa 321, bộ cảm biến (ví dụ, bộ cảm biến độ sáng 322, môđun camera trước 323, và bộ phận tương tự), giao diện kết nối 324 (ví dụ, cổng nạp điện, cổng nhập/xuất dữ liệu, và cổng nhập/xuất audio), micro 325, và/hoặc nút vật lý (không được thể hiện trên hình vẽ).

“Vùng hiển thị uốn cong” dùng trong các phương án minh họa là một vùng trên màn hình uốn cong 310 mà dữ liệu được hiển thị trong đó. Ngoài ra, “vùng hiển thị” là vùng trên màn hình uốn cong và màn hình phẳng là màn hình không uốn cong, mà dữ liệu được hiển thị trong đó. Dữ liệu có tất cả các loại thông tin có thể được hiển thị trên vùng hiển thị, chẳng hạn ảnh, văn bản, và ảnh động, và có thể được hiển thị nhờ các màn hình khác nhau. Màn hình có thể có một lớp hoặc nhiều lớp. Các lớp có thể được bố trí chồng nối tiếp lên nhau, nhờ đó tạo ra màn hình. Trong trường hợp này, người dùng có thể nhận dạng các dữ liệu khác nhau được bố trí trên các lớp ở dạng một màn hình duy nhất.

Ngoài ra, trong thiết bị điện tử 100 có màn hình uốn cong như được thể hiện trên Fig.3A tới Fig.3C, vùng hiển thị uốn cong 311 tương ứng với mặt trước của thiết bị điện tử 100 được gọi là vùng hiển thị trước 311 hoặc vùng hiển thị chính 311, và vùng hiển thị 312 tương ứng với mặt bên của thiết bị điện tử 100 được gọi là vùng hiển thị phía bên 312, vùng hiển thị bổ sung 312 hoặc vùng hiển thị phụ.

Ngoài ra, đối với thiết bị điện tử 100 có cả màn hình uốn cong lẫn nắp che như được thể hiện trên Fig.3D, khi thiết bị điện tử 100 có mặt trước được che bởi nắp che 330, vùng hiển thị trên mặt trước của thiết bị điện tử 100 được che bởi nắp che được gọi là vùng hiển thị trước 311, vùng hiển thị chính 311, hoặc vùng hiển thị 311 ở nắp che. Mặt khác, vùng hiển thị trên mặt bên của thiết bị điện tử 100 không bị che bởi nắp che 330 được gọi là vùng hiển thị phía bên 312, vùng hiển thị bổ sung 312, vùng hiển thị 312 nằm ngoài nắp che, hoặc vùng hiển thị lộ ra 312.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị điện tử 100 để tạo ra thông tin thông báo theo một phương án minh họa.

Theo Fig.5, thiết bị điện tử 100 có thể tạo ra thông tin thông báo 501 bằng cách sử dụng vùng hiển thị phía bên. Thông tin thông báo 501 có thể là thông tin được tiếp nhận từ một thiết bị bên ngoài khác. Ví dụ, thông tin thông báo 501 có thể có sự kiện như tiếp nhận cuộc gọi, tiếp nhận tin nhắn (ví dụ, tiếp nhận tin nhắn dựa trên dịch vụ SMS/MMS), tiếp nhận thư, tiếp nhận thông tin của dịch vụ Push, tiếp nhận thông tin của dịch vụ SNS. Ngoài ra, thông tin thông báo 501 có thể là thông tin được tạo ra trong thiết bị điện tử 100 và liên quan tới trạng thái hiện tại của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, thông tin thông báo 501 có thể có thông tin về dung lượng bộ pin còn lại của thiết bị điện tử 100, thời điểm hiện tại, trạng thái kết nối của mạng khoảng cách dài hoặc mạng khoảng cách ngắn của thiết bị điện tử 100, trạng thái chế độ tiếp nhận của thiết bị điện tử (ví dụ, chế độ rung, chế độ im lặng, chế độ có chuông, và chế độ tương tự), hoặc sự có mặt/vắng mặt của thông tin thông báo được thiết lập bởi người dùng.

Theo một phương án minh họa, để đáp lại thông tin thông báo 501 được tạo ra ở trạng thái trong đó vùng hiển thị trước của thiết bị điện tử 100 không được sử dụng (ví dụ, vùng hiển thị trước bị che bởi các đối tượng khác (ví dụ, nắp che của thiết bị điện tử 100, sổ tay, v.v.), hoặc thiết bị điện tử 100 được định vị với mặt trước quay xuống dưới tiếp xúc với mặt bàn), thiết bị điện tử 100 tạo ra thông tin thông báo 501 nhờ vùng hiển thị phía bên 312. Đây có thể là trường hợp trong đó người dùng đặt thiết bị điện tử 100 úp xuống dưới trên bàn trong một cuộc họp. Nghĩa là, người dùng có thể thay đổi trạng thái của thiết bị điện tử 100 như trường

hợp trong đó thiết bị điện tử 100 được định vị với vùng hiển thị trước quay xuống dưới tiếp xúc với mặt bàn. Ngoài ra, vùng hiển thị trước của thiết bị điện tử 100 có thể được che bởi một nắp che riêng biệt như được thể hiện trên Fig.3D hoặc bị che bởi một sổ tay.

Ở trạng thái này, thiết bị điện tử 100 có thể phát hiện trạng thái của thiết bị điện tử 100 và đi vào chế độ sử dụng màn hình bên. Trạng thái của thiết bị điện tử 100 có thể được phát hiện bởi bộ cảm biến độ sáng để phát hiện thay đổi về cường độ ánh sáng, bộ cảm biến để phát hiện trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế của thiết bị điện tử 100 (ví dụ, bộ cảm biến từ tính trái đất, bộ cảm biến gia tốc, v.v.), bộ cảm biến Hall, bộ định thời, và bộ cảm biến tương tự. Các bộ cảm biến có thể được tích hợp vào một chip duy nhất hoặc các bộ cảm biến có thể được thực hiện là các chip riêng biệt. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể xác định trạng thái hiện tại dựa trên giá trị độ sáng phát hiện được bởi bộ cảm biến độ sáng. Ngoài ra, thiết bị điện tử 100 có thể xác định trạng thái hiện tại dựa trên thông tin trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế (ví dụ, các giá trị đo đối với trục X, trục Y, và trục Z) phát hiện được bởi bộ cảm biến di chuyển. Ngoài ra, thiết bị điện tử 100 có thể xác định trạng thái hiện tại dựa trên thời điểm hiện tại phát hiện được bởi bộ định thời. Khi bộ định thời được sử dụng, thiết bị điện tử 100 có thể xác định xem thời điểm hiện tại có tương ứng với múi giờ được thiết lập bởi người dùng hay không để thực hiện một cách tự động chế độ thông báo cách thức, và có thể đi vào chế độ thông báo cách thức để đáp lại thời điểm hiện tại tương ứng với thời gian được thiết lập bởi người dùng.

Như đã mô tả trên đây, để đáp lại việc vùng hiển thị trước của thiết bị điện tử 100 đang bị che và chế độ sử dụng vùng hiển thị phía bên được thực hiện, vùng hiển thị trước có thể được xử lý ở dạng đơn sắc (ví dụ, màu đen), hoặc nguồn điện được chia thành nguồn điện cho vùng hiển thị trước và nguồn điện cho vùng hiển thị phía bên và nguồn điện cho vùng hiển thị trước được tắt. Trong trường hợp này, ở chế độ sử dụng màn hình bên, chỉ màn hình được đưa ra và đầu ra âm thanh hoặc đầu ra rung động có thể được loại bỏ. Chế độ này có thể được thiết lập khác nhau bởi người dùng.

Ngoài ra, chế độ bàn tay phải và chế độ bàn tay trái của thiết bị điện tử 100 có thể được xác định nhờ các thiết lập môi trường hoặc một ứng dụng riêng biệt được cung cấp bởi thiết bị điện tử 100. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 100 có thể chỉ vận hành vùng hiển thị phía bên tương ứng với chế độ định trước. Ví dụ, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 có cả vùng hiển thị phía bên phải và vùng hiển thị phía bên trái như được thể hiện trên Fig.3B, để đáp lại chế độ bàn tay phải được thiết lập, thiết bị điện tử 100 có thể xuất thông tin thông báo bằng cách sử dụng vùng hiển thị phía bên phải, và, để đáp lại chế độ bàn tay trái được thiết lập, thiết bị điện tử 100 có thể xuất thông tin thông báo bằng cách sử dụng vùng hiển thị phía bên trái.

Fig.6 tới Fig.21 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình điều khiển thiết bị điện tử 100 theo các phương án minh họa.

Theo một phương án minh họa, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm bởi người dùng, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên. Trong trường hợp này, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vị trí thứ nhất thuộc vùng hiển thị phía bên, bộ điều khiển 190 có thể xử lý đầu vào xúc giác phát hiện được là đầu vào người dùng, và, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vị trí thứ hai khác với vị trí thứ nhất, bộ điều khiển 190 có thể bỏ qua hoặc hủy bỏ đầu vào xúc giác phát hiện được.

Ở trạng thái trong đó thiết bị phải và trái xách tay 100 được đặt trên sàn nhà hoặc được cố định trong để giữ như được thể hiện trên phần hình vẽ 610 theo Fig.6A, bộ điều khiển 190 có thể hiển thị ít nhất một phần tử UI trên vùng hiển thị phía bên 612 trong khi hiển thị phần tử UI trên vùng hiển thị 611. Trong trường hợp này, phần tử UI có thể được hiển thị trên một phần nhất định của vùng hiển thị phía bên 612.

Thiết bị điện tử 100 có thể được cầm bởi người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 620 theo Fig.6A. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể sử dụng thông tin cảm biến thu thập được nhờ bộ cảm biến 180 để xác định xem thiết bị điện tử 100 có được cầm hay không và còn có thể xác định dạng cầm hoặc các vị trí cầm.

Ví dụ, bộ điều khiển 190 có thể phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử 100 bằng cách sử dụng thông tin thu thập được nhờ bộ cảm biến gia tốc, và, để đáp lại việc phát hiện người dùng ở phía trước thiết bị điện tử 100 bằng cách sử dụng thông tin thu thập được nhờ bộ cảm biến trạng thái lân cận hoặc camera trong một khoảng thời gian định trước (ví dụ, từ 1 tới 1,5 giây), bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng thiết bị điện tử 100 đang được cầm.

Ngoài ra, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác trên màn hình uốn cong được xác định tương ứng với một cách thức cầm trong số các cách thức cầm tương ứng với các hình dạng cầm khác nhau, bộ điều khiển 190 có thể xác định hình dạng cầm của thiết bị điện tử 100 theo cách thức cầm xác định được. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.7A, các vùng 711-1, 711-2, và 711-3 trên vùng hiển thị trước 711 lần lượt tương ứng với ngón tay giữa, ngón tay đeo nhẫn, và ngón tay út, và các vùng 712-1 và 712-2 trên vùng hiển thị phía bên 712 lần lượt tương ứng với ngón tay cái và lòng bàn tay, có thể được thiết lập trước là cách thức cầm. Trong trường hợp này, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác trên màn hình uốn cong được xác định là được thực hiện ở vùng có cách thức cầm hoặc có hình dạng tương tự với cách thức cầm, bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng thiết bị điện tử 100 đang được cầm bằng bàn tay phải. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.7B, vùng 713-1 trên mặt sau 713 của thiết bị điện tử 100 tương ứng với lòng bàn tay có thể được thiết lập trước là cách thức cầm. Trong trường hợp này, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác trên mặt sau 713 của thiết bị điện tử 100 được xác định là được thực hiện ở vùng có cách thức cầm hoặc có hình dạng tương tự với cách thức cầm, bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng thiết bị điện tử 100 đang được cầm bằng bàn tay phải. Theo cách khác, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên mặt sau 713 của thiết bị điện tử 100, bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng thiết bị điện tử 100 đang được cầm. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể xác định xem thiết bị điện tử 100 có được cầm hay không hoặc xác định hình dạng cầm bằng cách đánh giá số lượng của các đầu vào xúc giác trên màn hình uốn cong. Ví dụ, để đáp lại việc ba hoặc nhiều hơn đầu vào xúc giác được nhập trên màn hình uốn cong trong một khoảng thời gian định trước, bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng thiết bị điện tử 100 đang được cầm.

Trong trường hợp này, ba đầu vào xúc giác có thể tương ứng với ngón tay giữa, ngón tay út, và ngón tay đeo nhẫn chạm vào vùng hiển thị trước.

Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng với ngón tay cái nhấc khỏi vùng hiển thị phía bên 612 như được thể hiện trên phần hình vẽ 630 theo Fig.6B. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị ít nhất một phần tử UI trên vùng thứ nhất 612-1 của vùng hiển thị phía bên 612. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 không hiển thị phần tử UI trên vùng thứ hai 612-2 của vùng hiển thị phía bên 612. Ở đây, vùng thứ nhất 612-1 và vùng thứ hai 612-2 có thể được xác định bằng cách đánh giá các vị trí mà người dùng có thể chạm vào vùng hiển thị phía bên 612 bằng ngón tay cái của người dùng.

Theo Fig.8, khi người dùng cầm thiết bị điện tử 100, vùng mà người dùng có thể chạm vào bằng cách sử dụng ngón tay cái 801 của người dùng trên vùng hiển thị phía bên 812 có thể bị giới hạn. Nói chung, người dùng có thể dễ dàng chạm vào phần tử UI trên vùng hiển thị phía bên 812 bằng cách sử dụng duy nhất ngón tay cái 801 trong khi cố định lòng bàn tay 802 của người dùng trên vùng hiển thị phía bên 812. Do đó, vùng mà phần tử UI được hiển thị có thể bị giới hạn trong phạm vi 812-1 từ vị trí mà người dùng có thể chạm vào bằng cách gập ngón tay cái 801 của người dùng đến vị trí mà người dùng có thể chạm vào bằng cách duỗi thẳng ngón tay cái 801 của người dùng. Ngoài ra, vùng mà phần tử UI được hiển thị có thể được thay đổi bằng cách đánh giá vùng mà lòng bàn tay chạm vào trên vùng hiển thị phía bên 812, hoặc có thể được xác định bằng cách đánh giá tuổi, giới tính, và kích cỡ bàn tay của người dùng.

Ngoài ra, như được thể hiện trên phần hình vẽ 640 theo Fig.6B, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào phần tử UI 613 trên vùng thứ nhất 612-1 một lần nữa. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể bỏ qua trạng thái chạm của người dùng được tạo ra trên vùng hiển thị phía bên 612 khi thiết bị điện tử 100 được cầm ban đầu. Để đáp lại đầu vào xúc giác người dùng rời ngón tay sau khi cầm ban đầu và tiếp đó, chạm một lần nữa, khi đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ nhất 612-1 của vùng hiển thị phía bên 612, bộ

điều khiển 190 có thể xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng, và, khi đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai 612-2 của vùng hiển thị phía bên 612, bộ điều khiển 190 có thể bỏ qua đầu vào xúc giác. Bước bỏ qua đầu vào xúc giác có thể là điều khiển, nhờ bộ điều khiển 190, bộ cảm biến 180 khử kích hoạt bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai, hoặc không xử lý hoặc hủy bỏ thông tin về đầu vào xúc giác nhờ bộ cảm biến 180.

Ví dụ, bộ điều khiển 190 có thể giới hạn lượng điện tích được tạo ra bởi panen xúc giác sao cho nhỏ hơn giá trị định trước, hoặc có thể khử kích hoạt ít nhất một trong số các phần tử liên quan tới phát hiện trạng thái chạm, sao cho bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai 612-2 không phát hiện trạng thái chạm của vùng thứ hai 612-2. Ngoài ra, thậm chí để đáp lại việc tiếp nhận các tín hiệu của thông tin (ví dụ, vị trí chạm, hướng chạm, và thời gian tiếp xúc) đối với đầu vào xúc giác được tạo ra trong bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai 612-2 nhờ bộ cảm biến 180, bộ điều khiển 190 có thể xử lý giá trị đầu ra liên quan tới đầu vào xúc giác bằng không hoặc xử lý chức năng giới hạn để không tạo ra tín hiệu đáp nhìn thấy được tương ứng với đầu vào xúc giác.

Tiếp theo, nhằm đáp lại đầu vào người dùng trên phần tử UI, bộ điều khiển 190 có thể thực hiện một chức năng tương ứng với phần tử UI 613. Ví dụ, khi phần tử UI 613 là thông tin nhận dạng ứng dụng, chức năng tương ứng với phần tử UI có thể là màn hình chạy ứng dụng.

Theo một phương án khác, màn hình 100 có thể hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ nhất thuộc vùng hiển thị phía bên. Để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 đang được cầm bởi người dùng, thiết bị điện tử 100 có thể hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phía bên khác với vị trí thứ nhất.

Như được thể hiện trên phần hình vẽ 910 theo Fig.9, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được đặt trên sàn nhà hoặc được cố định trong đế giữ, bộ điều khiển 190 có thể hiển thị phần tử UI 912-1 ở vị trí thứ nhất 912-5, là vị trí nhất định thuộc vùng hiển thị phía bên 912. Ví dụ, vị trí nhất định mà phần tử UI 912-1 được hiển thị có thể được bố trí ở đầu dưới của vùng hiển thị phía bên 912, nhưng không bị giới hạn như vậy.

Ngoài ra, như được thể hiện trên phân hình vẽ 920 theo Fig.9, thiết bị điện tử 100 có thể được cầm bởi người dùng. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị, ở vị trí thứ hai 912-6, phần tử UI 912-1 đã được hiển thị ở vị trí thứ nhất 912-5 ở vùng hiển thị phía bên 912. Nghĩa là, bộ điều khiển 190 có thể di chuyển vị trí mà phần tử UI 912-1 được hiển thị tới vị trí mà người dùng có thể dễ dàng chạm vào dựa trên trạng thái cầm của người dùng, vị trí của các ngón tay người dùng và ngón tay cái, và trạng thái, tư thế, hoặc trạng thái định hướng của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, như được giải thích theo Fig.8, trong khi thiết bị điện tử 100 được cầm bởi người dùng, bộ điều khiển 190 có thể xác định vị trí thứ hai 912-6 để hiển thị phần tử UI 912-1 bằng cách đánh giá các vị trí mà người dùng có thể chạm vào bằng ngón tay cái 801 trên vùng hiển thị phía bên 812.

Theo một phương án khác, ở vùng hiển thị phía bên, vị trí thuộc vùng mà đầu vào xúc giác được xử lý là đầu vào người dùng và vị trí thuộc vùng mà đầu vào xúc giác được bỏ qua có thể được thay đổi theo đánh giá là thiết bị điện tử 100 được cầm bằng bàn tay phải hoặc bàn tay trái. Ngoài ra, ở vùng hiển thị phía bên, vị trí thuộc vùng mà đầu vào xúc giác được xử lý là đầu vào người dùng và vị trí thuộc vùng mà đầu vào xúc giác được bỏ qua có thể được thay đổi theo đánh giá là thiết bị điện tử 100 có được lật lên hay không. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể được định hướng sao cho phần trên có loa hướng lên trên ở phân hình vẽ 1010 hoặc hướng xuống dưới ở phân hình vẽ 1020. Theo một ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể được định hướng theo hướng thứ nhất sao cho phần trên của thiết bị điện tử được định vị cao hơn so với phần dưới của thiết bị điện tử hoặc được định hướng theo hướng thứ hai sao cho phần trên của thiết bị điện tử được định vị thấp hơn so với phần dưới của thiết bị. Theo một ví dụ khác nữa, các vùng hiển thị 911 và 912 của thiết bị điện tử có thể được lật sao cho hướng về phía lòng bàn tay của bàn tay người dùng hoặc mặt bàn hoặc có thể được lật sao cho hướng ra xa lòng bàn tay của bàn tay người dùng hoặc mặt bàn. Các vị trí của các mục giao diện người dùng ở vùng hiển thị phía bên hoặc các vùng hiển thị khác có thể được xác định dựa trên trạng thái định hướng của thiết bị điện tử.

Theo một phương án khác, vị trí ở vùng hiển thị phía bên mà phần tử UI được hiển thị có thể được thay đổi theo đánh giá là thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay phải hoặc bàn tay trái. Ngoài ra, vị trí ở vùng hiển thị phía bên mà phần tử UI được hiển thị có thể được thay đổi theo đánh giá là thiết bị điện tử 100 có được lật lên hay không được lật.

Thiết bị điện tử 100 có thể được cầm bằng bàn tay phải như được thể hiện trên phần hình vẽ 1010 theo Fig.10A, và có thể được cầm bằng bàn tay trái như được thể hiện trên phần hình vẽ 1020 theo Fig.10A và các hình vẽ 1030 và 1040 theo Fig.10B.

Để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 đang được cầm bằng bàn tay phải với vùng hiển thị phía bên 1012 được hướng về phía ngón tay cái của người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 1010 theo Fig.10A, như đã mô tả trên đây, các phần tử UI có thể được hiển thị trên vùng thứ nhất 1012-1 của vùng hiển thị phía bên 1012 mà người dùng có thể chạm vào bằng ngón tay cái, và các phần tử UI có thể không được hiển thị trên vùng thứ hai 1012-2 của vùng hiển thị phía bên 1012 mà người dùng chạm vào bằng lòng bàn tay. Trong trường hợp này, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác để chọn phần tử UI được phát hiện trên vùng thứ nhất 1012-1, bộ điều khiển 190 có thể xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng và thực hiện một chức năng tương ứng với phần tử UI. Mặt khác, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai 1012-1, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác.

Như được thể hiện trên phần hình vẽ 1020 theo Fig.10A, thiết bị điện tử 100 có thể được cầm bằng bàn tay trái với vùng hiển thị phía bên được hướng về phía ngón tay cái và vùng hiển thị 1011 được hướng về phía các ngón tay. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng thiết bị điện tử 100 được lật (ví dụ, được quay với góc từ 150° tới 200°) và đang được cầm bằng cách sử dụng thông tin cảm biến gia tốc thu thập được nhờ bộ cảm biến 180. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 đảo ngược các nội dung của vùng hiển thị trước 1021 để tránh gây bất tiện cho người dùng khi xem các nội dung này. Ngoài ra, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được lật và được cầm,

bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị các phần tử UI trên vùng thứ nhất 1022-1 của vùng hiển thị phía bên 1022 mà người dùng có thể chạm vào bằng ngón tay cái, và không hiển thị các phần tử UI trên vùng thứ hai 1022-2 của vùng hiển thị phía bên 1022 mà người dùng chạm vào bằng lòng bàn tay. Trong trường hợp này, các phần tử UI có thể được đảo ngược và được hiển thị trên vùng thứ nhất 1022-1 sao cho người dùng không thấy bất tiện khi xem các phần tử UI. Nhằm đáp lại đầu vào xúc giác để chọn phần tử UI được phát hiện trên vùng thứ nhất 1022-1, bộ điều khiển 190 có thể xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng và thực hiện một chức năng tương ứng với phần tử UI. Mặt khác, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai 1022-2, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác.

Như được thể hiện trên phần hình vẽ 1030 theo Fig.10B, để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 đang được cầm bằng bàn tay trái với vùng hiển thị phía bên 1032 được định hướng ngược phía với ngón tay cái và vùng hiển thị 1031 được hướng về phía ngón tay cái, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên 1032. Ví dụ, để đáp lại trạng thái các ngón tay chạm vào được phát hiện trên vùng hiển thị phía bên 1032, bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng thiết bị điện tử 100 đang được cầm bằng bàn tay trái với vùng hiển thị phía bên được định hướng ngược phía với ngón tay cái, và điều khiển màn hình 130 bỏ qua đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên 1032. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 giảm bớt độ sáng của màn hình của vùng hiển thị phía bên 1032, tắt màn hình uốn cong tương ứng với vùng hiển thị phía bên 1032, hiển thị vùng hiển thị phía bên 1032 ở dạng đơn sắc, hoặc không hiển thị các phần tử UI trên vùng hiển thị phía bên 1032, để báo cho người dùng biết rằng đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên 1032 được bỏ qua.

Theo một phương án khác, như được thể hiện trên phần hình vẽ 1040 theo Fig.10, để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 đang được cầm bằng bàn tay trái với vùng hiển thị phía bên 1042 được định hướng ngược phía với ngón tay cái và vùng hiển thị 1041 được hướng về phía ngón tay cái, bộ điều khiển 190 có thể điều

hiển thị màn hình 130 hiển thị các phần tử UI trên vùng thứ nhất 1042-1 của vùng hiển thị phía bên 1042 mà người dùng chạm vào bằng ngón tay trỏ và ngón tay giữa, và không hiển thị các phần tử UI trên vùng thứ hai 1042-2 của vùng hiển thị phía bên 1042 mà người dùng chạm vào bằng ngón tay đeo nhẫn và ngón tay út.

Để đạt được điều này, bộ điều khiển 190 có thể xác định vị trí và số lượng của các đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên 1042. Ví dụ, để đáp lại ba hoặc nhiều hơn đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng hiển thị phía bên 1042, bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng thiết bị điện tử 100 đang được cầm bằng bàn tay trái. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để xử lý, là đầu vào người dùng, đầu vào xúc giác tương ứng với ngón tay ở vị trí cao nhất trong số các đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên 1042, và bỏ qua các đầu vào xúc giác tương ứng với các ngón tay khác.

Nhằm đáp lại đầu vào xúc giác để chọn phần tử UI được phát hiện trên vùng thứ nhất 1042-1, bộ điều khiển 190 có thể xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng và thực hiện một chức năng tương ứng với phần tử UI. Mặt khác, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai 1042-2, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác.

Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 có nắp che không được cầm như được thể hiện trên Fig.11A, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng để chọn thông tin nhận dạng ứng dụng camera trên vùng hiển thị phía bên 1112. Ví dụ, ở trạng thái trong đó nắp che được mở như được thể hiện trên phần hình vẽ 1110 theo Fig.11A, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng để chọn thông tin nhận dạng ứng dụng camera 1112-1 trên vùng hiển thị phía bên 1112. Ngoài ra, ở trạng thái trong đó vùng hiển thị trước 1111 được che bởi nắp che như được thể hiện trên phần hình vẽ 1120 theo Fig.11A, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng để chọn thông tin nhận dạng ứng dụng camera 1112-1 trên vùng hiển thị phía bên 1112.

Tiếp theo, người dùng có thể cầm thiết bị điện tử 100 ở chế độ chụp chân dung không tiếp xúc với vùng hiển thị phía bên 1112 bằng ngón tay người dùng. Ở trạng thái này, nhằm đáp lại đầu vào người dùng để chọn thông tin nhận dạng ứng

dụng camera, bộ điều khiển 190 có thể chạy ứng dụng camera và điều khiển màn hình 130 hiển thị kết quả chạy ứng dụng camera trên vùng hiển thị trước 1111, như được thể hiện trên phần hình vẽ 1130 theo Fig.11B. Kết quả chạy ứng dụng camera có thể là màn hình có ảnh duyệt trước. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị các phần tử UI 1112-1 và 1112-2 để điều khiển ứng dụng camera trên vùng hiển thị phía bên 1112. Trong trường hợp này, các phần tử UI có thể được hiển thị trên một phía của vùng hiển thị phía bên 1112 bằng cách đánh giá các vị trí của các ngón tay người dùng. Ví dụ, các phần tử UI 1112-1 và 1112-2 có thể là ít nhất một trong số phần tử UI thu nhỏ, phần tử UI phóng to, phần tử UI chụp ảnh, phần tử UI đèn nháy, hoặc phần tử UI kết thúc.

Ngoài ra, người dùng có thể cầm thiết bị điện tử 100 ở chế độ chụp phong cảnh sao cho tiếp xúc với vùng hiển thị phía bên 1112 bằng ngón tay người dùng. Ở trạng thái này, nhằm đáp lại đầu vào người dùng để chọn thông tin nhận dạng ứng dụng camera, bộ điều khiển 190 có thể chạy ứng dụng camera và điều khiển màn hình 130 hiển thị kết quả chạy ứng dụng camera trên vùng hiển thị trước 1111, như được thể hiện trên phần hình vẽ 1140 theo Fig.11C. Tiếp theo, để đáp lại việc người dùng nhắc ngón tay người dùng lên khỏi vùng hiển thị phía bên 1112, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị các phần tử UI 1112-1 và 1112-2 trên vùng hiển thị phía bên 1112 như được thể hiện trên phần hình vẽ 1150 theo Fig.11C. Trong trường hợp này, các phần tử UI 1112-1 và 1112-2 có thể được hiển thị ở vị trí thuộc vùng hiển thị phía bên 1112 mà người dùng chạm vào bằng ngón tay người dùng khi thiết bị điện tử 100 được cầm ban đầu. Do đó, vị trí mà các phần tử UI 1112-1 và 1112-2 được hiển thị có thể thay đổi theo các vị trí tiếp xúc của các ngón tay người dùng và/hoặc trạng thái định hướng của thiết bị điện tử. Ở trạng thái này, để đáp lại đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một phần tử UI (ví dụ, phần tử UI chụp ảnh) được phát hiện trên vùng hiển thị phía bên 1112, bộ điều khiển 190 chụp ảnh duyệt trước và lưu trữ ảnh này trong bộ nhớ 150.

Độ sẫm hoặc sắc độ của phần tử UI có thể khác nhau trước khi phần tử UI được chọn và sau khi phần tử UI được chọn. Ví dụ, độ sẫm hoặc sắc độ của phần

tử UI trước khi phần tử UI được chọn có thể cao hơn so với độ sâu hoặc sắc độ của phần tử UI sau khi phần tử UI được chọn.

Theo Fig.12, thiết bị điện tử 100 có thể có nắp che 330 có chi tiết cố định 331. Trong trường hợp này, theo phần hình vẽ 1210 theo Fig.12, để đáp lại nắp che 330 đang được mở, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào xúc giác trên toàn bộ vùng hiển thị trước 1211 và vùng hiển thị phía bên 1212. Mặt khác, để đáp lại việc vùng hiển thị trước 1211 và một phần của vùng hiển thị phía bên 1212 bị che bởi nắp che 330 như được thể hiện trên phần hình vẽ 1220 theo Fig.12, bộ điều khiển 190 có thể hiển thị các phần tử UI ở các vùng 1212-1 và 1212-2 thuộc vùng hiển thị phía bên 1212 ngoại trừ vùng tương ứng với chi tiết cố định 331. Ngoài ra, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác để chọn phần tử UI, bộ điều khiển 190 có thể thực hiện một chức năng liên quan tới phần tử UI này.

Trong trường hợp này, để hiển thị các phần tử UI trên các vùng 1212-1 và 1212-2 ngoại trừ vùng tương ứng với chi tiết cố định 331, người dùng có thể thiết lập vùng nhập bằng xúc giác hoạt động và vùng nhập bằng xúc giác không hoạt động nhờ thực đơn thiết lập môi trường. Vùng nhập bằng xúc giác hoạt động có thể là vùng mà, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác của người dùng, bộ điều khiển 190 có thể xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng. Mặt khác, vùng nhập bằng xúc giác không hoạt động là vùng mà, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác của người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để bỏ qua hoặc hủy bỏ đầu vào xúc giác. Ví dụ, để đáp lại yêu cầu thiết lập vùng hiển thị phía bên hoạt động nhờ thực đơn thiết lập môi trường, người dùng có thể thiết lập vùng nhập bằng xúc giác hoạt động bằng cách chọn các phần 1312-1 và 1312-2 của vùng hiển thị phía bên 1312 như được thể hiện trên phần hình vẽ 1310 theo Fig.13. Tiếp đó, bộ điều khiển 190 có thể làm nổi bật các vùng 1312-1 và 1312-2 được quy định là vùng nhập bằng xúc giác hoạt động ở vùng hiển thị phía bên 1312 như được thể hiện trên phần hình vẽ 1320 theo Fig.13. Theo một phương án khác, bộ điều khiển 190 có thể quy định vùng được chọn bởi người dùng ở vùng hiển thị phía bên 1312 là vùng nhập bằng xúc giác không hoạt động. Khi người dùng quy định vùng mà đầu vào xúc giác có thể được xử lý ở vùng hiển thị phía bên nhờ thực đơn thiết lập môi trường như đã

mô tả trên đây, bộ điều khiển 190 có thể hiển thị các phần tử UI trên vùng ngoại trừ vùng hiển thị phía bên được che bởi nắp che có chi tiết cố định. Theo Fig.13, người dùng thiết lập vùng nhập bằng xúc giác hoạt động và vùng nhập bằng xúc giác không hoạt động ở vùng hiển thị phía bên phải của thiết bị điện tử 100. Tuy nhiên, người dùng có thể thiết lập vùng nhập bằng xúc giác hoạt động và vùng nhập bằng xúc giác không hoạt động ở vùng hiển thị phía bên trái của thiết bị điện tử 100 hoặc cả hai vùng hiển thị phía bên của thiết bị điện tử 100.

Vùng nhập bằng xúc giác hoạt động và vùng nhập bằng xúc giác không hoạt động có thể được thiết lập bởi người dùng bằng cách trượt ngón tay qua vùng mong muốn, chọn hoặc chạm vào một hoặc nhiều vùng của các phần tử định trước của vùng hiển thị phía bên 1312, thực hiện chạm và giữ trong một hoặc nhiều vùng của các phần tử định trước của vùng hiển thị phía bên 1312, và/hoặc thực hiện một cử chỉ chạm khác để chọn vùng mong muốn của vùng hiển thị phía bên 1312.

Theo Fig.14, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm bởi người dùng, bộ cảm biến 190 có thể phát hiện đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị trước 1411 và đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên 1412 theo các cách khác nhau. Ví dụ, bộ cảm biến 190 có thể phát hiện đầu vào xúc giác của người dùng trên vùng hiển thị trước bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác. Mặt khác, vì có khả năng cao là sự cố gây ra bởi trạng thái chạm của người dùng xảy ra ở vùng hiển thị phía bên 1412, bộ cảm biến 190 có thể phát hiện đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác và bộ cảm biến áp suất. Ví dụ, để đáp lại việc người dùng chạm vào phần tử UI trên vùng hiển thị phía bên 1412 và ép lên đó với áp lực cao hơn áp lực định trước, bộ điều khiển 190 có thể xác định rằng phần tử UI được chọn và thực hiện một chức năng liên quan tới phần tử UI này.

Theo một phương án khác, khi các phần tử UI được hiển thị trên vùng hiển thị phía bên 1412 như được thể hiện trên Fig.14, bộ điều khiển 190 có thể phát hiện phần tử nhất định 1412-1 thuộc các phần tử UI bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác và phát hiện các phần tử UI khác 1412-2 bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác và bộ cảm biến áp suất. Ví dụ, đối với các phần tử UI 1412-2 có

quyền ưu tiên cao, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác và đầu vào người dùng ép lên phần tử UI với áp lực cao hơn áp lực định trước được phát hiện nhờ bộ cảm biến 180, bộ điều khiển 190 có thể thực hiện một chức năng liên quan tới phần tử UI này. Mặt khác, đối với các phần tử UI 1412-1 có quyền ưu tiên thấp, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện nhờ bộ cảm biến 180, bộ điều khiển 190 có thể thực hiện chức năng liên quan tới phần tử này.

Các phần tử UI 1412-1 được phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác và các phần tử UI 1412-2 được phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác và bộ cảm biến áp suất có thể được phân biệt với nhau và được hiển thị. Ví dụ, các phần tử UI 1412-1 được phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác có thể được hiển thị ở dạng đồ họa 2D, trong khi các phần tử UI 1412 được phát hiện bằng cách sử dụng bộ cảm biến xúc giác và bộ cảm biến áp suất có thể được hiển thị ở dạng đồ họa 3D để làm cho người dùng cảm thấy như thể các phần tử UI 1412 có thể được ép.

Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 có các vùng hiển thị trên cả hai mặt bên được đặt trên sàn nhà hoặc được cố định trong để giữ như được thể hiện trên phần hình vẽ 1510 theo Fig.15, bộ điều khiển 190 có thể hiển thị ít nhất một phần tử UI trên cả hai vùng hiển thị phía bên 1512 và 1513. Trong trường hợp này, các phần tử UI có thể được hiển thị trên các vùng nhất định thuộc cả hai vùng hiển thị phía bên 1512 và 1513. Ở trạng thái này, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác trên phần tử UI được phát hiện, bộ điều khiển 190 có thể thực hiện một chức năng liên quan tới phần tử UI này.

Thiết bị điện tử 100 có các vùng hiển thị 1512 và 1513 trên cả hai mặt bên có thể được cầm bởi người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 1520 theo Fig.15. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể xác định xem thiết bị điện tử 100 có được cầm hay không bằng cách sử dụng thông tin thu thập được nhờ bộ cảm biến gia tốc và thông tin thu thập được nhờ bộ cảm biến trạng thái lân cận. Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm như được thể hiện trên phần hình vẽ 1520 theo Fig.15, bộ điều khiển 190 có thể xử lý, là đầu vào người dùng, đầu vào xúc giác trên vùng 1513-1 mà ngón tay cái của người dùng được định vị ở cả

hai vùng hiển thị phía bên 1513-1 và 1513-2 và các ngón tay người dùng được định vị ở vùng 1512. Ví dụ, để đáp lại đầu vào người dùng để chọn phần tử UI được phát hiện trên vùng 1513-1 mà ngón tay cái của người dùng được định vị, bộ điều khiển 190 có thể thực hiện một chức năng liên quan tới phần tử UI này. Mặt khác, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác trên các vùng 1512 và 1513-2 ngoại trừ vùng 1513-1 mà ngón tay cái của người dùng được định vị ở cả hai vùng hiển thị phía bên 1512 và 1513. Ví dụ, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 không hiển thị phần tử UI bất kỳ trên các vùng 1512 và 1513-2 ngoại trừ vùng 1513-1 mà ngón tay cái của người dùng được định vị.

Theo một phương án khác, khi thiết bị điện tử 100, có màn hình giữa 11 và các vùng hiển thị mặt bên 1612 và 1613, được cầm bởi người dùng như được thể hiện trên Fig.16, bộ điều khiển 190 có thể xử lý, là đầu vào người dùng, đầu vào xúc giác trên vùng 1612-1 mà ngón tay cái của người dùng được định vị và vùng 1613-1 mà ngón tay trỏ của người dùng được định vị ở cả hai vùng hiển thị phía bên 1612 và 1613, hoặc đầu vào xúc giác ép với áp lực cao hơn áp lực định trước. Ví dụ, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra các phần tử UI trên vùng 1612-1 mà ngón tay cái của người dùng được định vị và vùng 1613-1 mà ngón tay trỏ của người dùng được định vị, và, để đáp lại đầu vào người dùng để chọn phần tử UI, có thể thực hiện một chức năng liên quan tới phần tử UI này.

Fig.17 thể hiện một ví dụ khác về phương pháp cho phép người dùng thiết lập vùng nhập bằng xúc giác hoạt động và vùng nhập bằng xúc giác không hoạt động thuộc vùng hiển thị phía bên 1712. Ví dụ, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 có vùng hiển thị giữa 1711 đi vào chế độ quy định của vùng hiển thị phía bên 1712, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng để chọn vùng 1712-1 của vùng hiển thị phía bên 1712 bằng cách chạm vào hoặc bằng cách sử dụng bút Stylus như được thể hiện trên phần hình vẽ 1710 theo Fig.17. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể xác định vùng 1712-1 được chọn bằng cách chạm vào hoặc bằng cách sử dụng bút Stylus là vùng nhập bằng xúc giác hoạt động mà phần tử UI có thể được hiển thị. Theo một phương án khác, bộ

điều khiển 190 có thể xác định vùng được chọn bằng cách chạm vào hoặc bằng cách sử dụng bút Stylus là vùng mà đầu vào xúc giác được bỏ qua.

Theo một phương án khác, bộ điều khiển 190 có thể quy định vùng nhập bằng xúc giác hoạt động của vùng hiển thị phía bên 1712 bằng cách đánh giá thói quen cầm của người dùng. Ví dụ, bộ điều khiển 190 có thể theo cách định kỳ thu thập các vị trí mà người dùng chạm vào bằng ngón tay cái của người dùng ở vùng hiển thị phía bên 1712 và lưu trữ các vị trí này trong bộ nhớ 150, và có thể xác định vùng mà người dùng chạm vào lặp lại nhiều hơn số lần định trước là vùng nhập bằng xúc giác hoạt động.

Để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 đang được cầm ở trạng thái trong đó vùng nhập bằng xúc giác hoạt động được xác định như được thể hiện trên phần hình vẽ 1720 theo Fig.17, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị các phần tử UI trên vùng nhập bằng xúc giác hoạt động 1712-1 của vùng hiển thị phía bên 1712.

Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm như được thể hiện trên phần hình vẽ 1810 theo Fig.18A, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị các phần tử UI 1812-1 và 1812-2 trên vùng thứ nhất 1813 của vùng hiển thị phía bên. Trong trường hợp này, các phần tử UI 1812-1 và 1812-2 được hiển thị trên vùng thứ nhất 1813 có thể là các phần tử UI được dùng thường xuyên bởi người dùng, các phần tử UI được quy định trước, hoặc các phần tử UI có quyền ưu tiên cao. Vùng thứ nhất 1813 có thể là vùng mà bộ điều khiển 190 xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng. Ngoài ra, vùng thứ hai 1813 có thể là vùng mà bộ điều khiển 190 điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác. Trong trường hợp này, vùng thứ nhất 1813 và vùng thứ hai 1814 có thể được hiển thị với các màu nền khác nhau hoặc có độ sẫm khác nhau để được phân biệt với nhau, hoặc vùng thứ nhất 1813 có thể được làm nổi bật.

Tiếp theo, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 tiếp tục được cầm bởi người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 1820 theo Fig.18A, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách thực hiện cử chỉ chạm và kéo hoặc cử chỉ vuốt từ trên xuống dưới ở vùng hiển thị phía bên 1812 theo cạnh dọc.

Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 bổ sung phần tử UI mới 1812-3 vào vùng thứ nhất 1813. Trong trường hợp này, phần tử UI mới 1812-3 có thể không chưa được hiển thị trên vùng hiển thị trước 1811 hoặc vùng hiển thị phía bên 1812 và có thể xuất hiện đột ngột. Theo cách khác, phần tử UI mới 1812-3 có thể đã được hiển thị trên vùng hiển thị trước 1811 và được di chuyển tới vùng thứ nhất 1813. Ngoài ra, phần tử UI mới 1812-3 có thể đã ở vùng thứ hai 1814 của vùng hiển thị phía bên 1812 ở trạng thái không hoạt động và được di chuyển tới vùng thứ nhất 1813.

Tiếp theo, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 tiếp tục được cầm bởi người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 1830 theo Fig.18B, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng thực hiện cử chỉ chạm và kéo hoặc cử chỉ vuốt từ trên xuống dưới ở vùng hiển thị phía bên 1812 theo cạnh dọc. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 loại bỏ một phần tử UI 1812-3 như được thể hiện trên phần hình vẽ 1840 theo Fig.18B. Nhờ thao tác loại bỏ này, phần tử UI 1812-3 có thể bị xóa, được di chuyển tới vùng hiển thị trước 1811, hoặc được di chuyển tới vùng thứ hai 1814 mà đầu vào xúc giác được bỏ qua. Để đáp lại việc phần tử UI 1812-3 được di chuyển tới vùng thứ hai 1814, độ sâu hoặc sắc độ của phần tử UI 1812-3 có thể được thay đổi.

Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 tiếp tục được cầm bởi người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 1840 theo Fig.18A, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng để chọn phần tử UI 1812-2. Ví dụ, đầu vào người dùng có thể là một trong số cử chỉ chạm để chạm vào phần tử UI 1812-2, cử chỉ kéo để kéo phần tử UI 1812-2 về phía vùng hiển thị trước 1811, hoặc cử chỉ làm nghiêng để làm nghiêng thiết bị điện tử 100.

Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm bởi người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 1910 theo Fig.19, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để kích hoạt vùng thứ nhất 1912-1 của vùng hiển thị phía bên 1912, và khử kích hoạt vùng thứ hai 1912-2 của vùng hiển thị phía bên 1912. Trong trường hợp này, các phần tử UI có thể được hiển thị trên vùng thứ nhất đã kích hoạt 1912-1. Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được lật và được cầm bởi người dùng như

được thể hiện trên phần hình vẽ 1920 theo Fig.19, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để khởi kích hoạt toàn bộ vùng hiển thị phía bên 1912. Để đáp lại việc vùng hiển thị phía bên 1912 được khởi kích hoạt, người dùng có thể điều khiển các phần tử UI trên vùng hiển thị trước 1911 bằng cách sử dụng ngón tay cái của người dùng trong khi cố định thiết bị điện tử 100 bằng bốn ngón tay còn lại.

Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 có màn hình 2011 và được cảm như được thể hiện trên phần hình vẽ 2010 theo Fig.20, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để kích hoạt vùng thứ nhất 2013 của vùng hiển thị phía bên 2012, và khởi kích hoạt vùng thứ hai 2014 của vùng hiển thị phía bên 2012. Trong trường hợp này, phần tử UI 2012-1 có thể được hiển thị trên vùng thứ nhất đã kích hoạt 2013. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào phần tử UI 2012-1 và tiếp đó, kéo hoặc vuốt từ trên xuống dưới. Nói cách khác, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng để di chuyển phần tử UI 2012-1 tới vùng thứ hai đã khởi kích hoạt 2014. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI đã khởi kích hoạt 2012-1 trên vùng thứ hai 2014. Ở trạng thái này, phần tử UI đã khởi kích hoạt 2012-1 có thể có độ sẫm hoặc sắc độ nhỏ hơn so với trước khi nó được khởi kích hoạt. Sau đó, phần tử UI đã khởi kích hoạt 2012-1 có thể được kích hoạt khi người dùng lướt hoặc vuốt từ vùng thứ hai 2014 của vùng hiển thị phía bên 2012 tới vùng thứ nhất 2013, đặt thiết bị điện tử 100 trên sàn nhà, hoặc cố định thiết bị điện tử 100 trong để giữ.

Theo một phương án minh họa, trong khi người dùng cầm thiết bị điện tử 100 có vùng hiển thị 2111 và vùng hiển thị phía bên 2112, phần tử UI trên vùng hiển thị phía bên có thể bị chạm vào không chủ định. Ở trạng thái này, người dùng có thể nghiêng thiết bị điện tử 100 nằm ngang để hủy bỏ việc chọn phần tử UI như được thể hiện trên Fig.21. Để đáp lại cử chỉ làm nghiêng của người dùng, bộ điều khiển 190 có thể hủy bỏ việc thực hiện một chức năng liên quan tới phần tử UI này. Ngoài ra, khi hủy bỏ việc thực hiện chức năng, bộ điều khiển 190 có thể khởi kích hoạt vùng hiển thị phía bên 2112 sao cho đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên 2112 được bỏ qua. Để kích hoạt vùng hiển thị phía bên 2112 một lần nữa,

người dùng có thể nghiêng thiết bị điện tử 100 nằm ngang một lần nữa, chạm và giữ vùng hiển thị phía bên 2112 trong khoảng thời gian định trước, hoặc kéo theo cạnh dọc của vùng hiển thị phía bên 2112.

Fig.22A tới Fig.36 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình hiển thị màn hình chạy ứng dụng trong thiết bị điện tử 100 theo một phương án minh họa.

Theo một phương án minh họa, trong khi phần tử UI được hiển thị trên vùng hiển thị phía bên, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào phần tử UI và tiếp đó, kéo về phía vùng hiển thị trước. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể hiển thị thông tin liên quan tới phần tử UI trên vùng hiển thị trước. Ví dụ, khi phần tử UI là thông tin nhận dạng ứng dụng, thông tin liên quan tới phần tử UI có thể mà màn hình chạy ứng dụng tương ứng với thông tin nhận dạng ứng dụng. Trong trường hợp này, đầu vào người dùng bằng cách kéo về phía vùng hiển thị trước có thể theo hướng chéo hoặc hướng dạng hình cung trên vùng hiển thị trước. Đầu vào người dùng như vậy có thể tạo ra tương tác trực quan hơn và ấn tượng hơn đối với người dùng.

Theo phần hình vẽ 2210 theo Fig.22A, thiết bị điện tử 100 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng trên vùng hiển thị phía bên 2212. Trong khi thông tin nhận dạng ứng dụng được hiển thị, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2212-1 có trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng và tiếp đó, kéo theo một hướng trong khi vẫn chạm vào. Một hướng này có thể là hướng mà thao tác kéo bắt đầu từ vị trí chạm của vùng hiển thị phía bên 2212 và đi qua trên vùng hiển thị trước 2211 theo hướng chéo. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 tăng dần kích thước của màn hình chạy ứng dụng tương ứng với thông tin nhận dạng ứng dụng, và hiển thị màn hình chạy ứng dụng, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2220 theo Fig.22A tới phần hình vẽ 2240 theo Fig.22B. Trong trường hợp này, kích thước của màn hình chạy ứng dụng tăng dần có thể tương ứng với độ dài của cử chỉ kéo của người dùng theo hướng chéo. Ngoài ra, khi kích thước của màn hình chạy ứng dụng tăng, lượng thông tin có trong màn hình chạy ứng dụng có thể tăng. Ví dụ, khi một mẫu

thông tin nhận dạng ứng dụng 2212-1 là biểu tượng của ứng dụng âm nhạc, thông tin có trong màn hình chạy ứng dụng ở phần hình vẽ 2220 theo Fig.22A có thể là các tên bài hát, thông tin có trong màn hình chạy ứng dụng ở phần hình vẽ 2230 theo Fig.22B có thể là các tên bài hát và các hình nhỏ, và thông tin có trong màn hình chạy ứng dụng ở phần hình vẽ 2240 theo Fig.22B có thể là ít nhất một trong số các tên bài hát, các hình nhỏ, và thực đơn.

Theo phần hình vẽ 2310 theo Fig.23A, thiết bị điện tử 100 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng trên vùng hiển thị phía bên 2312. Trong khi danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng được hiển thị, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2312-1 có trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng, kéo theo một hướng, và tiếp đó, kéo lần nữa theo hướng ngược lại của hướng thứ nhất trong khi vẫn chạm vào. Ví dụ, một hướng này có thể là hướng mà thao tác kéo bắt đầu từ vị trí chạm của vùng hiển thị phía bên 2312 và đi qua trên vùng hiển thị trước 2311 theo hướng chéo. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình chạy ứng dụng, trong khi tăng dần kích thước của màn hình chạy ứng dụng tương ứng với thông tin nhận dạng ứng dụng và tiếp đó, giảm dần kích thước của màn hình chạy ứng dụng, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2320 theo Fig.23A tới phần hình vẽ 2340 theo Fig.23B. Ngoài ra, khi kích thước của màn hình chạy ứng dụng tăng, lượng thông tin có trong màn hình chạy ứng dụng có thể tăng và tiếp đó, giảm. Ví dụ, khi một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2312-1 là biểu tượng của ứng dụng nhắn tin, thông tin có trong màn hình chạy ứng dụng ở phần hình vẽ 2320 theo Fig.23A và phần hình vẽ 2340 theo Fig.23B có thể là văn bản có trong tin nhắn, và thông tin có trong màn hình chạy ứng dụng ở phần hình vẽ 2330 theo Fig.23B có thể là ít nhất một trong số văn bản, ảnh, và trường đầu vào có trong tin nhắn. Như đã mô tả trên đây, để đáp lại thông tin thông báo như tin nhắn nhận được nhờ thiết bị điện tử 100, người dùng có thể đơn giản nhận dạng các nội dung chi tiết liên quan tới thông tin thông báo bằng cử chỉ chạm và kéo. Việc tăng và giảm kích

thước của màn hình chạy ứng dụng có thể tỷ lệ với khoảng cách di chuyển được nhờ đầu vào xúc giác bằng cách kéo bởi người dùng.

Theo phần hình vẽ 2410 theo Fig.24A, thiết bị điện tử 100 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng trên vùng hiển thị phía bên 2412. Trong khi danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng được hiển thị, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2412-1 có trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng, kéo theo một hướng, và tiếp đó, kéo lần nữa theo hướng ngược lại của hướng thứ nhất trong khi vẫn chạm vào. Ví dụ, một hướng này có thể là hướng nằm ngang mà thao tác kéo bắt đầu từ vị trí chạm của vùng hiển thị phía bên 2412 và di chuyển tới vùng hiển thị trước 2411. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 tăng dần kích thước của màn hình chạy ứng dụng tương ứng với thông tin nhận dạng ứng dụng, giảm dần kích thước của màn hình chạy ứng dụng, và tiếp đó, làm cho màn hình chạy ứng dụng biến mất, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2420 theo Fig.24A tới phần hình vẽ 2440 theo Fig.24B. Ví dụ, khi một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2412-1 là biểu tượng của ứng dụng nhắn tin, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 tăng các nội dung của tin nhắn truyền từ một người dùng khác, giảm bớt các nội dung, và tiếp đó, làm cho các nội dung này biến mất. Trong trường hợp này, khi tin nhắn là thông tin thông báo một lần, một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2412-1 có thể biến mất từ vùng hiển thị phía bên 2412 khi tin nhắn biến mất.

Theo một phương án khác, ở phần hình vẽ 2510 theo Fig.25A, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị tin nhắn trên vùng hiển thị trước 2511 để đáp lại thao tác chạm và kéo của người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 2420 theo Fig.24A. Tiếp theo, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách kéo theo phương thẳng đứng (ví dụ, hướng xuống dưới) liên tục từ thao tác chạm và kéo của người dùng. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình có các tin nhắn nhận được trước đó như được thể hiện trên phần hình vẽ 2520 theo Fig.25A. Tiếp theo, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách kéo màn hình có

các tin nhắn nhận được trước đó về phía vùng hiển thị phía bên 2512. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 di chuyển màn hình có các tin nhắn nhận được trước đó tới vùng hiển thị phía bên 2512 và làm cho màn hình biến mất như được thể hiện trên phần hình vẽ 2530 theo Fig.25B. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị vùng hiển thị trước 2511 mà từ đó màn hình có các tin nhắn nhận được trước đó biến mất như được thể hiện trên phần hình vẽ 2540 theo Fig.25B.

Theo phần hình vẽ 2610 theo Fig.26, trong khi danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng được hiển thị trên vùng hiển thị phía bên, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2612-1 có trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng và tiếp đó, kéo theo một hướng. Ví dụ, một hướng này có thể là hướng nằm ngang mà thao tác kéo bắt đầu từ vị trí chạm của vùng hiển thị phía bên và di chuyển tới vùng hiển thị trước. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình chạy ứng dụng tương ứng với thông tin nhận dạng ứng dụng trên vùng hiển thị trước 2611. Ví dụ, khi một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2612-1 là biểu tượng của ứng dụng nhắn tin, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình 2611-1 là văn bản có từ một tới ba dòng. Tiếp theo, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách kéo theo phương thẳng đứng (ví dụ, hướng xuống dưới) liên tục trong khi vẫn giữ thao tác kéo trước đó trên vùng hiển thị trước 2611. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, theo phần hình vẽ 2620 theo Fig.26, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình 2611-2 có nhiều nội dung tin nhắn hơn trên vùng hiển thị trước 2611. Ví dụ, khi màn hình 2611-1 là văn bản có từ một tới ba dòng có thông tin về việc tiếp nhận tin nhắn hoặc tiêu đề của tin nhắn, màn hình 2611-2 có nhiều nội dung tin nhắn hơn có thể là ít nhất một trong số văn bản chính của tin nhắn, các nội dung gửi kèm tin nhắn, hoặc thông tin của các nội dung gửi kèm tin nhắn.

Theo phần hình vẽ 2710 theo Fig.27A, trong khi màn hình 2711-1 là văn bản có từ một tới ba dòng được hiển thị trên vùng hiển thị trước 2711, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách nhấc ngón tay người dùng lên. Tiếp

theo, theo phần hình vẽ 2720 theo Fig.27A và phần hình vẽ 2730 theo Fig.27B, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2712-1 có trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng của vùng hiển thị phía bên 2712 và tiếp đó, kéo theo một hướng. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 loại bỏ màn hình hiện tại 2711-1 là văn bản có từ một tới ba dòng và hiển thị màn hình chạy ứng dụng 2711-2 tương ứng với mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng mới chọn 2712-1.

Theo phần hình vẽ 2810 theo Fig.28A, trong khi danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng được hiển thị trên vùng hiển thị phía bên 2812, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2812-1 có trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng và kéo về phía vùng hiển thị trước 2811. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị một màn hình chạy ứng dụng 2811-1 tương ứng với một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2812-1 trên vùng hiển thị trước 2811. Tiếp theo, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng khác 2812-2 có trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng và kéo về phía vùng hiển thị trước 2811. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị ít nhất một phần của một màn hình chạy ứng dụng khác 2811-2 tương ứng với một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng khác 2812-2 trên vùng hiển thị trước 2811, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2820 theo Fig.28A. Trong trường hợp này, ít nhất một phần của một màn hình chạy ứng dụng 2811-1 có thể chồng lên một màn hình chạy ứng dụng khác 2811-2. Trong trường hợp này, ở trạng thái trong đó trạng thái chạm để nhập người dùng được duy trì, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị vùng mà các màn hình chạy ứng dụng 2811-1 và 2811-2 chồng lên nhau hoặc một màn hình chạy ứng dụng khác 2811-2 là màn hình trong mờ. Tiếp theo, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng để loại bỏ trạng thái chạm đang được duy trì ở vị trí định trước. Trong trường hợp này, vị trí định trước có thể là vùng tâm của vùng hiển thị trước 2811. Ví dụ, vùng

tâm có thể là vùng nằm trong khoảng một phần ba khoảng cách tính từ tâm của vùng hiển thị trước 2811 tới cạnh bên kéo dài thẳng đứng tính từ tâm của vùng hiển thị trước 2811. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 kết hợp một màn hình chạy ứng dụng 2811-1 và một màn hình chạy ứng dụng khác 2811-2 và hiển thị các màn hình kết hợp được ở dạng một màn hình duy nhất như được thể hiện trên phần hình vẽ 2830 theo Fig.28B.

Theo một phương án khác, theo phần hình vẽ 2840 theo Fig.28C, trong khi một màn hình chạy ứng dụng 2811-1 được hiển thị trên vùng hiển thị trước 2811, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng khác 2812-2 có trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng và kéo về phía vùng hiển thị trước 2811. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị ít nhất một phần của một màn hình chạy ứng dụng khác 2811-2 tương ứng với một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng khác 2812-2 trên vùng hiển thị trước 2811, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2850 theo Fig.28C. Tiếp theo, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng để loại bỏ trạng thái chạm đang được duy trì ở một vị trí định trước. Trong trường hợp này, vị trí định trước có thể là vị trí nằm ngoài vùng tâm của vùng hiển thị trước 2811 theo phần hình vẽ 2820 theo Fig.28A. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2860 theo Fig.28C, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị một màn hình chạy ứng dụng 2811-1 và một màn hình chạy ứng dụng khác 2811-2 theo cách độc lập.

Theo phần hình vẽ 2910 theo Fig.29A, màn hình 130 có thể hiển thị các màn hình chạy ứng dụng 2911-1, 2911-2, và 2911-3 trên vùng hiển thị trước 2911. Trong trường hợp này, thông tin nhận dạng ứng dụng 2912-1, 2912-2, và 2912-3 tương ứng với các màn hình chạy ứng dụng 2911-1, 2911-2, và 2911-3 có thể được làm nổi bật và được hiển thị trên vùng hiển thị phía bên 2912. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một màn hình chạy ứng dụng 2911-1 trên vùng hiển thị trước 2911 của các ứng dụng. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị một màn hình chạy ứng dụng được chọn 2911-1 trong số các màn hình

chạy ứng dụng 2911-1, 2911-2, và 2911-3 ở lớp trên cùng, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2920 theo Fig.29A.

Theo một phương án khác, theo phần hình vẽ 2930 theo Fig.29B, màn hình 130 có thể hiển thị các màn hình chạy ứng dụng 2911-1, 2911-2, và 2911-3 trên vùng hiển thị trước 2911. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2912-1 tương ứng với một màn hình chạy ứng dụng 2911-1 trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng của vùng hiển thị phía bên 2912. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị một màn hình chạy ứng dụng được chọn 2911-1 trong số các màn hình chạy ứng dụng 2911-1, 2911-2, và 2911-3 ở lớp trên cùng, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2940 theo Fig.29B.

Theo một phương án khác, theo phần hình vẽ 2950 theo Fig.29C, màn hình 130 có thể hiển thị các màn hình chạy ứng dụng 2911-1, 2911-2, và 2911-3 trên vùng hiển thị trước 2911. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 2912-1 tương ứng với một màn hình chạy ứng dụng 2911-1 trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng của vùng hiển thị phía bên 2912, và tiếp đó, kéo về phía vùng hiển thị trước 2911 theo phương nằm ngang. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị một màn hình chạy ứng dụng được chọn 2911-1 trong số các màn hình chạy ứng dụng 2911-1, 2911-2, và 2911-3 ở lớp trên cùng, như được thể hiện trên phần hình vẽ 2960 theo Fig.29C.

Theo phần hình vẽ 3010 theo Fig.30, màn hình 130 có thể hiển thị các màn hình chạy ứng dụng 3011-1, 3011-2, và 3011-3 trên vùng hiển thị trước 3011. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng 3012-4 trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng của vùng hiển thị phía bên 3012, và tiếp đó, kéo về phía vùng hiển thị trước 3011 theo hướng chéo. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3011-4

tương ứng với một mẫu thông tin nhận dạng ứng dụng được chọn 3012-4 trên vùng hiển thị trước 3011, như được thể hiện trên phần hình vẽ 3020 theo Fig.30.

Theo phần hình vẽ 3130 theo Fig.31A, màn hình 130 có thể hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3111-1 trên vùng hiển thị trước 3111. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào thông tin nhận dạng ứng dụng 3112-1 tương ứng với màn hình chạy ứng dụng 3111-1 trong danh sách thông tin nhận dạng ứng dụng của vùng hiển thị phía bên 3112. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 loại bỏ màn hình chạy ứng dụng 3111-1 hoặc giảm tới mức tối thiểu và hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3111-1 ở một phía của vùng hiển thị trước 3111 hoặc vùng hiển thị phía bên 3112 như được thể hiện trên phần hình vẽ 3120 theo Fig.31A.

Theo một phương án khác, theo phần hình vẽ 3130 theo Fig.31B, màn hình 130 có thể hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3111-1 trên vùng hiển thị trước 3111. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào màn hình chạy ứng dụng 3111-1 và tiếp đó, kéo hoặc vuốt về phía vùng hiển thị phía bên 3112. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 loại bỏ màn hình chạy ứng dụng 3111-1 hoặc giảm tới mức tối thiểu và hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3111-1 ở một phía của vùng hiển thị trước 3111 hoặc vùng hiển thị phía bên 3112 như được thể hiện trên phần hình vẽ 3140 theo Fig.31B.

Theo phần hình vẽ 3210 theo Fig.32A, màn hình 130 có thể hiển thị vùng hiển thị phía bên 3212 (ví dụ, vùng hiển thị phụ) và màn hình chạy ứng dụng 3211-1 trên vùng hiển thị trước 3211. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm kép đầu trên của màn hình chạy ứng dụng 3211-1. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 tăng kích thước của màn hình chạy ứng dụng 3211-1 và hiển thị nó như được thể hiện trên phần hình vẽ 3220 theo Fig.32A. Kích thước tăng của màn hình chạy ứng dụng 3211-1 có thể là tăng tỷ số giãn của màn hình hoặc tăng kích thước của màn hình và vì thế có nhiều thông tin hơn.

Theo một phương án khác, theo phần hình vẽ 3230 theo Fig.32B, màn hình 130 có thể hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3211-1 trên vùng hiển thị trước 3211. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào đầu trên của màn hình chạy ứng dụng 3211-1 và tiếp đó, vuốt hoặc kéo theo phương thẳng đứng (ví dụ, hướng lên trên). Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 tăng kích thước của màn hình chạy ứng dụng 3211-1 và hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3211-1, như được thể hiện trên phần hình vẽ 3240 theo Fig.32B.

Theo phần hình vẽ 3310 theo Fig.33A, màn hình 130 có thể hiển thị vùng hiển thị phía bên 3312 và màn hình chạy ứng dụng 3311-1 trên vùng hiển thị trước 3311. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm kép hoặc gõ kép đầu trên của màn hình chạy ứng dụng 3311-1. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 giảm kích thước của màn hình chạy ứng dụng 3311-1 và hiển thị nó như được thể hiện trên phần hình vẽ 3320 theo Fig.33A. Kích thước giảm của màn hình chạy ứng dụng 3311-1 có thể là làm giảm tỷ số giãn của màn hình hoặc làm giảm kích thước của màn hình và vì thế có ít thông tin hơn.

Theo một phương án khác, theo phần hình vẽ 3330 theo Fig.33B, màn hình 130 có thể hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3311-1 trên vùng hiển thị trước 3311. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào đầu trên của màn hình chạy ứng dụng 3311-1 và tiếp đó, vuốt hoặc kéo theo phương thẳng đứng (ví dụ, hướng xuống dưới). Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 tăng kích thước của màn hình chạy ứng dụng 3311-1 và hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3311-1, như được thể hiện trên phần hình vẽ 3340 theo Fig.33B.

Theo phần hình vẽ 3410 theo Fig.34A, màn hình 130 có thể vùng hiển thị phía bên 3412 và hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3411-1 trên vùng hiển thị trước 3411. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách lướt trên một góc của màn hình chạy ứng dụng 3411-1 và tiếp đó, kéo. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130

tăng kích thước của màn hình chạy ứng dụng 3411-1 tỷ lệ với độ dài của thao tác kéo và hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3411-1 như được thể hiện trên phần hình vẽ 3420 theo Fig.34A. Ví dụ, khi thao tác kéo của người dùng di chuyển tới một góc của vùng hiển thị trước 3411 hoặc kề sát góc này, kích thước của màn hình chạy ứng dụng 3411-1 có thể tăng tương ứng với kích thước đầy đủ của vùng hiển thị trước 3411.

Theo một phương án khác, theo phần hình vẽ 3430 theo Fig.34B, màn hình 130 có thể hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3411-1 trên vùng hiển thị trước 3411. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách lướt trên góc của màn hình chạy ứng dụng 3411-1. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 3411-2 để điều chỉnh kích thước của màn hình chạy ứng dụng 3411-1 ở vị trí lướt. Trong khi phần tử UI 3411-2 được hiển thị, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách kéo trong khi vẫn lướt. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 tăng hoặc giảm kích thước của màn hình chạy ứng dụng 3411-1 tỷ lệ với độ dài của thao tác kéo, và hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3411-1. Mặt khác, trong khi phần tử UI được hiển thị, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào phần tử UI. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3411-1 tương ứng với kích thước đầy đủ của vùng hiển thị trước 3411 như được thể hiện trên phần hình vẽ 3440 theo Fig.34B.

Theo phần hình vẽ 3510 theo Fig.35A, màn hình 130 có thể hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3511-1 trên vùng hiển thị trước 3511. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào đầu trên của màn hình chạy ứng dụng 3511-1 và duy trì trạng thái chạm trong khoảng thời gian định trước (ví dụ, 1 hoặc 2 giây). Theo một phương án khác, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào thông tin nhận dạng ứng dụng 3512-1 tương ứng với màn hình chạy ứng dụng 3511-1 trên vùng hiển thị phía bên 3512 và duy trì trạng thái chạm trong khoảng thời gian định trước (ví dụ, 1 hoặc 2 giây). Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, màn hình 130 có thể hiển thị

phần tử UI 3511-2 hỏi xem có kết thúc màn hình chạy ứng dụng 3511-1 hay không trên vùng hiển thị trước 3511 như được thể hiện trên phần hình vẽ 3520 theo Fig.35A. Để đáp lại đầu vào người dùng xác nhận việc kết thúc màn hình chạy ứng dụng 3511-1, bộ điều khiển 190 có thể loại bỏ màn hình chạy ứng dụng 3511-1 ra khỏi vùng hiển thị trước 3511.

Theo một phương án khác, theo phần hình vẽ 3530 theo Fig.35B, màn hình 130 có thể hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3511-1 trên vùng hiển thị trước 3511. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một điểm của màn hình chạy ứng dụng 3511-1 và tiếp đó, kéo theo hướng chéo. Theo một phương án khác, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một điểm của màn hình chạy ứng dụng 3511-1 và tiếp đó, kéo về phía vùng hiển thị phía bên 3512. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, màn hình 130 có thể hiển thị phần tử UI 3511-2 hỏi xem có kết thúc màn hình chạy ứng dụng 3511-1 hay không trên vùng hiển thị trước 3511 như được thể hiện trên phần hình vẽ 3540 theo Fig.35B. Để đáp lại đầu vào người dùng xác nhận việc kết thúc màn hình chạy ứng dụng 3511-1, bộ điều khiển 190 có thể loại bỏ màn hình chạy ứng dụng 3511-1 ra khỏi vùng hiển thị trước 3511.

Theo phần hình vẽ 3610 theo Fig.36, màn hình 130 có thể hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3611-1 trên vùng hiển thị trước 3611. Trong trường hợp này, phần tử UI 3611-2 để điều khiển màn hình chạy ứng dụng 3611-1 có thể được hiển thị trên một phía của màn hình chạy ứng dụng 3611-1. Ví dụ, phần tử UI 3611-2 có thể được hiển thị ở dạng biểu tượng biểu thị màn hình chạy ứng dụng 3611-1 và có thể giúp người dùng dễ dàng biết được loại của màn hình chạy ứng dụng 3611-1. Cụ thể là, phần tử UI 3611-2 có thể được hiển thị có lựa chọn khi màn hình chạy ứng dụng không có thanh đầu trên. Người dùng có thể thực hiện các tương tác khác nhau để điều khiển màn hình chạy ứng dụng 3611-1 bằng cách sử dụng phần tử UI 3611-2. Ví dụ, để đáp lại việc người dùng chạm vào phần tử UI 3611-2 và tiếp đó, kéo, màn hình chạy ứng dụng 3611-1 có thể được di chuyển. Ngoài ra, để đáp lại việc người dùng gõ kép phần tử UI 3611-2, màn hình chạy ứng dụng 3611-1 có thể được phóng to. Ngoài ra, để đáp lại việc người dùng chạm vào phần tử UI

3611-2 và tiếp đó, kéo về phía vùng hiển thị phía bên 3612, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 không hiển thị màn hình chạy ứng dụng 3611-1 như được thể hiện trên phần hình vẽ 3620 theo Fig.36. Như đã mô tả trên đây, khi người dùng điều khiển màn hình chạy ứng dụng 3611-1 bằng cách sử dụng phần tử UI 3611-2 mà không cần sử dụng thanh đầu trên, người dùng có thể có màn hình chạy ứng dụng 3611-1 có nhiều thông tin hơn khi thanh đầu trên bị xóa.

Fig.37 tới Fig.48 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tương tác sử dụng mặt trước và mặt bên của thiết bị điện tử 100 theo các phương án minh họa.

Theo một phương án minh họa, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách kéo trên vùng hiển thị phía bên trong khi chọn vùng hiển thị trước. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển thông tin liên quan tới nội dung ảnh có trong vùng hiển thị trước. Ví dụ, bộ điều khiển 190 có thể điều chỉnh kích thước của nội dung ảnh, điều chỉnh kích thước của một phần của nội dung ảnh, hoặc điều chỉnh âm lượng liên quan tới nội dung ảnh bằng cách đánh giá độ dài của thao tác kéo. Như đã mô tả trên đây, bằng cách thực hiện nhiều chạm trên vùng hiển thị trước và vùng hiển thị phía bên theo cách đồng thời hoặc nối tiếp, sự tiện lợi của người dùng sử dụng thiết bị điện tử 100 có màn hình uốn cong có thể được cải thiện. Ngoài ra, người dùng có thể thao tác dễ dàng và trực quan thiết bị điện tử 100 bằng nhiều tương tác khác nhau sử dụng vùng hiển thị trước và vùng hiển thị phía bên cùng lúc.

Theo phần hình vẽ 3710 theo Fig.37, bộ điều khiển 190 có thể thực chạy ứng dụng sách điện tử hoặc ứng dụng soạn thảo tài liệu và điều khiển màn hình 130 hiển thị tài liệu có nội dung ảnh 3711-1 (ví dụ, ảnh hoặc ảnh động) trên vùng hiển thị trước 3711. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 3712-1 (ví dụ, một nút điều chỉnh di động được theo cạnh dọc của vùng hiển thị phía bên 3712) để điều khiển nội dung ảnh 3711-1 trên vùng hiển thị phía bên 3712. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào phần tử UI 3712-1 của vùng hiển thị phía bên 3712 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc, trong khi chạm vào nội dung ảnh 3711-1 của vùng hiển thị trước 3711. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều

khiển màn hình 130 hiển thị tài liệu có nội dung ảnh 3711-1 có kích thước của đã được thay đổi như được thể hiện trên phần hình vẽ 3720 theo Fig.37. Kích thước của nội dung ảnh 3711-1 có thể tỷ lệ với độ dài của thao tác kéo hoặc hướng thao tác kéo trên phần tử UI 3712-1. Ví dụ, để đáp lại việc phần tử UI 3712-1 di chuyển xuống dưới, kích thước của nội dung ảnh 3711-1 có thể được giảm. Mặt khác, để đáp lại việc phần tử UI 3712-1 di chuyển lên trên, kích thước của nội dung ảnh 3711-1 có thể được tăng.

Theo phần hình vẽ 3810 theo Fig.38, bộ điều khiển 190 có thể chạy ứng dụng trung bày hoặc ứng dụng chỉnh sửa ảnh và điều khiển màn hình 130 để hiển thị một nội dung ảnh (ví dụ, một ảnh) trên vùng hiển thị trước 3811. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 3812-1 để điều khiển nội dung ảnh 3711-1 trên vùng hiển thị phía bên 3812. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào phần tử UI 3812-1 của vùng hiển thị phía bên 3812 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc, trong khi chạm vào một đối tượng 3811-1 của nội dung ảnh của vùng hiển thị trước 3811. Một đối tượng 3811-1 của nội dung ảnh có thể là một phần của nội dung ảnh hoặc đối tượng riêng biệt (ví dụ, một hình bong bóng thoại, một biểu tượng, v.v.) được bổ sung để chỉnh sửa nội dung ảnh. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị đối tượng 3811-1 có kích thước đã được thay đổi như được thể hiện trên phần hình vẽ 3820 theo Fig.38. Trong trường hợp này, kích thước của đối tượng 3811-1 có thể tỷ lệ với độ dài của thao tác kéo hoặc hướng thao tác kéo trên phần tử UI 3812-1. Ví dụ, để đáp lại việc phần tử UI 3812-1 di chuyển xuống dưới, kích thước của đối tượng 3811-1 có thể được giảm. Mặt khác, để đáp lại việc phần tử UI 3812-1 di chuyển lên trên, kích thước của đối tượng 3811-1 có thể được tăng.

Theo phần hình vẽ 3910 theo Fig.39, bộ điều khiển 190 có thể chạy ứng dụng camera và điều khiển màn hình 130 hiển thị ảnh duyệt trước trên vùng hiển thị trước 3911. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 3912-1 (ví dụ, một nút điều chỉnh di động được theo cạnh dọc của vùng hiển thị phía bên 3912) để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị phía

bên 3912. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào phần tử UI 3912-1 của vùng hiển thị phía bên 3912 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc, trong khi chạm vào một điểm 3911-1 của ảnh duyệt trước của vùng hiển thị trước 3911. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị ảnh duyệt trước tập trung vào một điểm 3911-1 như được thể hiện trên phần hình vẽ 3920 theo Fig.39. Trong trường hợp này, tỷ lệ với độ dài của thao tác kéo hoặc hướng thao tác kéo trên phần tử UI, độ chính xác của việc lấy nét dựa vào một điểm 3911-1 có thể thay đổi.

Theo phần hình vẽ 4010 theo Fig.40, bộ điều khiển 190 có thể chạy ứng dụng camera và điều khiển màn hình 130 hiển thị một ảnh duyệt trước trên vùng hiển thị trước 4011. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 4012-1 để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị phía bên 4012. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một điểm 4011-1 của ảnh duyệt trước và chạm nhiều lần vào phần tử UI 4012-1 của vùng hiển thị phía bên 4012 và tiếp đó, kéo để di chuyển hai ngón tay của người dùng ra xa hơn. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 điều chỉnh mức độ làm mờ các ảnh xung quanh có dựa vào một điểm 4011-1 như được thể hiện trên phần hình vẽ 4020 theo Fig.40. Ví dụ, tỷ lệ với khoảng cách giữa hai ngón tay, độ rõ hoặc mức độ nhòe các ảnh xung quanh có dựa vào một điểm 4011-1 có thể được thay đổi.

Theo phần hình vẽ 4110 theo Fig.41, bộ điều khiển 190 có thể chạy ứng dụng camera và điều khiển màn hình 130 hiển thị ảnh duyệt trước trên vùng hiển thị trước 4111. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 4112-1 để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị phía bên 4112. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một điểm 4111-1 của ảnh duyệt trước của vùng hiển thị trước 4111, và chạm vào phần tử UI 4112-1 của vùng hiển thị phía bên 4112 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 thu nhỏ hoặc phóng to ảnh duyệt trước có dựa vào một điểm 4111-1 như được thể hiện trên phần hình vẽ 4120 theo Fig.41.

Theo phần hình vẽ 4210 theo Fig.42, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị tài liệu có nội dung ảnh 4211-1 (ví dụ, ảnh hoặc ảnh động) trên vùng hiển thị trước 4211. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào vùng hiển thị phía bên 4212 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc, trong khi chạm vào nội dung ảnh 4211-1 trên vùng hiển thị trước 4211.

Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI để điều khiển nhanh chóng nội dung ảnh được chọn 4211-1 trên vùng hiển thị phía bên 4212, như được thể hiện trên phần hình vẽ 4220 theo Fig.42. Phần tử UI hiển thị trên vùng hiển thị phía bên 4212 có thể là ít nhất một trong số phần tử UI có thể chỉnh sửa nội dung ảnh, phần tử UI có thể truyền nội dung ảnh 4211-1 đến người khác, hoặc phần tử UI có thể lưu trữ nội dung ảnh 4211-1.

Theo phần hình vẽ 4310 theo Fig.43, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị tài liệu có nội dung ảnh 4311-1 (ví dụ, ảnh hoặc ảnh động) trên vùng hiển thị trước 4311. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI để điều khiển nội dung ảnh 4311-1 trên vùng hiển thị phía bên 4312. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng bằng cách chạm vào một phần tử UI 4312-1 của vùng hiển thị phía bên 4312 và tiếp đó, kéo theo cạnh ngang, trong khi chạm vào nội dung ảnh 4311-1 trên vùng hiển thị trước 4311.

Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị một chức năng hoặc màn hình chạy ứng dụng tương ứng với một phần tử UI 4312-1 trên vùng hiển thị trước 4311, như được thể hiện trên phần hình vẽ 4320 theo Fig.43. Ví dụ, khi một phần tử UI 4312-1 là biểu tượng của ứng dụng thư điện tử, màn hình chạy ứng dụng được hiển thị trên vùng hiển thị trước 4311 có thể là màn hình viết thư điện tử có nội dung ảnh 4311 là tệp gắn kèm.

Theo phần hình vẽ 4410 theo Fig.44, bộ điều khiển 190 có thể chạy ứng dụng gọi điện thoại và điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình thể hiện là người dùng đang thực hiện cuộc gọi video với người khác trên vùng hiển thị trước

4411. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 4412-1 để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị phía bên 4412. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng chọn thông tin nhận dạng của một người 4411-1 trong số thông tin nhận dạng của những người khác trên vùng hiển thị trước 4412, và chạm vào phần tử UI 4412-1 trên vùng hiển thị phía bên 4412 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển loa 170 để thay đổi âm lượng cuộc gọi đối với người đã chọn như được thể hiện trên phần hình vẽ 4420 theo Fig.44. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị đối tượng 4411-2 biểu thị thay đổi về âm lượng cuộc gọi.

Theo phần hình vẽ 4510 theo Fig.45, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình có các đối tượng trên vùng hiển thị trước 4511. Trong trường hợp này, các đối tượng có thể tạo ra các âm thanh khác nhau. Ví dụ, các đối tượng có thể tạo ra các âm thanh nhạc cụ khác nhau chẳng hạn âm thanh đàn dương cầm hoặc âm thanh đàn vĩ cầm, hoặc các giọng người khác nhau. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 4512-1 để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị phía bên 4512. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng chọn một đối tượng 4511-1 trong số các đối tượng trên vùng hiển thị trước 4511, và chạm vào phần tử UI 4512-1 trên vùng hiển thị phía bên 4512 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển loa 170 thay đổi âm lượng của âm thanh được đưa ra từ đối tượng được chọn như được thể hiện trên phần hình vẽ 4520 theo Fig.45. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị đối tượng 4511-2 biểu thị thay đổi về âm lượng của âm thanh.

Theo phần hình vẽ 4610 theo Fig.46, bộ điều khiển 190 có thể chạy ứng dụng phương tiện và điều khiển màn hình 130 để hiển thị một nội dung ảnh (ví dụ, ảnh động) và phần tử UI 4611-1 để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị trước 4611. Phần tử UI 4611-1 có thể là phần tử UI liên quan tới việc phát lại nội dung ảnh, ví dụ, và người dùng có thể thực hiện chức năng điều chỉnh dừng nội dung ảnh, tạm dừng nội dung ảnh, bắt đầu nội dung ảnh hoặc thời gian phát lại của

nội dung ảnh, bằng cách sử dụng phần tử UI 4611-1. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 4612-1 để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị phía bên 4612. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng chọn phần tử UI 4611-1 để điều chỉnh thời gian phát lại của nội dung ảnh, và chạm vào phần tử UI 4612-1 trên vùng hiển thị phía bên 4612 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 điều chỉnh chi tiết thời gian phát lại của nội dung ảnh (ví dụ, từ 1 tới 10 giây) và hiển thị nội dung ảnh, như được thể hiện trên phần hình vẽ 4620 theo Fig.46.

Theo phần hình vẽ 4710 theo Fig.47, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị các đối tượng dạng 3D trên vùng hiển thị trước 4711. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 4712-1 để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị phía bên 4712. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng chọn một đối tượng 4711-1 trong số các đối tượng dạng 3D, và chạm vào phần tử UI 4712-1 trên vùng hiển thị phía bên 4712 và tiếp đó, kéo theo cạnh dọc. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 thay đổi độ sâu của đối tượng được chọn 4711-1 và hiển thị đối tượng 4711-1 như được thể hiện trên phần hình vẽ 4720 theo Fig.47.

Theo phần hình vẽ 4810 theo Fig.48, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị các đối tượng dạng 3D trên vùng hiển thị trước 4811. Ngoài ra, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị phần tử UI 4812-1 để điều khiển nội dung ảnh trên vùng hiển thị phía bên 4812. Ở trạng thái này, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào người dùng chọn một đối tượng 4811-1 trong số các đối tượng dạng 3D trên vùng hiển thị trước 4812, và chạm nhiều lần vào phần tử UI 4812-1 trên vùng hiển thị phía bên 4812 và tiếp đó, kéo để di chuyển hai ngón tay của người dùng ra xa hơn. Nhằm đáp lại đầu vào người dùng, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 thay đổi kích thước của đối tượng được chọn 4811-1 và hiển thị đối tượng 4811-1 như được thể hiện trên phần hình vẽ 4820 theo Fig.48.

Fig.49 tới Fig.54 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình trong đó thiết bị điện tử 100 có điện dung khác nhau đối với từng vùng hiển thị theo các phương án minh họa.

Theo một phương án minh họa, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển bộ cảm biến 180 sao cho có điện dung khác nhau tùy theo việc nắp che của màn hình uốn cong được mở hay được đóng.

Fig.49 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện phương án minh họa trong đó bộ cảm biến 180 tạo ra các điện dung theo các cách khác nhau để tiếp nhận đầu vào người dùng trên vùng hiển thị uốn cong. Ví dụ, như được thể hiện trên phần hình vẽ 4910 theo Fig.49, bộ cảm biến 180 có thể tạo ra điện dung lớn hơn giá trị định trước để phát hiện cử chỉ lướt của người dùng trên nắp che trong suốt của màn hình uốn cong. Theo cách khác, như được thể hiện trên phần hình vẽ 4920 theo Fig.49, bộ cảm biến 180 có thể tạo ra điện dung nhỏ hơn giá trị định trước để phát hiện cử chỉ chạm của người dùng trên nắp che trong suốt của màn hình uốn cong. Theo cách khác, như được thể hiện trên phần hình vẽ 4930 theo Fig.49, bộ cảm biến 180 có thể tạo ra điện dung nhỏ hơn điện dung liên quan tới phần hình vẽ 4920 theo Fig.49 để phát hiện cử chỉ chạm của người dùng trên màn hình uốn cong không bị che bởi nắp che trong suốt.

Theo một phương án khác, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển bộ cảm biến 180 sao cho có điện dung khác nhau theo vùng hiển thị. Phương pháp tạo ra điện dung khác nhau theo vùng hiển thị có thể được áp dụng cho cả bộ cảm biến xúc giác lẫn bộ cảm biến nhận dạng bút. Ví dụ, phương pháp này có thể được áp dụng cho tất cả các phương pháp: phương pháp kết hợp tiếp xúc điện dung và chạm bằng bút, phương pháp kết hợp tiếp xúc điện dung và nhận dạng bút EMR, và phương pháp bút C tích hợp tiếp xúc và bút. Theo một phương án khác, việc nhận dạng đầu vào hoặc xử lý đầu vào có thể dựa trên điện dung của vùng màn hình. Các ngưỡng hoặc giá trị định trước của điện dung có thể được sử dụng để phát hiện đầu vào, xử lý đầu vào và thực hiện các chức năng dựa trên việc điện dung phát hiện được lớn hơn hay nhỏ hơn các ngưỡng hoặc giá trị định trước.

Theo Fig.50A, khi toàn bộ vùng hiển thị uốn cong của thiết bị điện tử 100 được che bởi nắp che, khoảng cách h_1 giữa vùng hiển thị trước và nắp che và khoảng cách h_2 giữa vùng hiển thị phía bên và nắp che có thể khác nhau. Sở dĩ như vậy có thể vì hình dạng che của nắp che khác nhau. Ví dụ, khi nắp che tương ứng với vùng hiển thị phía bên có dạng cong, khoảng cách giữa vùng hiển thị phía bên và nắp che có thể tăng. Trong trường hợp này, khi cùng điện dung được áp dụng cho vùng hiển thị trước và vùng hiển thị phía bên, người dùng có thể cảm nhận khác biệt về độ nhạy xúc giác giữa hai vùng.

Do đó, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển bộ cảm biến 180 sao cho có điện dung khác nhau theo vùng hiển thị uốn cong sao cho hai vùng có độ nhạy xúc giác giống nhau hoặc tương tự. Nói cách khác, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra các điện dung khác nhau cho vùng hiển thị trước và vùng hiển thị phía bên. Ví dụ, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra vùng hiển thị phía bên có điện dung cao hơn điện dung của vùng hiển thị trước.

Theo một ví dụ khác, khi vùng hiển thị trước của thiết bị điện tử 100 được che bởi nắp che như được thể hiện trên Fig.50B, và cùng điện dung được áp dụng cho vùng hiển thị trước và vùng hiển thị phía bên, có khác biệt về độ nhạy xúc giác giữa hai vùng. Nghĩa là, độ nhạy xúc giác của vùng hiển thị trước có thể nhỏ hơn độ nhạy xúc giác của vùng hiển thị phía bên. Do đó, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra các điện dung khác nhau cho vùng hiển thị trước và vùng hiển thị phía bên sao cho hai vùng có độ nhạy xúc giác giống nhau hoặc tương tự. Ví dụ, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra vùng hiển thị phía bên có điện dung thấp hơn điện dung của vùng hiển thị trước.

Theo Fig.51, trong thiết bị điện tử 100 trong đó đầu vào xúc giác có thể thực hiện trên mặt trước và mặt sau, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra điện dung khác nhau cho vùng hiển thị khác nhau theo trạng thái, trạng thái định hướng, hoặc tư thế của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, khi mặt trước của thiết bị điện tử 100 được định vị ở phía trước người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 5110 theo Fig.51, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra điện dung lớn hơn giá trị định trước cho mặt trước 5111 của thiết bị điện tử 100 sao cho trạng thái chạm của người dùng có thể được

phát hiện trên mặt trước 5111, và tạo ra điện dung nhỏ hơn giá trị định trước hoặc có thể không tạo ra điện dung cho mặt sau 5112 của thiết bị điện tử 100 sao cho trạng thái chạm của người dùng không được phát hiện trên mặt sau 5112. Do đó, khi người dùng cầm thiết bị điện tử 100, sự cố có thể gây ra bởi trạng thái chạm trên mặt sau 5112 của thiết bị điện tử 100 có thể được giảm được loại bỏ. Theo cách khác, khi mặt sau của thiết bị điện tử 100 được định vị ở phía trước người dùng như được thể hiện trên phần hình vẽ 5120 theo Fig.51, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra điện dung lớn hơn giá trị định trước cho mặt sau 5112 của thiết bị điện tử 100 sao cho trạng thái chạm của người dùng có thể được phát hiện trên mặt sau 5112, và tạo ra điện dung nhỏ hơn giá trị định trước hoặc có thể không tạo ra điện dung cho mặt trước 5111 của thiết bị điện tử 100 sao cho trạng thái chạm của người dùng không được phát hiện trên mặt trước 5111. Do đó, khi người dùng cầm thiết bị điện tử 100, sự cố có thể gây ra bởi trạng thái chạm trên mặt trước 5111 của thiết bị điện tử 100 có thể được giảm được loại bỏ.

Theo Fig.52, trong thiết bị điện tử 100 có màn hình dễ uốn, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra điện dung khác nhau theo vùng của màn hình dễ uốn. Ví dụ, điện dung ở các vùng 5211 và 5212 mà trạng thái chạm của người dùng được thực hiện thường xuyên có thể cao hơn so với điện dung của vùng khác 5213. Do đó, độ nhạy xúc giác của các vùng 5211 và 5212 mà trạng thái chạm được thực hiện thường xuyên là cao hơn so với độ nhạy xúc giác của vùng hiển thị khác, và người dùng có thể dễ dàng thao tác màn hình dễ uốn.

Theo Fig.53, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra một thực đơn để điều chỉnh độ nhạy xúc giác của vùng hiển thị uốn cong. Ví dụ, khi vùng hiển thị là vùng uốn cong được chia thành vùng hiển thị trước và vùng hiển thị phía bên như được thể hiện trên phần hình vẽ 5310 theo Fig.53, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra đồ thị 5321 biểu thị hình dạng của vùng hiển thị uốn cong nhờ thực đơn điều chỉnh độ nhạy xúc giác 5322 như được thể hiện trên phần hình vẽ 5320 theo Fig.53. Trong trường hợp này, thực đơn 5322 có thể hiển thị ít nhất một trong số phần tử UI 5322-1 để điều chỉnh độ nhạy xúc giác, phần tử UI 5322-3 để chọn ngón tay độ nhạy xúc giác khi độ nhạy xúc giác cần được điều chỉnh, và phần tử UI 5322-2 để

chọn độ nhạy chạm bằng bút khi độ nhạy xúc giác cần được điều chỉnh. Ở trạng thái này, người dùng có thể điều chỉnh độ nhạy xúc giác đối với từng vùng của màn hình uốn cong bằng cách sử dụng phần tử UI 5322-1 để điều chỉnh độ nhạy xúc giác đối với từng vùng hiển thị. Ví dụ, người dùng có thể chạm và kéo một trong các đồ thị biểu thị độ nhạy xúc giác lần lượt đối với các vùng của màn hình uốn cong. Bằng cách điều chỉnh, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình chỉ báo rằng độ nhạy xúc giác của một vùng của vùng hiển thị uốn cong đã được điều chỉnh, như được thể hiện trên phần hình vẽ 5330 theo Fig.53.

Theo Fig.54, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra thực đơn để điều chỉnh độ nhạy xúc giác của vùng hiển thị dễ uốn. Ví dụ, khi vùng hiển thị là vùng hiển thị dễ uốn như được thể hiện trên phần hình vẽ 5410 theo Fig.54, bộ điều khiển 190 có thể tạo ra đồ thị 5421 biểu thị hình dạng của vùng hiển thị dễ uốn nhờ thực đơn điều chỉnh độ nhạy xúc giác như được thể hiện trên phần hình vẽ 5420 theo Fig.54. Trong trường hợp này, thực đơn có thể hiển thị ít nhất một trong số phần tử UI 5422-1 để điều chỉnh độ nhạy xúc giác, phần tử UI 5422-3 để chọn ngón tay độ nhạy xúc giác khi độ nhạy xúc giác cần được điều chỉnh, và phần tử UI 5422-2 để chọn độ nhạy chạm bằng bút khi độ nhạy xúc giác cần được điều chỉnh. Ở trạng thái này, người dùng có thể điều chỉnh độ nhạy xúc giác đối với từng vùng của màn hình dễ uốn bằng cách sử dụng phần tử UI 5422-1 để điều chỉnh độ nhạy xúc giác đối với từng vùng hiển thị dễ uốn. Ví dụ, người dùng có thể chạm và kéo một trong các đồ thị biểu thị độ nhạy xúc giác lần lượt đối với các vùng của màn hình dễ uốn. Bằng cách điều chỉnh, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển màn hình 130 hiển thị màn hình chỉ báo rằng độ nhạy xúc giác của một vùng của vùng hiển thị dễ uốn đã được điều chỉnh, như được thể hiện trên phần hình vẽ 5430 theo Fig.54. Độ nhạy xúc giác của màn hình có thể được điều chỉnh đối với từng vùng trong số các vùng thuộc màn hình xúc giác và có thể được điều chỉnh để thay đổi phụ thuộc vào kiểu của thiết bị đầu vào được sử dụng.

Fig.55 và Fig.56 là các lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển thiết bị điện tử 100 theo các phương án minh họa.

Theo Fig.55, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm bởi người dùng, thiết bị điện tử 100 có thể phát hiện đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên (bước S5501).

Thiết bị điện tử 100 có thể xác định xem vị trí của đầu vào xúc giác phát hiện được là vùng thứ nhất của vùng hiển thị phía bên hay vùng thứ hai của vùng hiển thị phía bên khác với vùng thứ nhất (bước S5503).

Nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ nhất của vùng hiển thị phía bên, thiết bị điện tử 100 có thể xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng (bước S5505). Mặt khác, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai của vùng hiển thị phía bên, thiết bị điện tử 100 điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác (bước S5507). Ví dụ, bước điều khiển để bỏ qua đầu vào xúc giác có thể có khả năng kích hoạt bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai hoặc không xử lý thông tin liên quan tới đầu vào xúc giác qua bộ cảm biến xúc giác tương ứng với vùng thứ hai. Ngoài ra, bước xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng có thể có thực hiện một chức năng liên quan tới phần tử UI để đáp lại việc đầu vào xúc giác bằng cách chạm vào phần tử UI hiển thị trên vùng thứ nhất được phát hiện.

Theo Fig.56, thiết bị điện tử 100 có thể hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ nhất thuộc vùng hiển thị phía bên (bước S5601).

Trong khi phần tử UI được hiển thị, thiết bị điện tử 100 có thể xác định xem thiết bị điện tử 100 có được cầm hay không (bước S5603).

Để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 đang được cầm (bước S5603-Đúng), thiết bị điện tử 100 có thể hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phía bên khác với vị trí thứ nhất (bước S5605). Mặt khác, để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 không được cầm (bước S5603-Sai), thiết bị điện tử 100 có thể tiếp tục hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ nhất thuộc vùng hiển thị phía bên (S5607).

Fig.57 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của thiết bị điện tử 100 theo một phương án khác.

Theo Fig.57, thiết bị điện tử 100 có màn hình 130, bộ cảm biến 180, và bộ điều khiển 190. Cấu trúc của màn hình 130, bộ cảm biến 180, và bộ điều khiển 190

như đã mô tả trên đây và vì thế phần giải thích lặp lại được loại bỏ. Màn hình 130 có thể được nối với vùng trước và vùng bên của thiết bị điện tử 100 ở dạng màn hình được uốn hoặc màn hình được biến dạng.

Theo một phương án minh họa, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 100 được cầm bởi người dùng, bộ cảm biến 180 có thể phát hiện đầu vào xúc giác trên vùng hiển thị phía bên.

Nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ nhất của vùng hiển thị phía bên nhờ bộ cảm biến 180, bộ điều khiển 190 có thể xử lý đầu vào xúc giác là đầu vào người dùng, và, nhằm đáp lại đầu vào xúc giác được phát hiện trên vùng thứ hai của vùng hiển thị phía bên khác với vùng thứ nhất, bộ điều khiển 190 có thể điều khiển để bỏ qua hoặc hủy bỏ đầu vào xúc giác.

Theo một phương án khác, trong khi phần tử UI được hiển thị ở vị trí thứ nhất thuộc vùng hiển thị phía bên, bộ điều khiển 190 có thể xác định xem thiết bị điện tử 100 có được cầm bởi người dùng hay không dựa trên thông tin thu thập được nhờ bộ cảm biến 180. Để đáp lại việc thiết bị điện tử 100 đang được cầm, bộ điều khiển 190 có thể hiển thị phần tử UI ở vị trí thứ hai thuộc vùng hiển thị phía bên khác với vị trí thứ nhất.

Phương pháp điều khiển của thiết bị điện tử 100 theo các phương án khác nhau có thể được thực hiện ở dạng một chương trình và được cung cấp cho thiết bị điện tử 100. Cụ thể là, phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính bất khả biến trong đó chương trình có phương pháp điều khiển của thiết bị điện tử 100 được lưu trữ có thể được tạo ra.

Phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính bất khả biến là phương tiện để lưu trữ dữ liệu theo cách nửa vĩnh viễn chứ không lưu trữ dữ liệu trong khoảng thời gian rất ngắn, chẳng hạn thanh ghi, vùng nhớ đệm, và bộ nhớ, và có thể đọc được bằng một thiết bị thích hợp. Cụ thể là, các chương trình như nêu trên có thể được lưu trữ trong phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính bất khả biến như đĩa Compact (CD), đĩa đa năng số (DVD), đĩa cứng, đĩa Blu-ray, bus nối tiếp đa năng (USB), thẻ nhớ, và bộ nhớ chỉ đọc (ROM), và có thể được tạo ra. Ngoài ra, các

chương trình như nêu trên có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 150 của thiết bị điện tử 100, là một ví dụ về phương tiện nhớ đọc được bằng máy tính bất khả biến.

Các phương án minh họa và các ưu điểm như nêu trên chỉ là ví dụ minh họa mà không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Các phương án minh họa có thể được dễ dàng áp dụng cho các kiểu thiết bị khác. Phần mô tả về các phương án minh họa dự kiến để minh họa, và không giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ, và nhiều phương án thay thế, phương án cải biến và thay đổi có thể được dự kiến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

màn hình bao gồm vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ dạng cong được mở rộng từ vùng hiển thị chính theo cách hợp nhất, được làm cong tới một phía bên của vùng hiển thị chính, và nhỏ hơn so với vùng hiển thị chính;

bộ phát hiện được làm thích ứng để phát hiện đầu vào xúc giác trên màn hình của thiết bị điện tử;

và bộ điều khiển được làm thích ứng để điều khiển màn hình thực hiện:

cung cấp thông tin thứ nhất trên vùng hiển thị chính;

cung cấp thông tin thứ hai trên vùng hiển thị phụ dạng cong;

xác định xem thiết bị điện tử có được cầm bằng bàn tay của người dùng hay không trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong dựa trên đầu vào xúc giác đã phát hiện; và xác định một vùng thuộc vùng hiển thị phụ dạng cong, vùng này có thể chạm được bởi ngón tay cái của bàn tay trong khi thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay, dựa trên đầu vào xúc giác đã phát hiện, và sắp xếp lại thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong tới vùng đã xác định trong khi duy trì thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính, nhằm đáp lại việc thiết bị điện tử đang được cầm bằng bàn tay của người dùng.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển còn được làm thích ứng để, trong khi thiết bị điện tử được xác định là được cầm bằng bàn tay, bỏ qua một đầu vào xúc giác khác trên một vùng khác của vùng hiển thị phụ dạng cong, vùng khác này không thể chạm được bởi ngón tay cái trong khi thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ phát hiện còn được làm thích ứng để phát hiện một đầu vào xúc giác khác trên màn hình của thiết bị điện tử, và bộ điều khiển còn được làm thích ứng để:

xác định xem thiết bị điện tử có được cầm theo cách khác hay không trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, dựa trên đầu vào xúc giác khác

đã phát hiện; và nhằm đáp lại việc thiết bị điện tử đang được cầm theo cách khác trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, điều khiển màn hình để sắp xếp lại thông tin thứ hai đã sắp xếp lại trên vùng hiển thị phụ dạng cong tới một vùng khác của vùng hiển thị phụ dạng cong mà không cần đầu vào xúc giác khác đã phát hiện trong khi duy trì thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó bộ điều khiển còn được làm thích ứng để, nhằm đáp lại việc thiết bị điện tử đang được cầm theo cách khác trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, điều khiển màn hình để sắp xếp lại thông tin thứ hai đã sắp xếp lại trên vùng hiển thị phụ dạng cong tới vùng khác thuộc vùng hiển thị phụ dạng cong mà không cần đầu vào xúc giác khác đã phát hiện trong khi duy trì thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính, dựa trên trạng thái quay của thiết bị điện tử.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển còn được làm thích ứng để xác định xem thiết bị điện tử có được cầm bằng bàn tay trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, dựa trên chuyển động của thiết bị điện tử và vị trí của đầu vào xúc giác đã phát hiện trên vùng bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của vùng hiển thị chính, vùng hiển thị phụ dạng cong, và mặt sau của thiết bị điện tử.

6. Phương pháp hiển thị của thiết bị điện tử bao gồm màn hình có vùng hiển thị chính và vùng hiển thị phụ dạng cong được mở rộng từ vùng hiển thị chính theo cách hợp nhất, được làm cong tới một phía bên của vùng hiển thị chính, và nhỏ hơn so với vùng hiển thị chính, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp thông tin thứ nhất trên vùng hiển thị chính;

cung cấp thông tin thứ hai trên vùng hiển thị phụ dạng cong;

xác định xem thiết bị điện tử có được cầm bằng bàn tay của người dùng hay không trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông

tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, dựa trên đầu vào xúc giác được phát hiện trên màn hình của thiết bị điện tử; và

xác định một vùng thuộc vùng hiển thị phụ dạng cong, vùng này có thể chạm được bởi ngón tay cái của bàn tay trong khi thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay, dựa trên đầu vào xúc giác đã phát hiện, và sắp xếp lại thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong tới vùng đã xác định trong khi duy trì thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính, nhằm đáp lại việc thiết bị điện tử đang được cầm bằng bàn tay của người dùng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước, trong khi thiết bị điện tử được xác định là được cầm bằng bàn tay, bỏ qua một đầu vào xúc giác khác trên một vùng khác của vùng hiển thị phụ dạng cong, vùng khác này không thể chạm được bởi ngón tay cái của bàn tay trong khi thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

phát hiện một đầu vào xúc giác khác trên màn hình của thiết bị điện tử;

xác định xem thiết bị điện tử có được cầm theo cách khác hay không trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, dựa trên đầu vào xúc giác khác đã phát hiện; và nhằm đáp lại việc thiết bị điện tử đang được cầm theo cách khác trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, sắp xếp lại thông tin thứ hai đã sắp xếp lại trên vùng hiển thị phụ dạng cong tới một vùng khác của vùng hiển thị phụ dạng cong mà không cần đầu vào xúc giác khác đã phát hiện trong khi duy trì thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước sắp xếp lại thông tin thứ hai bao gồm, nhằm đáp lại việc thiết bị điện tử đang được cầm theo cách khác trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, sắp xếp lại thông tin thứ hai đã sắp xếp lại trên vùng hiển thị phụ dạng cong tới vùng khác thuộc vùng hiển thị phụ dạng cong mà không cần đầu vào xúc giác khác đã phát hiện trong khi duy trì thông tin thứ

nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính, dựa trên trạng thái quay của thiết bị điện tử.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xác định xem thiết bị điện tử có được cầm bằng bàn tay hay không trong khi thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính và thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong, dựa trên chuyển động của thiết bị điện tử và vị trí của đầu vào xúc giác đã phát hiện trên vùng bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của vùng hiển thị chính, vùng hiển thị phụ dạng cong, và mặt sau của thiết bị điện tử.

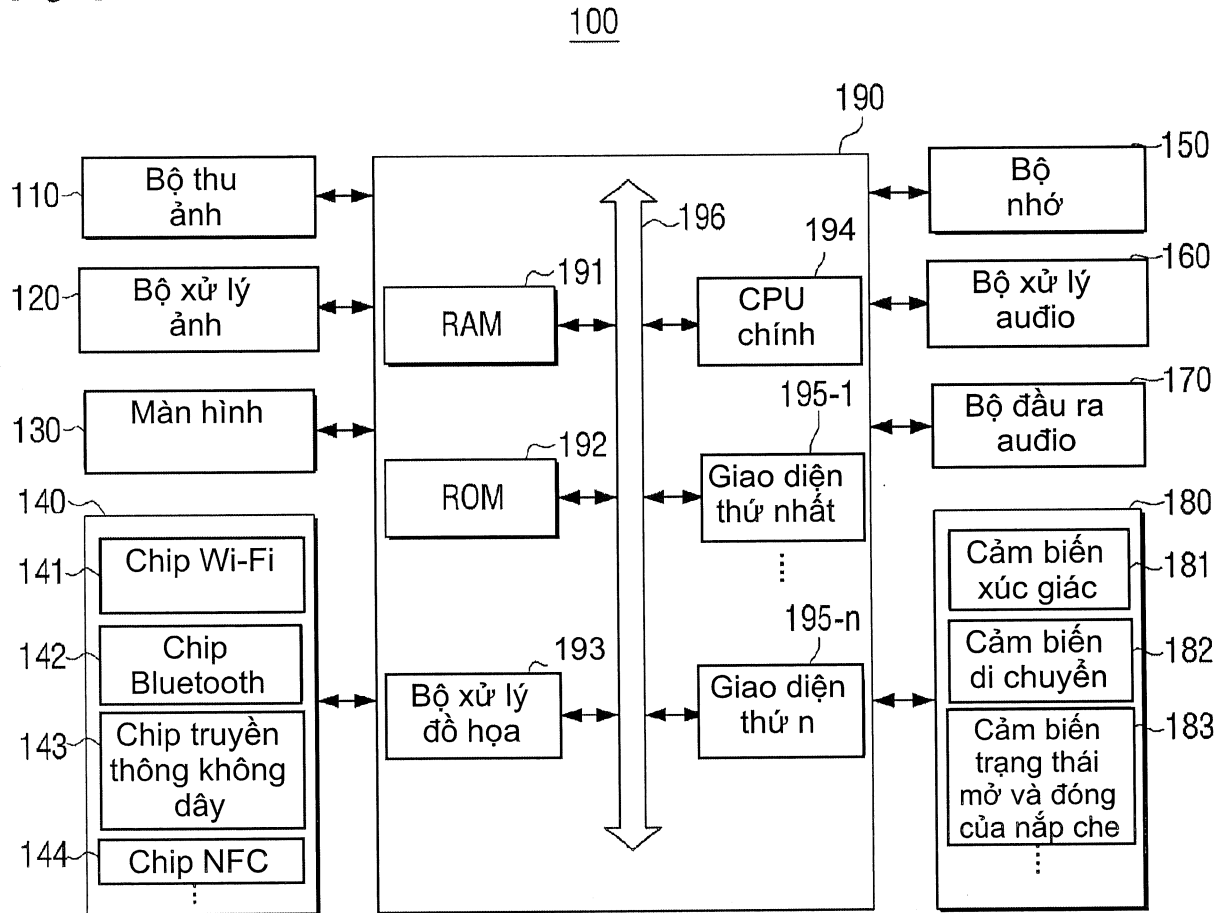
11. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ phát hiện còn được làm thích ứng để phát hiện đầu vào người dùng để dời ngón tay cái của bàn tay ra khỏi vùng hiển thị phụ dạng cong trong khi thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay, và bộ điều khiển còn được làm thích ứng để sắp xếp lại thông tin thứ hai được cung cấp trên vùng hiển thị phụ dạng cong tới vùng đã xác định trong khi duy trì thông tin thứ nhất được cung cấp trên vùng hiển thị chính, nhằm đáp lại việc thiết bị điện tử được xác định là được giữ bằng bàn tay và nhằm đáp lại đầu vào người dùng để dời ngón tay cái được phát hiện trong khi thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển còn được làm thích ứng để xác định vùng thuộc vùng hiển thị phụ dạng cong nằm trong phạm vi từ vị trí có thể chạm được bằng cách gập ngón tay cái của bàn tay tới vị trí có thể chạm được bằng cách duỗi thẳng ngón tay cái, dựa trên đầu vào xúc giác đã phát hiện, vị trí của thiết bị điện tử, trạng thái định hướng của thiết bị điện tử, tuổi của người dùng, giới tính của người dùng, kích cỡ của bàn tay, và vùng được chạm bằng lòng bàn tay của người dùng, nhằm đáp lại việc thiết bị điện tử đang được cầm bằng bàn tay.

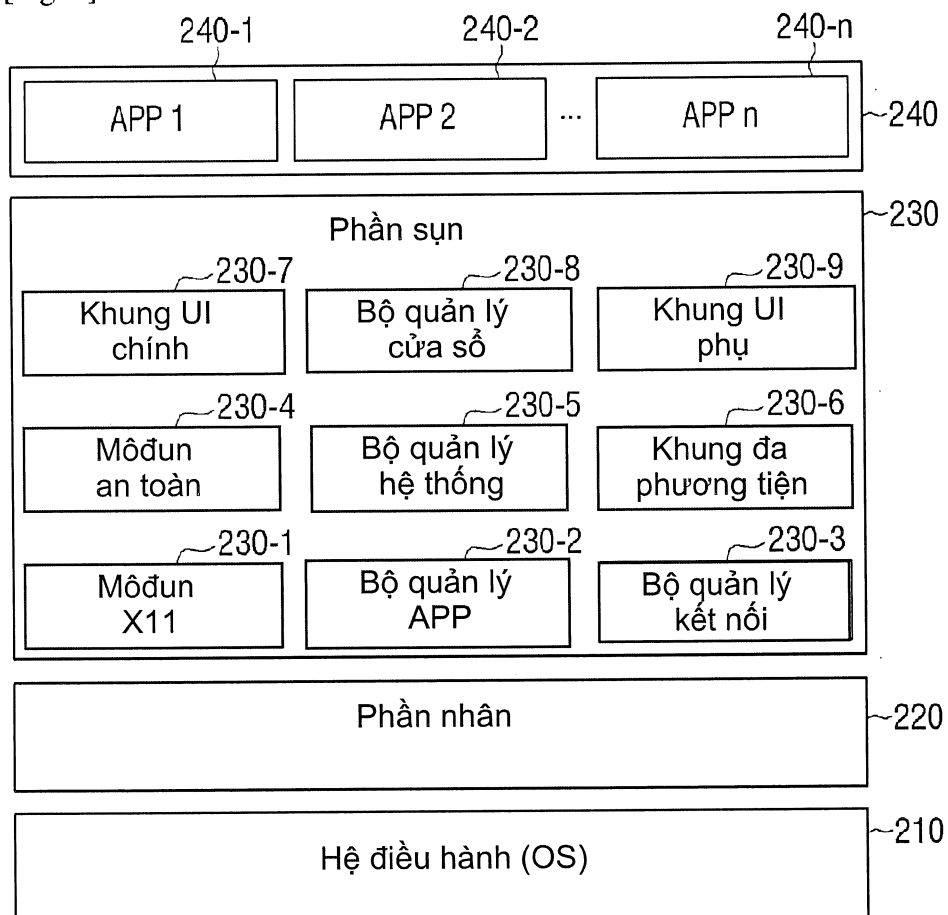
13. Thiết bị điện tử theo điểm 2, trong đó bộ điều khiển còn được làm thích ứng để điều khiển màn hình để cung cấp phần tử giao diện người dùng trên vùng có thể chạm được bởi ngón tay cái của bàn tay trong khi thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay, phần tử giao diện người dùng được làm thích ứng để được kích hoạt bằng đầu vào xúc giác, bộ phát hiện còn được làm thích ứng để phát hiện đầu vào người dùng để kéo phần tử giao diện người dùng đã cung cấp từ vùng này tới vùng khác không thể chạm được bởi ngón tay cái của bàn tay trong khi thiết bị điện tử được

cầm bằng bàn tay, và bộ điều khiển còn được làm thích ứng để điều khiển màn hình để cung cấp phần tử giao diện người dùng trên vùng khác nhằm đáp lại đầu vào người dùng để kéo phần tử giao diện người dùng đã cung cấp được phát hiện trong khi thiết bị điện tử được cầm bằng bàn tay, phần tử giao diện người dùng được làm thích ứng để không được kích hoạt bằng đầu vào xúc giác.

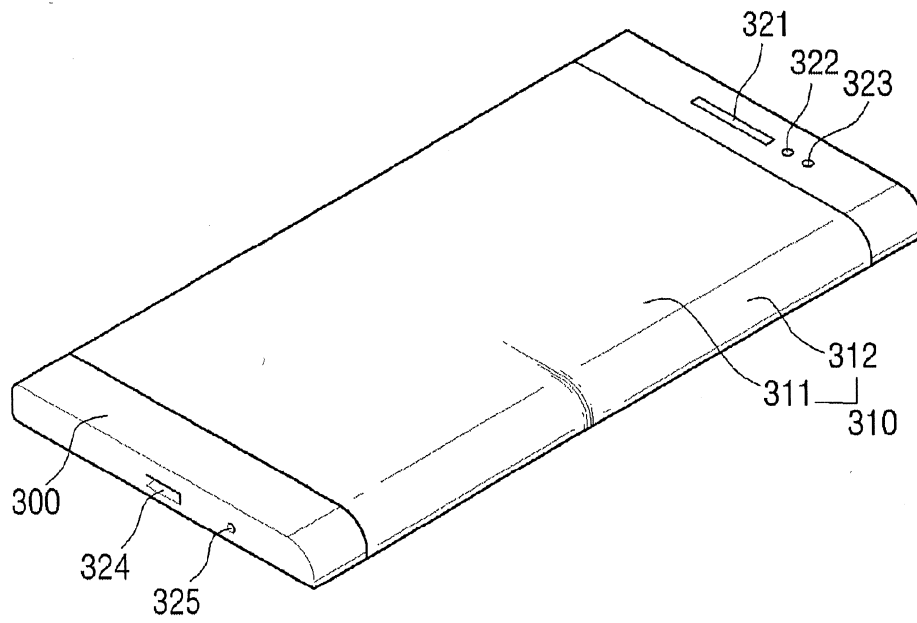
[Fig. 1]



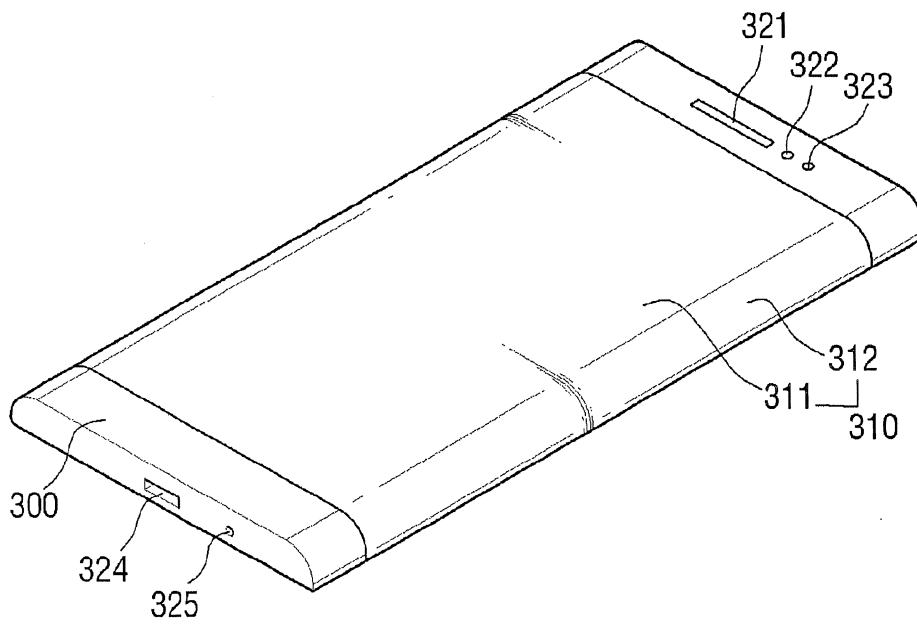
[Fig. 2]



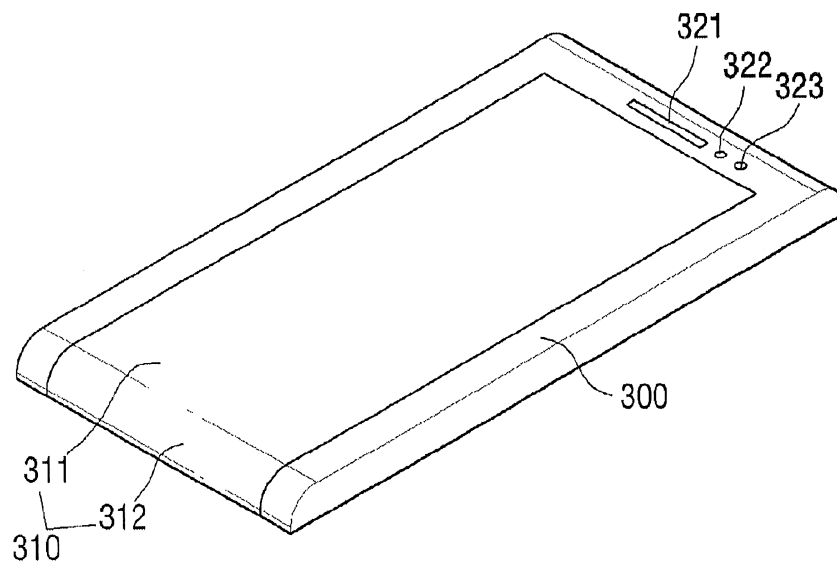
[Fig. 3A]



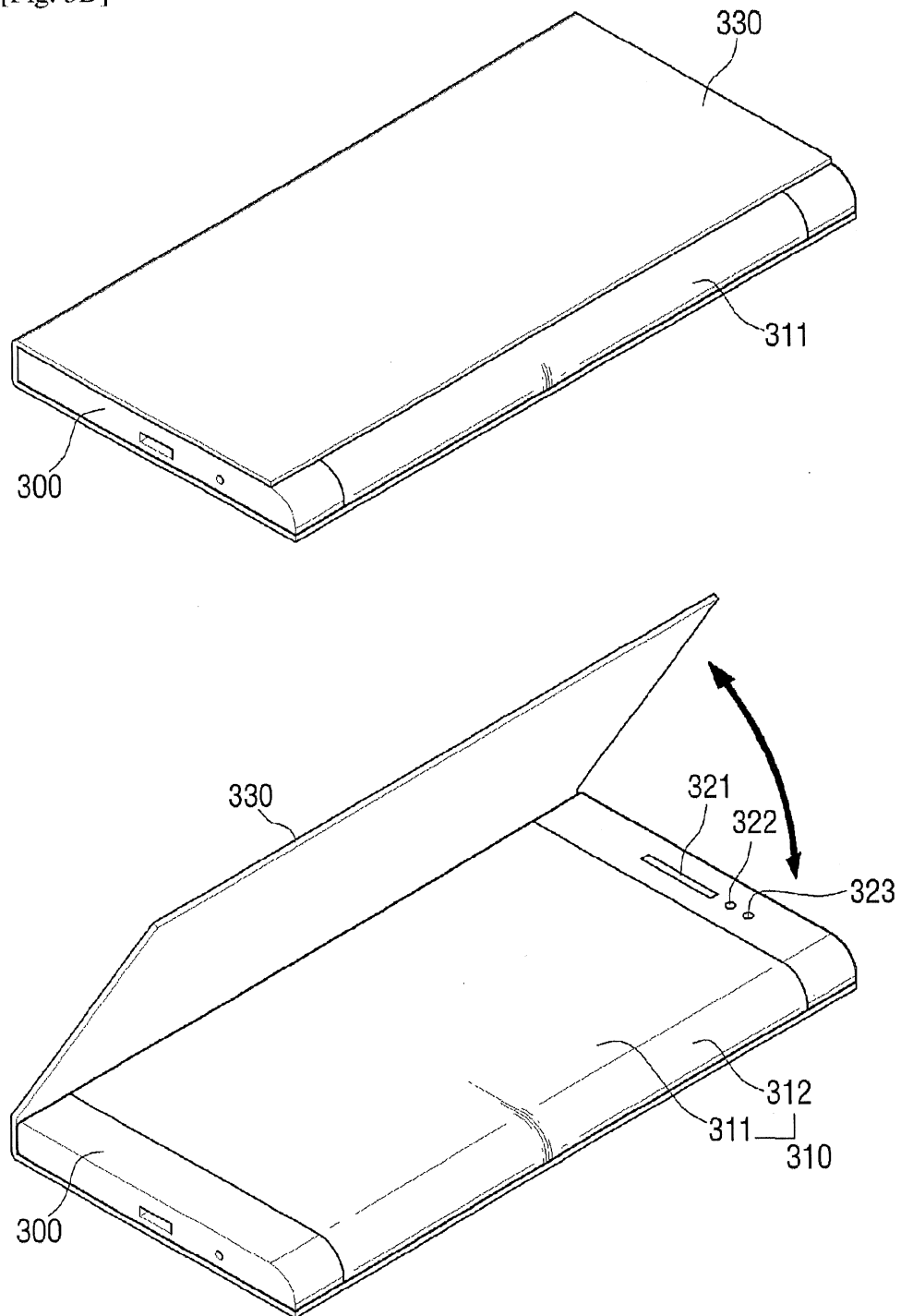
[Fig. 3B]



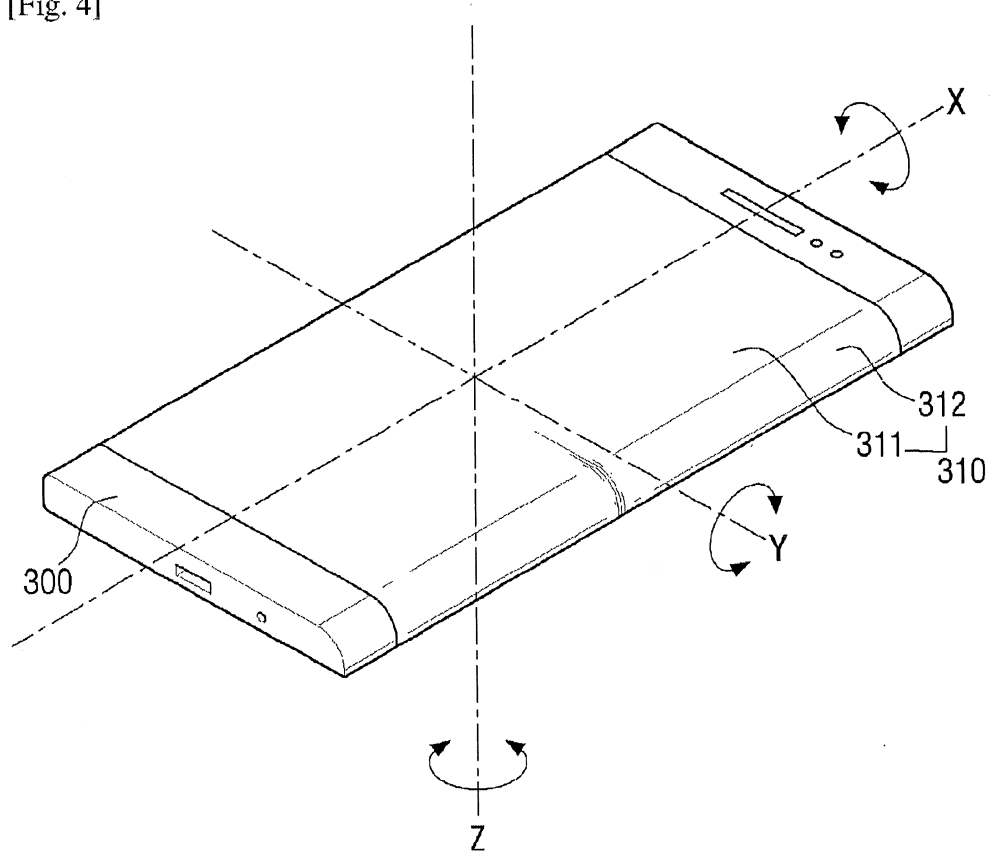
[Fig. 3C]



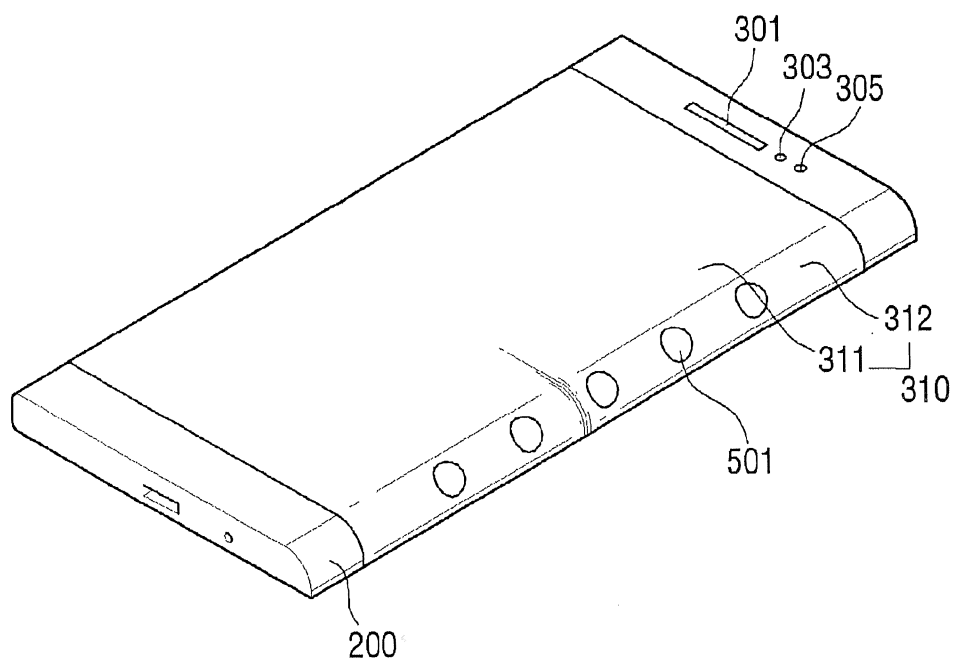
[Fig. 3D]



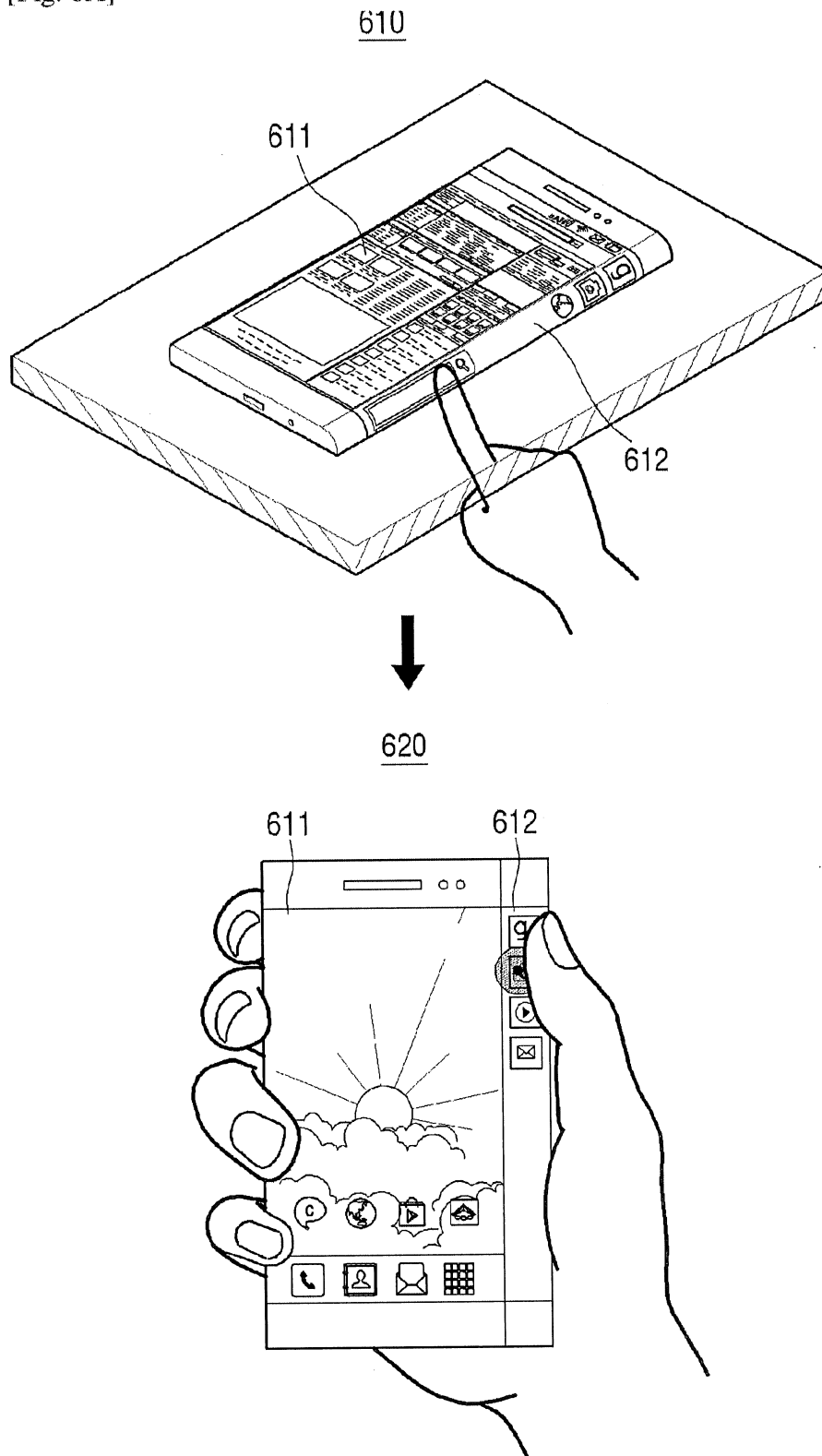
[Fig. 4]



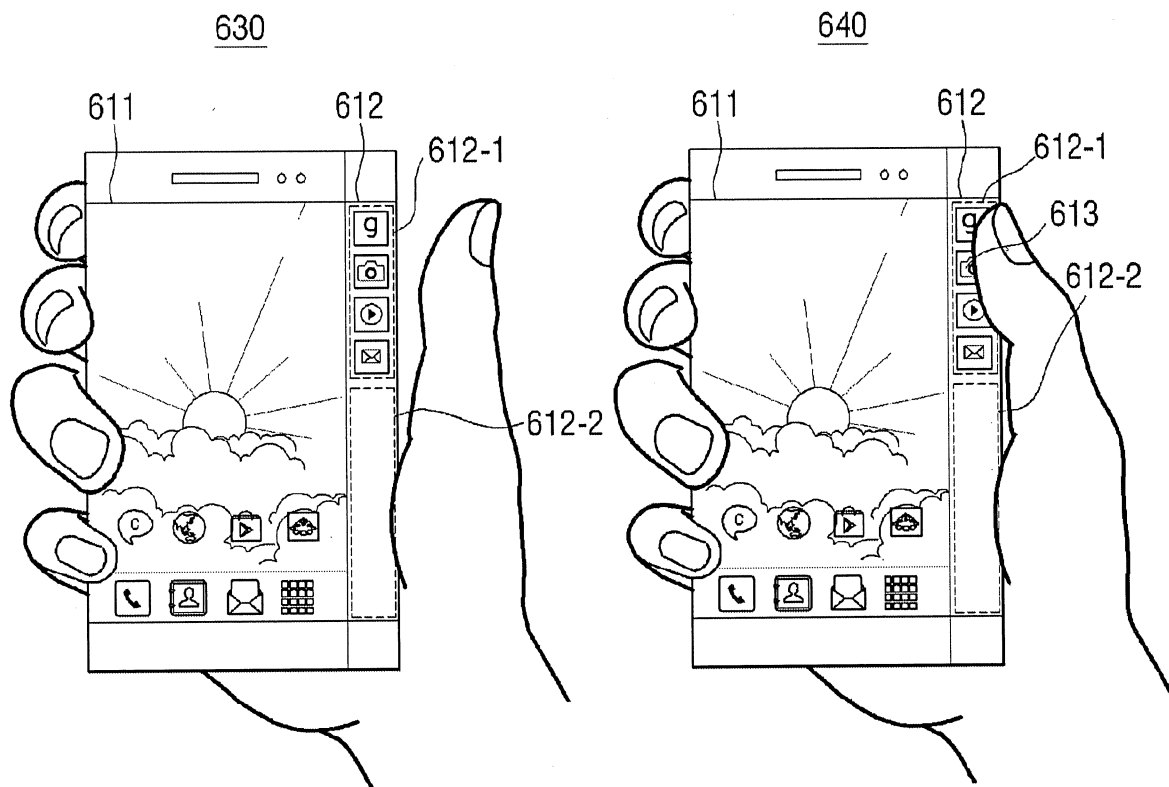
[Fig. 5]



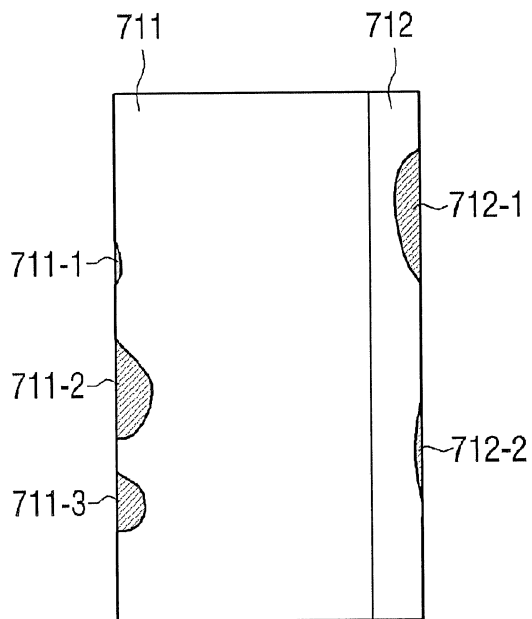
[Fig. 6A]



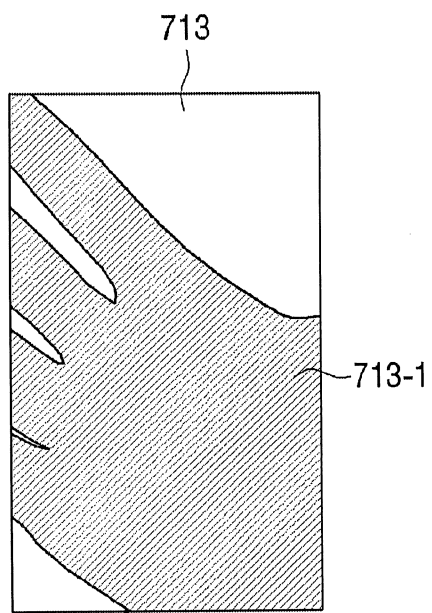
[Fig. 6B]



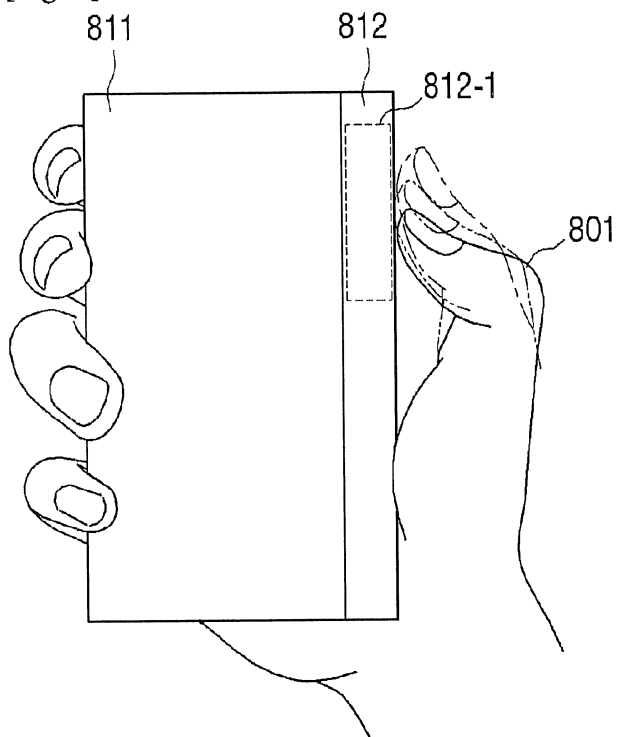
[Fig. 7A]



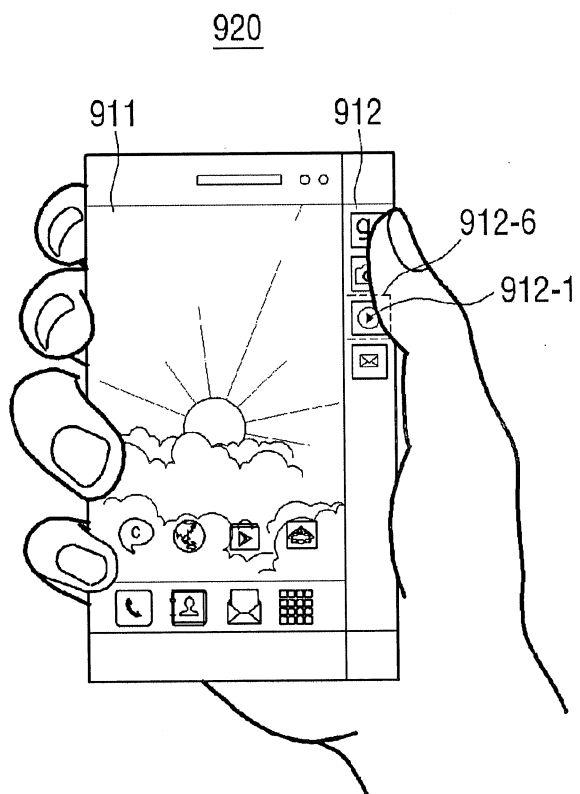
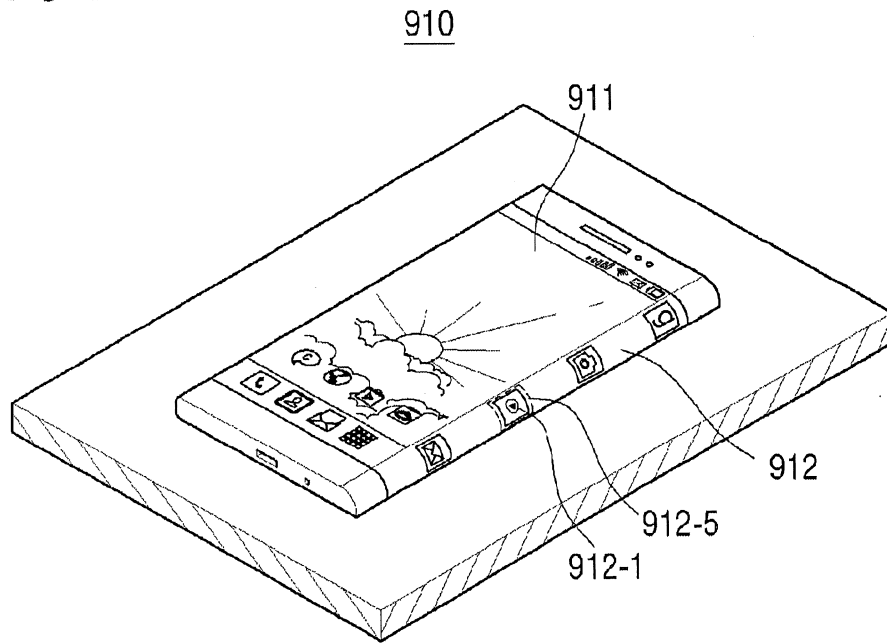
[Fig. 7B]



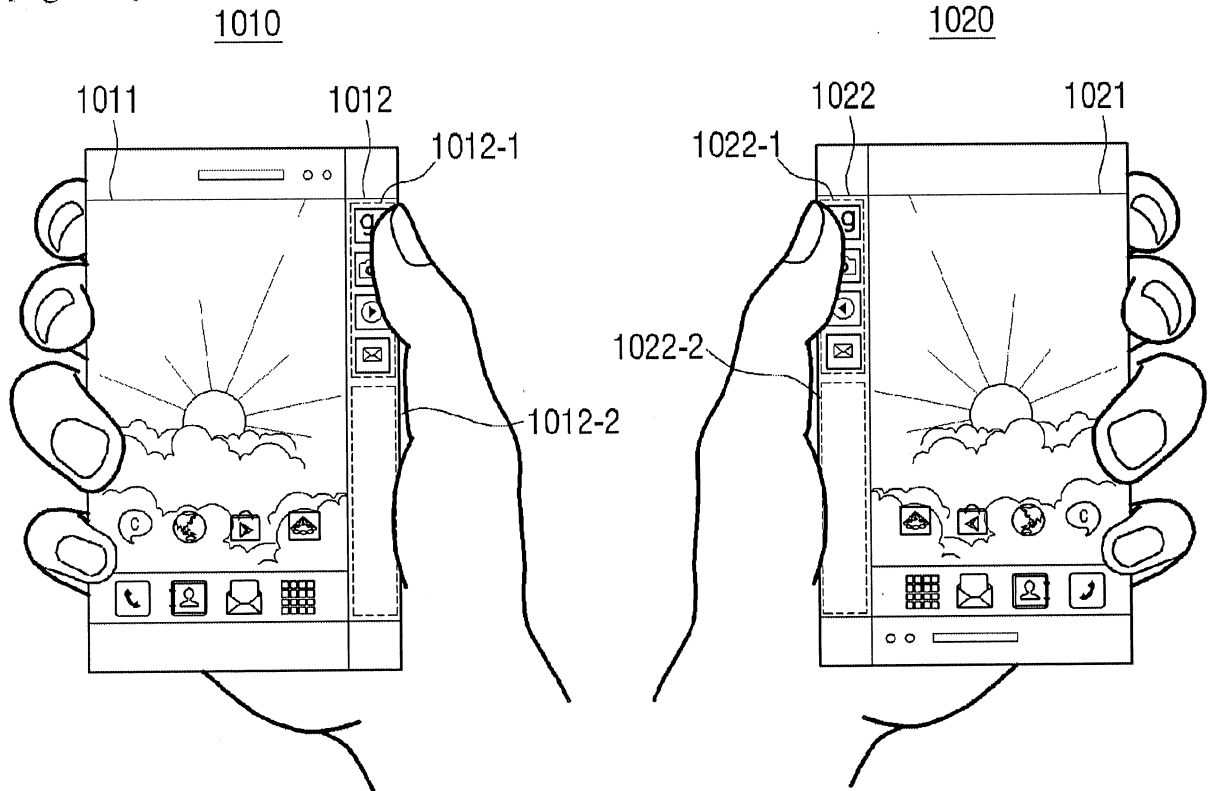
[Fig. 8]



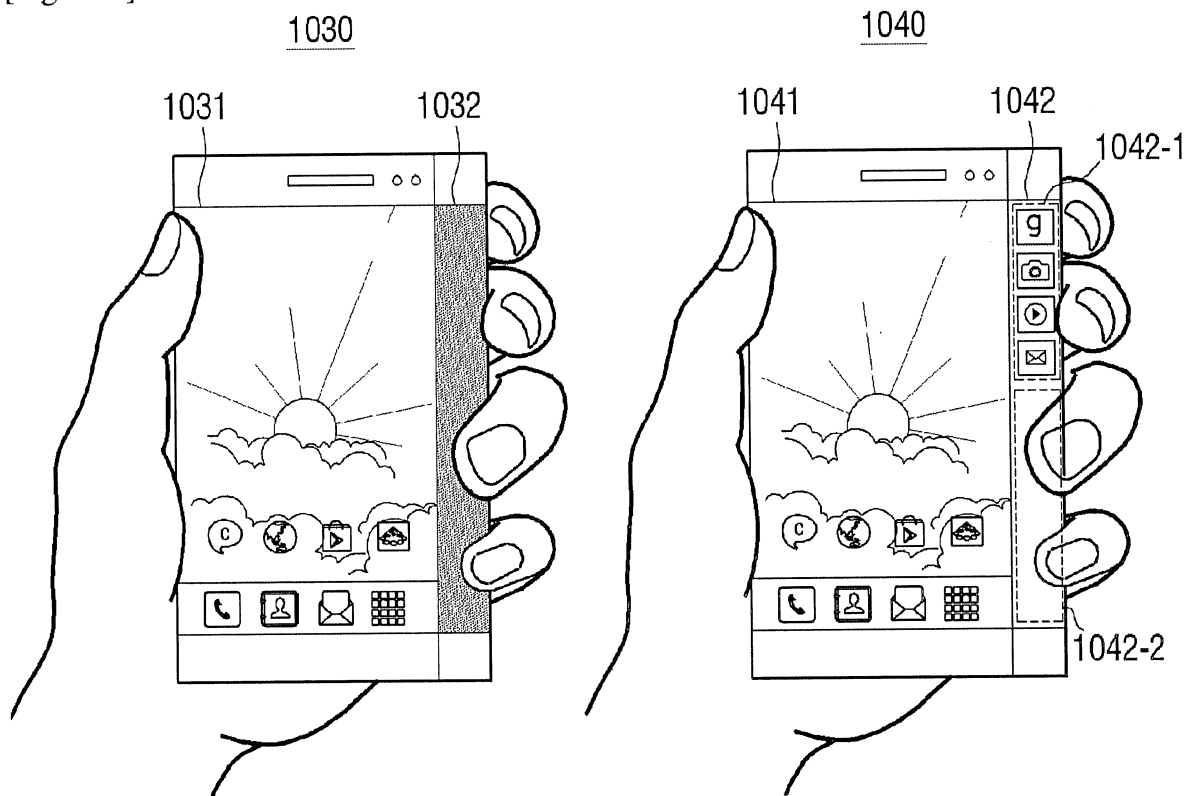
[Fig. 9]



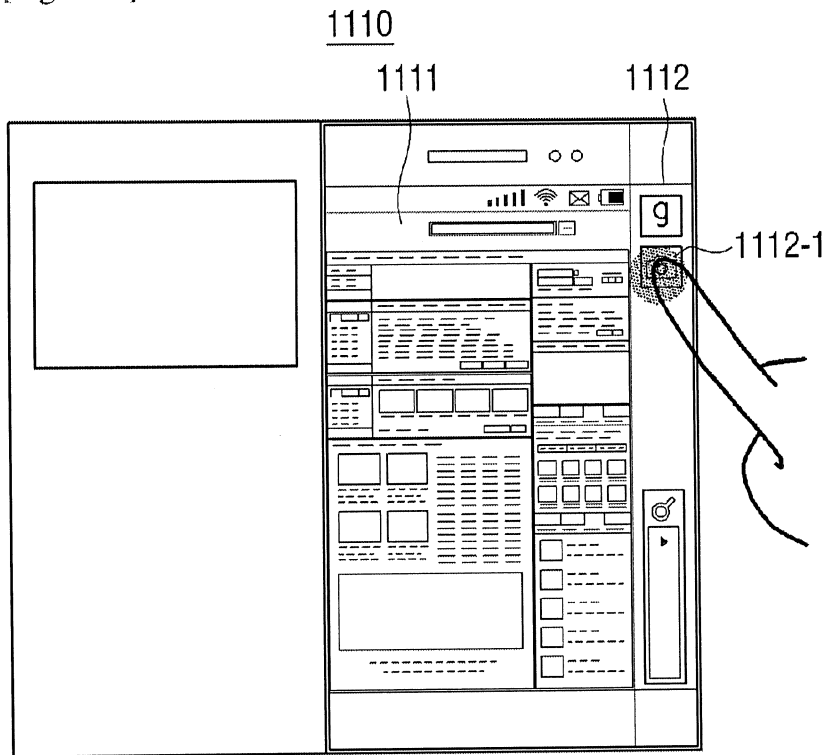
[Fig. 10A]



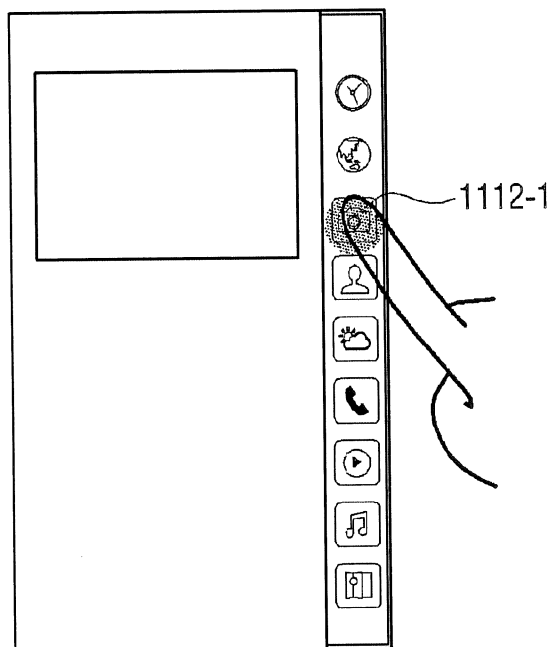
[Fig. 10B]



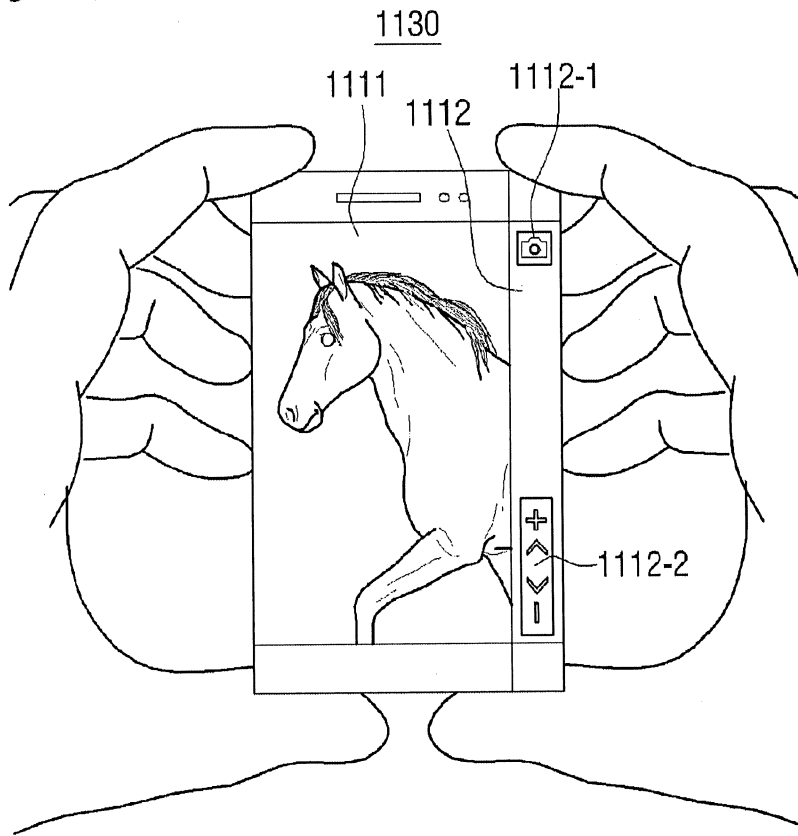
[Fig. 11A]



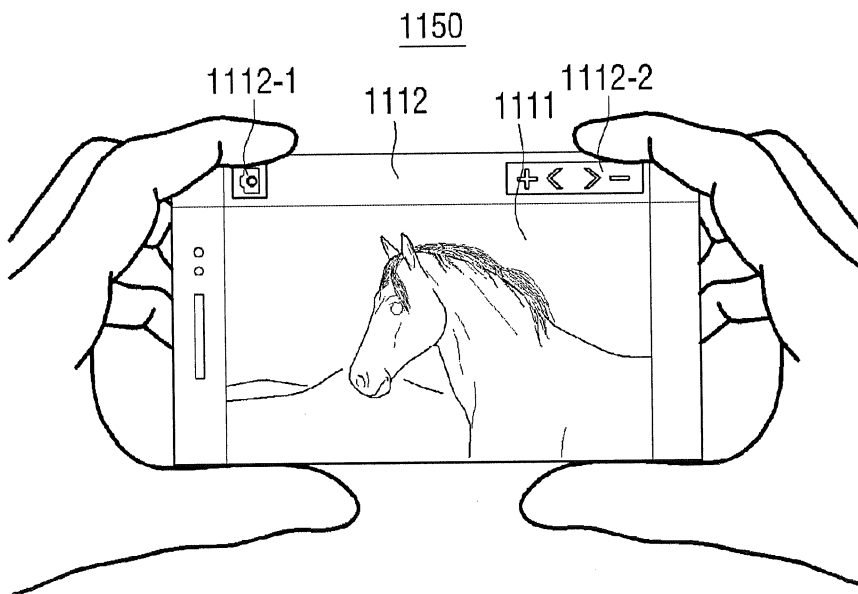
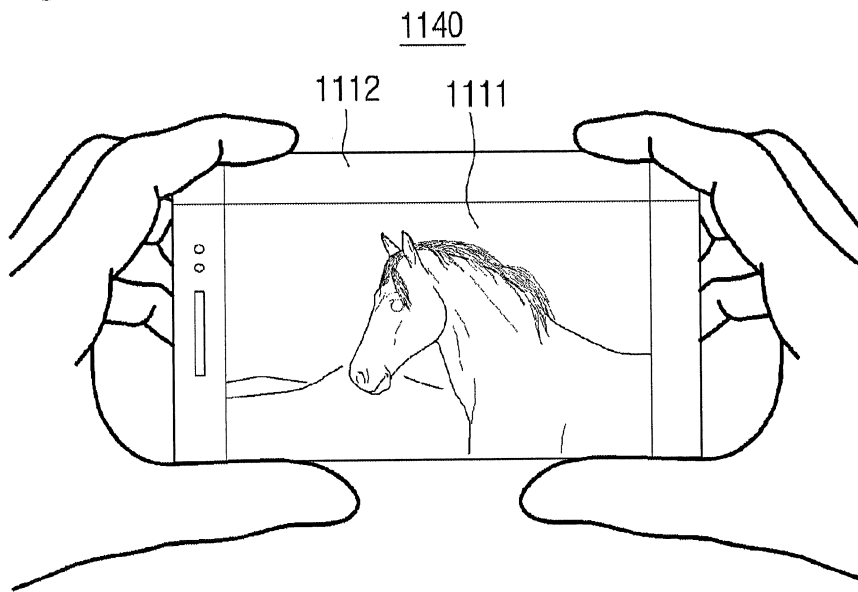
1120



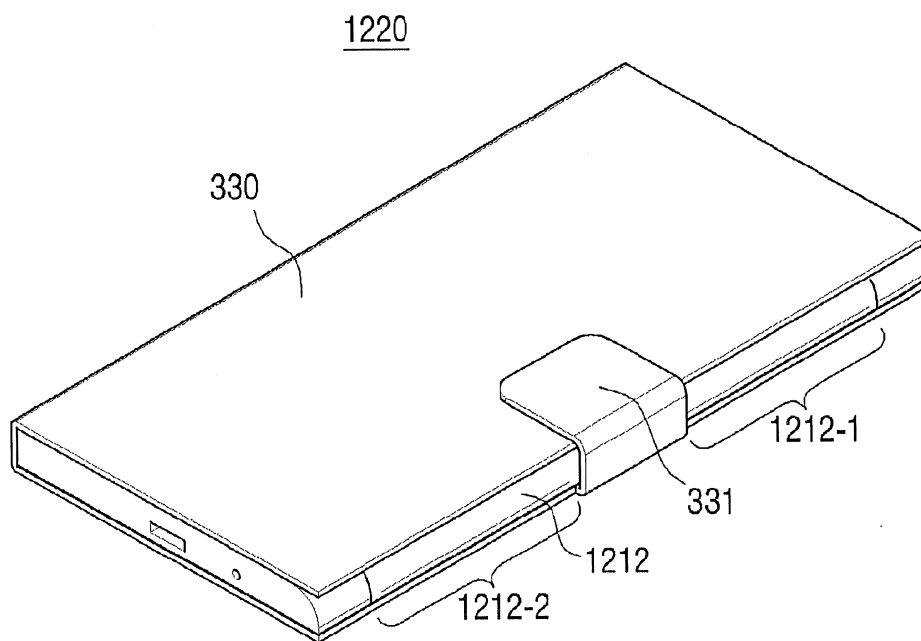
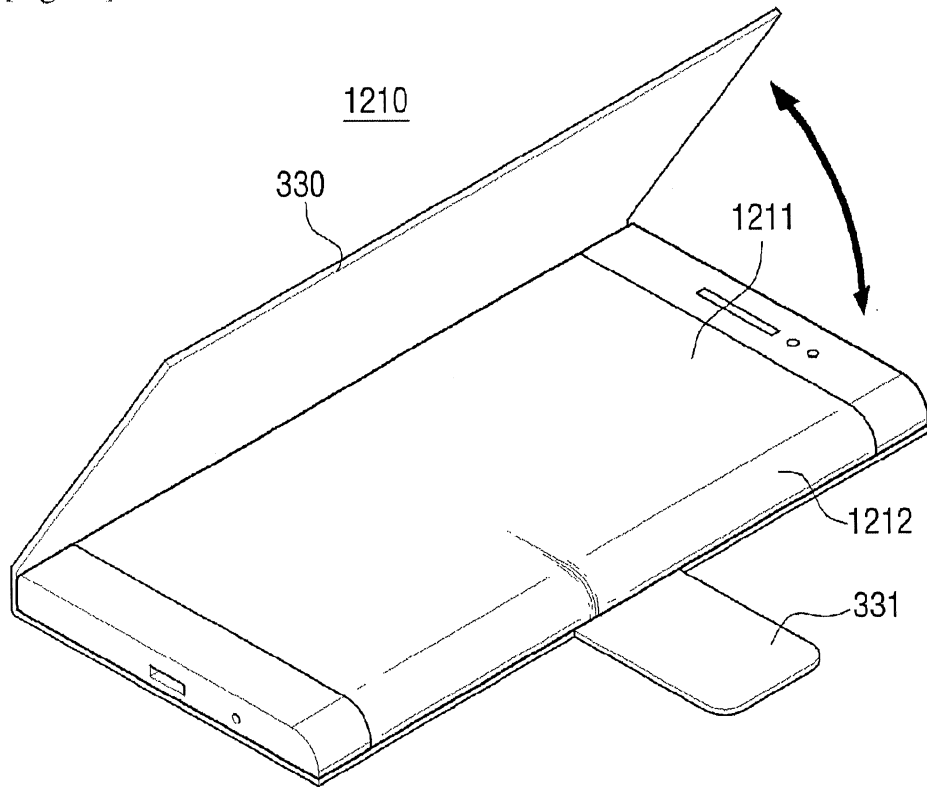
[Fig. 11B]



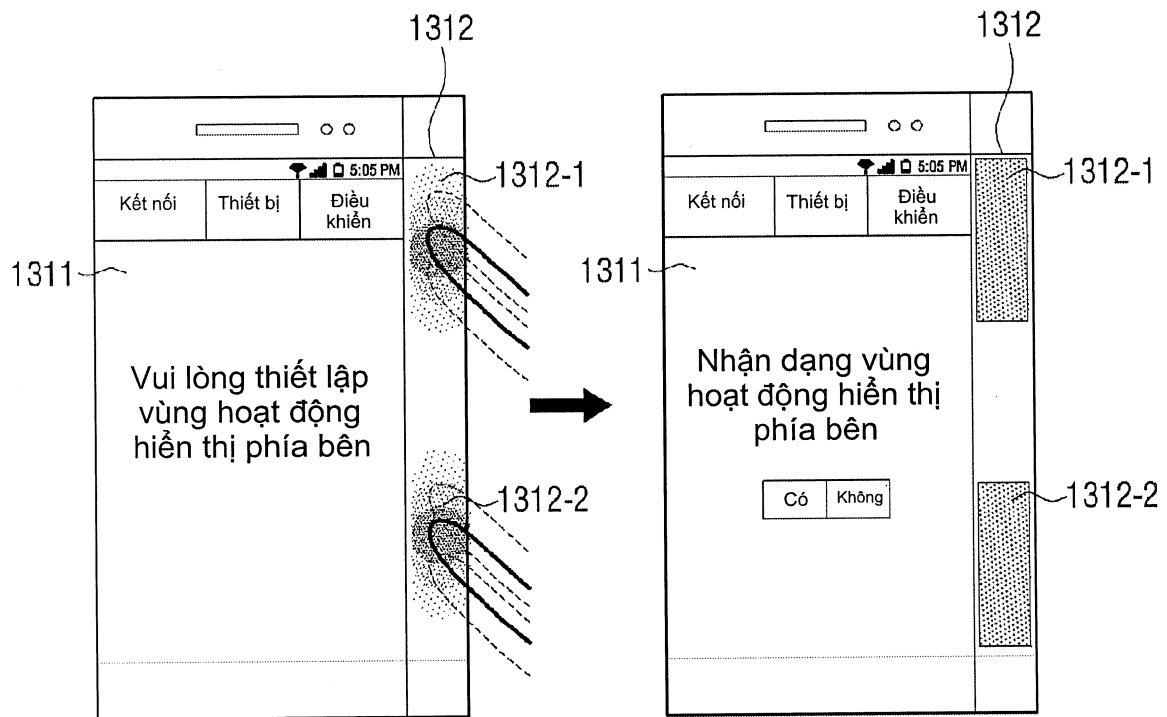
[Fig. 11C]



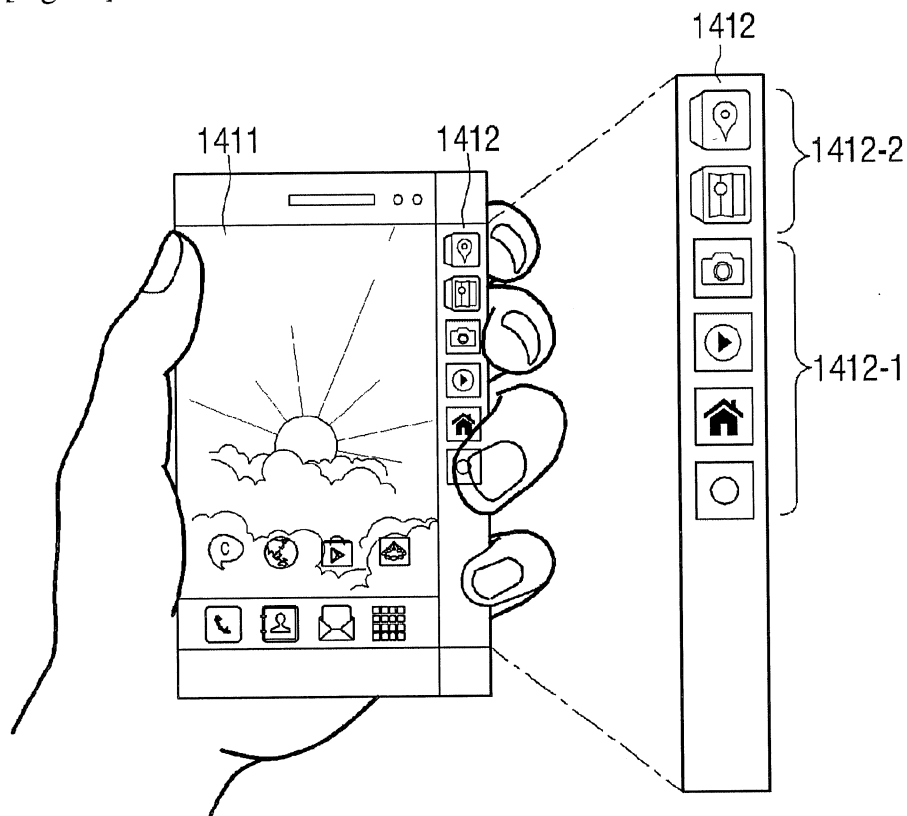
[Fig. 12]



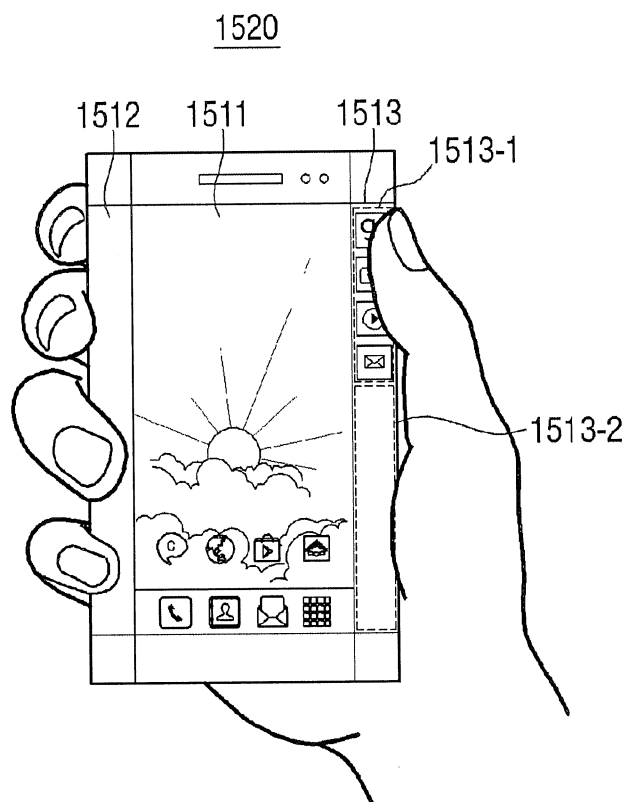
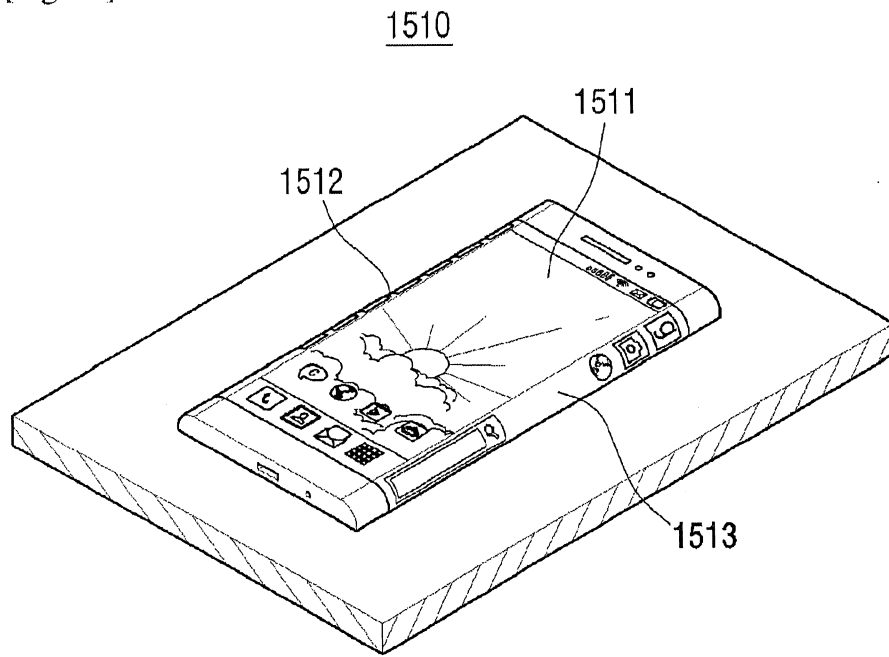
[Fig. 13]



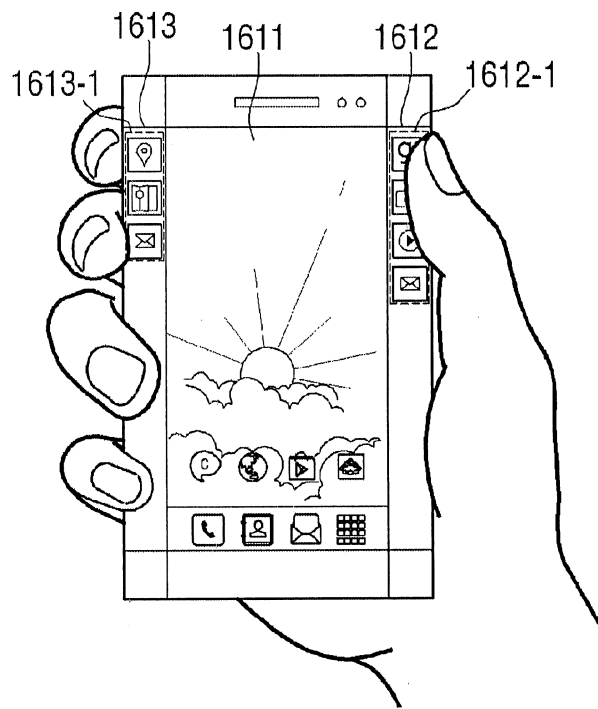
[Fig. 14]



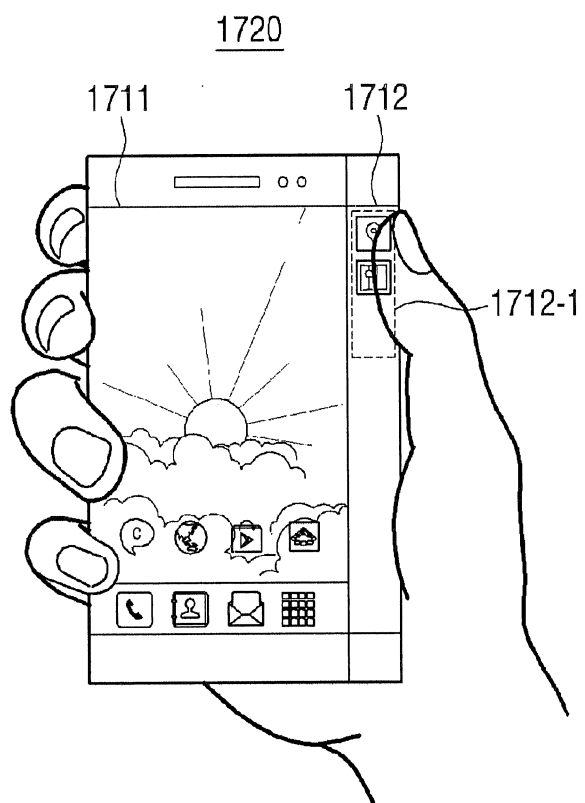
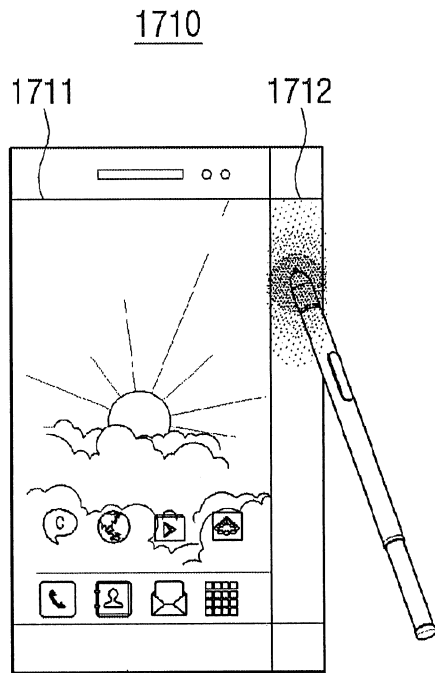
[Fig. 15]



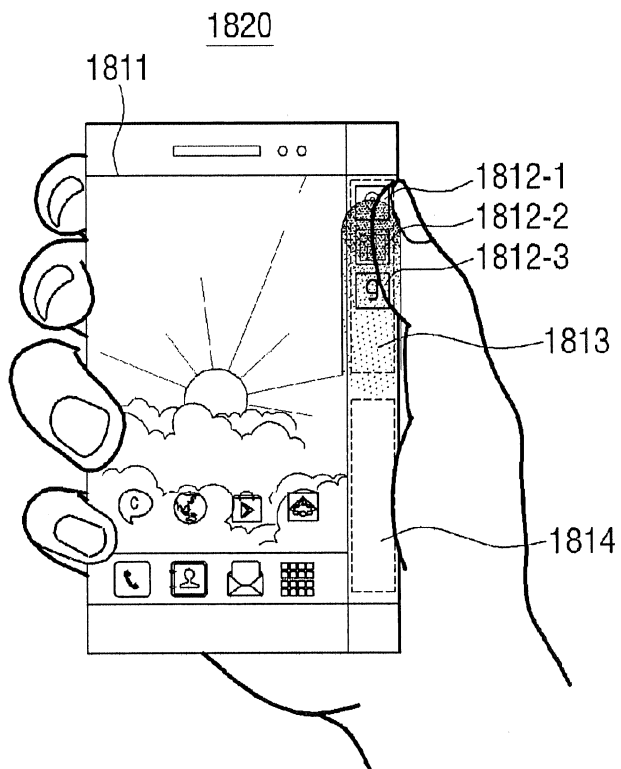
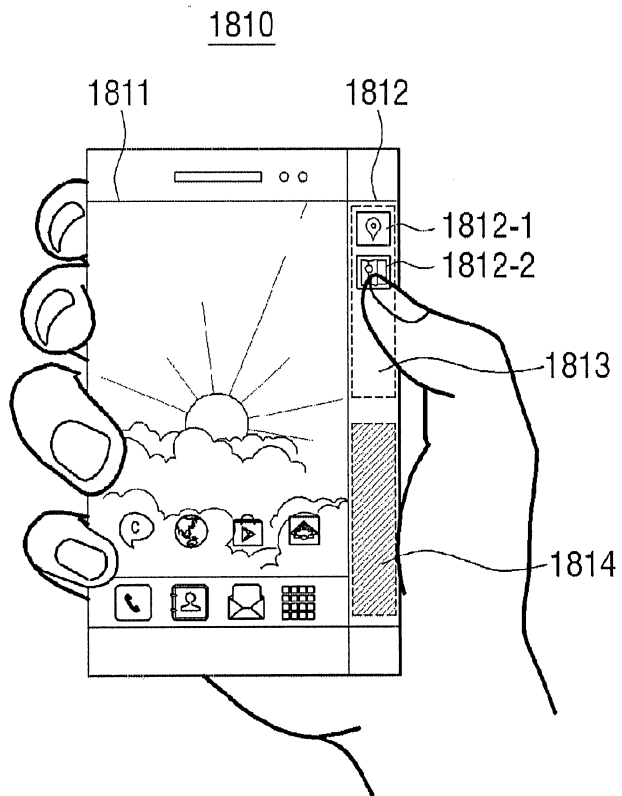
[Fig. 16]



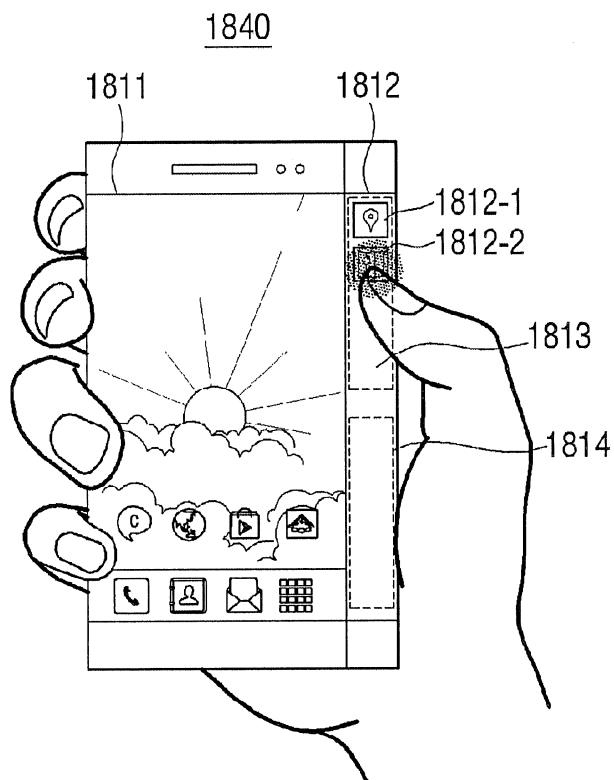
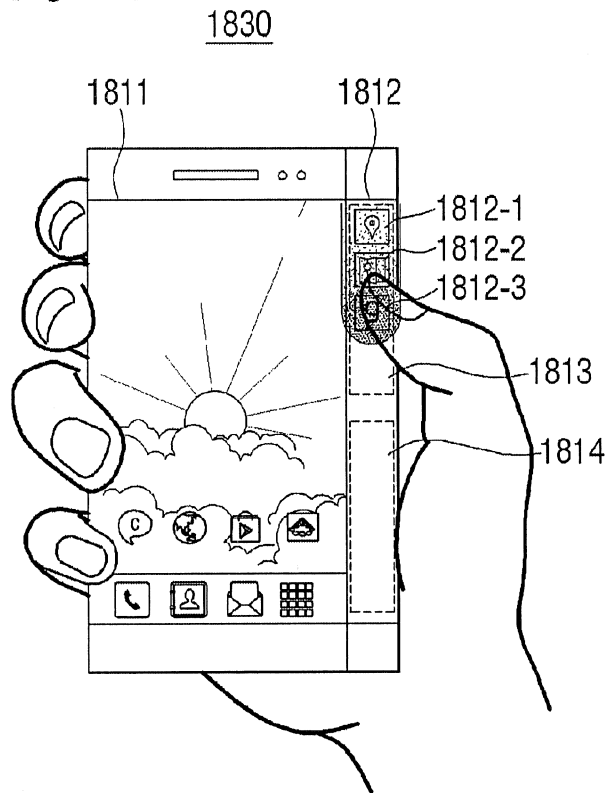
[Fig. 17]



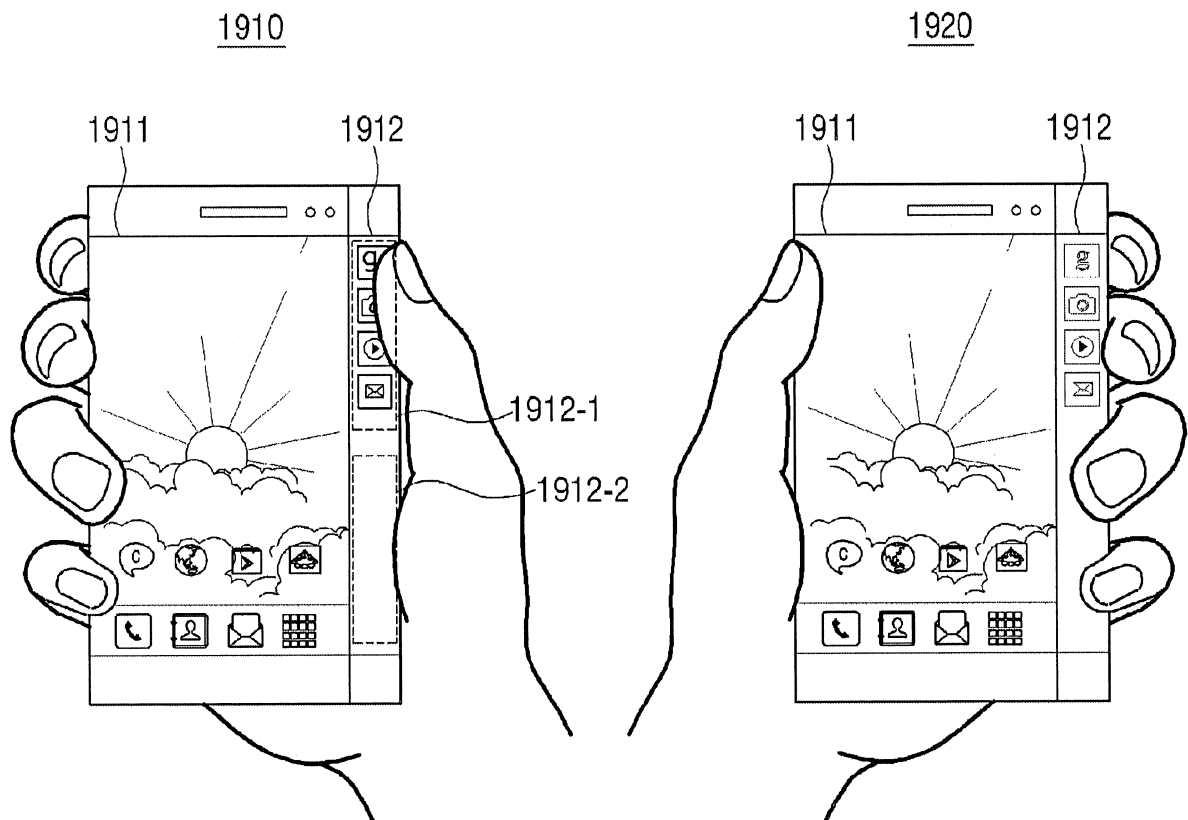
[Fig. 18A]



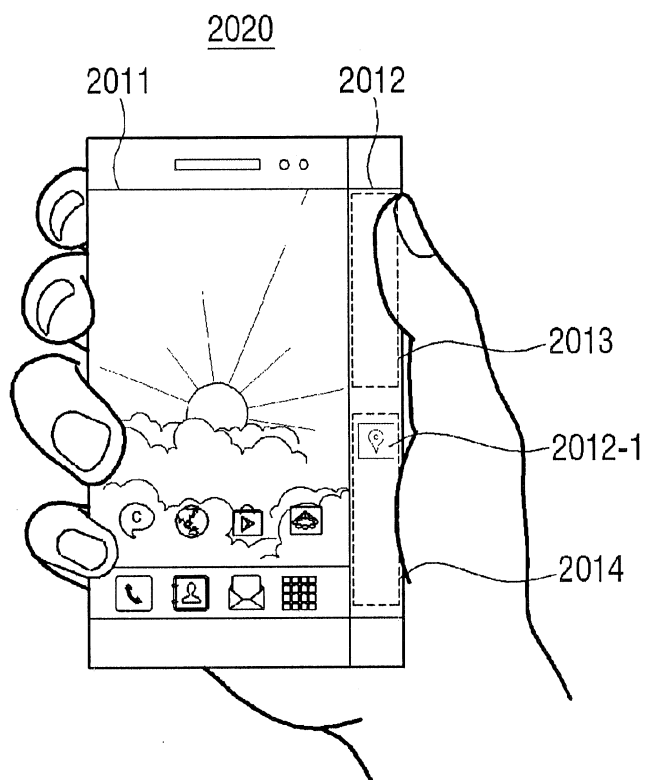
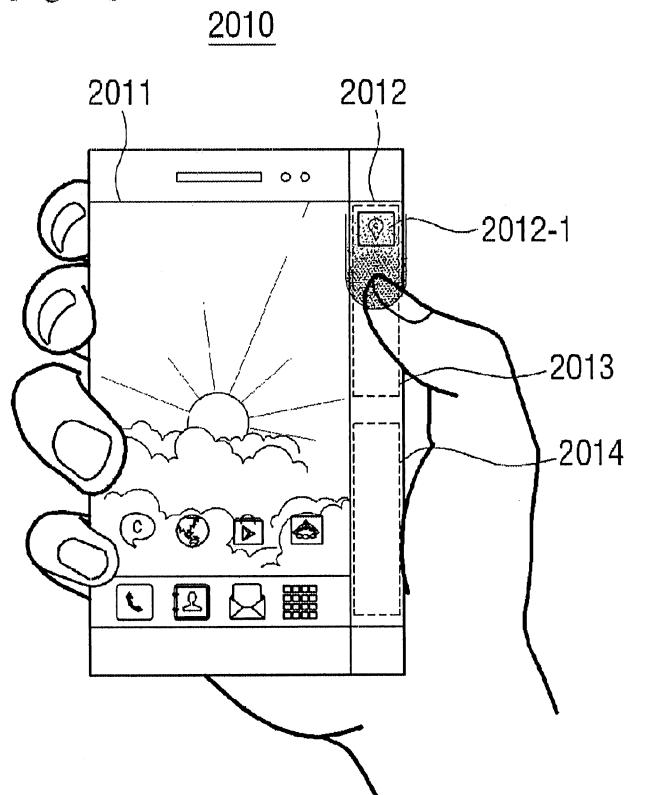
[Fig. 18B]



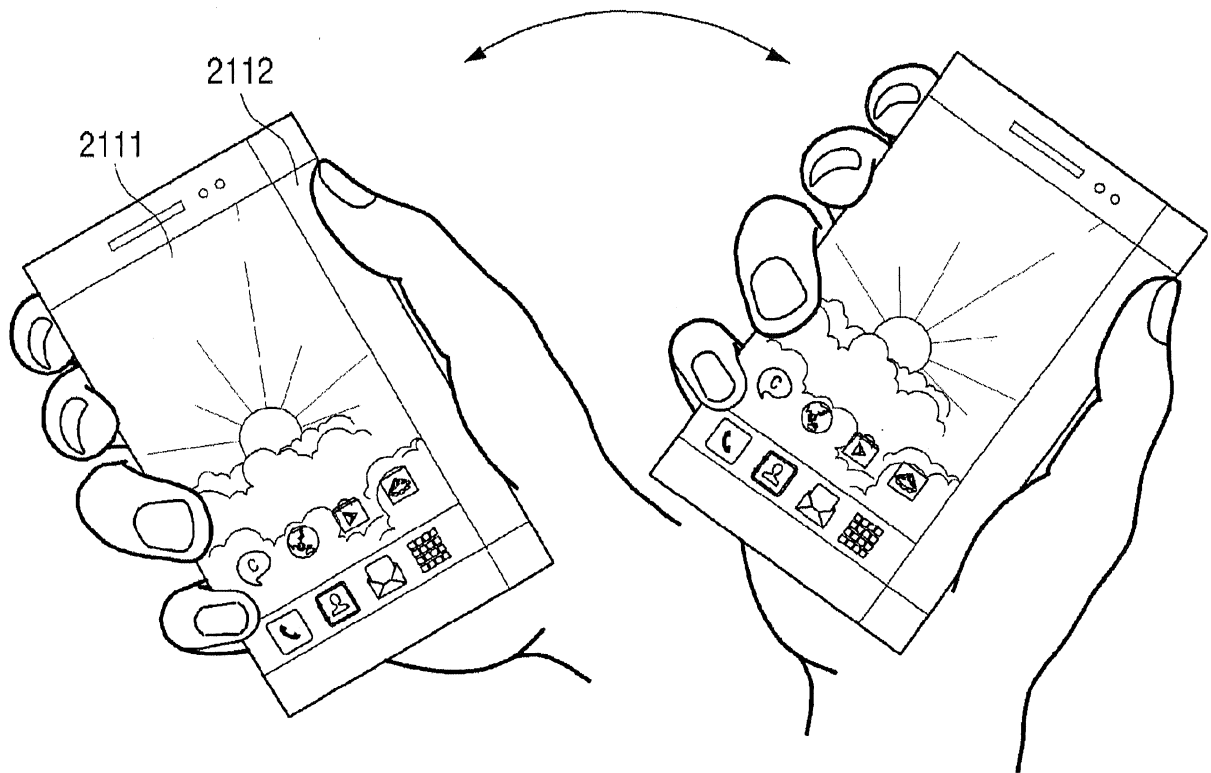
[Fig. 19]



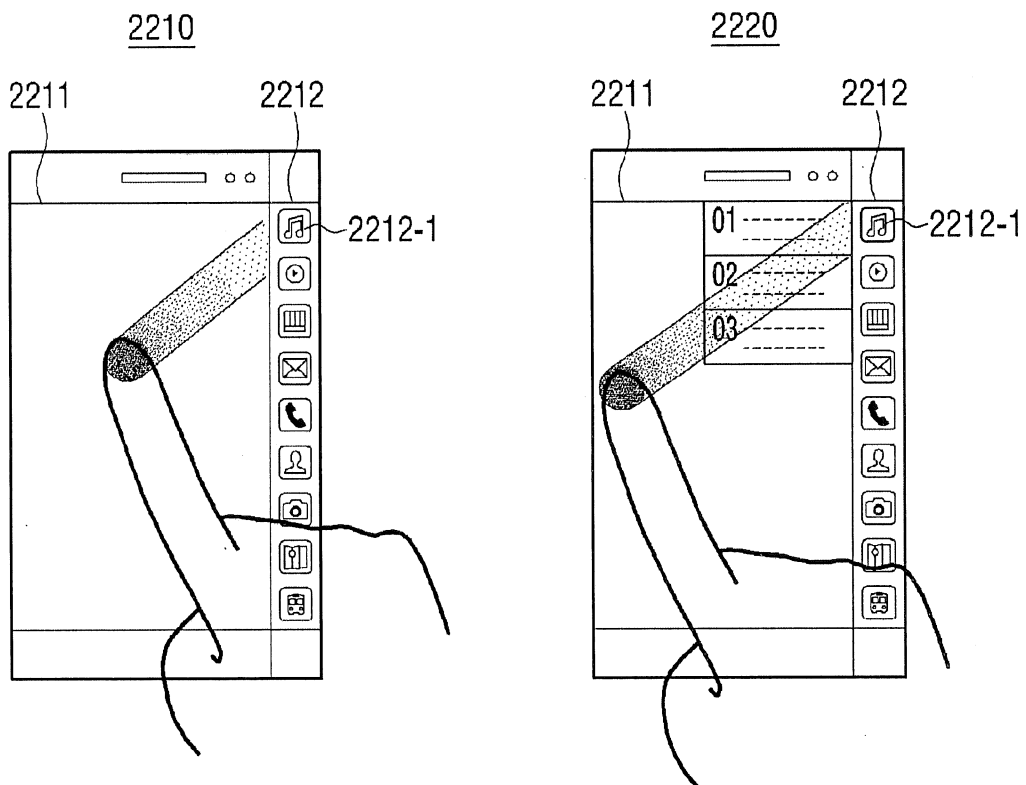
[Fig. 20]



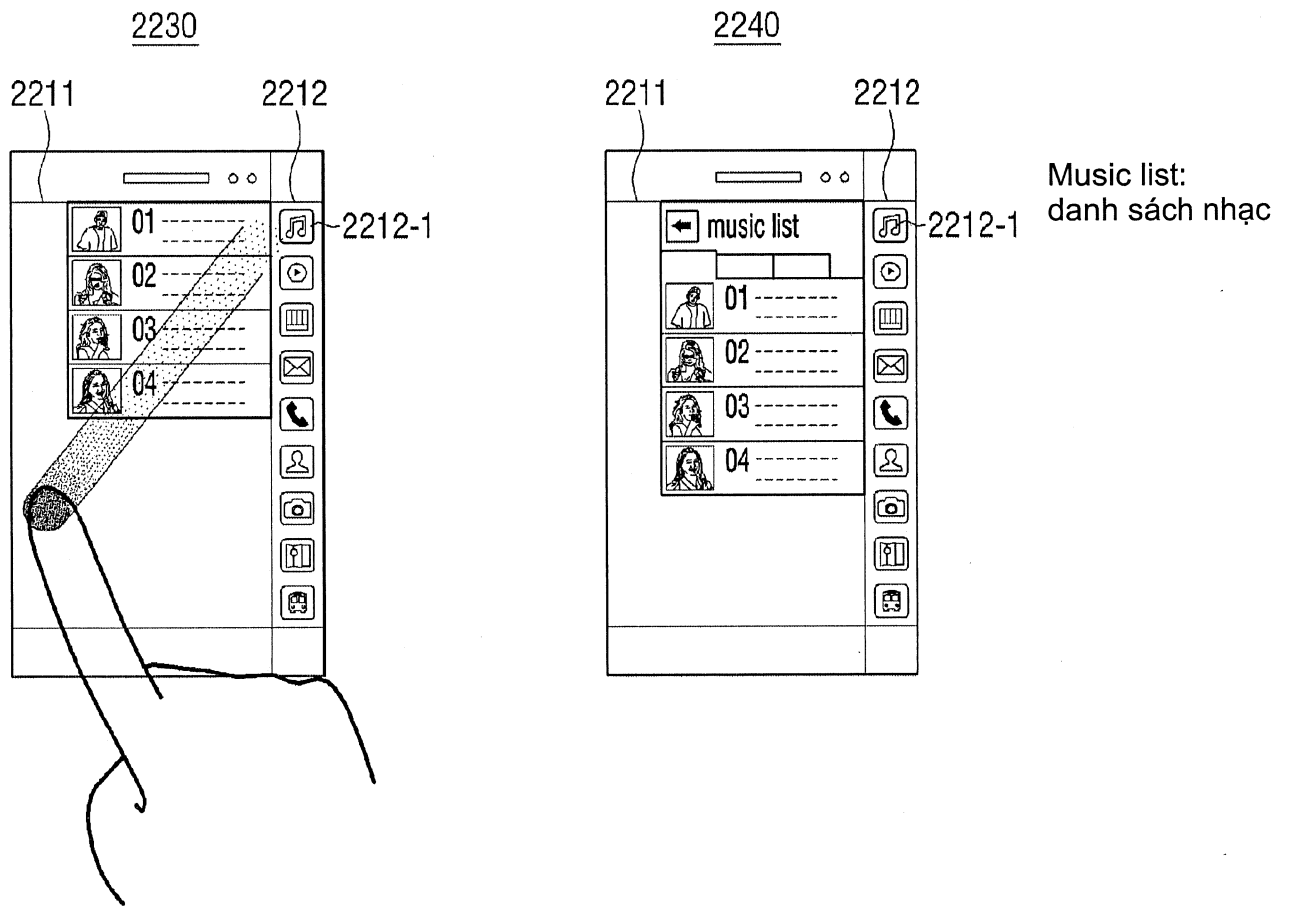
[Fig. 21]



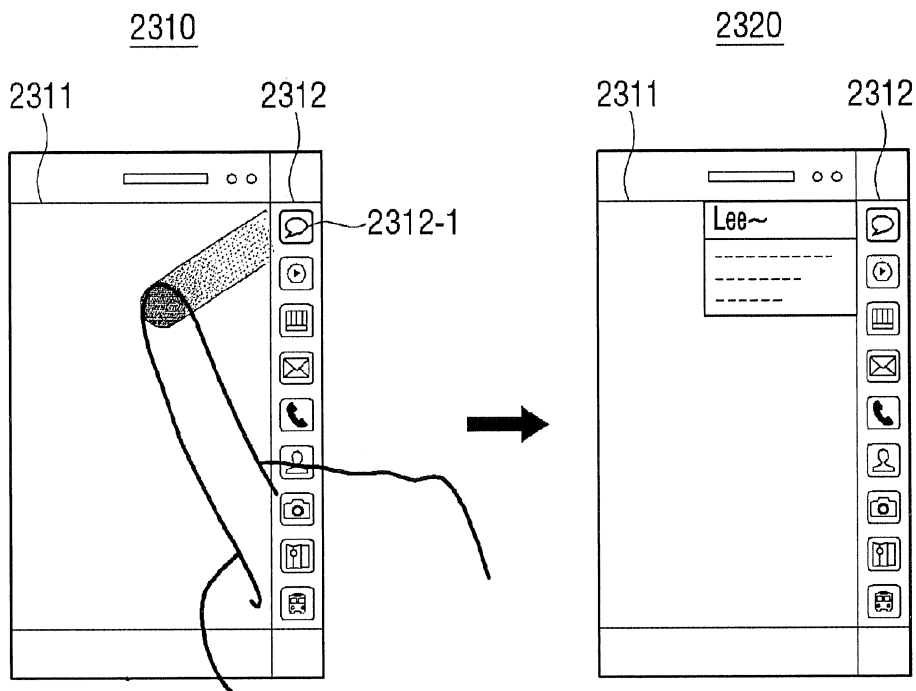
[Fig. 22A]



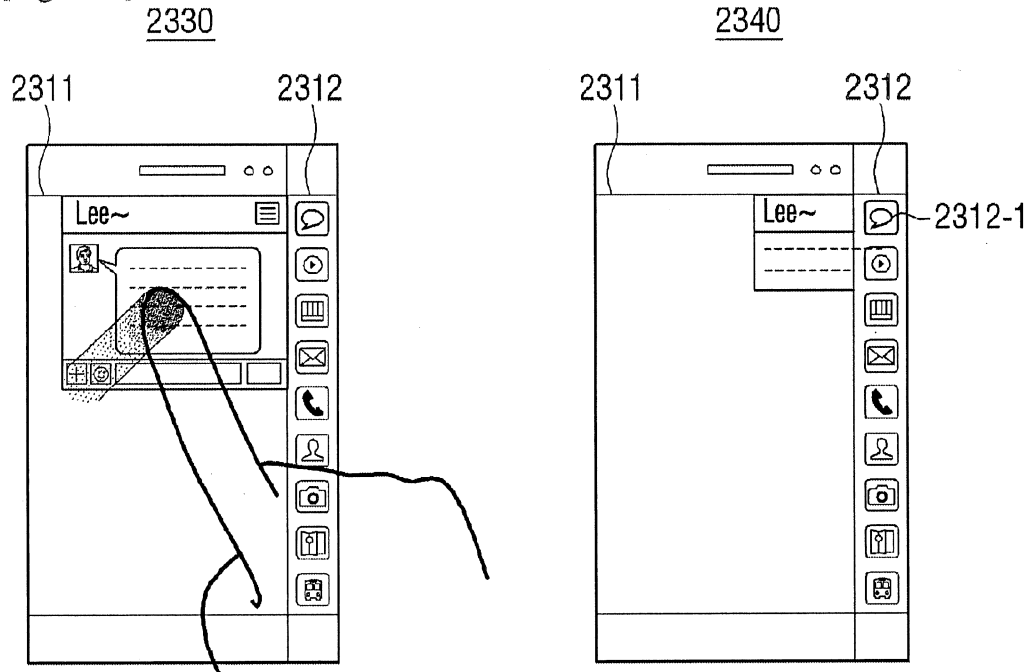
[Fig. 22B]



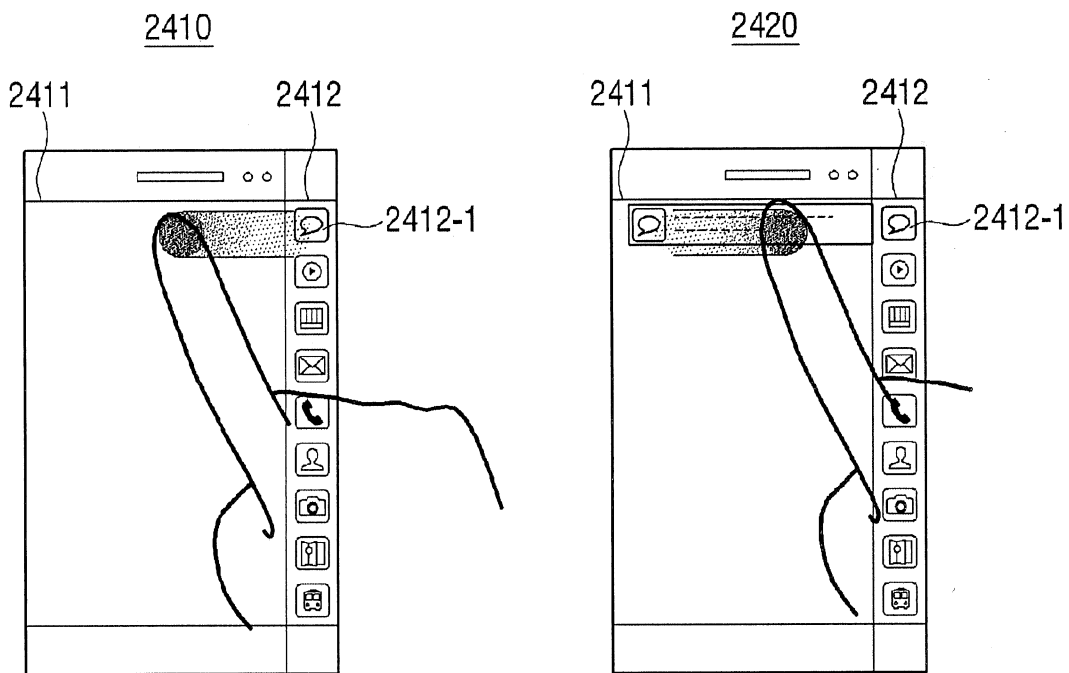
[Fig. 23A]



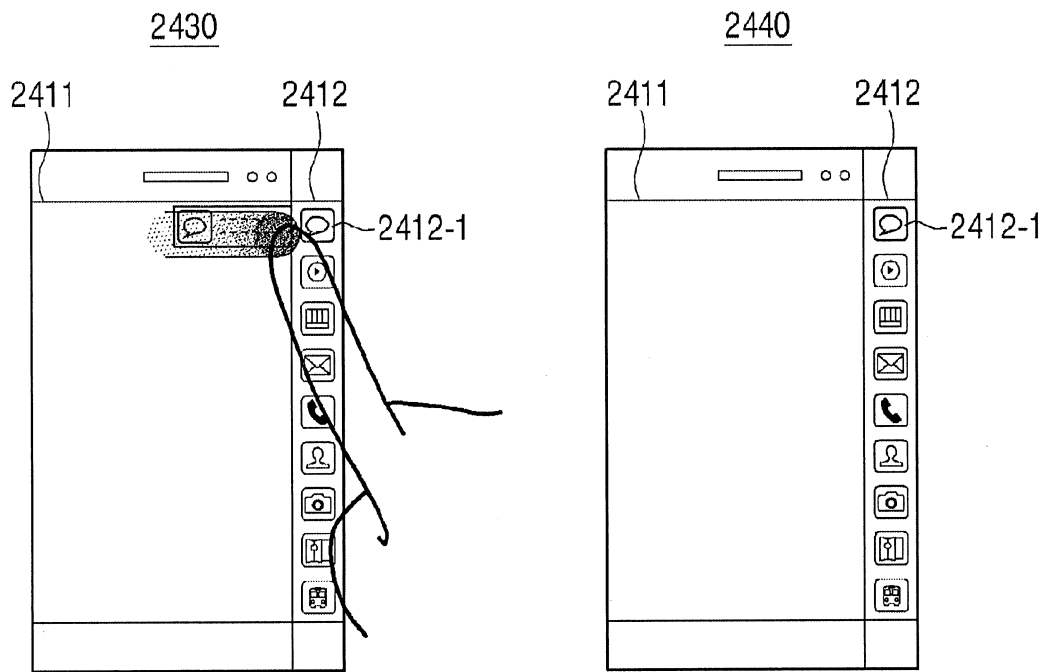
[Fig. 23B]



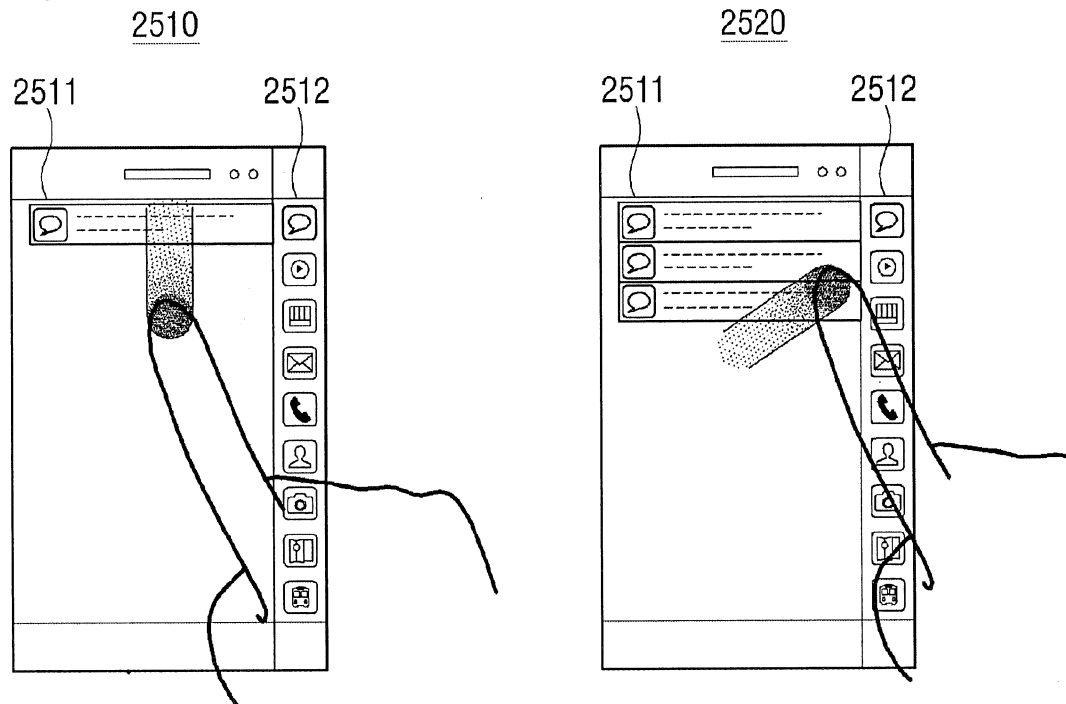
[Fig. 24A]



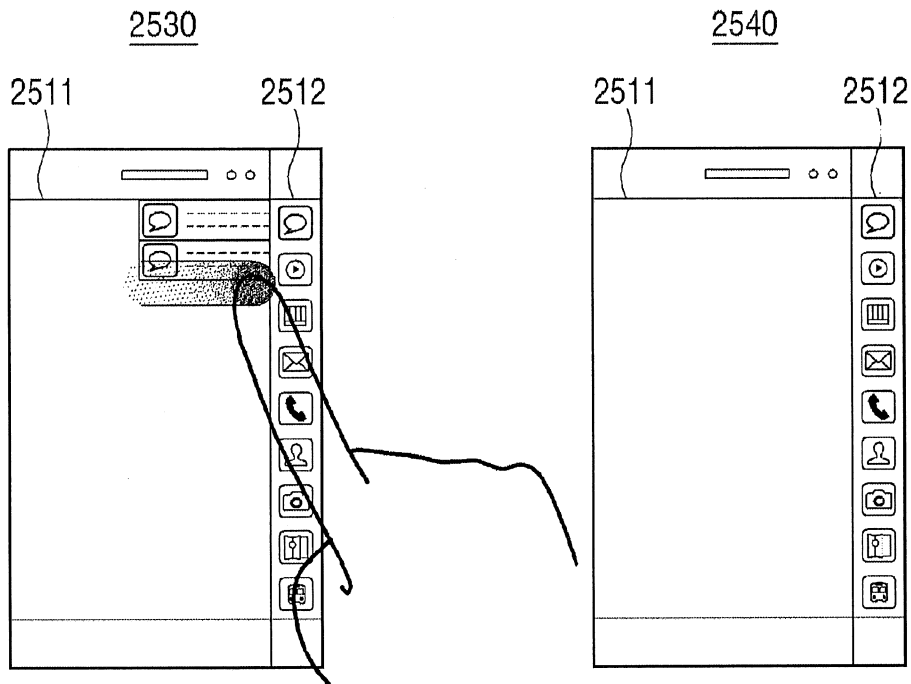
[Fig. 24B]



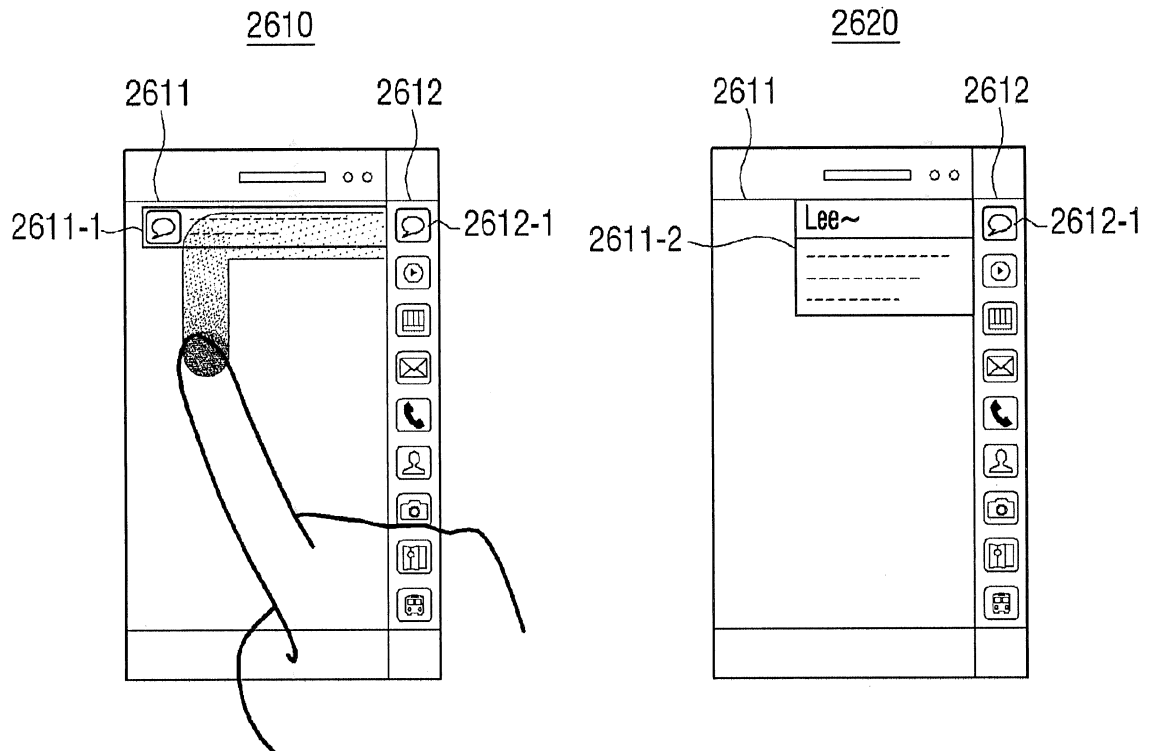
[Fig. 25A]



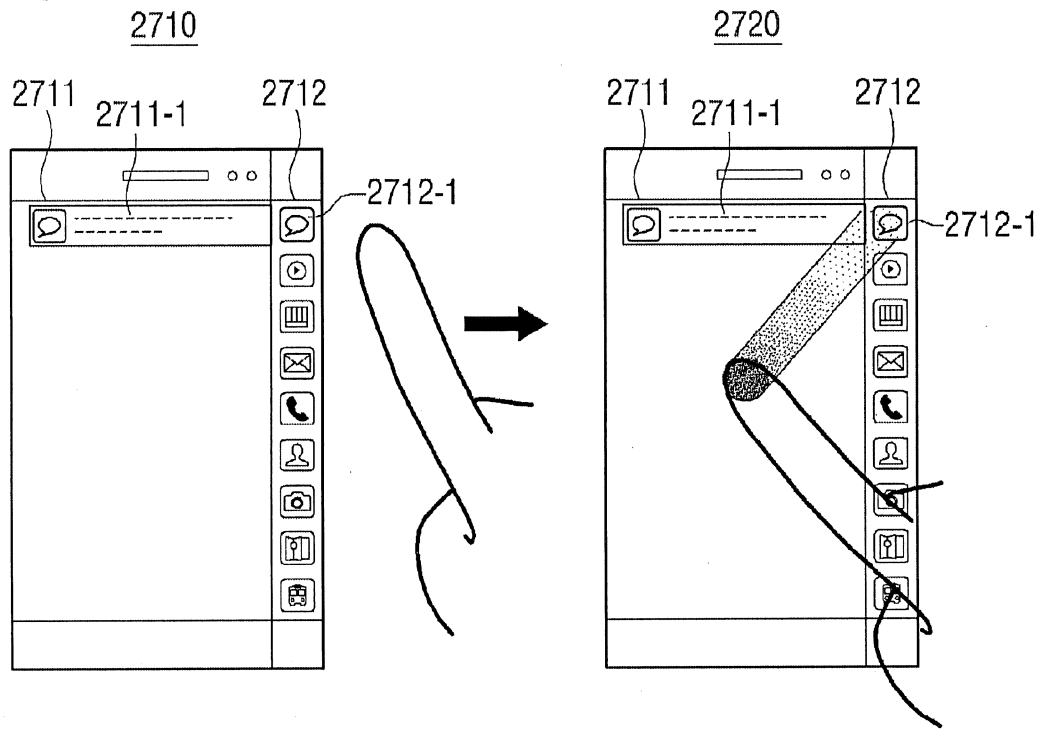
[Fig. 25B]



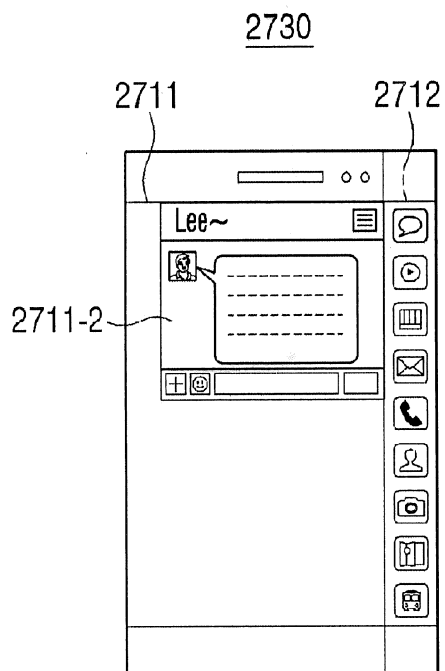
[Fig. 26]



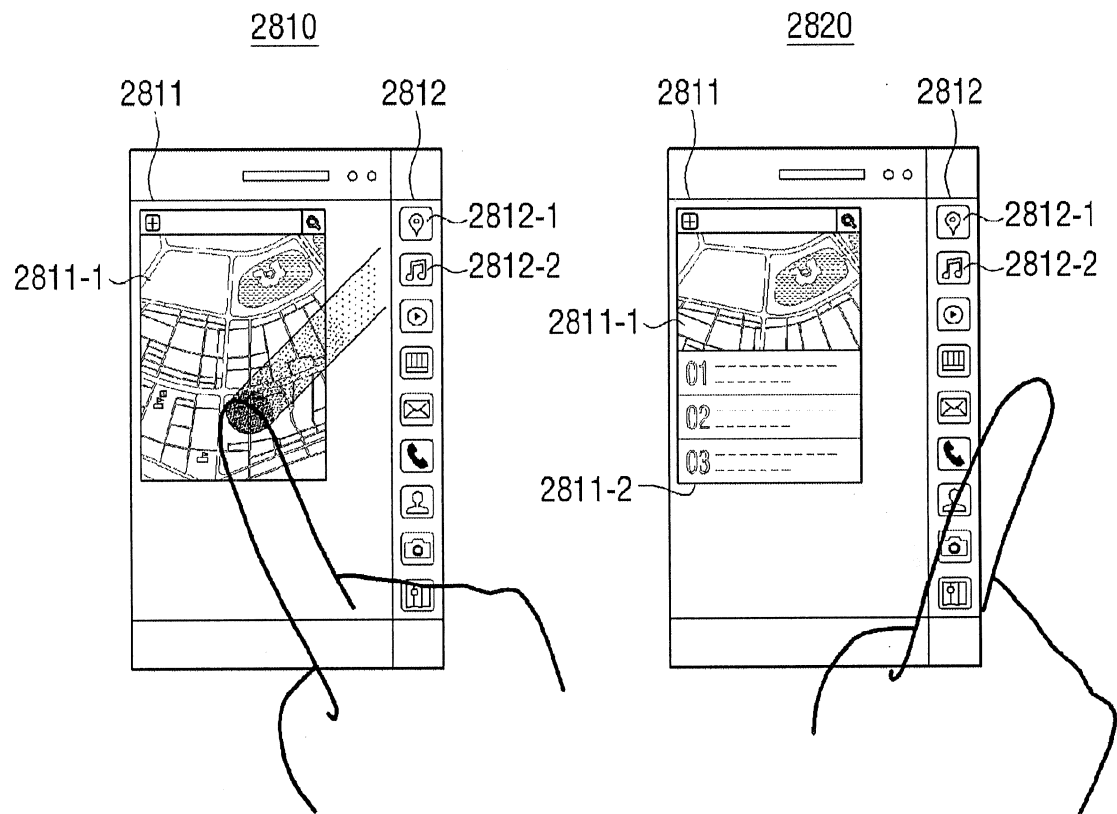
[Fig. 27A]



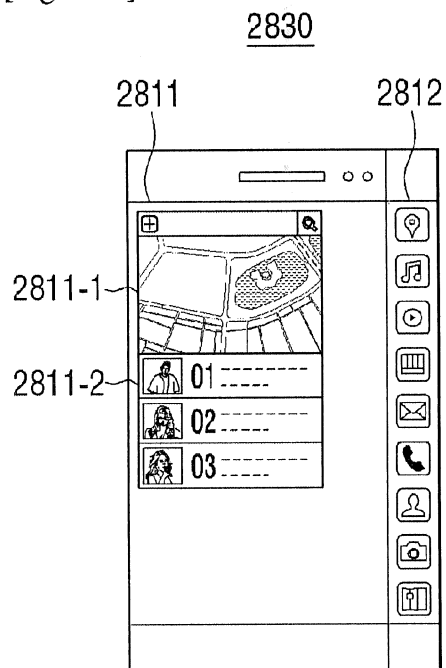
[Fig. 27B]



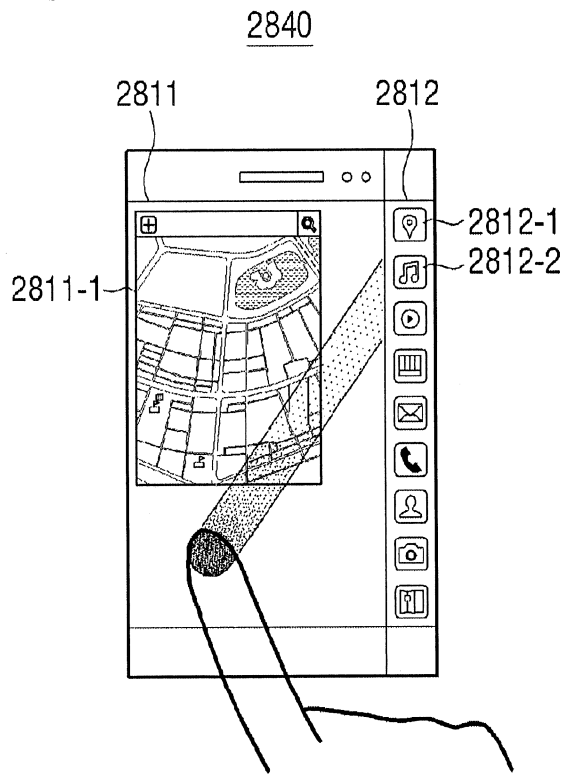
[Fig. 28A]



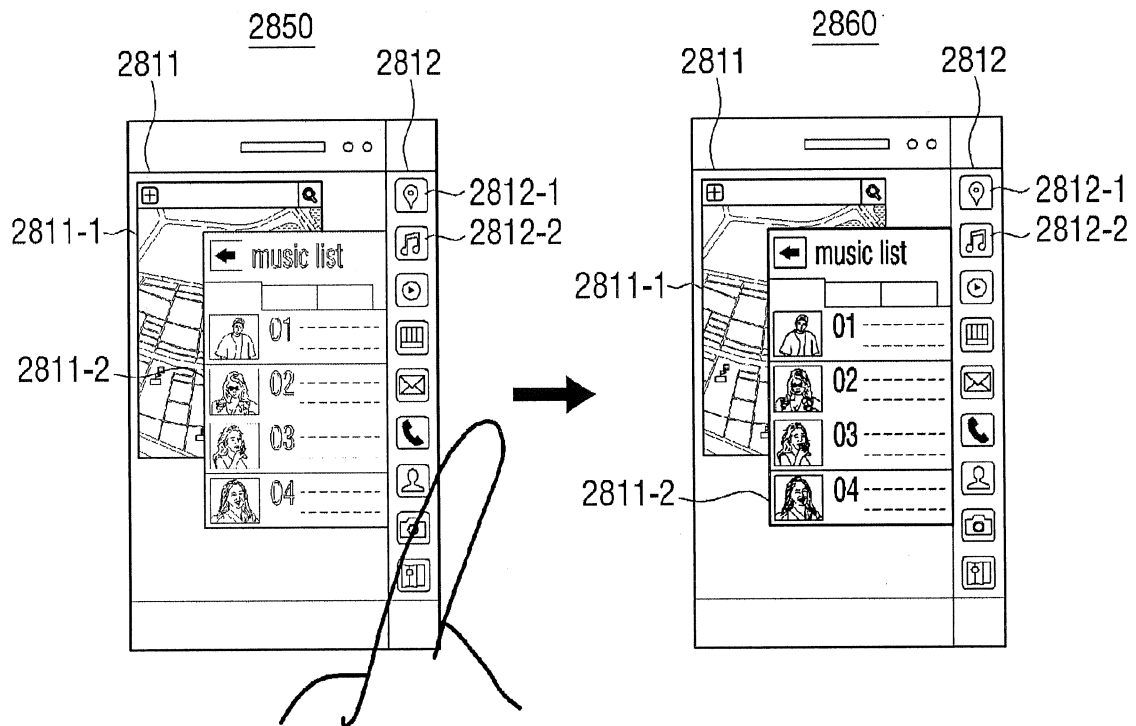
[Fig. 28B]



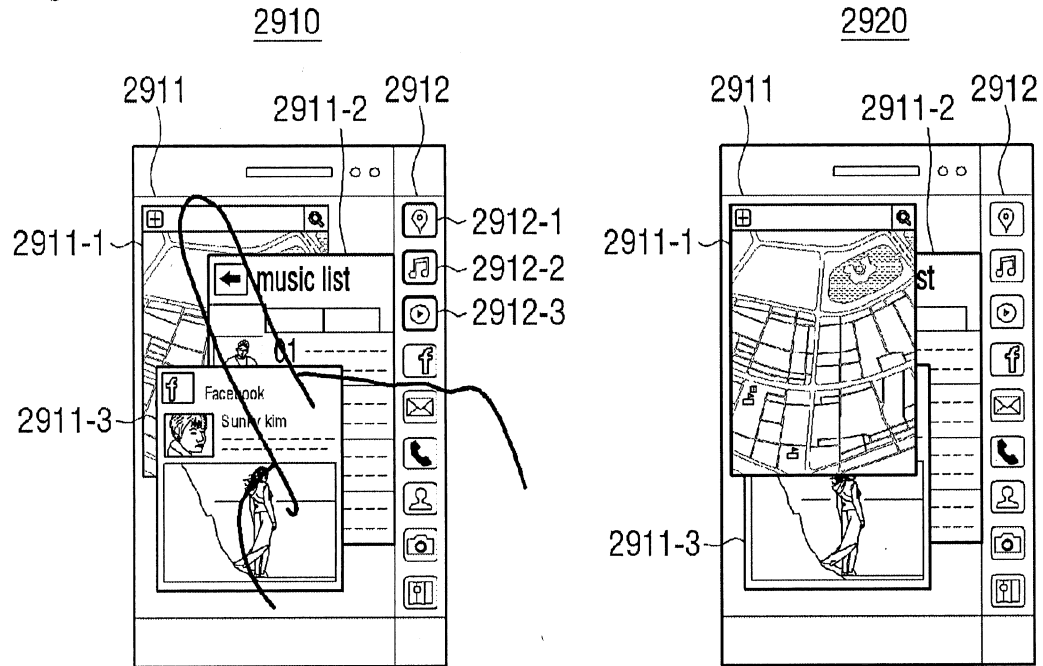
[Fig. 28C]



Music list:
danh sách nhạc

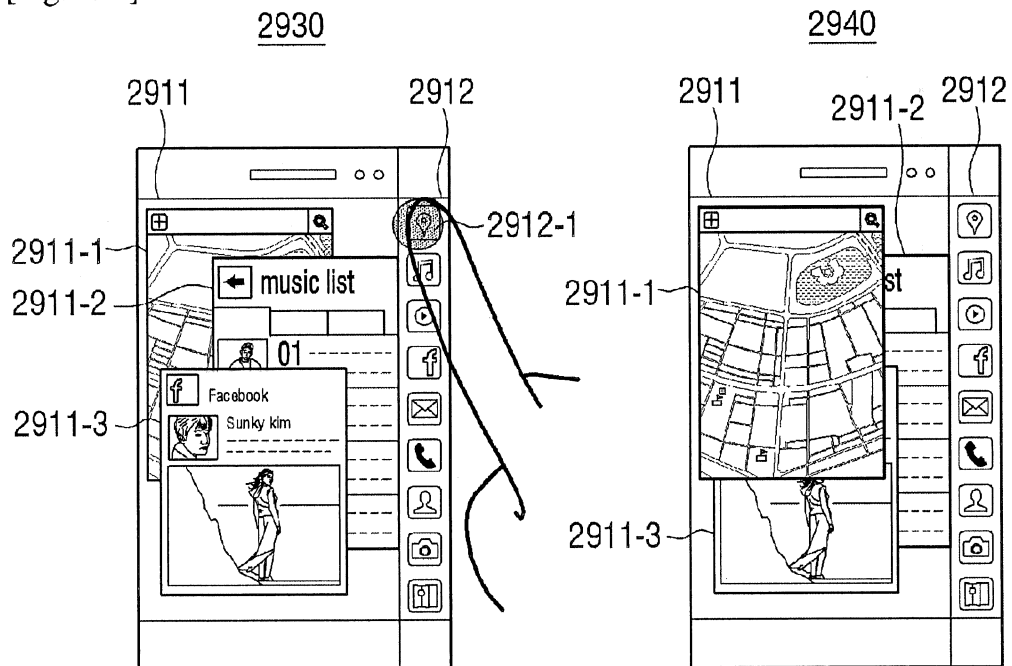


[Fig. 29A]

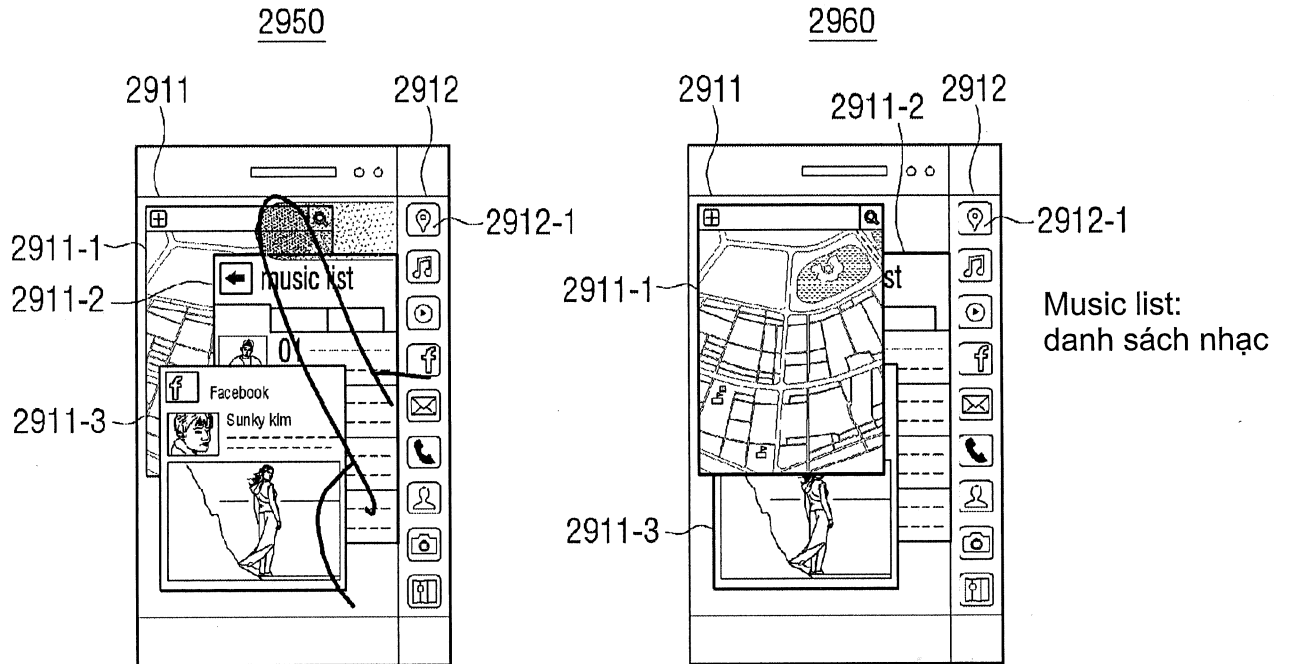


Music list:
danh sách nhạc

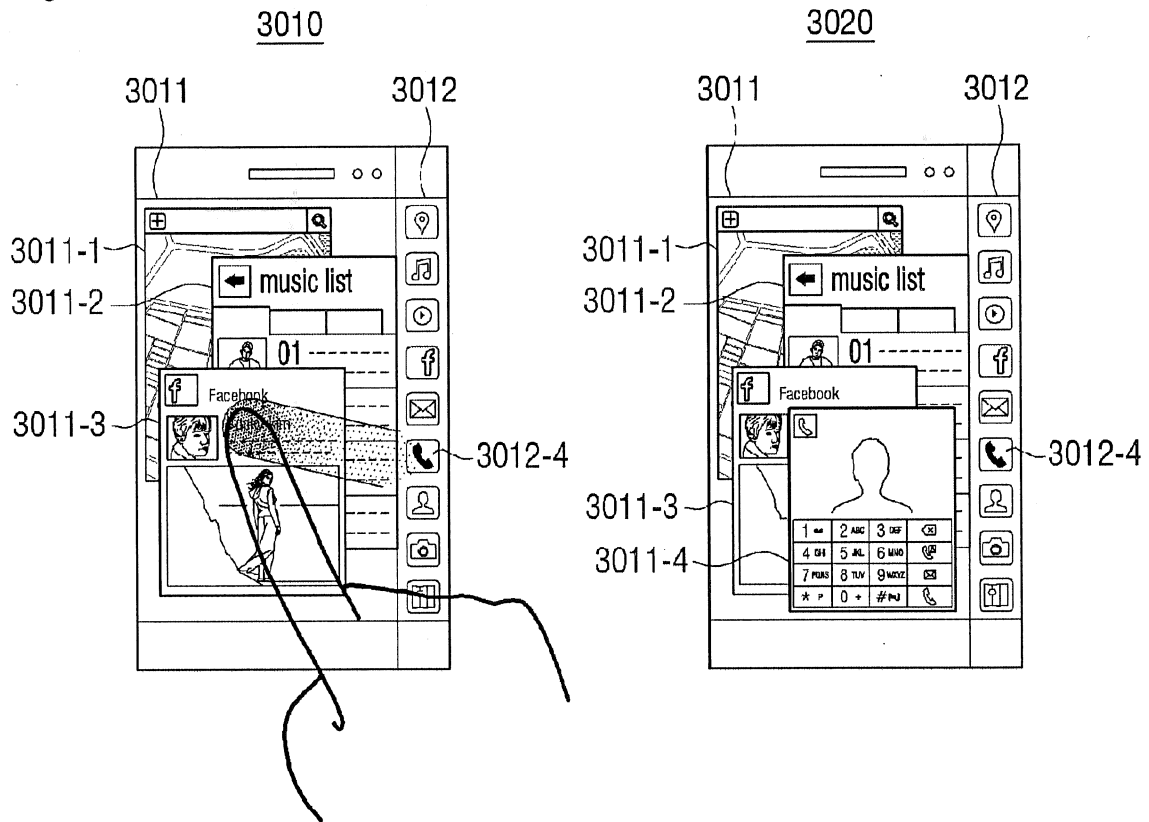
[Fig. 29B]



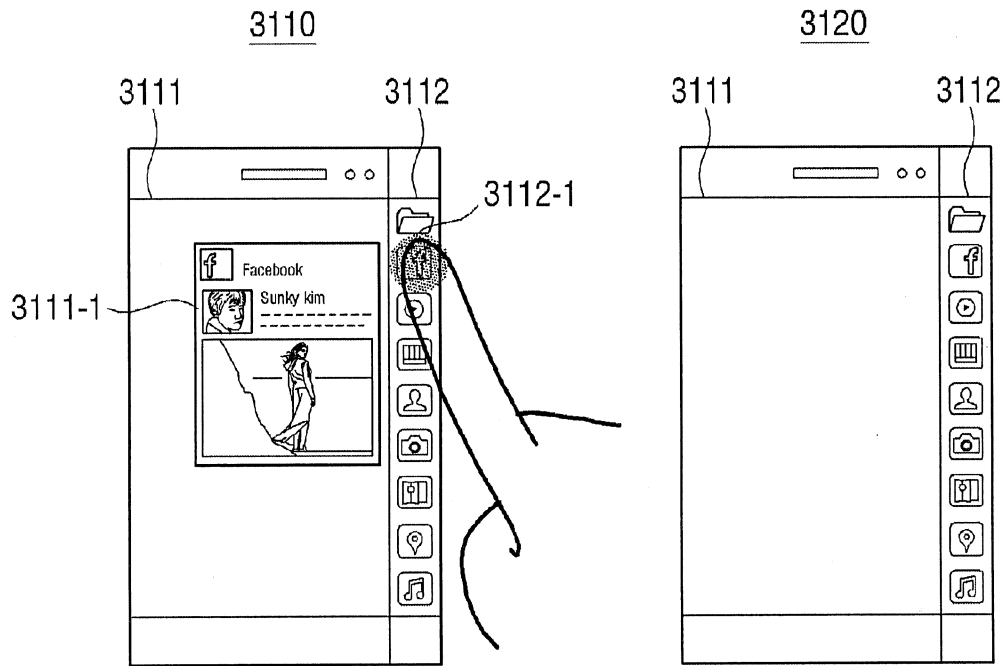
[Fig. 29C]



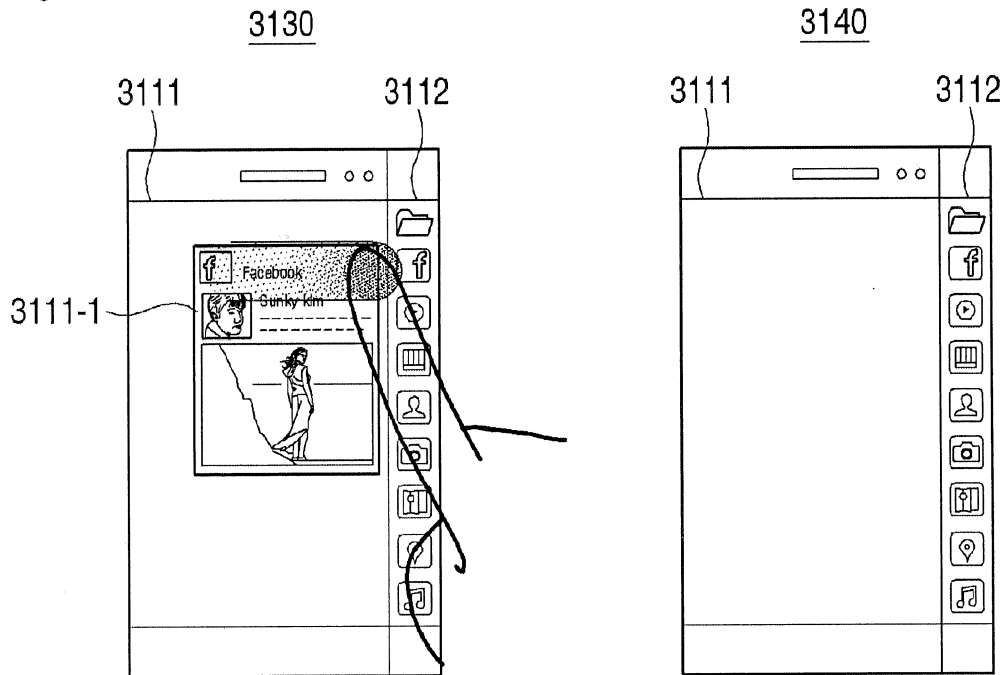
[Fig. 30]



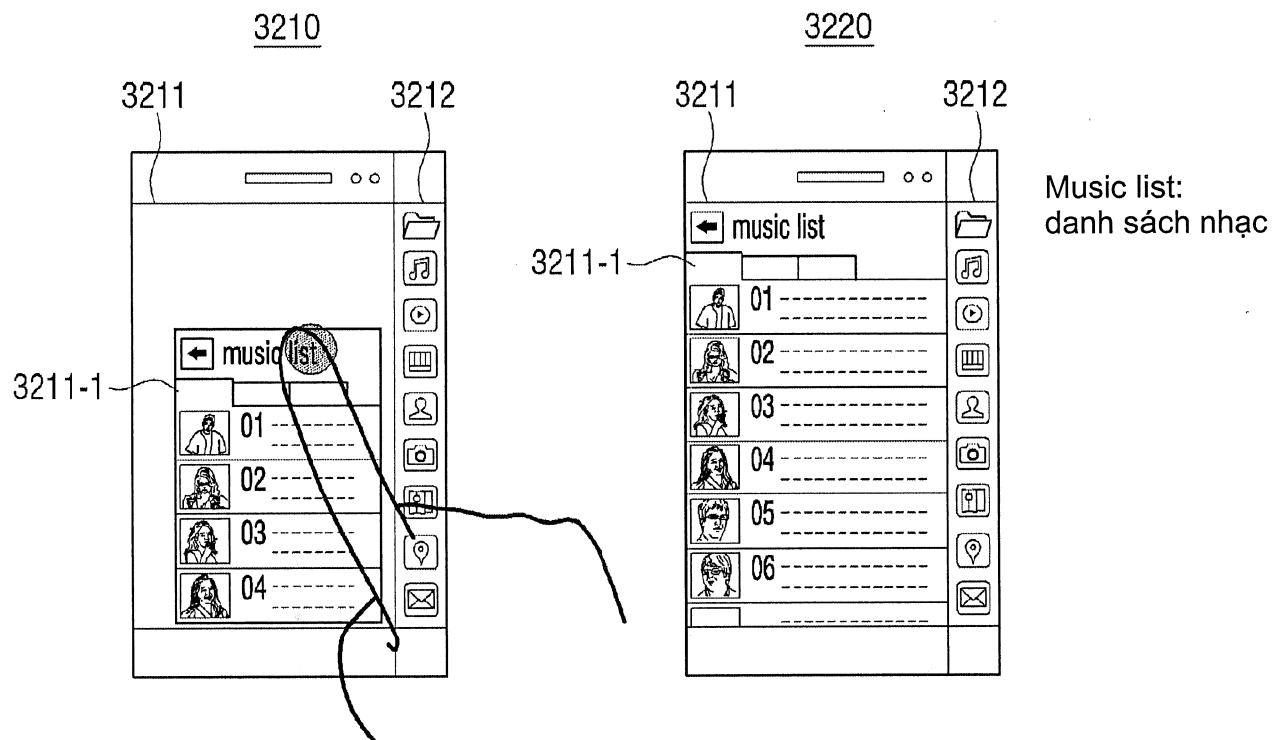
[Fig. 31A]



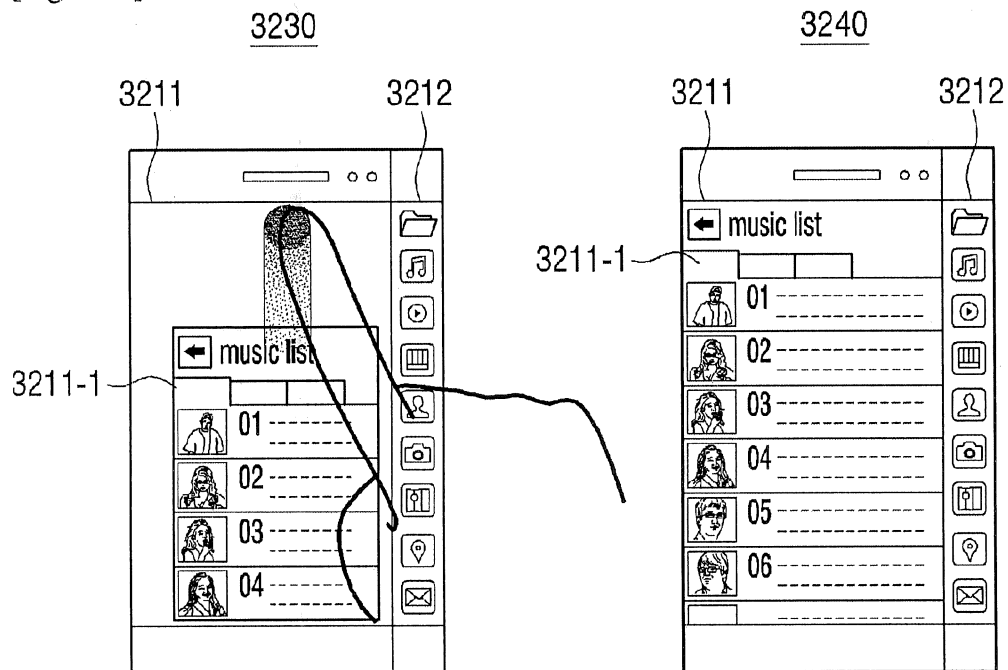
[Fig. 31B]



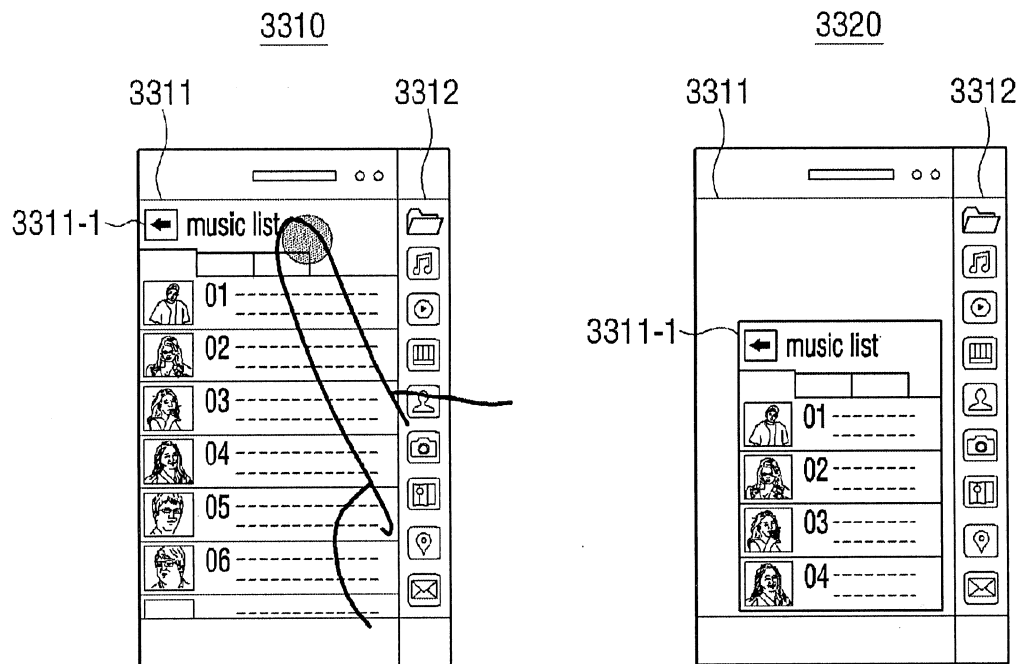
[Fig. 32A]



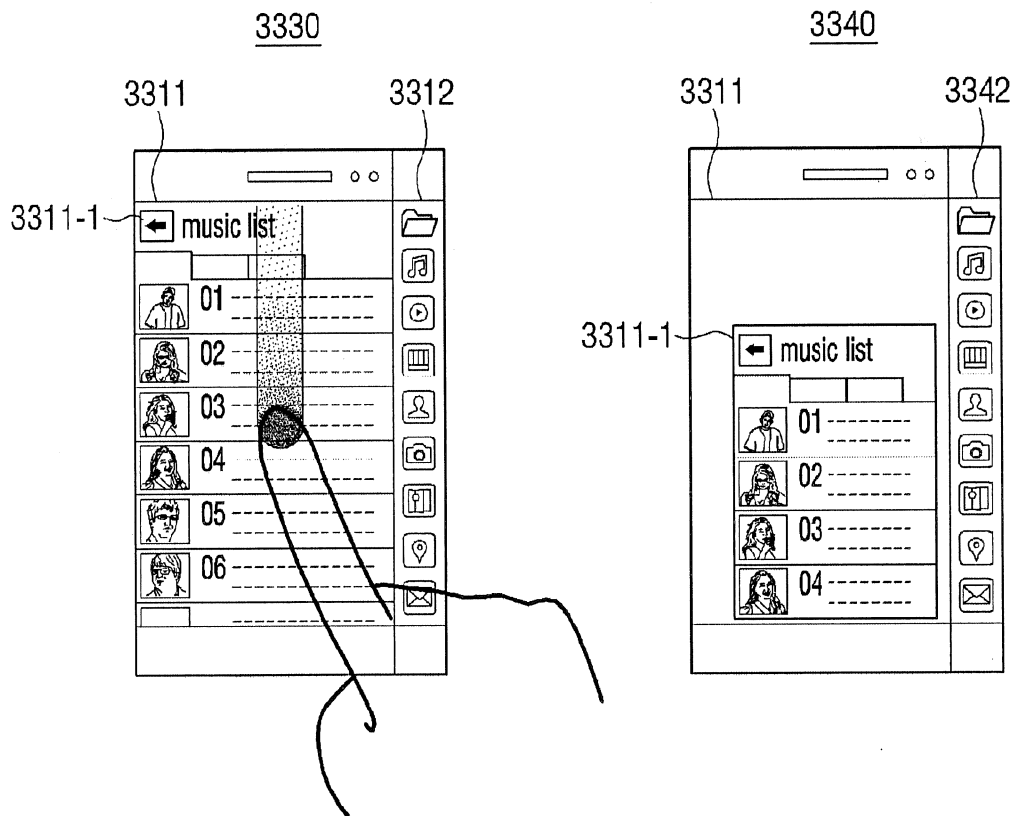
[Fig. 32B]



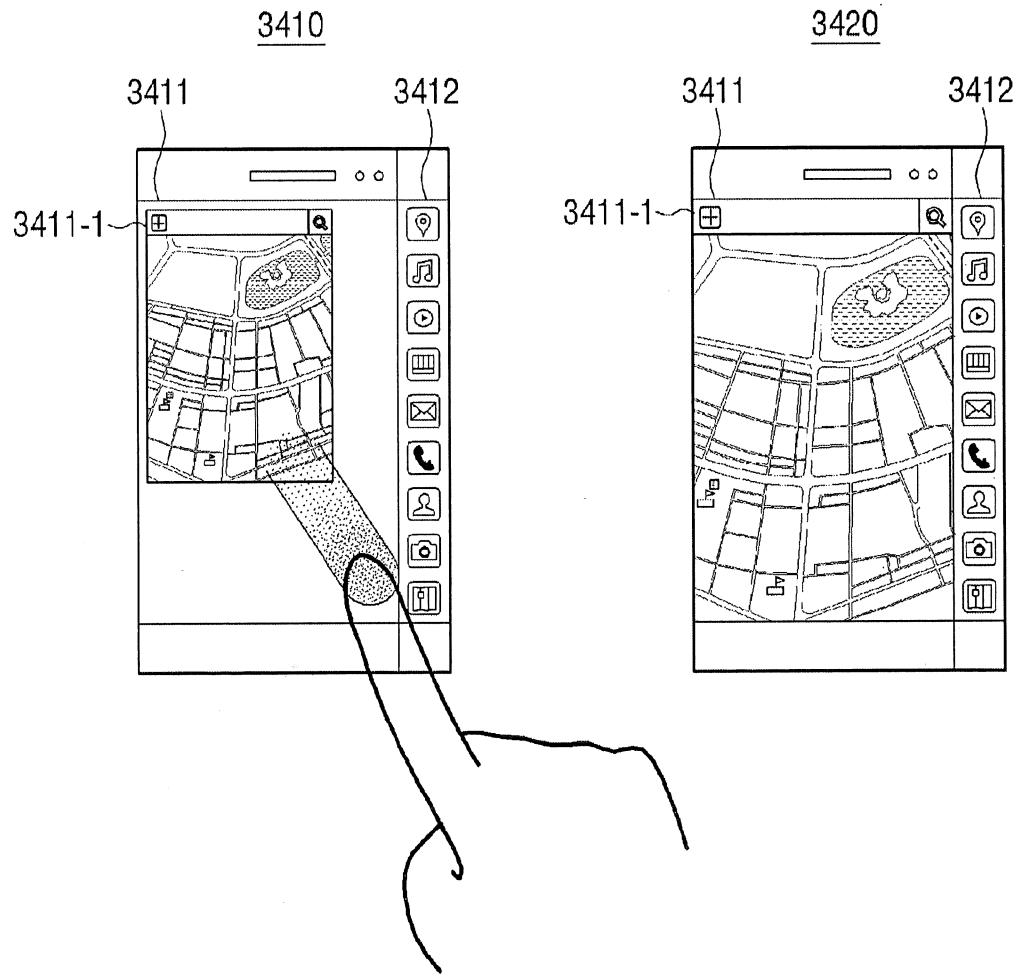
[Fig. 33A]



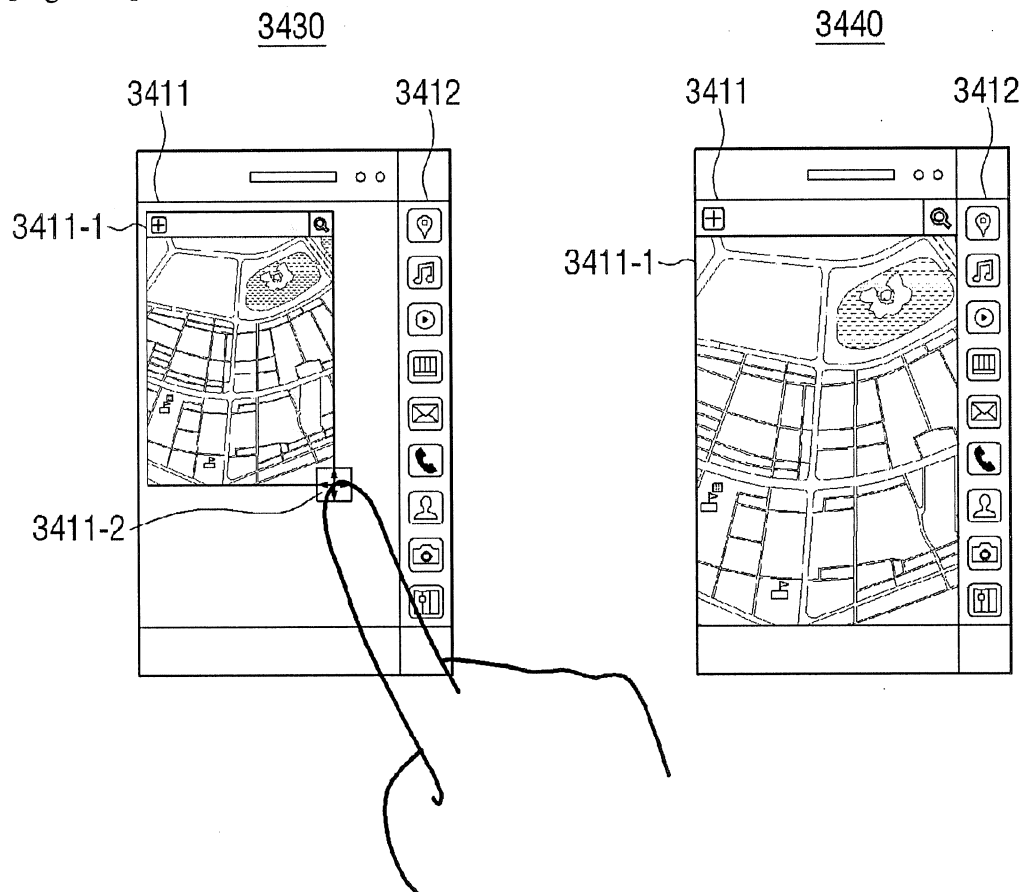
[Fig. 33B]



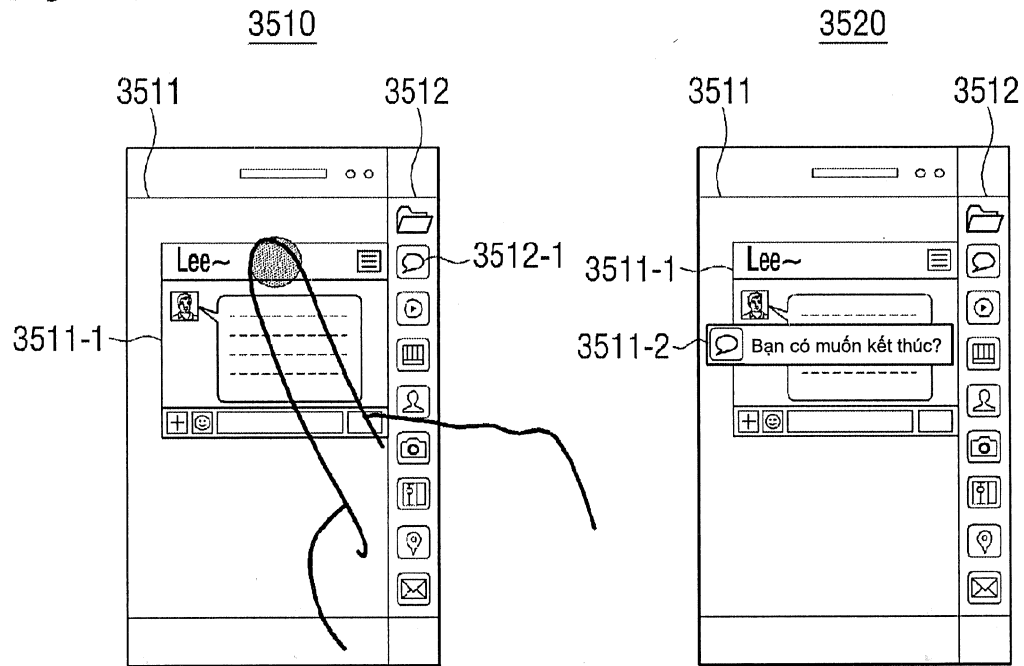
[Fig. 34A]



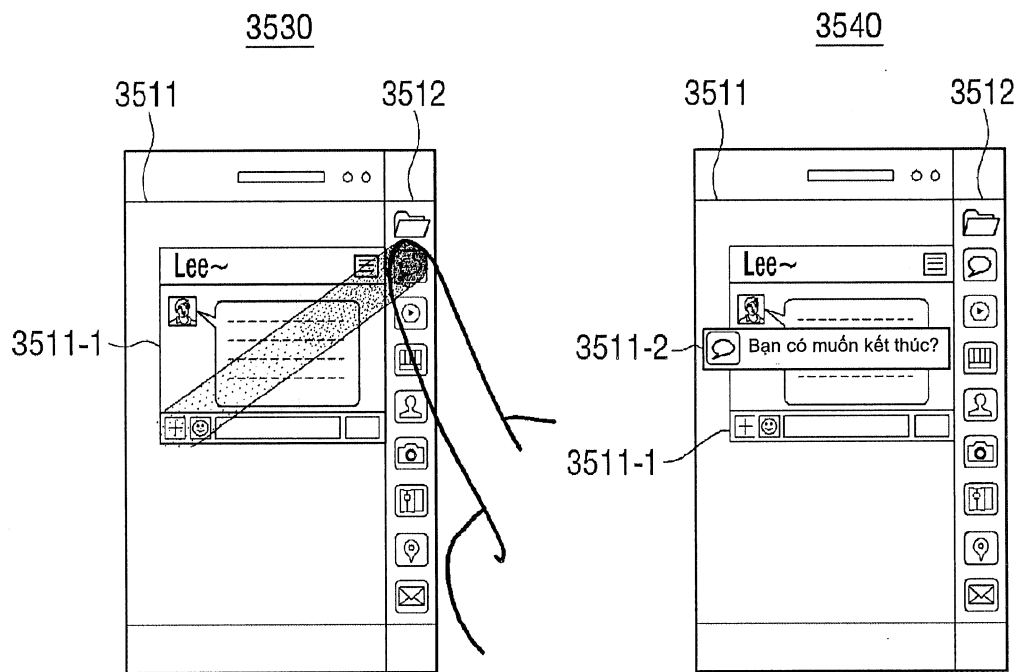
[Fig. 34B]



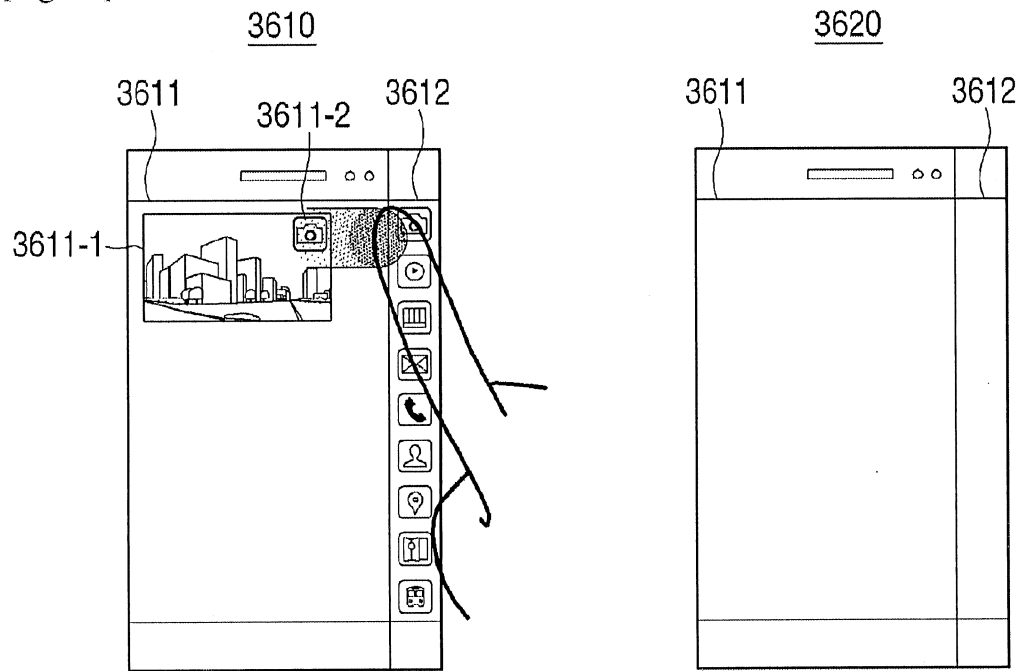
[Fig. 35A]



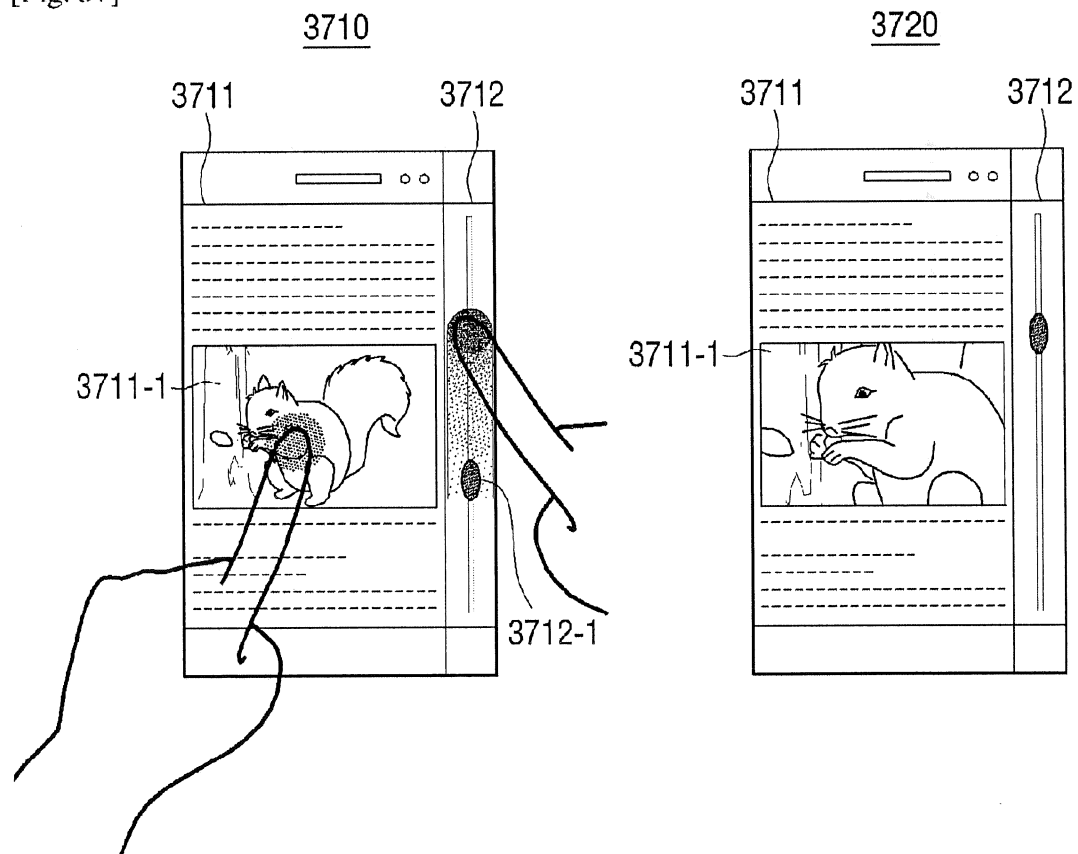
[Fig. 35B]



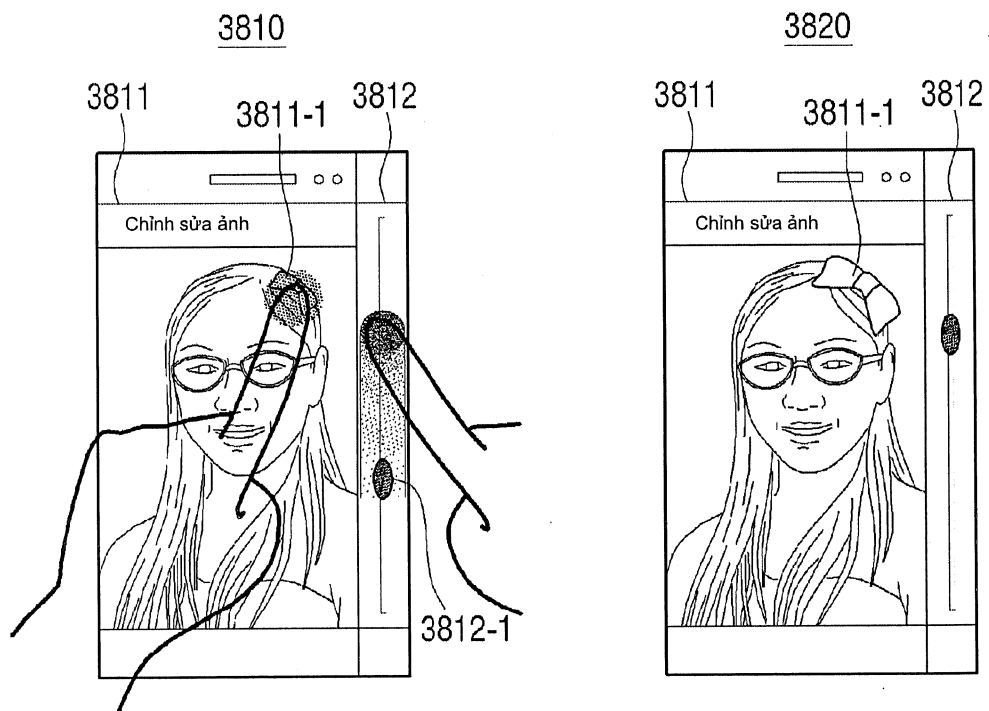
[Fig. 36]



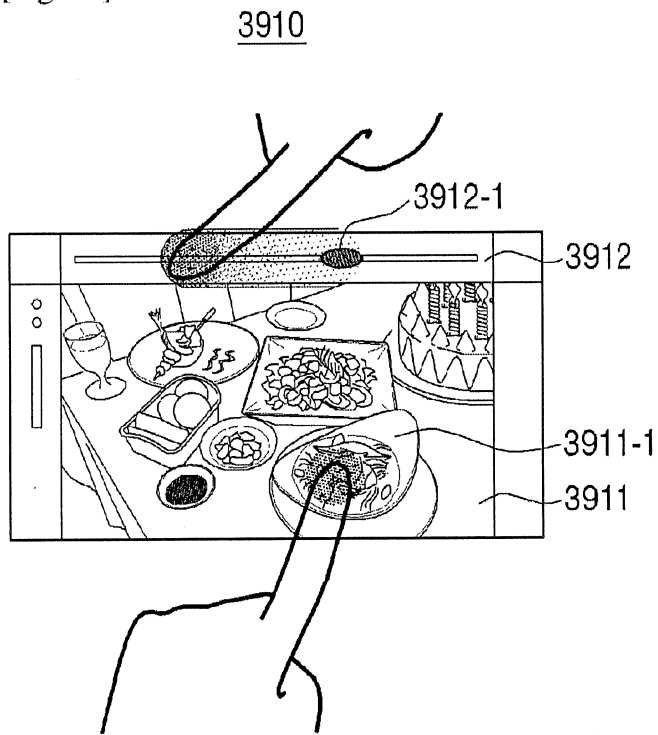
[Fig. 37]



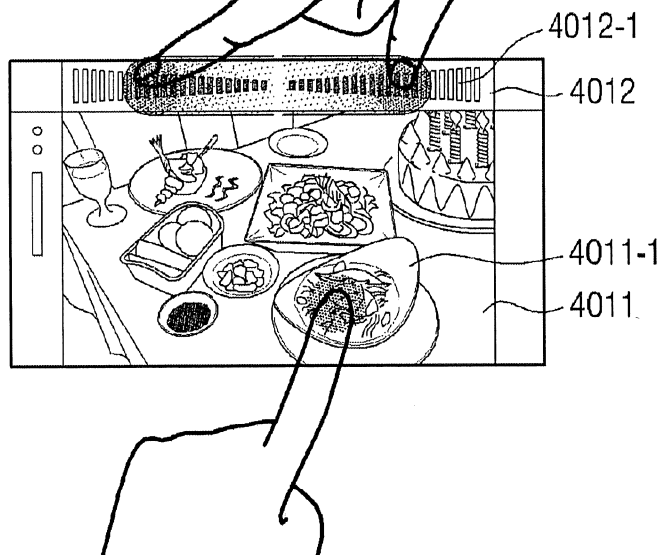
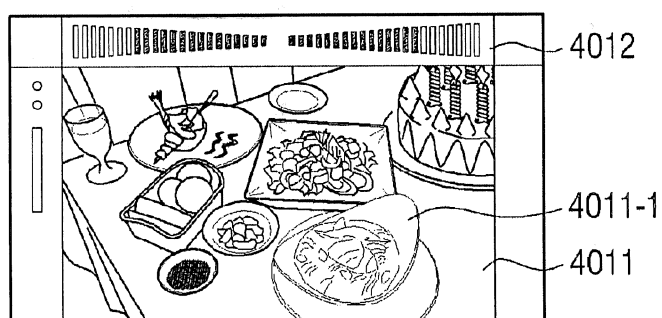
[Fig. 38]



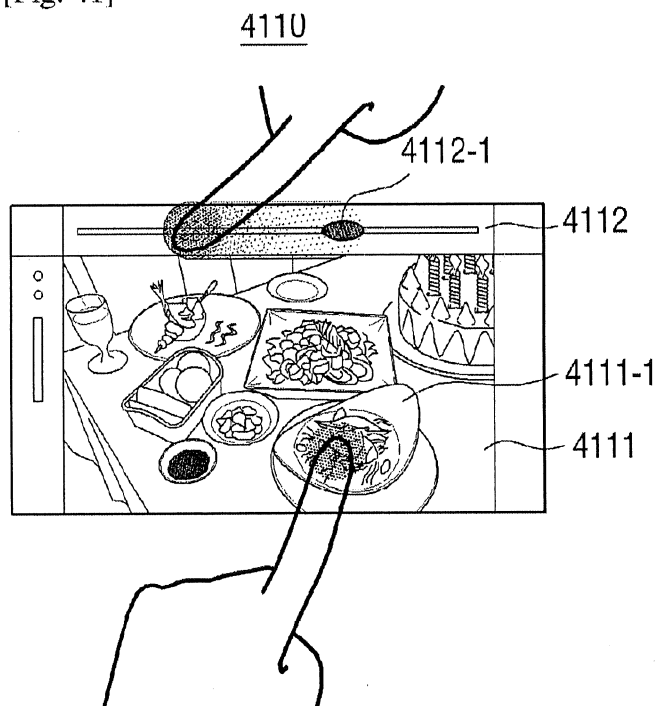
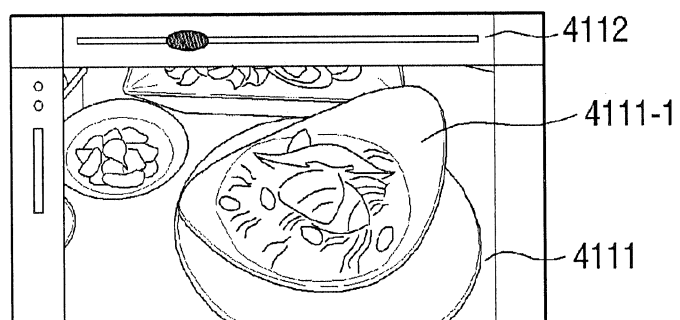
[Fig. 39]

3920

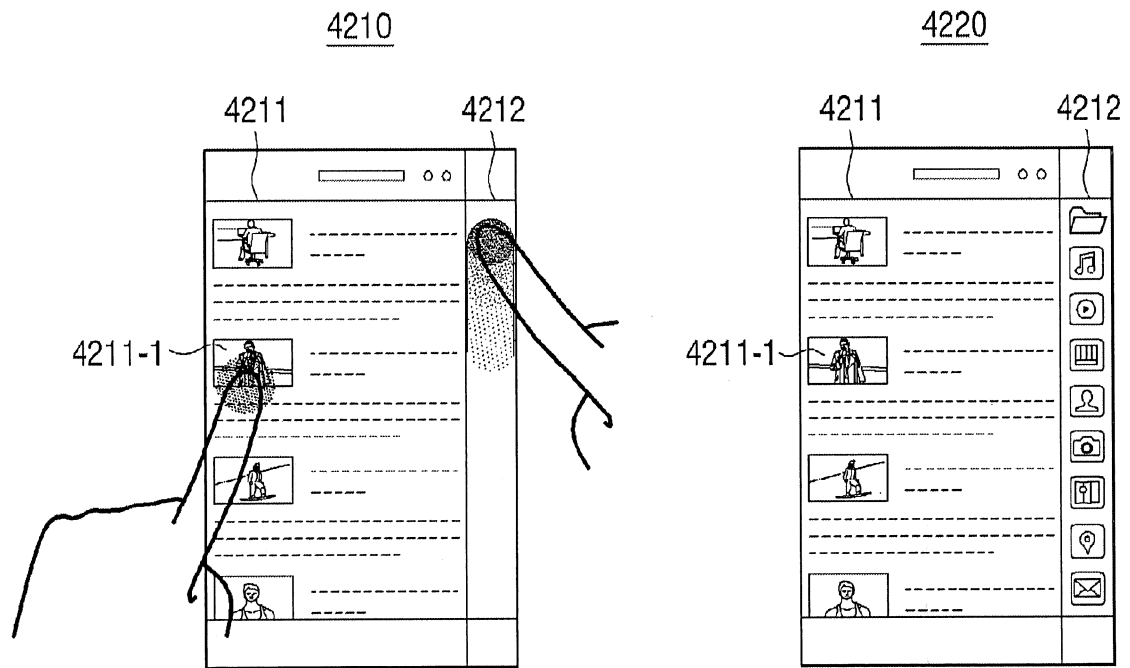
[Fig. 40]

40104020

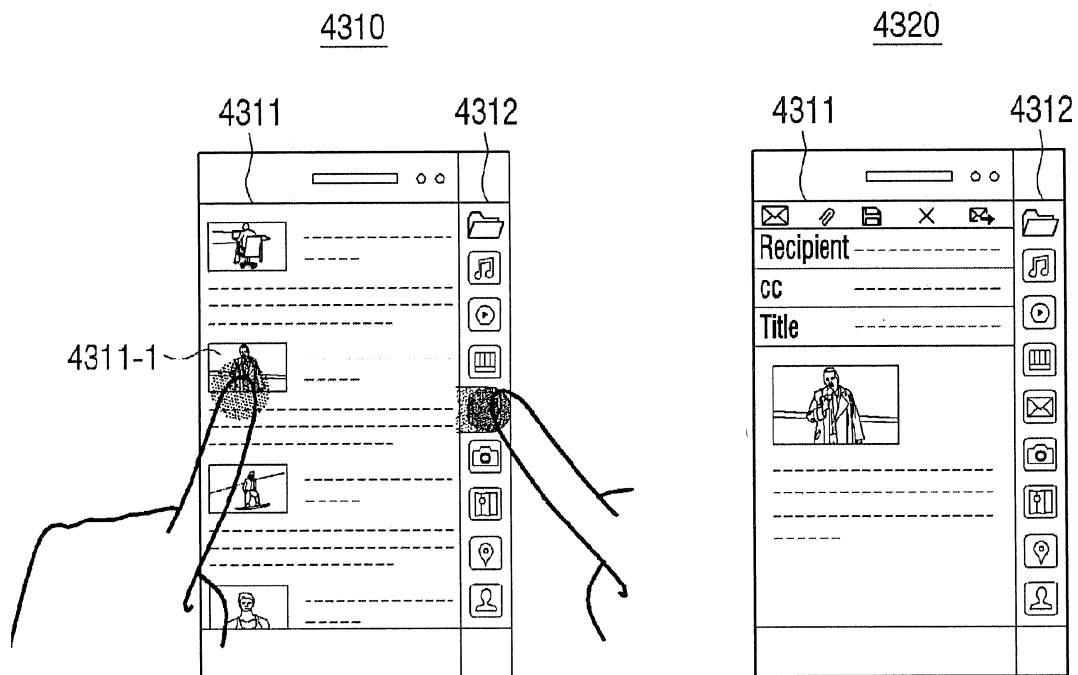
[Fig. 41]

4120

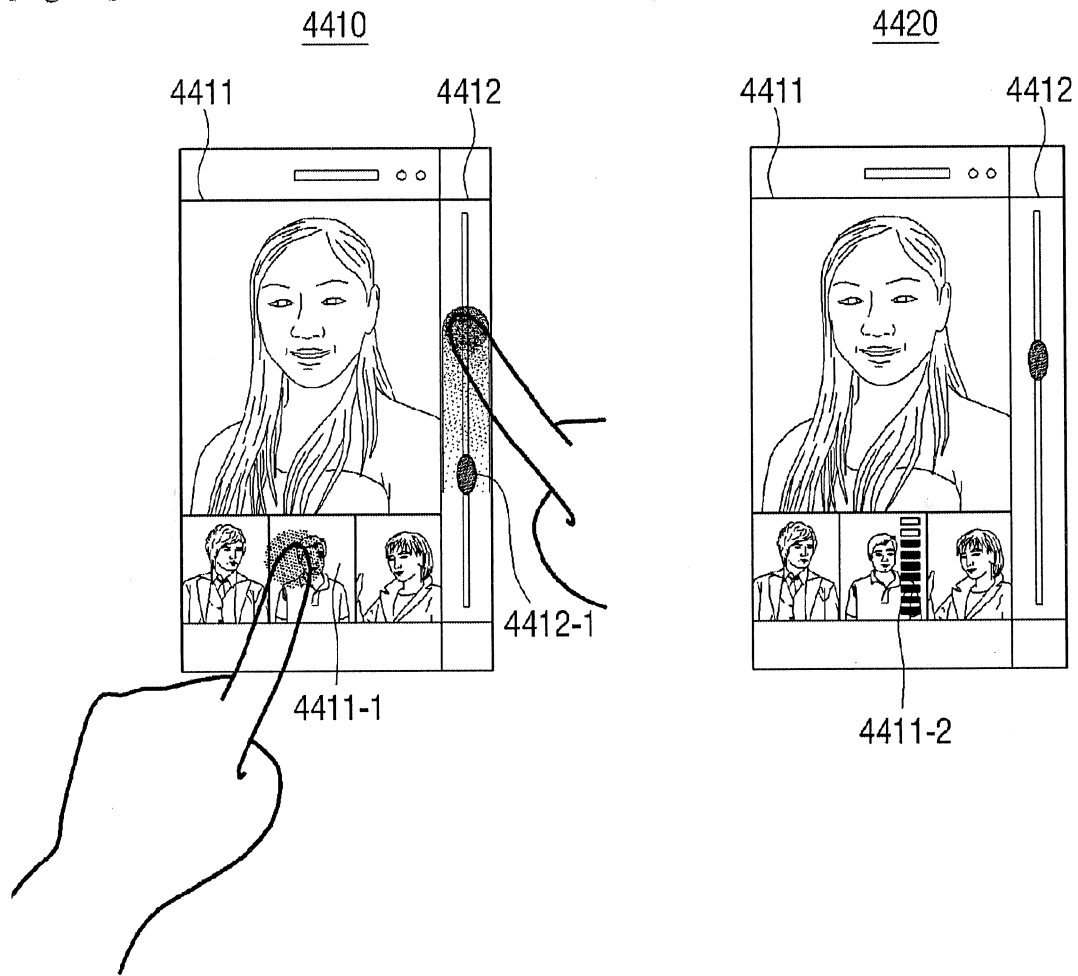
[Fig. 42]



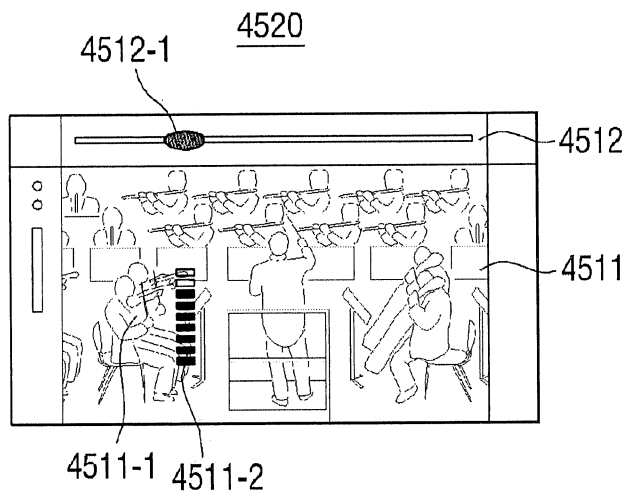
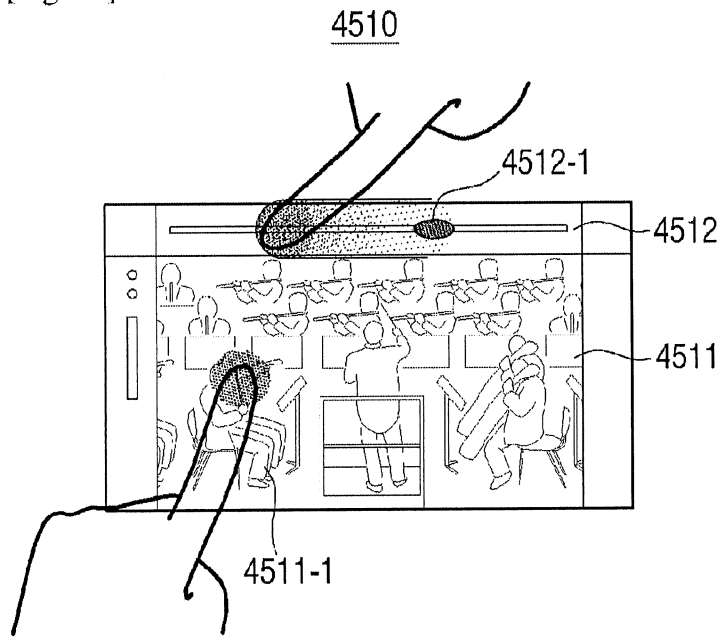
[Fig. 43]



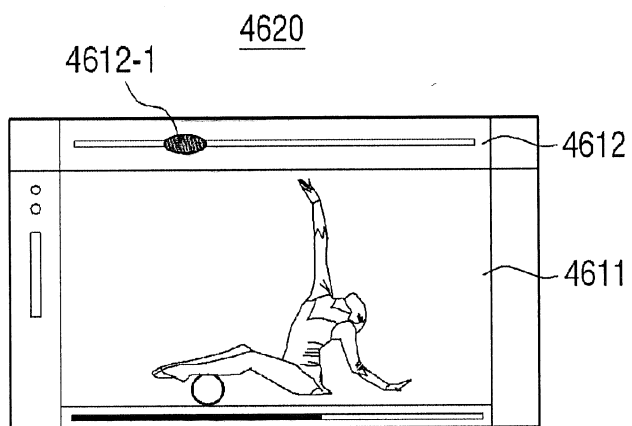
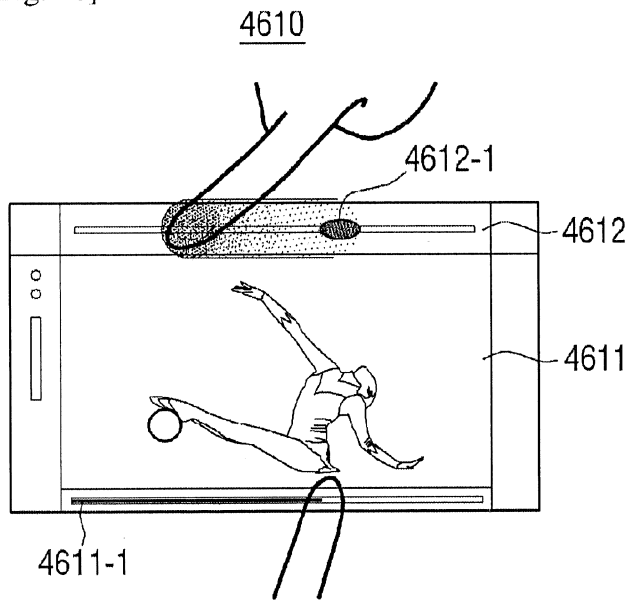
[Fig. 44]



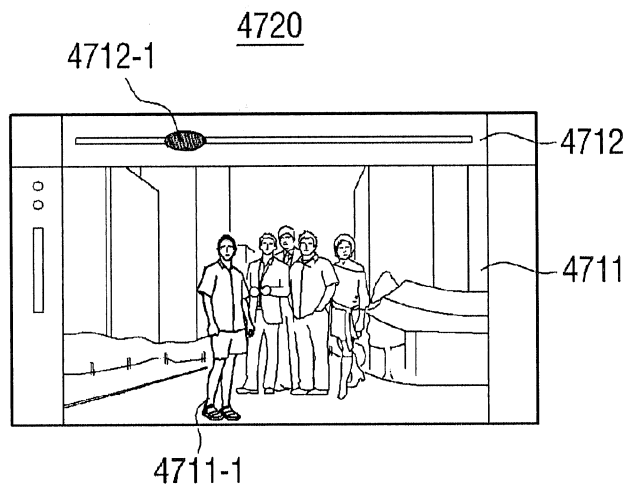
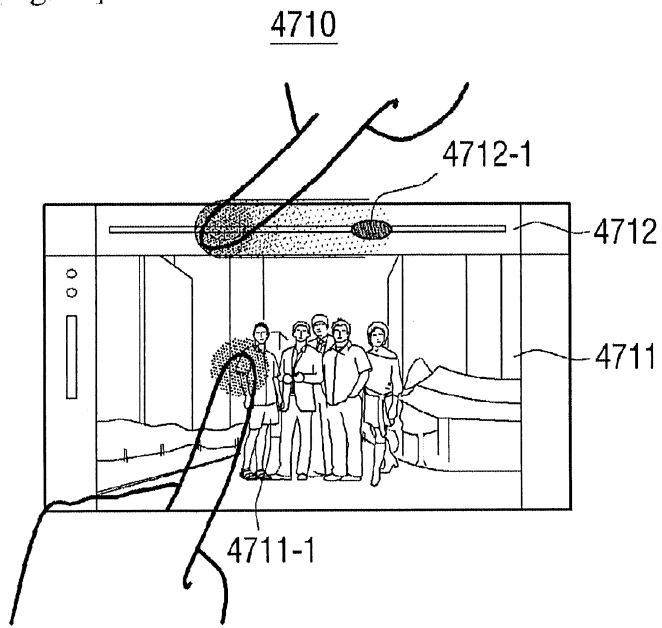
[Fig. 45]



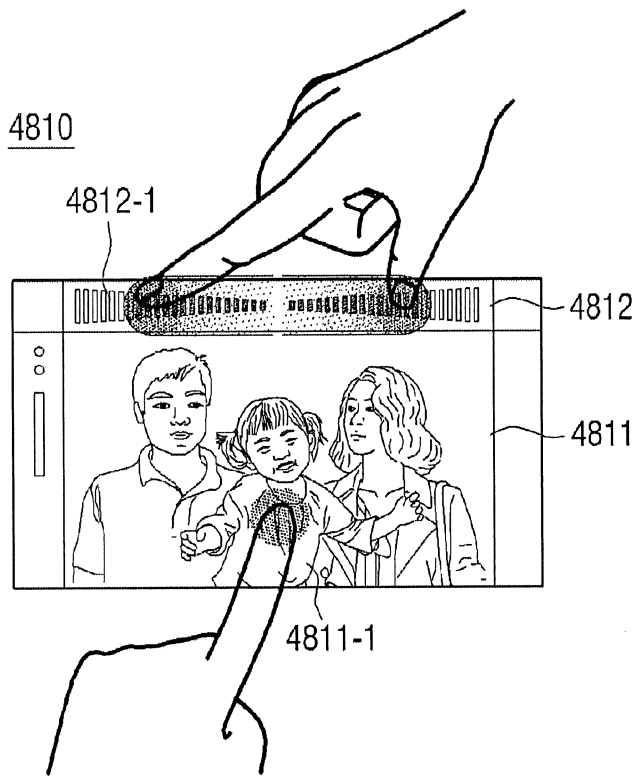
[Fig. 46]



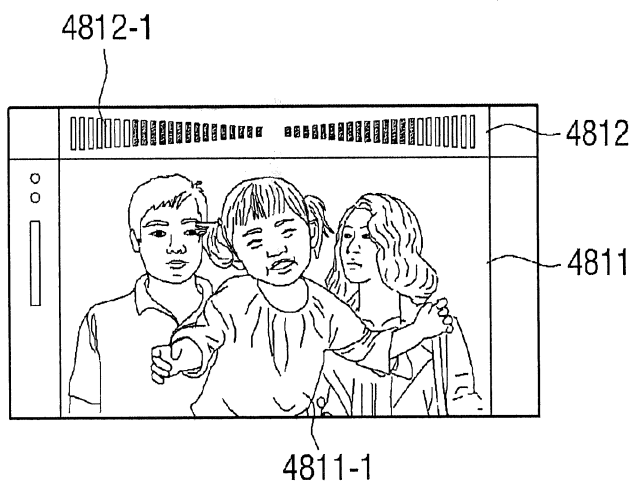
[Fig. 47]



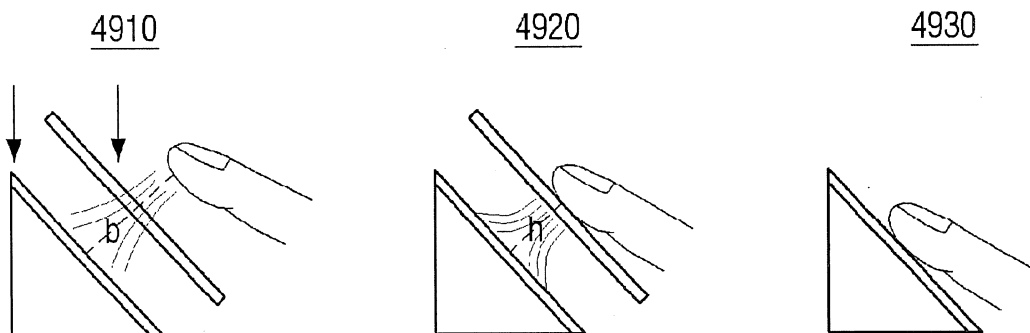
[Fig. 48]



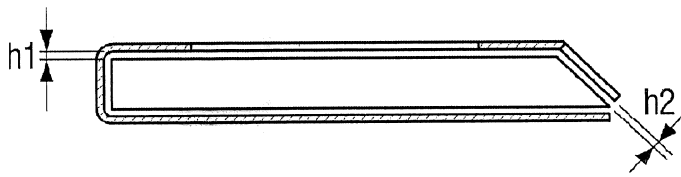
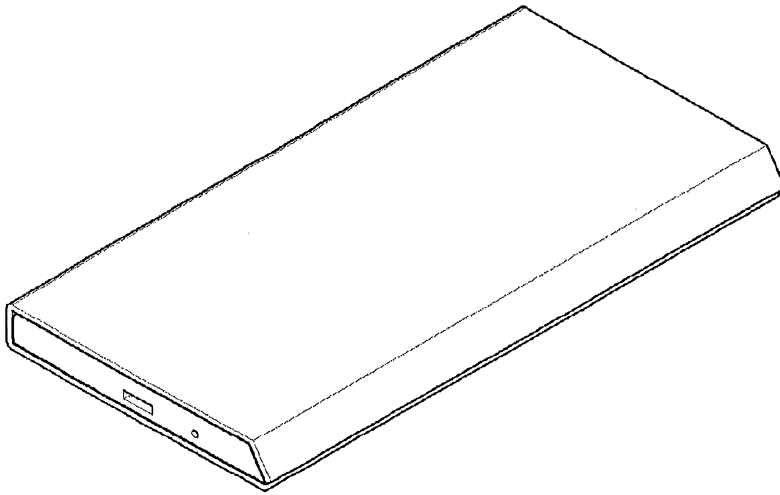
4820



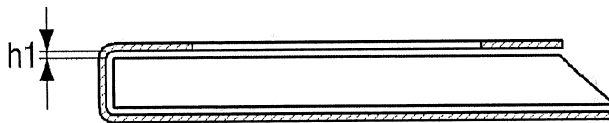
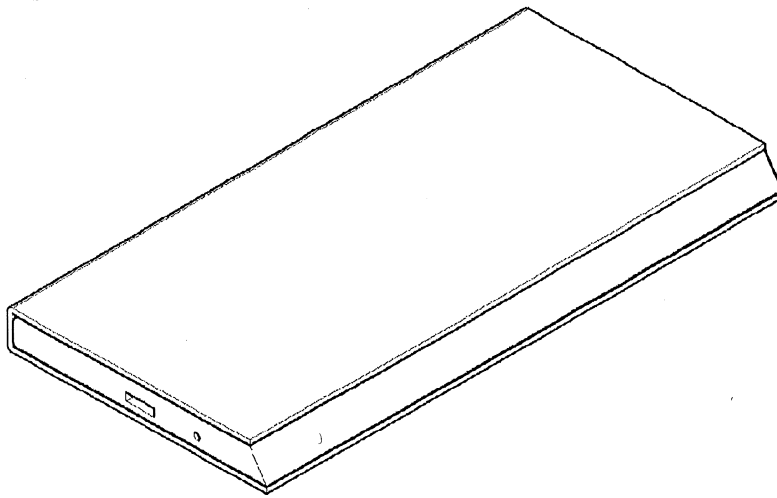
[Fig. 49]



[Fig. 50A]



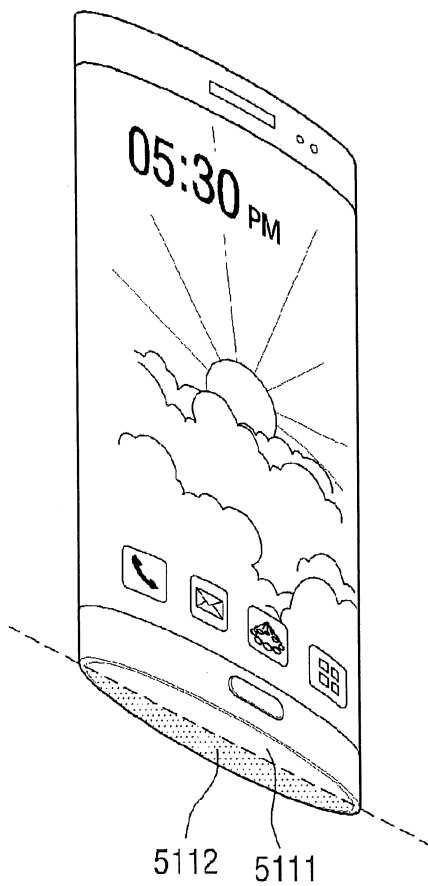
[Fig. 50B]



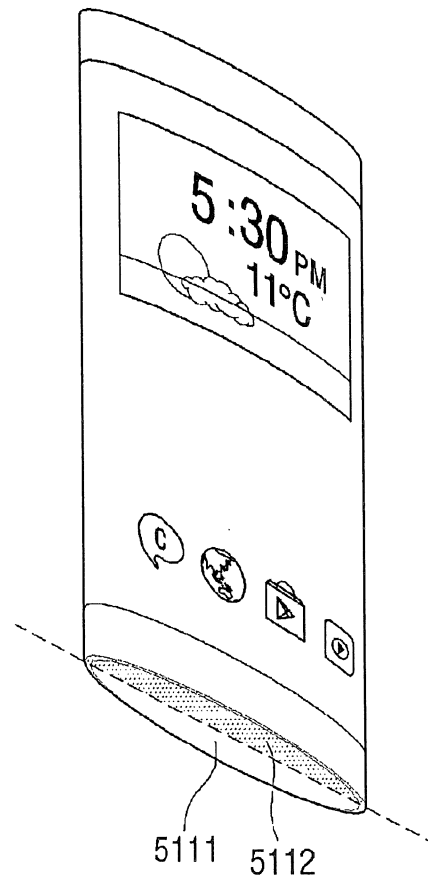
[Fig. 51]

5110

5120

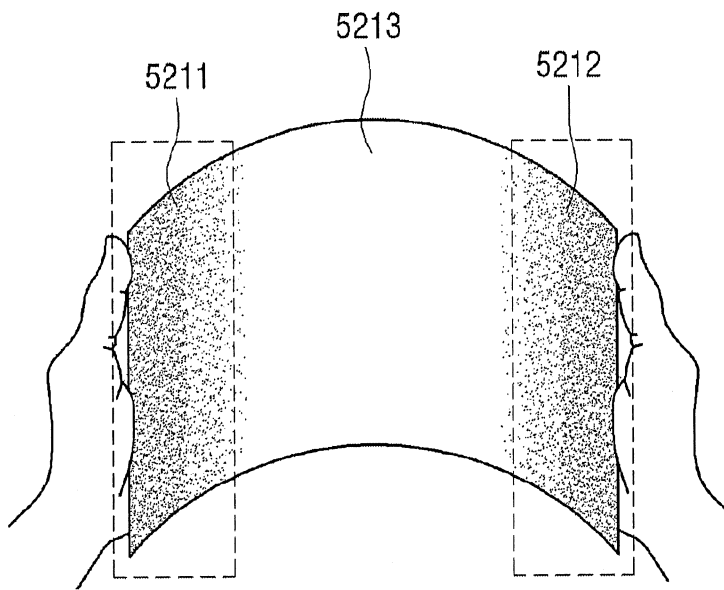


5112 5111



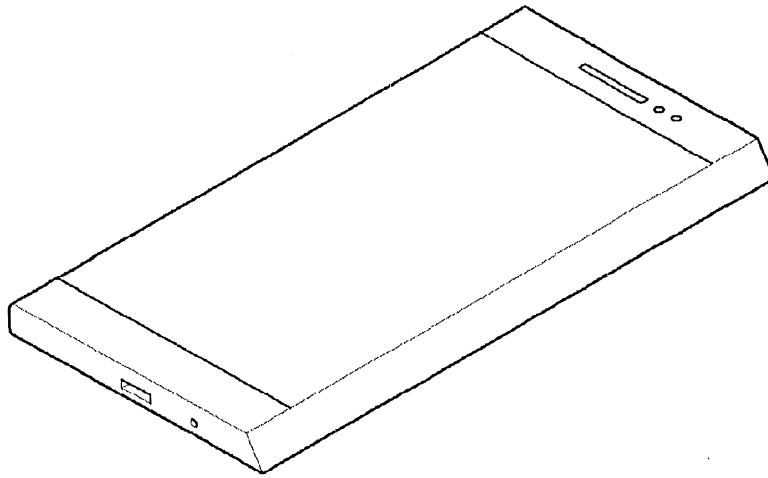
5111 5112

[Fig. 52]



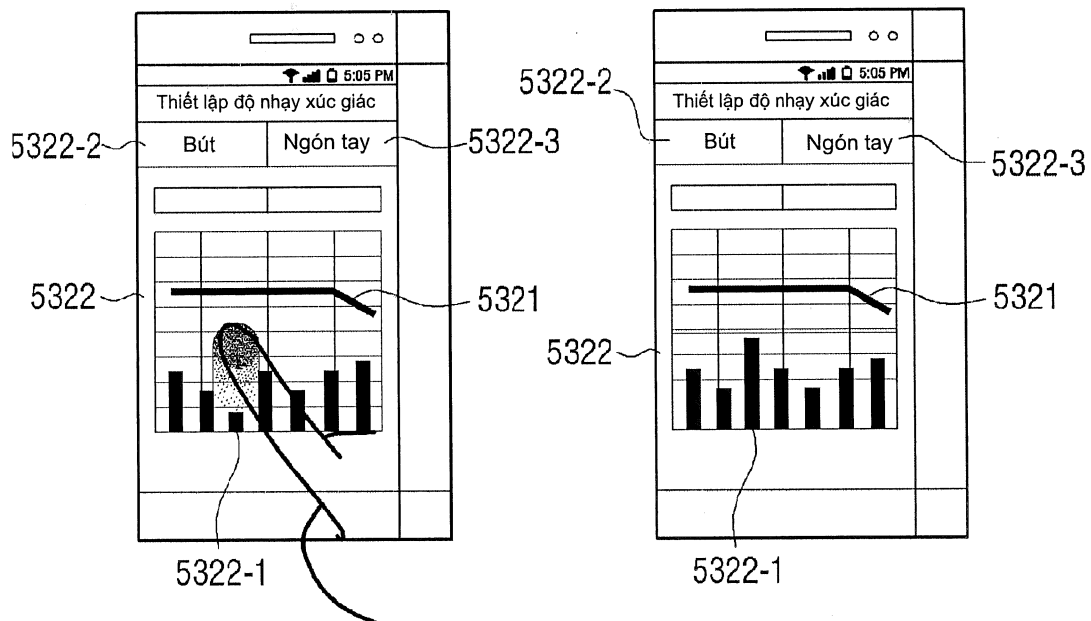
[Fig. 53]

5310



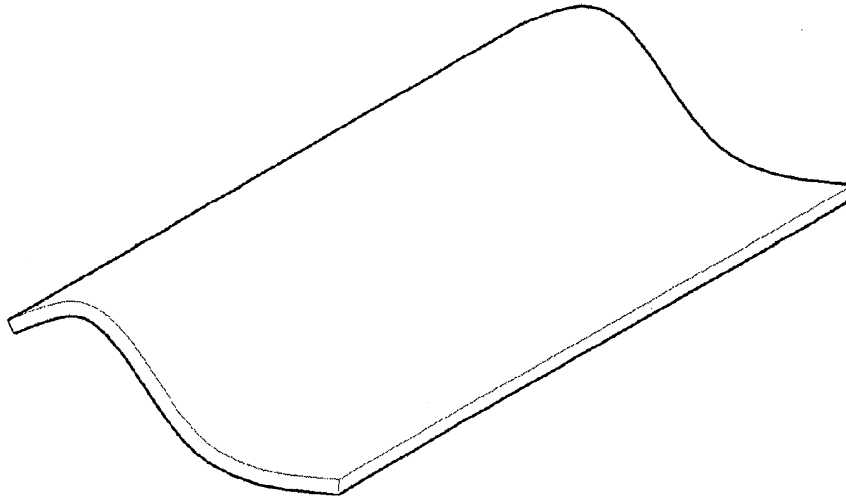
5320

5330



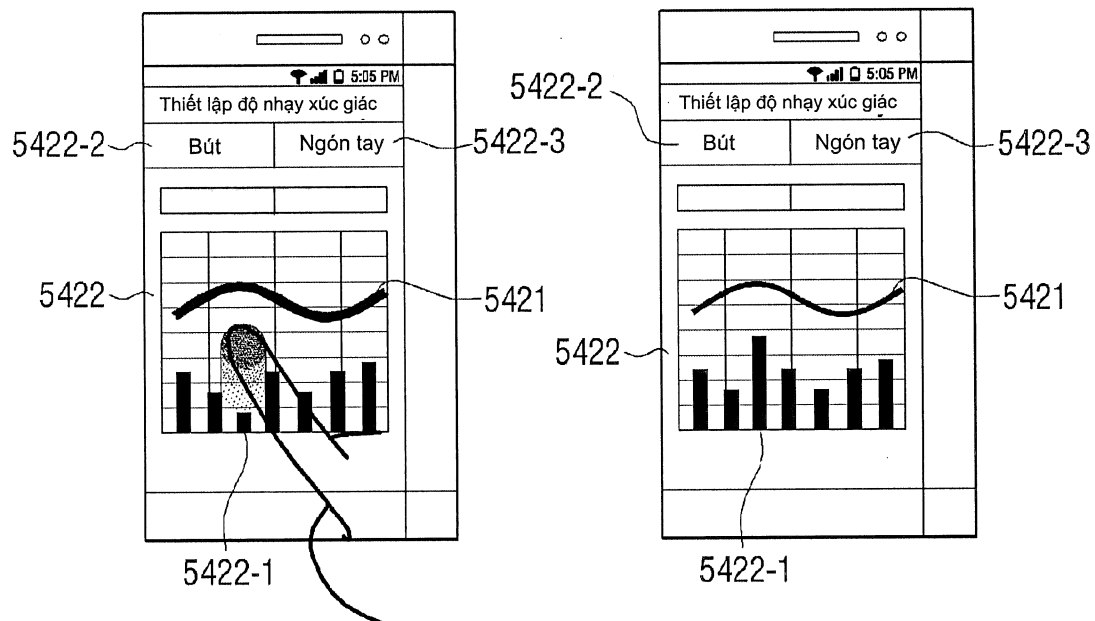
[Fig. 54]

5410

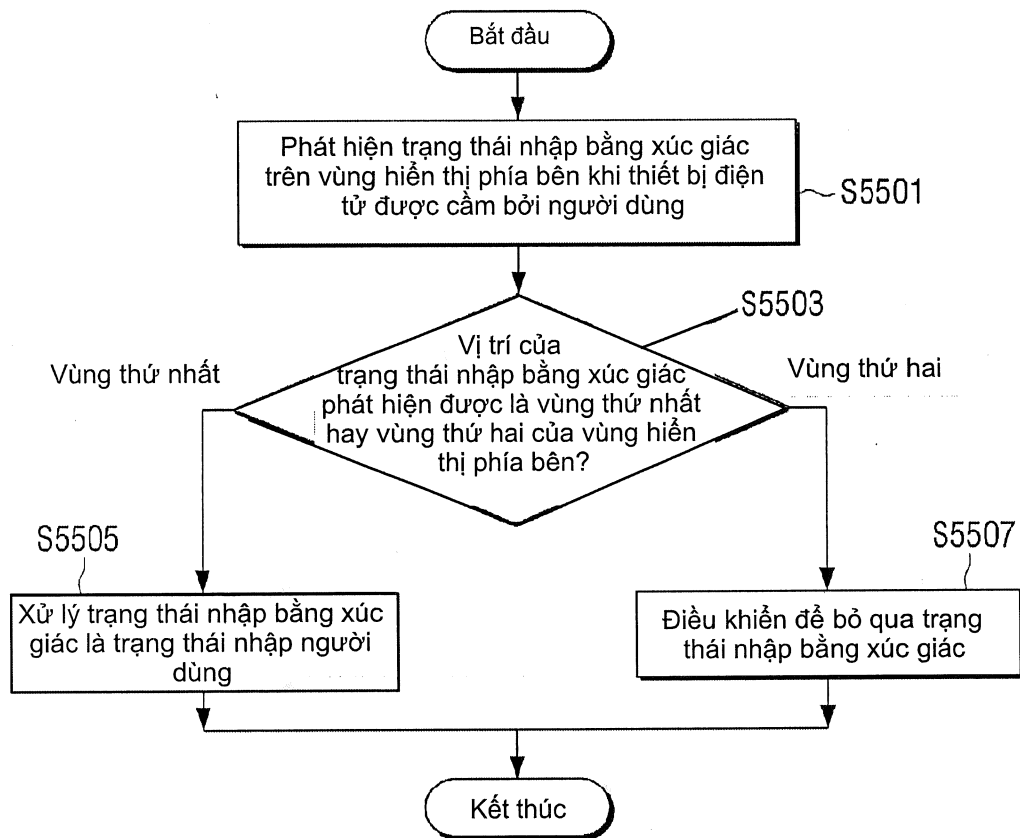


5420

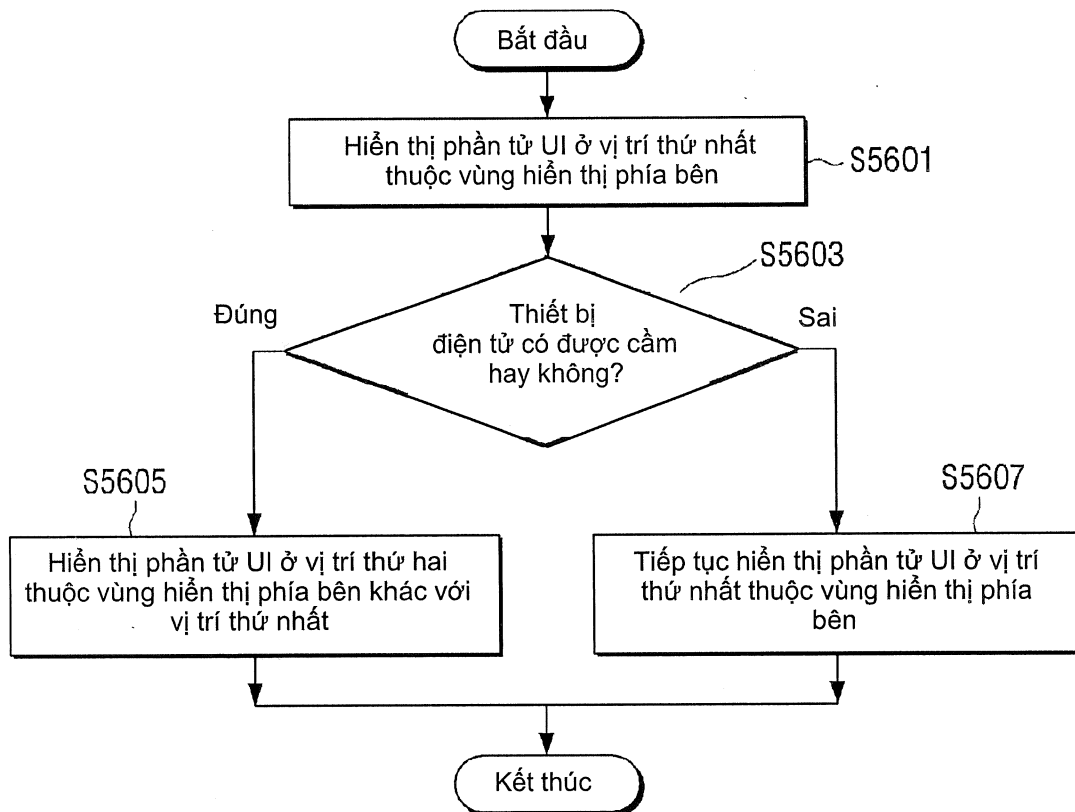
5430



[Fig. 55]



[Fig. 56]



[Fig. 57]

