



(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)



1-0047716

(51)^{2020.01} G09F 9/30; G09G 3/20; G01B 7/30

(13) B

(21) 1-2022-00517

(22) 29/05/2020

(86) PCT/KR2020/006972 29/05/2020

(87) WO2021/025272 11/02/2021

(30) 10-2019- 0095680 06/08/2019 KR

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/04/2022 409A

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

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

(72) EOM, Kihun (KR); KANG, Kihoon (KR); KIM, Taekeun (KR); SHIN, Sunghun (KR); JO, Kyeongmun (KR).

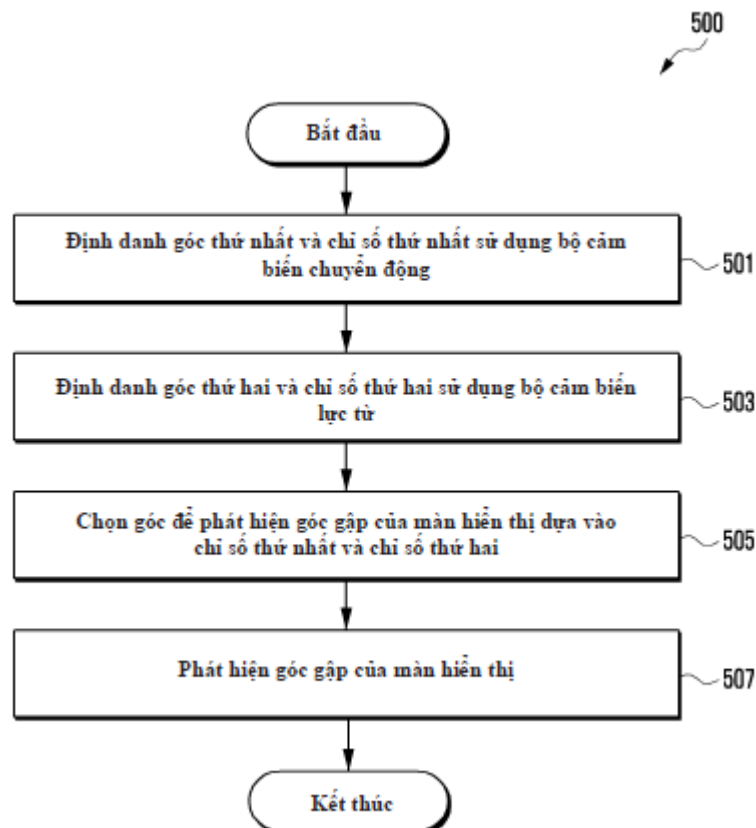
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ GẬP ĐƯỢC ĐỂ PHÁT HIỆN GÓC GẬP VÀ PHƯƠNG
PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ NÀY

(21) 1-2022-00517

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp để phát hiện góc gập của thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử bao gồm: kết cấu vỏ thứ nhất được nối với kết cấu bản lề; kết cấu vỏ thứ hai được gập quanh kết cấu bản lề so với kết cấu vỏ thứ nhất; môđun cảm biến chuyển động thứ nhất được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất; môđun cảm biến chuyển động thứ hai được bố trí trong kết cấu vỏ thứ hai; môđun cảm biến lực từ được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất; khối từ được bố trí trong kết cấu vỏ thứ hai; và ít nhất một bộ xử lý. Ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: định danh góc thứ nhất gập giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên môđun cảm biến chuyển động thứ nhất và môđun cảm biến chuyển động thứ hai, và chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất, định danh góc thứ hai gập giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên môđun cảm biến lực từ, và chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai, và xác định góc gập giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số góc thứ nhất hoặc góc thứ hai được chọn dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai.

FIG. 5



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử gấp được để phát hiện góc gấp và phương pháp vận hành thiết bị điện tử này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị điện tử ngày càng mỏng hơn và đã được cải tiến để củng cố khía cạnh thiết kế và phân biệt các thành phần chức năng. Các thiết bị điện tử dần được thay đổi với nhiều hình dạng khác nhau từ hình dạng đồng nhất như hình chữ nhật. Ví dụ, các thiết bị điện tử có thể là kết cấu biến dạng được trong đó kích thước của màn hiển thị có thể được điều chỉnh để đáp ứng tính khả chuyển và khả dụng của chúng. Các thiết bị điện tử có kết cấu biến dạng được có thể bao gồm thiết bị điện tử gấp được được vận hành theo cách ít nhất hai vỏ được gấp lại hoặc mở ra với nhau.

Thiết bị điện tử gấp được có thể bao gồm kết cấu bản lề và kết cấu vỏ thứ nhất và thứ hai được nối thông qua kết cấu bản lề theo các hướng ngược nhau. Thiết bị điện tử gấp được có thể được vận hành ở chế độ gấp vào và/hoặc gấp ra theo cách mà kết cấu vỏ thứ nhất và thứ hai được xoay quanh kết cấu bản lề trong khoảng từ 0 đến 360 độ. Thiết bị điện tử gấp được có thể bao gồm màn hiển thị được bố trí qua kết cấu vỏ thứ nhất và thứ hai ở trạng thái trong đó kết cấu vỏ thứ nhất và thứ hai mở với nhau một góc 180 độ.

Màn hiển thị của thiết bị điện tử gấp được có thể được gấp quanh kết cấu bản lề cùng với các kết cấu vỏ. Tức là, màn hiển thị có thể được biến đổi thành nhiều hình dạng khác nhau theo sự thay đổi kết cấu của thiết bị điện tử gấp được. Thiết bị điện tử gấp được có thể thay đổi giao diện người dùng (ví dụ, chế độ hiển thị nội dung) sử dụng các hình dạng khác nhau của màn hiển thị. Thiết bị điện tử gấp được cần phương pháp phát hiện góc gấp của màn hiển thị để cung cấp giao diện người dùng tương ứng với hình dạng của màn hiển thị.

Thông tin trên được trình bày dưới dạng thông tin khái quát chỉ nhằm hỗ trợ việc hiểu sáng chế. Không có quyết định và không có khẳng định nào được đưa ra về việc các thông tin trên có thể được áp dụng làm thông tin về tình trạng kỹ thuật cho sáng chế

hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp để phát hiện góc gập của màn hiển thị trong thiết bị điện tử.

Giải pháp kỹ thuật

Theo các phương án ví dụ khác nhau, thiết bị điện tử bao gồm: vỏ gập được gồm bản lề, vỏ thứ nhất được nối với bản lề, và vỏ thứ hai được nối với bản lề, và được tạo kết cấu để gập được quanh bản lề so với vỏ thứ nhất, bộ cảm biến chuyển động thứ nhất được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ nhất; bộ cảm biến chuyển động thứ hai được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai; bộ cảm biến lực từ được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ nhất; khối từ được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai; và ít nhất một bộ xử lý được nối theo cách vận hành được với bộ cảm biến chuyển động thứ nhất, bộ cảm biến chuyển động thứ hai và bộ cảm biến lực từ. Ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để: định danh góc thứ nhất gập giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên bộ cảm biến chuyển động thứ nhất và bộ cảm biến chuyển động thứ hai, và chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất, định danh góc thứ hai gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên bộ cảm biến lực từ, và chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai, và xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số góc thứ nhất hoặc góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, phương pháp vận hành thiết bị điện tử bao gồm các bước: định danh góc thứ nhất gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai và chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất dựa trên bộ cảm biến chuyển động thứ nhất, được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ nhất được nối với bản lề, và bộ cảm biến chuyển động thứ hai được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai được nối với bản lề, và được tạo kết cấu để gập được quanh bản lề so với vỏ thứ nhất; định danh góc thứ hai gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai và chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai dựa trên bộ cảm biến lực từ được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất; và xác định góc gập giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số góc thứ nhất hoặc góc thứ hai được chọn dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo các phương án ví dụ khác nhau, thiết bị điện tử phát hiện góc gập của màn hiển thị sử dụng bộ cảm biến chuyển động và bộ cảm biến lực từ, và nhờ đó có thể phát hiện góc gập tương ứng với trạng thái được gập của màn hiển thị.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, thiết bị điện tử cập nhật thông tin tham chiếu dùng cho việc phát hiện góc của môđun cảm biến lực từ dựa trên góc gập của màn hiển thị được ước lượng bởi bộ cảm biến chuyển động, và nhờ đó có thể làm tăng độ tin cậy của góc gập của màn hiển thị được phát hiện sử dụng môđun cảm biến lực từ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh, các dấu hiệu và các ưu điểm trên đây và các khía cạnh, các dấu hiệu và các ưu điểm khác của các phương án của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây dựa trên các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử ví dụ trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau;

Fig.2A là sơ đồ minh họa trạng thái không được gập ví dụ của thiết bị điện tử dựa trên hướng gập thứ nhất theo các phương án khác nhau;

Fig.2B là sơ đồ minh họa trạng thái được gập ví dụ của thiết bị điện tử dựa trên hướng gập thứ nhất theo các phương án khác nhau;

Fig.3A là sơ đồ minh họa trạng thái không được gập ví dụ của thiết bị điện tử dựa trên hướng gập thứ hai theo các phương án khác nhau;

Fig.3B là sơ đồ minh họa trạng thái được gập ví dụ của thiết bị điện tử dựa trên hướng gập thứ hai theo các phương án khác nhau;

Fig.4A là sơ đồ khối minh họa cấu hình ví dụ của thiết bị điện tử ví dụ để phát hiện góc gập của màn hiển thị theo các phương án khác nhau;

Fig.4B là sơ đồ minh họa góc đặt ví dụ của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau;

Fig.5 là lưu đồ minh họa bước phát hiện góc gập của màn hiển thị trong thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án khác nhau;

Fig.6 là lưu đồ minh họa bước phát hiện góc gập của màn hiển thị sử dụng bộ

cảm biến chuyển động trong thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án khác nhau;

Fig.7 là lưu đồ minh họa bước phát hiện góc gập của màn hiển thị sử dụng bộ cảm biến lực từ trong thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án khác nhau;

Fig.8 là lưu đồ minh họa bước phát hiện góc gập của màn hiển thị dựa trên thông tin độ chính xác của bộ cảm biến chuyển động và bộ cảm biến lực từ trong thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án khác nhau;

Fig.9 là lưu đồ minh họa bước cập nhật thông tin tham chiếu phát hiện góc của bộ cảm biến lực từ trong thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án khác nhau;

Fig.10A là sơ đồ minh họa cấu hình màn hình ví dụ của thiết bị điện tử không được gập theo hướng gập thứ nhất theo các phương án khác nhau;

Fig.10B là sơ đồ minh họa cấu hình màn hình ví dụ của thiết bị điện tử được gập ở góc nhất định theo hướng gập thứ nhất theo các phương án khác nhau;

Fig.11A là sơ đồ minh họa cấu hình màn hình ví dụ của thiết bị điện tử không được gập theo hướng gập thứ hai theo các phương án khác nhau;

Fig.11B là sơ đồ minh họa cấu hình màn hình ví dụ của thiết bị điện tử được gập ở góc nhất định theo hướng gập thứ hai theo các phương án khác nhau; và

Fig.12 là lưu đồ minh họa bước cung cấp giao diện người dùng tương ứng với góc gập của màn hiển thị trong thiết bị điện tử làm ví dụ theo các phương án khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án ví dụ khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử 101 ví dụ trong môi trường mạng 100 theo các phương án khác nhau. Theo Fig.1, thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 102 thông qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm gần) hoặc thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108 thông qua mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm xa). Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 104 thông qua máy chủ 108. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, thiết bị đầu vào 150, thiết bị xuất âm thanh 155, thiết bị hiển thị 160, môđun

âm thanh 170, môđun cảm biến 176, giao diện 177, môđun xúc giác 179, môđun camera 180, môđun quản lý nguồn 188, bộ pin 189, môđun truyền thông 190, môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM) 196 hoặc môđun ăng ten 197. Theo một số phương án, ít nhất một (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 hoặc môđun camera 180) trong số các bộ phận có thể được lược bỏ khỏi thiết bị điện tử 101, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được thêm vào thiết bị điện tử 101. Theo một số phương án, một số bộ phận trong số các bộ phận có thể được triển khai dưới dạng một mạch tích hợp. Ví dụ, môđun cảm biến 176 (ví dụ, bộ cảm biến vân tay, bộ cảm biến mống mắt hoặc bộ cảm biến độ rọi) có thể được triển khai dưới dạng được đặt trong thiết bị hiển thị 160 (ví dụ, màn hiển thị).

Bộ xử lý 120 có thể thực thi, ví dụ, phần mềm (ví dụ, chương trình 140) để điều khiển ít nhất một bộ phận khác (ví dụ, bộ phận phần cứng hoặc phần mềm) của thiết bị điện tử 101 được ghép với bộ xử lý 120, và có thể thực hiện xử lý hoặc tính toán các dữ liệu khác nhau. Theo một phương án làm ví dụ, như ít nhất một phần trong quy trình xử lý và tính toán dữ liệu, bộ xử lý 120 có thể tải lệnh hoặc dữ liệu được nhận từ một bộ phận khác (ví dụ, môđun cảm biến 176 hoặc môđun truyền thông 190) trong bộ nhớ khả biến 132, xử lý lệnh hoặc dữ liệu được lưu trong bộ nhớ khả biến 132, và lưu dữ liệu kết quả trong bộ nhớ không khả biến 134. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể bao gồm bộ xử lý chính 121 (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng (application processor, AP)) và bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit, GPU), bộ xử lý tín hiệu ảnh (image signal processor, ISP), bộ xử lý trung tâm cảm biến hoặc bộ xử lý truyền thông (communication processor, CP)) mà có thể hoạt động độc lập với, hoặc kết hợp với, bộ xử lý chính 121. Ngoài ra hoặc thay vào đó, bộ xử lý phụ 123 có thể được làm thích hợp để tiêu thụ ít điện năng hơn bộ xử lý chính 121, hoặc cụ thể cho một chức năng được chỉ định. Bộ xử lý phụ 123 có thể được triển khai dưới dạng tách biệt khỏi, hoặc như một phần của bộ xử lý chính 121.

Bộ xử lý phụ 123 có thể điều khiển ít nhất một số trong số các chức năng hoặc trạng thái liên quan đến ít nhất một bộ phận (ví dụ, thiết bị hiển thị 160, môđun cảm biến 176 hoặc môđun truyền thông 190) trong số các bộ phận của thiết bị điện tử 101, thay vì bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 đang ở trạng thái không hoạt động (ví dụ, ngủ), hoặc cùng với bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 đang ở trạng

thái hoạt động (ví dụ, thực thi ứng dụng). Theo một phương án, bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý tín hiệu ảnh hoặc bộ xử lý truyền thông) có thể được triển khai dưới dạng một phần của một bộ phận khác (ví dụ, môđun camera 180 hoặc môđun truyền thông 190) liên quan về mặt chức năng với bộ xử lý phụ 123.

Bộ nhớ 130 có thể lưu các dữ liệu khác nhau được sử dụng bởi ít nhất một bộ phận (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc môđun cảm biến 176) của thiết bị điện tử 101. Các dữ liệu khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, phần mềm (ví dụ, chương trình 140) và dữ liệu đầu vào hoặc dữ liệu đầu ra cho lệnh liên quan đến nó. Bộ nhớ 130 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 132 hoặc bộ nhớ không khả biến 134.

Chương trình 140 có thể được lưu trong bộ nhớ 130 dưới dạng phần mềm, và có thể bao gồm, ví dụ, hệ điều hành (OS) 142, phần trung gian 144 hoặc ứng dụng 146.

Thiết bị đầu vào 150 có thể nhận lệnh hoặc dữ liệu sẽ được sử dụng bởi bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý 120) của thiết bị điện tử 101, từ bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 101. Thiết bị đầu vào 150 có thể bao gồm, ví dụ, micrô, chuột, bàn phím hoặc bút kỹ thuật số (ví dụ, bút cảm ứng).

Thiết bị xuất âm thanh 155 có thể xuất các tín hiệu âm thanh ra bên ngoài thiết bị điện tử 101. Thiết bị xuất âm thanh 155 có thể bao gồm, ví dụ, loa hoặc bộ thu. Loa có thể được sử dụng cho các mục đích chung, như phát đa phương tiện hoặc phát bản ghi, và bộ thu có thể được sử dụng cho các cuộc gọi đến. Theo một phương án, bộ thu có thể được triển khai dưới dạng tách biệt với hoặc như một phần của loa.

Thiết bị hiển thị 160 có thể cung cấp một cách trực quan thông tin ra bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 101. Thiết bị hiển thị 160 có thể bao gồm, ví dụ, màn hiển thị, thiết bị ảnh toàn ký hoặc máy chiếu và mạch điều khiển để điều khiển một bộ phận tương ứng trong số màn hiển thị, thiết bị ảnh toàn ký và máy chiếu. Theo một phương án, thiết bị hiển thị 160 có thể bao gồm mạch chạm được làm thích hợp để phát hiện thao tác chạm hoặc mạch cảm biến (ví dụ, bộ cảm biến áp lực) được làm thích hợp để đo cường độ của lực phát sinh bởi thao tác chạm.

Môđun âm thanh 170 có thể biến đổi âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại. Theo một phương án, môđun âm thanh 170 có thể thu được âm thanh thông qua thiết bị đầu vào 150 hoặc xuất ra âm thanh thông qua thiết bị xuất âm thanh 155 hoặc tai nghe

của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102) được ghép một cách trực tiếp (ví dụ, qua dây dẫn) hoặc không dây với thiết bị điện tử 101.

Môđun cảm biến 176 có thể phát hiện trạng thái hoạt động (ví dụ, công suất hoặc nhiệt độ) của thiết bị điện tử 101 hoặc trạng thái môi trường (ví dụ, trạng thái của người dùng) bên ngoài thiết bị điện tử 101, và sau đó tạo ra tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu tương ứng với trạng thái được phát hiện. Theo một phương án, môđun cảm biến 176 có thể bao gồm, ví dụ, bộ cảm biến cử chỉ, bộ cảm biến con quay, bộ cảm biến áp suất khí quyển, bộ cảm biến từ, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến sự nắm chặt, bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến màu sắc, bộ cảm biến hồng ngoại (IR), bộ cảm biến sinh trắc học, bộ cảm biến nhiệt độ, bộ cảm biến độ ẩm hoặc bộ cảm biến độ rọi.

Giao diện 177 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều giao thức được chỉ định sẽ được sử dụng cho thiết bị điện tử 101 để được ghép với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102) một cách trực tiếp (ví dụ, qua dây dẫn) hoặc không dây. Theo một phương án, giao diện 177 có thể bao gồm, ví dụ, giao diện đa phương tiện độ nét cao (high definition multimedia interface, HDMI), giao diện bus nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB), giao diện thẻ kỹ thuật số an toàn (secure digital, SD) hoặc giao diện âm thanh.

Đầu cuối kết nối 178 có thể bao gồm đầu nối mà thông qua đó thiết bị điện tử 101 có thể được nối vật lý với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102). Theo một phương án, đầu cuối kết nối 178 có thể bao gồm, ví dụ, đầu nối HDMI, đầu nối USB, đầu nối thẻ SD hoặc đầu nối âm thanh (ví dụ, đầu nối tai nghe).

Môđun xúc giác 179 có thể biến đổi tín hiệu điện thành kích thích cơ học (ví dụ, rung động hoặc chuyển động) hoặc kích thích điện mà có thể được nhận ra bởi người dùng thông qua cảm giác xúc giác hoặc cảm giác vận động của anh ta. Theo một phương án, môđun xúc giác 179 có thể bao gồm, ví dụ, động cơ, phần tử áp điện hoặc bộ kích thích điện.

Môđun camera 180 có thể chụp hình ảnh tĩnh hoặc hình ảnh động. Theo một phương án, môđun camera 180 có thể bao gồm một hoặc nhiều thấu kính, bộ cảm biến hình ảnh, bộ xử lý tín hiệu ảnh hoặc đèn nháy.

Môđun quản lý nguồn 188 có thể quản lý nguồn điện được cấp vào thiết bị điện tử 101. Theo một phương án làm ví dụ, môđun quản lý nguồn 188 có thể được triển khai

dưới dạng ít nhất một phần của, ví dụ, mạch tích hợp quản lý nguồn (power management integrated circuit, PMIC).

Bộ pin 189 có thể cấp nguồn điện cho ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, bộ pin 189 có thể bao gồm, ví dụ, pin sơ cấp mà không thể sạc lại, pin thứ cấp mà có thể sạc lại hoặc pin nhiên liệu.

Môđun truyền thông 190 có thể hỗ trợ thiết lập kênh truyền thông trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc kênh truyền thông không dây giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102, thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108) và thực hiện truyền thông thông qua kênh truyền thông đã thiết lập. Môđun truyền thông 190 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông mà có thể hoạt động độc lập với bộ xử lý 120 (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng (AP)) và hỗ trợ truyền thông trực tiếp (ví dụ, qua dây dẫn) hoặc truyền thông không dây. Theo một phương án, môđun truyền thông 190 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây 192 (ví dụ, môđun truyền thông tế bào, môđun truyền thông không dây tầm gần, hoặc môđun truyền thông hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS)) hoặc môđun truyền thông có dây 194 (ví dụ, môđun truyền thông mạng vùng cục bộ (local area network, LAN) hoặc môđun truyền thông đường dây điện (power line communication, PLC)). Một môđun tương ứng trong số các môđun truyền thông này có thể truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài thông qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông tầm gần, như Bluetooth™, chuẩn kết nối không dây (wireless-fidelity, Wi-Fi) hoặc hiệp hội dữ liệu hồng ngoại (infrared data association, IrDA)) hoặc mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông tầm xa, như mạng tế bào, Internet hoặc mạng máy tính (ví dụ, LAN hoặc mạng diện rộng (wide area network, WAN)). Các loại môđun truyền thông khác nhau này có thể được triển khai dưới dạng một bộ phận (ví dụ, chip đơn) hoặc có thể được triển khai dưới dạng nhiều bộ phận (ví dụ, đa chip) tách biệt với nhau. Môđun truyền thông không dây 192 có thể định danh và xác thực thiết bị điện tử 101 trong mạng truyền thông, như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, sử dụng thông tin thuê bao (ví dụ, bộ nhận dạng thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity, IMSI)) được lưu trong môđun nhận dạng thuê bao 196.

Môđun ăng ten 197 có thể phát hoặc thu tín hiệu hoặc nguồn điện đến hoặc từ bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài) của thiết bị điện tử 101. Theo một phương

án, môđun ăng ten 197 có thể bao gồm ăng ten bao gồm thành phần bức xạ gồm có vật liệu dẫn điện hoặc hình mẫu dẫn điện được tạo thành trong hoặc trên nền (ví dụ, PCB). Theo một phương án, môđun ăng ten 197 có thể bao gồm nhiều ăng ten. Trong trường hợp như vậy, ít nhất một ăng ten thích hợp cho sơ đồ truyền thông được sử dụng trong mạng truyền thông, như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, có thể được chọn, ví dụ, bởi môđun truyền thông 190 (ví dụ, môđun truyền thông không dây 192) từ nhiều ăng ten. Tín hiệu hoặc nguồn điện sau đó có thể được truyền hoặc được nhận giữa môđun truyền thông 190 và thiết bị điện tử bên ngoài thông qua ít nhất một ăng ten được chọn. Theo một phương án, một bộ phận khác (ví dụ, mạch tích hợp tần số âm thanh (radio frequency integrated circuit, RFIC)) khác với thành phần bức xạ có thể được tạo thành thêm dưới dạng một phần của môđun ăng ten 197.

Ít nhất một số trong số các bộ phận được mô tả ở trên có thể được ghép với nhau và truyền thông các tín hiệu (ví dụ, các lệnh hoặc dữ liệu) giữa chúng thông qua sơ đồ truyền thông liên biên (ví dụ, bus, đầu vào và đầu ra đa năng (general purpose input and output, GPIO), giao diện ngoại vi nối tiếp (serial peripheral interface, SPI) hoặc giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (mobile industry processor interface, MIPI)).

Theo một phương án, các lệnh hoặc dữ liệu có thể được truyền hoặc được nhận giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài 104 thông qua máy chủ 108 được ghép với mạng thứ hai 199. Mỗi trong số các thiết bị điện tử bên ngoài 102 và 104 có thể là thiết bị cùng loại với, hoặc khác loại với, thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, tất cả hoặc một số hoạt động trong số các hoạt động sẽ được thực thi ở thiết bị điện tử 101 có thể được thực thi ở một hoặc nhiều trong số các thiết bị điện tử bên ngoài 102, 104 hoặc 108. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử 101 cần thực hiện chức năng hoặc dịch vụ một cách tự động, hoặc để đáp lại yêu cầu từ người dùng hoặc một thiết bị khác, thiết bị điện tử 101, thay vì, hoặc ngoài, thực thi chức năng hoặc dịch vụ, có thể yêu cầu một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài để thực hiện ít nhất một phần chức năng hoặc dịch vụ. Một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài nhận yêu cầu có thể thực hiện ít nhất một phần chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu, hoặc chức năng bổ sung hoặc dịch vụ bổ sung liên quan đến yêu cầu, và chuyển kết quả thực hiện đến thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp kết quả, có hoặc không xử lý thêm kết quả, dưới dạng ít nhất một phần của câu trả lời cho yêu cầu. Với mục đích này, ví dụ, công nghệ điện toán

đám mây, điện toán phân tán hoặc công nghệ điện toán máy chủ-máy khách có thể được sử dụng.

Thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau có thể là một trong số nhiều loại thiết bị điện tử khác nhau. Các thiết bị điện tử có thể bao gồm, ví dụ, thiết bị truyền thông di động (ví dụ, điện thoại thông minh), thiết bị máy tính, thiết bị đa phương tiện di động, thiết bị y tế di động, camera, thiết bị đeo được, thiết bị gia dụng, hoặc dạng tương tự. Theo một phương án của sáng chế, các thiết bị điện tử không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên.

Cần hiểu rằng các phương án khác nhau của sáng chế và các thuật ngữ được sử dụng ở đây không được dự định làm giới hạn các dấu hiệu kỹ thuật được đưa ra ở đây cho các phương án cụ thể và bao gồm các thay đổi, các dạng tương đương hoặc các dạng thay thế khác nhau cho phương án tương ứng. Đối với phần mô tả các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau có thể được sử dụng để chỉ các thành phần tương tự hoặc liên quan. Cần hiểu rằng dạng số ít của danh từ tương ứng với một đối tượng có thể bao gồm một hoặc nhiều đối tượng này, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng khác đi. Như được sử dụng ở đây, mỗi trong số các cụm từ như "A hoặc B", "ít nhất một trong số A và B", "ít nhất một trong số A hoặc B", "A, B hoặc C", "ít nhất một trong số A, B và C" và "ít nhất một trong số A, B hoặc C" có thể bao gồm tất cả các kết hợp có thể của các đối tượng được liệt kê cùng nhau trong một trong số các cụm từ tương ứng. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ như "thứ 1" và "thứ 2" hoặc "thứ nhất" và "thứ hai" có thể được sử dụng để phân biệt một cách đơn giản một bộ phận tương ứng với một bộ phận khác, và không làm giới hạn các bộ phận này theo khía cạnh khác (ví dụ, tầm quan trọng hoặc thứ tự). Cần hiểu rằng khi một thành phần (ví dụ, thành phần thứ nhất) được đề cập, có hoặc không có thuật ngữ "về mặt hoạt động" hoặc "về mặt truyền thông", là "được ghép với", "được ghép vào", "được nối với" hoặc "được nối vào" một thành phần khác (ví dụ, thành phần thứ hai), thì thành phần này có thể được ghép trực tiếp với thành phần khác (ví dụ, qua dây dẫn), không dây hoặc thông qua thành phần thứ ba.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "môđun" có thể bao gồm đơn vị được triển khai trong phần cứng, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng và có thể được sử dụng thay thế với các thuật ngữ khác, ví dụ, "logic", "khối logic", "phần" hoặc "mạch". Môđun có thể là bộ phận tích hợp duy nhất hoặc đơn vị hoặc phần nhỏ

nhất của nó, được làm thích hợp để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. Ví dụ, theo một phương án, môđun có thể được triển khai dưới dạng mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC).

Các phương án khác nhau được nêu ở đây có thể được triển khai dưới dạng phần mềm (ví dụ, chương trình 140) bao gồm một hoặc nhiều lệnh được lưu trong vật ghi (ví dụ, bộ nhớ trong 136 hoặc bộ nhớ ngoài 138) mà có thể đọc được bằng máy (ví dụ, thiết bị điện tử 101). Ví dụ, bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 120) của máy (ví dụ, thiết bị điện tử 101) có thể gọi ra ít nhất một trong số một hoặc nhiều lệnh được lưu trong vật ghi, và thực thi nó, mà có hoặc không sử dụng một hoặc nhiều bộ phận khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Điều này cho phép máy được hoạt động để thực hiện ít nhất một chức năng theo ít nhất một lệnh được gọi. Một hoặc nhiều lệnh có thể bao gồm mã được tạo ra bởi trình biên dịch hoặc mã có thể thực thi được bởi bộ diễn dịch. Vật ghi đọc được bằng máy có thể được tạo ra ở dạng vật ghi không tạm thời. Trong đó, thuật ngữ vật ghi "không tạm thời" là thiết bị hữu hình và có thể không bao gồm tín hiệu (ví dụ, sóng điện từ), nhưng thuật ngữ này có thể không phân biệt giữa nơi dữ liệu được lưu bán vĩnh cửu trong vật ghi và nơi dữ liệu được lưu tạm thời trong vật ghi.

Theo một phương án, phương pháp theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được bao gồm và được cung cấp trong sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được mua bán như sản phẩm giữa người bán và người mua. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được phân phối ở dạng vật ghi đọc được bằng máy (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (compact disc read only memory, CD-ROM)), hoặc được phân phối (ví dụ, được tải xuống hoặc được tải lên) trực tuyến thông qua kho ứng dụng (ví dụ, Play Store™), hoặc giữa hai thiết bị người dùng (ví dụ, hai điện thoại thông minh) một cách trực tiếp. Nếu được phân phối trực tuyến, ít nhất một phần sản phẩm chương trình máy tính có thể được tạo ra tạm thời hoặc ít nhất là được lưu tạm thời trong vật ghi đọc được bằng máy, như bộ nhớ của máy chủ của nhà sản xuất, máy chủ của kho ứng dụng hoặc máy chủ chuyển tiếp.

Theo các phương án khác nhau, mỗi bộ phận (ví dụ, môđun hoặc chương trình) của các bộ phận được mô tả ở trên có thể bao gồm một thực thể hoặc nhiều thực thể. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều trong số các bộ phận được mô tả ở trên có thể được lược bỏ, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được bổ sung. Thay vào

đó hoặc ngoài ra, nhiều bộ phận (ví dụ, các môđun hoặc các chương trình) có thể được tích hợp thành một bộ phận duy nhất. Trong trường hợp như vậy, theo các phương án khác nhau, bộ phận tích hợp vẫn có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng của mỗi trong số nhiều bộ phận theo cách giống hoặc tương tự như chúng được thực hiện bởi một bộ phận tương ứng trong số nhiều bộ phận trước khi tích hợp. Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được thực hiện bởi môđun, chương trình hoặc một bộ phận khác có thể được thực hiện theo cách liên tục, song song, lặp lại hoặc theo kinh nghiệm, hoặc một hoặc nhiều trong số các hoạt động có thể được thực thi theo thứ tự khác hoặc được lược bỏ, hoặc một hoặc nhiều hoạt động khác có thể được bổ sung.

Fig.2A là sơ đồ minh họa trạng thái không được gấp ví dụ của thiết bị điện tử ví dụ dựa trên hướng gấp thứ nhất theo các phương án khác nhau. Fig.2B là sơ đồ minh họa trạng thái được gấp ví dụ của thiết bị điện tử ví dụ dựa trên hướng gấp thứ nhất theo các phương án khác nhau. Thiết bị điện tử 200 trên Fig.2A và Fig.2B ít nhất là tương tự một phần với thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 và có thể bao gồm các phương án khác của thiết bị điện tử.

Theo Fig.2A, thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm một cặp kết cấu vỏ 210 và 220 (ví dụ, các kết cấu vỏ gấp được) mà được ghép nối qua kết cấu bản lề 260 (ví dụ, bản lề) để có thể xoay được dựa trên trục gấp A (ví dụ, trục gấp dọc) sẽ được gấp với nhau, và màn hiển thị 230 (ví dụ, màn hiển thị mềm dẻo hoặc màn hiển thị gấp được) mà được bố trí trong không gian được định ra bởi cặp kết cấu vỏ 210 và 220. Ở đây, bề mặt mà màn hiển thị 230 được bố trí trên đó có thể được định nghĩa là bề mặt trước của thiết bị điện tử 200 và bề mặt đối diện bề mặt trước có thể được định nghĩa là bề mặt sau của thiết bị điện tử 200. Ngoài ra, bề mặt bao quanh không gian giữa bề mặt trước và bề mặt sau có thể được định nghĩa là bề mặt bên của thiết bị điện tử 200.

Theo các phương án khác nhau, cặp kết cấu vỏ 210 và 220 có thể bao gồm kết cấu vỏ thứ nhất 210 (ví dụ, vỏ thứ nhất) và kết cấu vỏ thứ hai 220 (ví dụ, vỏ thứ hai). Cặp kết cấu vỏ 210 và 220 của thiết bị điện tử 200 không bị giới hạn ở hình dạng và sự ghép nối được minh họa trên Fig.2A và Fig.2B, và có thể được triển khai ở các hình dạng khác hoặc bởi sự kết hợp và/hoặc sự ghép nối của các bộ phận.

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí trên cả hai phía dựa trên trục gấp (trục A), và có hình dạng đối

xứng đối với trục gập (trục A) về tổng thể. Theo một phương án, góc hoặc khoảng cách được tạo thành bởi kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được thay đổi tùy thuộc vào việc trạng thái của thiết bị điện tử 200 là trạng thái không được gập, trạng thái được gập hay trạng thái trung gian. Theo một phương án, không giống kết cấu vỏ thứ nhất 210, kết cấu vỏ thứ hai 220 còn bao gồm vùng trong đó camera 214 và các bộ cảm biến 215 khác nhau được bố trí, nhưng nó có thể có hình dạng đối xứng ở vùng khác. Như một phương án khác, vùng trong đó camera 214 và các bộ cảm biến 215 khác nhau được bố trí có thể được bổ trí thêm hoặc được thay thế trong ít nhất một vùng cục bộ của kết cấu vỏ thứ hai 220.

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ nhất 210 có thể được nối với kết cấu bản lề 260 ở trạng thái không được gập của thiết bị điện tử 200, và có thể bao gồm bề mặt thứ nhất 211 được bố trí để quay về phía bề mặt trước của thiết bị điện tử 200, bề mặt thứ hai 212 quay về hướng đối diện với bề mặt thứ nhất 211, và bộ phận bên thứ nhất 213 bao quanh ít nhất một phần của không gian giữa bề mặt thứ nhất 211 và bề mặt thứ hai 212.

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được nối với kết cấu bản lề 260 ở trạng thái không được gập của thiết bị điện tử 200, và có thể bao gồm bề mặt thứ ba 221 được bố trí để quay về phía bề mặt trước của thiết bị điện tử 200, bề mặt thứ tư 222 quay về phía hướng đối diện với bề mặt thứ ba 221, và bộ phận bên thứ hai 223 bao quanh ít nhất một phần của không gian giữa bề mặt thứ ba 221 và bề mặt thứ tư 222. Theo một phương án, bề mặt thứ nhất 211 có thể được bố trí để quay về phía bề mặt thứ ba 221 ở trạng thái không được gập ở chế độ gập vào như trên Fig.2B. Theo một phương án khác, bề mặt thứ hai 212 có thể được bố trí để quay về phía bề mặt thứ tư 222 ở trạng thái không được gập ở chế độ gập ra.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm hốc được tạo ra để chứa màn hiển thị 230 bằng cách ghép nối cấu trúc kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220. Hốc có thể có kích thước về cơ bản giống với màn hiển thị 230.

Theo các phương án khác nhau, camera 214 và các bộ cảm biến 215 có thể được bố trí trong một vùng nhất định của một góc của kết cấu vỏ thứ nhất 210. Tuy nhiên, việc bố trí camera 214 và các bộ cảm biến 215 không bị giới hạn ở ví dụ được minh họa. Theo một phương án khác, camera 214 và các bộ cảm biến 215 có thể được bố trí trong

ít nhất một vùng cục bộ của kết cấu vỏ thứ hai 220. Theo một phương án khác, camera 214 và các bộ cảm biến 215 có thể được bố trí trong ít nhất một vùng cục bộ của kết cấu vỏ thứ nhất 210 và trong ít nhất một vùng cục bộ của kết cấu vỏ thứ hai 220.

Theo các phương án khác nhau, camera 214 có thể được lộ ra bề mặt trước của thiết bị điện tử 200 qua lỗ hở được tạo ra ở một góc của kết cấu vỏ thứ nhất 210. Các bộ cảm biến 215 có thể được bố trí ở đầu dưới của ít nhất một vùng cục bộ của màn hiển thị 230. Như một ví dụ, các bộ cảm biến 215 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến độ rọi, bộ cảm biến nhận dạng mống mắt, bộ cảm biến siêu âm hoặc bộ chỉ báo. Theo một phương án khác, các bộ cảm biến 215 có thể được lộ ra bề mặt trước của thiết bị điện tử 200 qua các lỗ hở được tạo ra ở một góc của kết cấu vỏ thứ nhất 210.

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ nhất 210 có thể bao gồm bộ thu 216 và cổng kết nối giao diện 217 được bố trí trong ít nhất một vùng cục bộ của nó. Theo một phương án, mặc dù không được minh họa, thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm lỗ cắm tai nghe, môđun loa ngoài, khay thẻ SIM hoặc ít nhất một nút phím được bố trí qua kết cấu vỏ thứ nhất 210 và/hoặc kết cấu vỏ thứ hai 220.

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể tạo ra không gian trong đó các bộ phận khác nhau (ví dụ, bảng mạch in, môđun ăng ten, môđun cảm biến hoặc bộ pin) của thiết bị điện tử 200 có thể được bố trí qua kết cấu được ghép nối với nhau. Theo một phương án, một hoặc nhiều bộ phận có thể được bố trí hoặc được lộ ra một cách trực quan trên bề mặt sau của thiết bị điện tử 200. Như một ví dụ, một hoặc nhiều bộ phận hoặc bộ cảm biến có thể được lộ ra một cách trực quan qua bề mặt sau 222 của kết cấu vỏ thứ hai 220. Các bộ cảm biến có thể bao gồm bộ cảm biến tiệm cận, bộ camera sau và/hoặc đèn nháy. Như một ví dụ, ít nhất một phần của màn hiển thị phụ có thể được lộ ra một cách trực quan qua bề mặt sau 222 của kết cấu vỏ thứ hai 220.

Theo các phương án khác nhau, màn hiển thị 230 có thể được bố trí trong không gian được định ra bởi cặp kết cấu vỏ 210 và 220. Theo một phương án, màn hiển thị 230 có thể được đặt trong hốc được định ra bởi cặp kết cấu vỏ 210 và 220, và được bố trí để chiếm về cơ bản phần lớn bề mặt trước của thiết bị điện tử 200. Do vậy, bề mặt trước của thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm màn hiển thị 230, và vùng cục bộ (ví dụ, vùng

mép) của kết cấu vỏ thứ nhất 210 và vùng cục bộ (ví dụ, vùng mép) của kết cấu vỏ thứ hai 220 mà liền kề với màn hiển thị 230.

Theo các phương án khác nhau, trong trường hợp thiết bị điện tử 200 đang ở trạng thái không được gấp (ví dụ, trạng thái trên Fig.2A), kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí ở góc 180 độ, và bề mặt thứ nhất 211 và bề mặt thứ ba 221 có thể được bố trí để quay về cùng một hướng. Ngoài ra, bề mặt thứ nhất 211 có thể tạo thành cùng một mặt phẳng với bề mặt thứ ba 221.

Theo các phương án khác nhau, trong trường hợp thiết bị điện tử 200 đang ở trạng thái được gấp (ví dụ, trạng thái trên Fig.2B), kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí để quay vào nhau. Ví dụ, bề mặt thứ nhất 211 của kết cấu vỏ thứ nhất 210 và bề mặt thứ ba 221 của kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí ở góc nhỏ (ví dụ, giữa 0 độ và 10 độ), và có thể quay vào nhau.

Theo các phương án khác nhau, trong trường hợp thiết bị điện tử 200 đang ở trạng thái trung gian, kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí ở một góc nhất định. Ví dụ, bề mặt thứ nhất 211 của kết cấu vỏ thứ nhất 210 và bề mặt thứ ba 221 của kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí ở góc lớn hơn ở trạng thái được gấp và nhỏ hơn ở trạng thái không được gấp.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 240 và khối từ (ví dụ, nam châm) 242 được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ nhất 210. Theo một phương án, môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 240 có thể được tạo cấu hình bởi sự kết hợp của ít nhất hai trong số bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến vận tốc góc (ví dụ, bộ cảm biến con quay) hoặc bộ cảm biến địa từ. Như một ví dụ, môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 240 có thể phát hiện sự thay đổi vận tốc góc và/hoặc sự thay đổi gia tốc liên quan đến chuyển động của kết cấu vỏ thứ nhất 210. Theo một phương án, khối từ 242 có thể được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ nhất 210 liền kề với kết cấu bản lề 260.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm môđun cảm biến chuyển động thứ hai 250 và môđun cảm biến lực từ 252 được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ hai 220. Theo một phương án, môđun cảm biến chuyển động thứ hai 250 có thể được tạo cấu hình bởi sự kết hợp của ít nhất hai trong số bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến vận tốc góc (ví dụ, bộ cảm biến con quay) hoặc bộ cảm biến địa từ.

Như một ví dụ, môđun cảm biến chuyển động thứ hai 250 có thể phát hiện sự thay đổi vận tốc góc và/hoặc sự thay đổi gia tốc liên quan đến chuyển động của kết cấu vỏ thứ hai 220. Theo một phương án, môđun cảm biến lực từ 252 có thể được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ hai 220 liền kề với kết cấu bản lề 260. Môđun cảm biến lực từ 252 có thể phát hiện lực từ được tạo ra từ khối từ 240 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất 210.

Theo các phương án khác nhau, khối từ 242 của kết cấu vỏ thứ nhất 210 và môđun cảm biến lực từ 252 của kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí để ít nhất là quay một phần vào nhau khi thiết bị điện tử 200 đang ở trạng thái được gập. Nói cách khác, khối từ 242 của kết cấu vỏ thứ nhất 210 có thể được bố trí sao cho ít nhất một phần của nó chồng lấp môđun cảm biến lực từ 252 của kết cấu vỏ thứ hai 220 khi thiết bị điện tử 200 đang ở trạng thái được gập (ví dụ, chế độ gập vào) như trên Fig.2B khi được nhìn theo hướng từ bề mặt thứ hai 212 đến bề mặt thứ tư 222.

Fig.3A là sơ đồ minh họa trạng thái không được gập ví dụ của thiết bị điện tử ví dụ dựa trên hướng gập thứ hai theo các phương án khác nhau. Fig.3B là sơ đồ minh họa trạng thái được gập ví dụ của thiết bị điện tử ví dụ dựa trên hướng gập thứ hai theo các phương án khác nhau. Thiết bị điện tử 300 trên Fig.3A và Fig.3B ít nhất là tương tự một phần với thiết bị điện tử 101 trên Fig.1, và có thể bao gồm các phương án khác của thiết bị điện tử.

Theo Fig.3A, thiết bị điện tử 300 có thể bao gồm một cặp kết cấu vỏ 310 và 320 (ví dụ, các kết cấu vỏ gập được) mà được ghép nối qua kết cấu bản lề 360 (ví dụ, bản lề) để có thể xoay được dựa trên trục gập B sẽ được gập với nhau, và màn hiển thị 330 (ví dụ, màn hiển thị mềm dẻo hoặc màn hiển thị gập được) mà được bố trí trong không gian được định ra bởi cặp kết cấu vỏ 310 và 320. Trong phần mô tả sau đây, so sánh với thiết bị điện tử 200, thiết bị điện tử 300 mà đang ở trạng thái không được gập như trên Fig.3A có thể chỉ khác về hình dạng của màn hiển thị 330 do trục gập có hướng khác, và giống nhau về hoạt động của mỗi bộ phận. Theo một phương án, khi thiết bị điện tử 200 trên Fig.2A đang ở trạng thái không được gập, màn hiển thị 230 có thể được tạo cấu hình ở hình dạng thứ nhất. Như một ví dụ, hình dạng thứ nhất có thể có tỷ lệ màn hình thứ nhất (ví dụ, 4:3). Theo một phương án, khi thiết bị điện tử 300 trên Fig.3A ở trạng thái không được gập, màn hiển thị 330 có thể được tạo cấu hình ở hình dạng thứ hai khác hình dạng

thứ nhất. Như một ví dụ, hình dạng thứ hai có thể có tỷ lệ màn hình thứ hai (ví dụ, 16:9) khác tỷ lệ màn hình thứ nhất (ví dụ, 4:3).

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ nhất 310 (ví dụ, vỏ thứ nhất) và kết cấu vỏ thứ hai 320 (ví dụ, vỏ thứ hai) có thể được bố trí trên cả hai phía dựa trên trục gập B. Theo một phương án, không giống kết cấu vỏ thứ hai 320, kết cấu vỏ thứ nhất 310 bao gồm vùng trong đó camera 314 và các bộ cảm biến 315 khác nhau được bố trí, nhưng nó có thể có hình dạng đối xứng ở vùng khác. Như một phương án khác, vùng trong đó camera 314 và các bộ cảm biến 315 khác nhau được bố trí có thể được bố trí thêm hoặc được thay thế trong ít nhất một vùng cục bộ của kết cấu vỏ thứ hai 320. Như một ví dụ khác, camera 314 hoặc ít nhất một số trong số các bộ cảm biến 315 khác nhau có thể được bố trí trong ít nhất một vùng cục bộ của kết cấu vỏ thứ nhất 310, và các camera và bộ cảm biến còn lại có thể được bố trí trong ít nhất một vùng cục bộ của kết cấu vỏ thứ hai 320.

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ nhất 310 có thể bao gồm bề mặt thứ nhất 311 được bố trí để quay về phía bề mặt trước của thiết bị điện tử 300, bề mặt thứ hai 312 quay về phía hướng đối diện với bề mặt thứ nhất 311, và bộ phận bên thứ nhất 313 bao quanh ít nhất một phần của không gian giữa bề mặt thứ nhất 311 và bề mặt thứ hai 312 ở trạng thái không được gập của thiết bị điện tử 300.

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ hai 320 có thể bao gồm bề mặt thứ ba 321 được bố trí để quay về phía bề mặt trước của thiết bị điện tử 300, bề mặt thứ tư 322 quay về phía hướng đối diện với bề mặt thứ ba 321, và bộ phận bên thứ hai 323 bao quanh ít nhất một phần của không gian giữa bề mặt thứ ba 321 và bề mặt thứ tư 322 ở trạng thái không được gập của thiết bị điện tử 300.

Theo các phương án khác nhau, camera 314 có thể được lộ ra bề mặt trước của thiết bị điện tử 300 qua lỗ hở được tạo ra ở một góc của kết cấu vỏ thứ nhất 310. Các bộ cảm biến 315 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến độ rọi, bộ cảm biến nhận dạng móng mắt, bộ cảm biến siêu âm hoặc bộ chỉ báo. Như một ví dụ, các bộ cảm biến 315 có thể được lộ ra bề mặt trước của thiết bị điện tử 300 qua các lỗ hở được tạo ra ở một góc của kết cấu vỏ thứ nhất 310, hoặc được bố trí ở đầu dưới của ít nhất một vùng cục bộ của màn hiển thị 330.

Theo các phương án khác nhau, kết cấu vỏ thứ nhất 310 có thể bao gồm bộ thu

316 được bố trí trong ít nhất một vùng cục bộ của nó. Theo một phương án, mặc dù không được minh họa, thiết bị điện tử 300 có thể bao gồm lỗ cắm tai nghe, môđun loa ngoài, khay thẻ SIM, cổng kết nối giao diện hoặc ít nhất một nút phím được bố trí qua kết cấu vỏ thứ nhất 310 và/hoặc kết cấu vỏ thứ hai 320.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một hoặc nhiều bộ phận có thể được bố trí hoặc được lộ một cách trực quan ra bề mặt sau của thiết bị điện tử 300. Theo một phương án, ít nhất một hoặc nhiều bộ phận hoặc các bộ cảm biến có thể được lộ một cách trực quan ra bề mặt sau (bề mặt thứ hai 312) của kết cấu vỏ thứ nhất 310. Các bộ cảm biến có thể bao gồm bộ camera sau 372 và/hoặc bộ cảm biến tiệm cận 374. Theo một phương án, ít nhất một phần của màn hiển thị phụ 370 có thể được lộ một cách trực quan ra bề mặt thứ hai 312 của kết cấu vỏ thứ nhất 310.

Theo các phương án khác nhau, góc hoặc khoảng cách được tạo thành bởi kết cấu vỏ thứ nhất 310 và kết cấu vỏ thứ hai 320 có thể được thay đổi tùy thuộc vào việc trạng thái của thiết bị điện tử 300 là trạng thái không được gấp (ví dụ, trạng thái trên Fig.3A), trạng thái được gấp (ví dụ, trạng thái trên Fig.3B) hay trạng thái trung gian.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 300 có thể bao gồm môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 340 và khối từ (ví dụ, nam châm) 342 được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ nhất 310. Theo một phương án, môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 340 có thể được tạo cấu hình bởi sự kết hợp của ít nhất hai trong số bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến vận tốc góc (ví dụ, bộ cảm biến con quay) hoặc bộ cảm biến địa từ. Như một ví dụ, thiết bị điện tử 300 có thể phát hiện tư thế (ví dụ, hướng) và cử chỉ của kết cấu vỏ thứ nhất 310 qua môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 340. Cụ thể, tư thế của kết cấu vỏ thứ nhất 310 có thể được phát hiện dựa trên bộ cảm biến gia tốc của môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 340, và cử chỉ của kết cấu vỏ thứ nhất 310 có thể được phát hiện dựa trên bộ cảm biến vận tốc góc của môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 340. Theo một phương án, khối từ 342 có thể được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ nhất 310 liền kề với kết cấu bản lề 360.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 300 có thể bao gồm môđun cảm biến chuyển động thứ hai 350 và môđun cảm biến lực từ 352 được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ hai 320. Theo một phương án, môđun cảm biến chuyển động thứ hai 350 có thể được tạo cấu hình bởi sự kết hợp của ít nhất hai trong số bộ cảm biến

gia tốc, bộ cảm biến vận tốc góc (ví dụ, bộ cảm biến con quay) hoặc bộ cảm biến địa từ. Như một ví dụ, thiết bị điện tử 300 có thể phát hiện tư thế của kết cấu vỏ thứ hai 320 qua bộ cảm biến gia tốc của môđun cảm biến chuyển động thứ hai 350, và cử chỉ của kết cấu vỏ thứ hai 320 qua bộ cảm biến vận tốc góc của môđun cảm biến chuyển động thứ hai 350. Theo một phương án, môđun cảm biến lực từ 352 có thể được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ hai 320 liền kề với kết cấu bản lề 360. Như một ví dụ, khối từ 342 của kết cấu vỏ thứ nhất 310 và môđun cảm biến lực từ 352 của kết cấu vỏ thứ hai 320 có thể được bố trí để ít nhất là quay một phần vào nhau khi thiết bị điện tử 300 đang ở trạng thái được gập như trên Fig.3B.

Fig.4A là sơ đồ khối 400 minh họa cấu hình ví dụ của thiết bị điện tử 101 để phát hiện góc gập của màn hiển thị theo các phương án khác nhau. Fig.4B là sơ đồ minh họa góc đặt ví dụ của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau.

Theo Fig.4A, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, gồm mạch xử lý) 410, môđun cảm biến chuyển động thứ nhất (ví dụ, gồm bộ cảm biến chuyển động thứ nhất) 420, môđun cảm biến chuyển động thứ hai (ví dụ, gồm bộ cảm biến chuyển động thứ hai) 430, môđun cảm biến lực từ (ví dụ, gồm bộ cảm biến lực từ) 440 và/hoặc màn hiển thị 450. Theo một phương án, bộ xử lý 410 có thể giống hoặc tương tự bộ xử lý chính 121 trên Fig.1, hoặc được bao gồm trong bộ xử lý chính 121 trên Fig.1. Môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 420, môđun cảm biến chuyển động thứ hai 430 và môđun cảm biến lực từ 440 có thể được bao gồm trong môđun cảm biến 176 trên Fig.1. Màn hiển thị 450 có thể giống hoặc tương tự thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1 hoặc được bao gồm trong thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 410 có thể bao gồm nhiều mạch xử lý khác nhau và định danh góc thứ nhất liên quan đến màn hiển thị 450 và/hoặc chỉ số liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất sử dụng môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 420 và/hoặc môđun cảm biến chuyển động thứ hai 430. Như một ví dụ, góc thứ nhất có thể bao gồm góc gập của màn hiển thị 450 mà được ước lượng bằng cách chỉ sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, trạng thái của góc thứ nhất có thể bao gồm độ chính xác của góc thứ nhất.

Theo một phương án, bộ xử lý 410 có thể tạo ra (ví dụ, tính) góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 dựa trên dữ liệu vận tốc góc và/hoặc dữ liệu gia

tốc liên quan đến kết cấu vỏ thứ nhất (ví dụ, kết cấu vỏ thứ nhất 210 trên Fig.2A) và kết cấu vỏ thứ hai (ví dụ, kết cấu vỏ thứ hai 220 trên Fig.2A) và thu được qua môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 420 và/hoặc môđun cảm biến chuyển động thứ hai 430. Như một ví dụ, bộ xử lý 410 có thể tích hợp dữ liệu vận tốc góc được thay đổi của kết cấu vỏ thứ nhất mà thu được qua môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 420 và phát hiện góc được thay đổi của kết cấu vỏ thứ nhất. Bộ xử lý 410 có thể sửa sai số của góc được phát hiện dựa trên dữ liệu vận tốc góc sử dụng dữ liệu gia tốc của kết cấu vỏ thứ nhất mà thu được qua môđun cảm biến chuyển động thứ nhất 420. Như một ví dụ, bộ xử lý 410 có thể tích hợp dữ liệu vận tốc góc được thay đổi của kết cấu vỏ thứ hai mà thu được qua môđun cảm biến chuyển động thứ hai 430 và phát hiện góc được thay đổi của kết cấu vỏ thứ hai. Bộ xử lý 410 có thể sửa sai số của góc được phát hiện dựa trên dữ liệu vận tốc góc sử dụng dữ liệu gia tốc của kết cấu vỏ thứ hai mà thu được qua môđun cảm biến chuyển động thứ hai 430. Như một ví dụ, góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 có thể được phát hiện dựa trên góc được sửa của kết cấu vỏ thứ nhất và góc được sửa của kết cấu vỏ thứ hai. Như một ví dụ, bộ xử lý 410 có thể tính góc sử dụng bộ cảm biến gia tốc dựa trên phương trình 1 dưới đây.

Phương trình 1

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{z}$$

Ở đây, θ là góc được tính dựa trên dữ liệu gia tốc, y là giá trị đầu ra trực y thu được qua bộ cảm biến gia tốc, và z là giá trị đầu ra trực z thu được qua bộ cảm biến gia tốc.

Theo một phương án, bộ xử lý 410 có thể xác định trạng thái của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 dựa trên ít nhất một trong số thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử 101, hướng (ví dụ, hướng nằm ngang hoặc thẳng đứng) của thiết bị điện tử 101, hoặc góc đặt của thiết bị điện tử 101. Như một ví dụ, thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử 101 có thể được xác định dựa trên giá trị biên thiên của dữ liệu thô thu được qua các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, hướng của thiết bị điện tử 101 có thể biểu diễn hướng trong đó thiết bị điện tử 101 được cầm bởi người dùng hoặc được giữ trên giá đỡ. Trong phần mô tả sau đây, hướng của thiết bị điện tử 101 có thể được xác định là hướng thẳng đứng nếu hướng của trục tương đối dài trong

thiết bị điện tử 101 được tạo cấu hình ở dạng hình chữ nhật song song với hướng trọng lực, và là hướng nằm ngang nếu hướng của trục tương đối dài vuông góc với hướng trọng lực. Như một ví dụ, góc đặt của thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm góc của thiết bị điện tử 101 được đo dựa trên hướng trọng lực 470 ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 101 được cầm bởi người dùng hoặc được giữ trên giá đỡ. Như một ví dụ, như được minh họa trên Fig.4B, góc đặt 480 của thiết bị điện tử 101 có thể được đo dựa trên đoạn 472 (ví dụ, đường ngang) vuông góc với hướng trọng lực 470. Như một ví dụ khác, góc đặt 480 của thiết bị điện tử 101 có thể được đo dựa trên hướng trọng lực 470 (ví dụ, đường thẳng đứng). Như một ví dụ, trạng thái (độ chính xác) của góc thứ nhất có thể được định ra như trong bảng 1 dưới đây. Ví dụ, bảng 1 có thể bao gồm góc đặt 480 của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, khoảng ± 70 độ, khoảng ± 50 độ hoặc khoảng ± 10 độ của bảng 1) được đo dựa trên đoạn 472 vuông góc với hướng trọng lực 470. Tuy nhiên, góc đặt của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, khoảng ± 70 độ, khoảng ± 50 độ hoặc khoảng ± 10 độ của bảng 1) được sử dụng để định ra trạng thái của góc thứ nhất có thể được định ra khác nhau theo sự tham chiếu để đo góc đặt của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, nếu góc đặt của thiết bị điện tử 101 được đo dựa trên hướng trọng lực 470, thì chỉ số 1 của bảng 1 có thể được định ra là trạng thái trong đó thiết bị điện tử có hướng thẳng đứng và góc đặt nằm trong khoảng ± 160 độ.

Bảng 1

Chỉ số	Trạng thái	Ý nghĩa
0	Trạng thái trong đó giá trị biến thiên của dữ liệu thô của bộ cảm biến gia tốc và bộ cảm biến vận tốc góc là 1 hoặc lớn hơn 1 (ví dụ, trạng thái trong đó thiết bị điện tử được tiếp tục di chuyển)	Góc thứ nhất là không chính xác, nhưng có thể được sử dụng khi góc gập của màn hiển thị được tính giống bộ cảm biến lực từ.
1	Trạng thái trong đó, nếu chỉ số khác 0, thì góc gập của màn hiển thị mà được tạo ra bởi bộ cảm biến vận tốc góc có thể được sử dụng bộ cảm biến gia tốc (ví dụ, trạng thái trong đó thiết bị điện tử có hướng thẳng đứng và góc đặt nằm trong khoảng ± 70 độ)	Góc thứ nhất là không chính xác, nhưng có thể được sử dụng khi góc gập của màn hiển thị được tính giống bộ cảm biến lực từ.

2	Trạng thái trong đó chênh lệch giữa giá trị trung bình trong thời gian tham chiếu (ví dụ, 5 giây) và góc gập của màn hiển thị mà được tính bởi bộ cảm biến vận tốc góc và bộ cảm biến gia tốc nằm trong khoảng ± 5 độ, thiết bị điện tử có hướng nằm ngang, và góc đặt nằm trong khoảng ± 50 độ	Góc thứ nhất là chính xác, có thể được sử dụng bằng cách tính góc gập của màn hiển thị bằng cách sử dụng một mình bộ cảm biến chuyển động, và không thể được sửa bởi bộ cảm biến lực từ.
3	Trạng thái trong đó chênh lệch giữa giá trị trung bình trong thời gian tham chiếu (ví dụ, 5 giây) và góc gập của màn hiển thị mà được tính bởi bộ cảm biến vận tốc góc và bộ cảm biến gia tốc nằm trong khoảng ± 5 độ, thiết bị điện tử có hướng nằm ngang, và góc đặt nằm trong khoảng ± 10 độ	Góc thứ nhất là rất chính xác, có thể được sử dụng bằng cách tính góc gập của màn hiển thị bằng cách sử dụng một mình bộ cảm biến chuyển động, và có thể được sửa bởi bộ cảm biến lực từ.

Theo một phương án, chỉ số 0 của bảng 1 có thể chỉ báo rằng thiết bị điện tử 101 được tiếp tục di chuyển và góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được tính sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 là không chính xác. Theo một phương án, chỉ số 1 có thể chỉ báo rằng, do thiết bị điện tử có hướng thẳng đứng và góc đặt nằm trong khoảng ± 70 , sai số của góc được tạo ra bởi bộ cảm biến vận tốc góc có thể được sửa sử dụng bộ cảm biến gia tốc, nhưng góc gập của màn hiển thị 450 được tính không chính xác bởi chỉ các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, chỉ số 1 có thể bao gồm trạng thái trong đó giá trị biến thiên của dữ liệu thô của bộ cảm biến gia tốc và bộ cảm biến vận tốc góc nhỏ hơn 1, nhưng chênh lệch giữa giá trị trung bình trong thời gian tham chiếu (ví dụ, 5 giây) và góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà được tính bởi bộ cảm biến vận tốc góc và bộ cảm biến gia tốc không nằm trong khoảng ± 5 độ. Theo một phương án, chỉ số 2 có thể bao gồm trạng thái trong đó cử chỉ của thiết bị điện tử 101 là tương đối nhỏ do chênh lệch giữa giá trị trung bình trong thời gian tham chiếu (ví dụ, 5 giây) và góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà được tính bởi bộ cảm biến vận tốc góc và bộ cảm biến gia tốc nằm trong khoảng ± 5 độ, thiết bị điện tử có hướng nằm ngang, và góc đặt nằm trong khoảng ± 50 độ. Trong trường hợp này, có thể xác định được rằng góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà có thể được tính chỉ bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 mà không sử dụng một môđun khác (ví

dụ, môđun cảm biến lực từ 440) là chính xác. Theo một phương án, chỉ số 3 có thể bao gồm trạng thái trong đó xác định được rằng cử chỉ của thiết bị điện tử 101 được tối thiểu hóa do chênh lệch giữa giá trị trung bình trong thời gian tham chiếu (ví dụ, 5 giây) và góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà được tính bởi bộ cảm biến vận tốc góc và bộ cảm biến gia tốc nằm trong khoảng ± 5 độ, thiết bị điện tử có hướng nằm ngang, và góc đặt nằm trong khoảng ± 10 . Trong trường hợp này, có thể xác định được rằng góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 chính xác hơn so với góc của chỉ số 2, và thông tin tham chiếu phát hiện góc của môđun cảm biến lực từ 440 có thể được cập nhật dựa trên góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450.

Theo các phương án khác nhau, nếu trạng thái của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 là chỉ số 3 của bảng 1, thì bộ xử lý 410 có thể sửa thông tin tham chiếu phát hiện góc của môđun cảm biến lực từ 440 dựa trên góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450. Theo một phương án, bộ xử lý 410 có thể phát hiện góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà tương ứng với cường độ của lực từ thu được qua môđun cảm biến lực từ 440 sử dụng thông tin tham chiếu phát hiện góc. Bộ xử lý 410 có thể sửa thông tin tham chiếu phát hiện góc dựa trên chênh lệch giữa góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 và góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà được định danh bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, thông tin tham chiếu phát hiện góc có thể bao gồm thông tin được sử dụng làm tham chiếu trong việc biến đổi cường độ của lực từ được phát hiện bởi môđun cảm biến lực từ 440 thành góc gập của màn hiển thị 450.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 410 có thể định danh góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 và chỉ số liên quan đến trạng thái của góc thứ hai sử dụng môđun cảm biến lực từ 440. Như một ví dụ, góc thứ hai có thể bao gồm góc gập của màn hiển thị 450 mà được ước lượng bằng cách chỉ sử dụng môđun cảm biến lực từ 440. Như một ví dụ, trạng thái của góc thứ hai có thể bao gồm độ chính xác của góc thứ hai. Như một ví dụ, môđun cảm biến lực từ 440 được vận hành theo nguyên tắc giống với bộ cảm biến địa từ mà đo từ trường của Trái Đất, nhưng có thể được đặt khác trong khoảng đo của lực từ từ bộ cảm biến địa từ. Ví dụ, khoảng đo của lực từ của môđun cảm biến lực từ 440 nằm trong khoảng ± 400 G, và khoảng đo của lực từ của bộ cảm

biến địa từ nằm trong khoảng ± 40 G.

Theo một phương án, bộ xử lý 410 có thể áp dụng cường độ của lực từ được phát hiện bởi môđun cảm biến lực từ 440 cho thông tin tham chiếu phát hiện góc được định ra trước đó, và phát hiện góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà tương ứng với cường độ của lực từ. Như một ví dụ, thông tin tham chiếu phát hiện góc có thể được tạo cấu hình ở dạng bảng mà bao gồm góc tương ứng với cường độ của lực từ. Như một ví dụ, thông tin tham chiếu phát hiện góc có thể được tạo cấu hình ở dạng công thức toán học mà rút ra góc sử dụng cường độ của lực từ dưới dạng một biến.

Theo một phương án, bộ xử lý 410 có thể xác định trạng thái của góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 dựa trên cường độ của lực từ và góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà được định danh bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, trạng thái (độ chính xác) của góc thứ hai có thể được định ra như trong bảng 2 dưới đây. Trạng thái của góc thứ hai có thể được đặt dựa trên chênh lệch giữa góc thứ nhất và góc thứ hai.

Bảng 2

Chỉ số	Trạng thái	Ý nghĩa
0	Trạng thái trong đó cường độ của lực từ lệch khỏi giá trị lực từ cực đại và cực tiểu được định ra trong thông tin tham chiếu phát hiện góc	Góc thứ hai là không chính xác và có thể được sử dụng để tính góc gập của màn hiển thị giống bộ cảm biến chuyển động.
1	Trạng thái trong đó chênh lệch giữa góc gập được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ và góc gập của màn hiển thị mà được tính bởi bộ cảm biến chuyển động là ± 30 độ hoặc lớn hơn	Góc thứ hai là không chính xác và có thể được sử dụng để tính góc gập của màn hiển thị giống bộ cảm biến chuyển động.
2	Trạng thái trong đó chênh lệch giữa góc gập được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ và góc gập của màn hiển thị mà được tính bởi bộ cảm biến chuyển động nằm trong khoảng ± 30 độ	Góc thứ hai có thể được sử dụng để tính góc gập của màn hiển thị giống bộ cảm biến chuyển động.

3	Trạng thái trong đó chênh lệch giữa góc gập được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ và góc gập của màn hiển thị mà được tính bởi bộ cảm biến chuyển động nằm trong khoảng ± 30 độ, và sự thay đổi trong góc gập của màn hiển thị mà được tính bởi bộ cảm biến lực từ nằm trong khoảng ± 5 độ trong thời gian tham chiếu (ví dụ, 1 giây)	Góc thứ hai có thể được sử dụng để tính góc gập của màn hiển thị và có thể sửa sai số tích lũy của bộ cảm biến chuyển động do độ chính xác cao.
---	---	---

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 410 có thể phát hiện góc gập của màn hiển thị 450 sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 và môđun cảm biến lực từ 440. Theo một phương án, bộ xử lý 410 có thể phát hiện theo chu kỳ góc gập của màn hiển thị 450 dựa trên các chỉ số (ví dụ, độ chính xác) của góc thứ nhất và thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450. Như một ví dụ, góc gập của màn hiển thị 450 có thể được chỉ báo bởi góc gập giữa kết cấu vỏ thứ nhất (ví dụ, kết cấu vỏ thứ nhất 210 trên Fig.2A) và kết cấu vỏ thứ hai (ví dụ, kết cấu vỏ thứ hai 220 trên Fig.2A) trong đó màn hiển thị 450 được bố trí.

Theo một phương án, nếu chỉ số của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 hoặc chỉ số của góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được phát hiện sử dụng môđun cảm biến lực từ 440 thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định, bộ xử lý 410 có thể xác định rằng góc thứ nhất hoặc góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 là đáng tin cậy. Như một ví dụ, các chỉ số của góc thứ nhất và thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định, bộ xử lý 410 có thể phát hiện góc gập của màn hiển thị 450 dựa trên một góc bất kỳ (ví dụ, góc thứ nhất) phụ thuộc vào thứ tự ưu tiên định trước. Như một ví dụ, thứ tự ưu tiên có thể được đặt dựa trên ít nhất một trong số độ chính xác của bộ cảm biến mà phát hiện góc hoặc loại bộ cảm biến. Như một ví dụ, điều kiện thứ nhất được chỉ định có thể bao gồm điều kiện mà chỉ số của góc thứ nhất hoặc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 lớn hơn hoặc bằng 3.

Theo một phương án, nếu chỉ số của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 thỏa mãn điều kiện thứ hai được chỉ định, thì bộ xử lý 410 có thể xác định rằng góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 là không tin cậy. Góc gập của màn hiển thị

450 có thể được phát hiện dựa trên góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được phát hiện sử dụng môđun cảm biến lực từ 440. Như một ví dụ, điều kiện thứ hai được chỉ định có thể bao gồm điều kiện mà chỉ số của góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 là 0.

Theo một phương án, nếu chỉ số của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 hoặc chỉ số của góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được phát hiện sử dụng môđun cảm biến lực từ 440 thỏa mãn điều kiện thứ ba được chỉ định, thì bộ xử lý 410 có thể xác định rằng góc thứ hai đáng tin cậy hơn so với góc thứ nhất. Góc gập của màn hiển thị 450 có thể được phát hiện dựa trên góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450. Như một ví dụ, điều kiện thứ ba được chỉ định có thể bao gồm điều kiện mà chỉ số của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 nhỏ hơn 3 và lớn hơn 0 và điều kiện mà chỉ số của góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 lớn hơn hoặc bằng 2.

Theo một phương án, nếu chỉ số của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 và chỉ số của góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 thỏa mãn điều kiện thứ ba được chỉ định, thì bộ xử lý 410 có thể phát hiện góc gập của màn hiển thị 450 dựa trên góc thứ nhất và góc thứ hai. Trong trường hợp này, bộ xử lý 410 có thể đặt trọng số của góc thứ hai cao hơn so với góc thứ nhất.

Theo một phương án, nếu chỉ số của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 hoặc chỉ số của góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 được phát hiện sử dụng môđun cảm biến lực từ 440 thỏa mãn điều kiện thứ tư được chỉ định, thì bộ xử lý 410 có thể phát hiện góc gập của màn hiển thị 450 dựa trên góc thứ nhất và góc thứ hai. Trong trường hợp này, bộ xử lý 410 có thể đặt trọng số của góc thứ nhất cao hơn so với góc thứ hai. Như một ví dụ, điều kiện thứ tư được chỉ định có thể bao gồm điều kiện mà chỉ số của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 nhỏ hơn 3 và lớn hơn 0 và điều kiện mà chỉ số của góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 nhỏ hơn 2 và lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo các phương án khác nhau, nếu góc gập của màn hiển thị 450 được yêu cầu từ ít nhất một chương trình ứng dụng, thì bộ xử lý 410 có thể áp dụng góc gập được phát

hiện gần nhất của màn hiển thị 450 cho chương trình ứng dụng. Như một ví dụ, góc gấp được phát hiện gần nhất của màn hiển thị 450 có thể bao gồm góc gấp của màn hiển thị 450 được phát hiện ở thời điểm gần nhất với thời điểm khi chương trình ứng dụng yêu cầu góc gấp của màn hiển thị 450.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, thiết bị điện tử có thể bao gồm: vỏ gấp được gồm bản lề, vỏ thứ nhất được nối với bản lề và vỏ thứ hai được nối với bản lề, và được tạo cấu hình để được gấp quanh bản lề so với vỏ thứ nhất; bộ cảm biến chuyển động thứ nhất được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ nhất; bộ cảm biến chuyển động thứ hai được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai; bộ cảm biến lực từ được bố trí ở ít nhất một phần của kết cấu vỏ thứ nhất; khối từ được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai; và ít nhất một bộ xử lý được nối theo cách vận hành được với bộ cảm biến chuyển động thứ nhất, bộ cảm biến chuyển động thứ hai và bộ cảm biến lực từ. Ít nhất một bộ xử lý 120 có thể được tạo cấu hình để: định danh góc thứ nhất gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên bộ cảm biến chuyển động thứ nhất và bộ cảm biến chuyển động thứ hai, và chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất; định danh góc thứ hai gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên bộ cảm biến lực từ, và chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai; và xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số góc thứ nhất hoặc góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, bộ cảm biến chuyển động thứ nhất và bộ cảm biến chuyển động thứ hai có thể bao gồm sự kết hợp của ít nhất hai trong số bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến vận tốc góc hoặc bộ cảm biến địa từ.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, bộ cảm biến lực từ được bao gồm trong vỏ thứ nhất và khối từ được bao gồm trong vỏ thứ hai có thể nối liền bản lề, và được bố trí để ít nhất một phần quay vào nhau ở trạng thái được gấp.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tạo ra chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử, hướng của thiết bị điện tử hoặc góc của thiết bị điện tử.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tạo ra chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai dựa trên ít nhất một trong số

cường độ của lực từ được đo bởi môđun cảm biến lực từ hoặc chênh lệch giữa góc thứ nhất và góc thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ nhất.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ hai được chỉ định, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ ba được chỉ định, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ tư được chỉ định, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ nhất và góc thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, dựa trên chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ năm được chỉ định, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định, bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để cập nhật thông tin tham chiếu ước lượng góc của bộ cảm biến lực từ dựa trên góc thứ nhất.

Fig.5 là lưu đồ 500 minh họa bước phát hiện góc gấp của màn hiển thị trong thiết bị điện tử ví dụ theo các phương án khác nhau. Trong các phương án sau đây, các quy trình có thể được thực hiện theo thứ tự, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự. Ví dụ, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi, và ít nhất hai quy trình có thể được thực hiện song song. Ở đây, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc Fig.4A.

Theo Fig.5, theo các phương án khác nhau, ở bước 501, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc bộ xử lý 410 trên Fig.4A) có thể định danh góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị và chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất sử dụng bộ cảm biến chuyển động. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có

thể phát hiện góc được thay đổi giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên dữ liệu vận tốc góc được thay đổi của kết cấu vỏ thứ nhất (ví dụ, kết cấu vỏ thứ nhất 310 trên Fig.3A) và kết cấu vỏ thứ hai (ví dụ, kết cấu vỏ thứ hai 320 trên Fig.3A) mà thu được bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Bộ xử lý 120 có thể sửa sai số của góc được thay đổi giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên dữ liệu gia tốc của kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai mà thu được bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị có thể bao gồm góc được thay đổi giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai, sai số của nó được sửa. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể xác định trạng thái của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị dựa trên ít nhất một trong số thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử 101, hướng (ví dụ, hướng nằm ngang hoặc thẳng đứng của thiết bị điện tử 101 hoặc góc đặt của thiết bị điện tử 101). Như một ví dụ, trạng thái của góc thứ nhất có thể bao gồm độ chính xác của góc thứ nhất.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 503, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể định danh góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị và chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai sử dụng bộ cảm biến lực từ. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể phát hiện góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị mà tương ứng với cường độ của lực từ thu được bởi môđun cảm biến lực từ 440 trong thông tin tham chiếu phát hiện góc. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể xác định trạng thái liên quan đến góc gập của màn hiển thị dựa trên cường độ của lực từ thu được bởi môđun cảm biến lực từ 440 và góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị. Như một ví dụ, trạng thái của góc thứ hai có thể bao gồm độ chính xác của góc thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 505, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể chọn ít nhất một trong số góc thứ nhất và góc thứ hai làm góc để sử dụng trong việc phát hiện góc gập của màn hiển thị dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai. Theo một phương án, nếu xác định được dựa trên chỉ số thứ nhất hoặc chỉ số thứ hai rằng góc thứ nhất hoặc góc thứ hai là đáng tin cậy, thì bộ xử lý 120 có thể chọn góc thứ nhất hoặc góc thứ hai làm góc để sử dụng trong việc phát hiện góc gập của màn hiển thị. Theo một phương án, nếu xác định được dựa trên chỉ số thứ nhất rằng góc thứ nhất là không tin cậy, thì bộ xử lý 120 có thể chọn góc thứ hai làm góc để sử dụng trong

việc phát hiện góc gập của màn hiển thị. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể chọn góc thứ nhất và góc thứ hai làm các góc để sử dụng trong việc phát hiện góc gập của màn hiển thị dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 507, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc gập của màn hiển thị dựa trên ít nhất một trong số góc thứ nhất và góc thứ hai mà được chọn dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai. Theo một phương án, nếu góc thứ nhất và góc thứ hai được sử dụng để phát hiện góc gập của màn hiển thị, thì bộ xử lý 120 có thể đặt các trọng số sẽ được áp dụng cho góc thứ nhất và góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai. Như một ví dụ, bộ xử lý 120 có thể đặt trọng số của góc có giá trị chỉ số lớn cao hơn so với các góc khác.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể thực hiện các bước 501, 503, 505 và 507 trên Fig.5 để phát hiện góc gập của màn hiển thị theo chu kỳ.

Fig.6 là lưu đồ 600 minh họa bước phát hiện góc gập của màn hiển thị sử dụng bộ cảm biến chuyển động trong thiết bị điện tử ví dụ theo các phương án khác nhau. Các quy trình trên Fig.6 sẽ được mô tả dưới đây có thể là các quy trình chi tiết của quy trình 501 trên Fig.5. Theo các phương án sau đây, các quy trình có thể được thực hiện theo thứ tự, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự. Ví dụ, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi, và ít nhất hai quy trình có thể được thực hiện song song. Ở đây, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc Fig.4A.

Theo Fig.6, theo các phương án khác nhau, ở bước 601, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc bộ xử lý 410 trên Fig.4A) có thể phát hiện dữ liệu cảm biến sử dụng bộ cảm biến chuyển động. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể phát hiện dữ liệu vận tốc góc được thay đổi và dữ liệu gia tốc thay đổi của kết cấu vỏ thứ nhất (ví dụ, kết cấu vỏ thứ nhất 310 trên Fig.3A) và kết cấu vỏ thứ hai (ví dụ, kết cấu vỏ thứ hai 320 trên Fig.3A) sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 có thể được tạo cấu hình bởi sự kết hợp của ít nhất hai trong số bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến vận tốc góc hoặc bộ cảm biến địa từ.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 603, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị dựa trên dữ liệu cảm biến được phát hiện bởi bộ cảm biến chuyển động. Theo một phương án,

bộ xử lý 120 có thể phân tích (ví dụ, tích hợp) dữ liệu vận tốc góc được thay đổi của kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai mà được phát hiện bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430, và phát hiện góc được thay đổi giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai. Bộ xử lý 120 có thể phát hiện góc giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên sự phân tích dữ liệu gia tốc tương ứng với các cử chỉ của kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai mà được phát hiện bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Bộ xử lý 120 có thể sửa góc được thay đổi giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai mà được phát hiện dựa trên dữ liệu vận tốc góc sử dụng góc giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai mà được phát hiện dựa trên dữ liệu gia tốc, và tạo ra góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 605, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể tạo ra chỉ số thứ nhất tương ứng với trạng thái của góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị dựa trên thông tin trạng thái của thiết bị điện tử. Như một ví dụ, thông tin trạng thái của thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử 101, hướng (ví dụ, hướng nằm ngang hoặc thẳng đứng của thiết bị điện tử 101 hoặc góc đặt của thiết bị điện tử 101. Như một ví dụ, chỉ số thứ nhất tương ứng với trạng thái của góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị có thể được định ra như trong bảng 1.

Fig.7 là lưu đồ minh họa bước phát hiện góc gấp của màn hiển thị sử dụng bộ cảm biến lực từ trong thiết bị điện tử ví dụ theo các phương án khác nhau. Các quy trình trên Fig.7 sẽ được mô tả dưới đây có thể là các quy trình chi tiết của quy trình 503 trên Fig.5. Theo các phương án sau đây, các quy trình có thể được thực hiện theo thứ tự, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự. Ví dụ, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi, và ít nhất hai quy trình có thể được thực hiện song song. Ở đây, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc Fig.4A.

Theo Fig.7, theo các phương án khác nhau, ở bước 701, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc bộ xử lý 410 trên Fig.4A) có thể phát hiện lực từ sử dụng bộ cảm biến lực từ. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể định danh cường độ của lực từ được phát hiện bởi môđun cảm biến lực từ 440. Như một ví dụ, môđun cảm biến lực từ 440 chỉ khác trong khoảng đo của lực từ từ bộ cảm biến địa từ, và có thể sử dụng nguyên tắc tương đương để đo lực từ.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 703, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị mà tương ứng với lực từ được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể phát hiện góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị mà tương ứng với lực từ được phát hiện bởi môđun cảm biến lực từ 440 trong thông tin tham chiếu phát hiện góc được tạo cấu hình ở dạng bảng. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể áp dụng lực từ được phát hiện bởi môđun cảm biến lực từ 440 trong thông tin tham chiếu phát hiện góc được tạo cấu hình ở dạng công thức toán học, và tính góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 705, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể tạo ra chỉ số thứ hai tương ứng với góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị dựa trên góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị mà được phát hiện sử dụng bộ cảm biến chuyển động hoặc cường độ của lực từ được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ. Theo một phương án, nếu cường độ của lực từ được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ lệch khỏi khoảng lực từ cực đại và cực tiểu được định ra trong thông tin tham chiếu phát hiện góc, thì bộ xử lý 120 có thể xác định rằng góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị là không tin cậy. Chỉ số thứ hai có thể được đặt thành giá trị (ví dụ "0") chỉ báo góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị là không tin cậy. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể đặt chỉ số thứ hai biểu diễn trạng thái của góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị dựa trên chênh lệch góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị mà được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, chỉ số thứ hai tương ứng với trạng thái của góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị có thể được định ra như trong bảng 2.

Fig.8 là lưu đồ minh họa bước phát hiện góc gấp của màn hiển thị dựa trên thông tin độ chính xác của bộ cảm biến chuyển động và bộ cảm biến lực từ trong thiết bị điện tử ví dụ theo các phương án khác nhau. Các quy trình trên Fig.8 sẽ được mô tả dưới đây có thể là các quy trình chi tiết của các quy trình từ 505 đến 507 trên Fig.5. Theo các phương án sau đây, các quy trình có thể được thực hiện theo thứ tự, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự. Ví dụ, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi, và ít nhất hai quy trình có thể được thực hiện song song. Ở đây, thiết bị điện tử có

thể là thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc Fig.4A.

Theo Fig.8, theo các phương án khác nhau, ở bước 801, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc bộ xử lý 410 trên Fig.4A) có thể xác định liệu chỉ số thứ nhất tương ứng với góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 có nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ nhất (ví dụ, 3) hay không.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 803, nếu chỉ số thứ nhất tương ứng với góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị lớn hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu thứ nhất (ví dụ, KHÔNG của bước 801), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc gấp của màn hiển thị dựa trên góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị. Theo một phương án, nếu chỉ số thứ nhất của góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 mà được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 lớn hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu thứ nhất (ví dụ, chỉ số thứ nhất = 3), thì bộ xử lý 120 có thể xác định rằng góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 là đáng tin cậy. Xác định được rằng góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 là đáng tin cậy, góc gấp của màn hiển thị 450 có thể được đặt thành góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 805, nếu chỉ số thứ nhất tương ứng với góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ nhất (ví dụ, CÓ của bước 801), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể xác định xem chỉ số thứ nhất nhỏ hơn hay bằng chỉ số cực tiểu (ví dụ, "0"). Như một ví dụ, chỉ số cực tiểu là giá trị nhỏ nhất trong số các chỉ số tương ứng với độ chính xác của góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị mà được định ra trong bảng 1, và có thể chỉ báo trạng thái trong đó góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị là không tin cậy.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 807, nếu chỉ số thứ nhất tương ứng với góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị nhỏ hơn hoặc bằng chỉ số cực tiểu (ví dụ, CÓ của bước 805) (ví dụ, chỉ số thứ nhất = 0), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc gấp của màn hiển thị dựa trên góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị mà được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ. Theo một phương án, nếu chỉ số thứ nhất của góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị

450 mà được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 nhỏ hơn hoặc bằng chỉ số cực tiểu, thì bộ xử lý 120 có thể xác định rằng góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 là không tin cậy. Nếu xác định được rằng góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 là không tin cậy, thì góc gấp của màn hiển thị 450 có thể được đặt thành góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 mà được phát hiện sử dụng môđun cảm biến lực từ 440.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 809, nếu chỉ số thứ nhất tương ứng với góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị lớn hơn chỉ số cực tiểu (ví dụ, KHÔNG của bước 803'), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể xác định xem chỉ số thứ hai tương ứng với góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị mà được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ lớn hơn hay bằng giá trị tham chiếu thứ hai (ví dụ, 2).

Theo các phương án khác nhau, ở bước 807, nếu chỉ số thứ hai tương ứng với góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị lớn hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu thứ hai (ví dụ, CÓ của bước 809), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc gấp của màn hiển thị dựa trên góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị mà được phát hiện bởi bộ cảm biến lực từ. Theo một phương án, nếu chỉ số thứ hai của góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 lớn hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu thứ hai (ví dụ, 2), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể xác định rằng góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 là đáng tin cậy. Trong trường hợp này, bộ xử lý 120 có thể đặt góc thứ hai, liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 mà được phát hiện sử dụng môđun cảm biến lực từ 440, thành góc gấp của màn hiển thị 450.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 811, chỉ số thứ hai tương ứng với góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ hai (ví dụ, KHÔNG của bước 809), thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc gấp của màn hiển thị dựa trên góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị và góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị. Theo một phương án, nếu chỉ số thứ nhất của góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ nhất và lớn hơn chỉ số cực tiểu (ví dụ, chỉ số thứ nhất = 1 hoặc 2), và nếu chỉ số thứ hai của góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 nhỏ hơn giá

trị tham chiếu thứ hai (ví dụ, chỉ số thứ hai = 0 hoặc 1), thì bộ xử lý 120 có thể áp dụng các trọng số cho góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 và góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450, và phát hiện góc gập của màn hiển thị 450. Các trọng số có thể được đặt dựa trên trạng thái của góc thứ nhất và trạng thái của góc thứ hai. Như một ví dụ, trọng số của góc thứ nhất có thể được đặt lớn hơn so với trọng số của góc thứ hai nếu chỉ số của góc thứ nhất lớn hơn chỉ số của góc thứ hai. Như một ví dụ, trọng số của góc thứ hai có thể được đặt lớn hơn so với trọng số của góc thứ nhất nếu chỉ số của góc thứ hai lớn hơn chỉ số của góc thứ nhất. Như một ví dụ, trọng số của góc thứ nhất có thể được đặt bằng trọng số của góc thứ hai nếu chỉ số của góc thứ nhất bằng chỉ số của góc thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, nếu các chỉ số của góc thứ nhất và thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị được đặt thành giá trị giữa chỉ số cực tiểu (ví dụ, 0) và chỉ số cực đại (ví dụ, 3), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc gập của màn hiển thị dựa trên góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị và góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị. Theo một phương án, nếu chỉ số thứ nhất và thứ hai của góc thứ nhất và thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 nhỏ hơn giá trị tham chiếu thứ nhất (ví dụ, 3) và lớn hơn chỉ số cực tiểu (ví dụ, 0) (ví dụ, chỉ số thứ nhất và thứ hai = 1 hoặc 2), thì bộ xử lý 120 có thể áp dụng các trọng số cho góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 và góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450, và phát hiện góc gập của màn hiển thị 450. Các trọng số có thể được đặt dựa trên giá trị của chỉ số thứ nhất của góc thứ nhất và giá trị của chỉ số thứ hai của góc thứ hai.

Fig.9 là lưu đồ minh họa bước cập nhật thông tin tham chiếu phát hiện góc của bộ cảm biến lực từ trong thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau. Trong các phương án sau đây, các quy trình có thể được thực hiện theo thứ tự, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự. Ví dụ, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi, và ít nhất hai quy trình có thể được thực hiện song song. Ở đây, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc Fig.4A.

Theo Fig.9, theo các phương án khác nhau, ở bước 901, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc bộ xử lý 410 trên Fig.4A) có thể định danh góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị và chỉ số thứ nhất tương ứng với góc thứ nhất

sử dụng bộ cảm biến chuyển động. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể phát hiện góc được thay đổi giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai dựa trên dữ liệu vận tốc góc được thay đổi và dữ liệu gia tốc được thay đổi của kết cấu vỏ thứ nhất (ví dụ, kết cấu vỏ thứ nhất 310 trên Fig.3A) và kết cấu vỏ thứ hai (ví dụ, kết cấu vỏ thứ hai 320 trên Fig.3A) mà thu được bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị có thể bao gồm góc được thay đổi giữa kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể đặt chỉ số thứ nhất tương ứng với trạng thái của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị dựa trên thông tin trạng thái của thiết bị điện tử 101. Như một ví dụ, thông tin trạng thái của thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử 101, hướng (ví dụ, hướng nằm ngang hoặc thẳng đứng của thiết bị điện tử 101 hoặc góc đặt của thiết bị điện tử 101).

Theo các phương án khác nhau, ở bước 903, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể xác định xem chỉ số thứ nhất tương ứng với góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị mà được phát hiện sử dụng bộ cảm biến chuyển động lớn hơn hay bằng giá trị tham chiếu thứ nhất (ví dụ, 3). Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể so sánh chỉ số thứ nhất với giá trị tham chiếu thứ nhất, và xác định xem góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà được phát hiện sử dụng các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 có đáng tin cậy hay không.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 905, nếu chỉ số thứ nhất tương ứng với góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị mà được phát hiện sử dụng bộ cảm biến chuyển động lớn hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu thứ nhất (ví dụ, 3) (ví dụ, CÓ của bước 903), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể cập nhật thông tin tham chiếu đo góc tương ứng với bộ cảm biến lực từ dựa trên góc thứ nhất. Theo một phương án, nếu chỉ số thứ nhất của góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 lớn hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu thứ nhất, thì bộ xử lý 120 có thể xác định rằng góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 là đáng tin cậy. Do vậy, bộ xử lý 120 có thể sửa thông tin tham chiếu phát hiện góc dựa trên chênh lệch giữa góc thứ hai liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà được phát hiện sử dụng môđun cảm biến lực từ 440 và góc thứ nhất liên quan đến góc gập của màn hiển thị 450 mà được định danh bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430. Như một ví dụ, bộ xử lý

120 có thể điều chỉnh giá trị của góc mà được so khớp với cường độ của lực từ được định ra trong thông tin tham chiếu phát hiện góc, bởi chênh lệch giữa góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 và góc thứ hai liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450. Như một ví dụ, bộ xử lý 120 có thể sửa thông tin tham chiếu phát hiện góc sao cho góc thứ nhất liên quan đến góc gấp của màn hiển thị 450 mà được định danh bởi các môđun cảm biến chuyển động 420 và 430 được so khớp với cường độ của lực từ được phát hiện bởi môđun cảm biến lực từ 440.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp giao diện người dùng tương ứng với góc gấp của màn hiển thị mà được phát hiện bởi các môđun cảm biến chuyển động và môđun cảm biến lực từ. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể cung cấp các giao diện người dùng khác nhau dựa trên các hướng gấp của kết cấu vỏ thứ nhất và kết cấu vỏ thứ hai.

Fig.10A là sơ đồ minh họa cấu hình màn hình ví dụ của thiết bị điện tử không được gấp theo hướng gấp thứ nhất theo các phương án khác nhau. Fig.10B là sơ đồ minh họa cấu hình màn hình ví dụ của thiết bị điện tử được gấp ở góc nhất định theo hướng gấp thứ nhất theo các phương án khác nhau. Trong phần mô tả sau đây, như trên Fig.2A và Fig.2B, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử 101 có kết cấu trong đó kết cấu vỏ thứ nhất 210 hoặc kết cấu vỏ thứ hai 220 được gấp quanh trục gấp A (ví dụ, trục gấp của hướng thẳng đứng) theo hướng gấp thứ nhất (hướng nằm ngang).

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử đang ở trạng thái không được gấp (trạng thái phẳng), thì kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí ở góc 180 độ và tạo thành một mặt phẳng. Trong trường hợp này, như trên Fig.10A, thiết bị điện tử có thể hiển thị nội dung 1000 trên màn hiển thị 230 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220. Như một ví dụ, nếu chương trình ứng dụng liên quan đến sách điện tử được thực thi, thì màn hiển thị 230 có thể hiển thị một trang 1000 của sách điện tử.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử đang ở trạng thái trung gian, thì kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 có thể được bố trí ở một góc nhất định (ví dụ, khoảng 90 đến 130 độ) và tạo thành hai mặt phẳng. Trong trường hợp này, như trên Fig.10B, thiết bị điện tử có thể hiển thị nội dung 1010 và nội dung 1020, mà khác nhau, trên vùng thứ nhất của màn hiển thị 230 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất

210 và vùng thứ hai của màn hiển thị 230 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ hai 220. Như một ví dụ, nếu chương trình ứng dụng liên quan đến sách điện tử được thực thi, thì màn hiển thị 230 có thể hiển thị một trang nhất định 1010 của sách điện tử trên vùng thứ nhất của nó và trang tiếp theo 1020 của sách điện tử trên vùng thứ hai của nó.

Theo một phương án, nếu góc được tạo thành bởi kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 được thay đổi ở trạng thái trung gian, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi giao diện người dùng được sử dụng để hiển thị nội dung trên màn hiển thị 230 dựa trên góc được tạo thành bởi kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220.

Fig.11A là sơ đồ minh họa cấu hình màn hình ví dụ của thiết bị điện tử không được gập theo hướng gập thứ hai theo các phương án khác nhau. Fig.11B là sơ đồ minh họa cấu hình màn hình ví dụ của thiết bị điện tử được gập ở góc nhất định theo hướng gập thứ hai theo các phương án khác nhau. Trong phần mô tả sau đây, như trên Fig.3A và Fig.3B, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử 101 có kết cấu trong đó kết cấu vỏ thứ nhất 310 hoặc kết cấu vỏ thứ hai 320 được gập quanh trục gập B (ví dụ, trục gập của hướng nằm ngang) theo hướng gập thứ nhất (hướng thẳng đứng).

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử đang ở trạng thái không được gập, thì kết cấu vỏ thứ nhất 310 và kết cấu vỏ thứ hai 320 có thể tạo thành một mặt phẳng. Trong trường hợp này, như trên Fig.11A, thiết bị điện tử có thể hiển thị nội dung 1100 trên màn hiển thị 330 tạo thành một mặt phẳng. Như một ví dụ, nếu chương trình ứng dụng thư viện ảnh được thực thi, thì màn hiển thị 330 có thể hiển thị danh mục hình ảnh 1100. Danh mục hình ảnh 1100 có thể bao gồm các hình nhỏ của hình ảnh. Nếu đầu vào tùy chọn của hình nhỏ 1102 của hình ảnh cụ thể trong danh mục hình ảnh 1100 được phát hiện, thì màn hiển thị 330 có thể hiển thị hình ảnh 1110 tương ứng với đầu vào tùy chọn.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử đang ở trạng thái trung gian, thì kết cấu vỏ thứ nhất 310 và kết cấu vỏ thứ hai 320 có thể tạo thành hai mặt phẳng được gập quanh trục gập ở một góc nhất định (ví dụ, khoảng 90 đến 130 độ). Trong trường hợp này, như trên Fig.11B, thiết bị điện tử có thể hiển thị nội dung 1130 và nội dung 1140, mà khác nhau, trên vùng thứ nhất của màn hiển thị 330 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất 310 và vùng thứ hai của màn hiển thị 330 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ hai 320. Như một ví dụ, nếu chương trình ứng dụng thư viện ảnh được thực thi, thì

màn hiển thị 330 có thể hiển thị danh mục hình ảnh 1130 trên vùng thứ nhất của nó, và hình ảnh tham chiếu 1140 đóng vai trò là tham chiếu trong danh mục hình ảnh 1120 trên vùng thứ hai của nó. Như một ví dụ, hình ảnh tham chiếu có thể bao gồm hình ảnh tại đó con trỏ được đặt hoặc hình ảnh từ đó đầu vào tùy chọn được phát hiện trong danh mục hình ảnh 1130.

Theo một phương án, nếu góc được tạo thành bởi kết cấu vỏ thứ nhất 310 và kết cấu vỏ thứ hai 320 được thay đổi ở trạng thái trung gian, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi giao diện người dùng đồ họa được liên kết với màn hiển thị 330 để tương ứng với sự thay đổi của góc được tạo thành bởi kết cấu vỏ thứ nhất 310 và kết cấu vỏ thứ hai 320.

Fig.12 là lưu đồ 1200 minh họa bước cung cấp giao diện người dùng tương ứng với góc gập của màn hiển thị trong thiết bị điện tử ví dụ theo các phương án khác nhau. Trong các phương án sau đây, các quy trình có thể được thực hiện theo thứ tự, nhưng không nhất thiết phải được thực hiện theo thứ tự. Ví dụ, thứ tự của các quy trình có thể được thay đổi, và ít nhất hai quy trình có thể được thực hiện song song. Ở đây, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử 101 trên Fig.1 hoặc Fig.4A.

Theo Fig.12, theo các phương án khác nhau, ở bước 1201, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1 hoặc bộ xử lý 410 trên Fig.4A) có thể thực thi chương trình ứng dụng. Theo một phương án, nếu bộ xử lý 120 phát hiện đầu vào người dùng được liên kết với ít nhất một biểu tượng được hiển thị trên thiết bị hiển thị 160, thì bộ xử lý 120 có thể thực thi chương trình ứng dụng được liên kết với biểu tượng từ đó đầu vào người dùng được phát hiện. Như một ví dụ, chương trình ứng dụng có thể liên quan đến việc lướt web, phát video hoặc phát nhạc.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1203, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể phát hiện góc gập của màn hiển thị. Theo một phương án, như trong các quy trình 501, 503, 505 và 507 trên Fig.5, bộ xử lý 120 có thể định danh góc gập được phát hiện của màn hiển thị dựa trên ít nhất một trong số bộ cảm biến chuyển động hoặc bộ cảm biến lực từ.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1205, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể tạo cấu hình màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng dựa trên góc gập của màn hiển thị và hiển thị nội dung trên thiết bị hiển thị 160. Theo

một phương án, nếu thiết bị điện tử 101 đang ở trạng thái không được gấp (ví dụ, góc gấp của màn hiển thị là khoảng 180 độ), thì thiết bị hiển thị 160 có thể hiển thị nội dung 1000) (ví dụ, một trang) trên màn hiển thị 230 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất 210 và kết cấu vỏ thứ hai 220 như trên Fig.10A.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1207, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể xác định xem góc gấp của màn hiển thị có được thay đổi ở trạng thái trong đó màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng được hiển thị trên thiết bị hiển thị 160 hay không. Theo một phương án, như các quy trình 501, 503, 505 và 507 trên Fig.5, bộ xử lý 120 có thể xác định xem góc gấp của màn hiển thị mà được phát hiện theo chu kỳ sử dụng ít nhất một trong số bộ cảm biến chuyển động hoặc bộ cảm biến lực từ có được thay đổi hay không. Như một ví dụ, chu kỳ để phát hiện góc gấp của màn hiển thị có thể được đặt khác nhau dựa trên trạng thái hoạt động của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, chu kỳ để phát hiện góc gấp của màn hiển thị có thể được đặt thành tương đối dài nếu thiết bị điện tử 101 được vận hành ở chế độ trượt, và được đặt thành tương đối ngắn nếu thiết bị điện tử 101 đang ở trạng thái hoạt động. Trạng thái hoạt động của thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm trạng thái trong đó chương trình ứng dụng sử dụng góc gấp của màn hiển thị được thực thi trong thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1209, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể xác định xem cấu hình của màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng có được thay đổi dựa trên sự thay đổi của góc gấp của màn hiển thị hay không (ví dụ, CÓ của bước 1207). Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể xác định xem cấu hình của màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng được hiển thị trên thiết bị hiển thị 160 có giống với cấu hình của màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng được phát hiện dựa trên góc gấp được thay đổi của màn hiển thị hay không.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1211, nếu cấu hình của màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng được thay đổi (ví dụ, CÓ của bước 1209), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể tạo cấu hình màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng tương ứng với góc gấp được thay đổi của màn hiển thị, và hiển thị nội dung trên thiết bị hiển thị 160. Theo một phương án, nếu thiết bị điện tử 101 được thay đổi từ trạng thái không được gấp sang trạng thái trung gian (ví dụ, góc gấp của màn hiển thị là khoảng 90 đến 130 độ), thì thiết bị hiển thị 160 có thể hiển thị nội dung 1010

và nội dung 1020, mà khác nhau (ví dụ, các trang khác nhau), trên vùng thứ nhất của màn hiển thị 230 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ nhất 210 và vùng thứ hai của màn hiển thị 230 được bố trí trong kết cấu vỏ thứ hai 220 như trên Fig.10B.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1213, nếu cấu hình của màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng không được thay đổi (ví dụ, KHÔNG của bước 1209) hoặc nếu góc gập của màn hiển thị không được thay đổi (ví dụ, KHÔNG của bước 1207), thì thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc 410) có thể vẫn hiển thị cấu hình của màn hình được liên kết với chương trình ứng dụng được hiển thị trên thiết bị 160.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp vận hành thiết bị điện tử có thể bao gồm các bước: định danh góc thứ nhất gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai và chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất dựa trên bộ cảm biến chuyển động thứ nhất được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ nhất được nối với bản lề, và bộ cảm biến chuyển động thứ hai được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai được nối với bản lề, và được tạo kết cấu để gập được quanh bản lề so với vỏ thứ nhất; định danh góc thứ hai gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai và chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai dựa trên bộ cảm biến lực từ được bố trí trong vỏ thứ nhất; và xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số góc thứ nhất hoặc góc thứ hai được chọn dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, góc thứ nhất có thể được tạo ra dựa trên dữ liệu vận tốc góc và dữ liệu gia tốc, mà tương ứng với vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai, và thu được bởi bộ cảm biến chuyển động thứ nhất và bộ cảm biến chuyển động thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, chỉ số thứ nhất có thể được tạo ra dựa trên ít nhất một trong số thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử, hướng của thiết bị điện tử hoặc góc của thiết bị điện tử.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, chỉ số thứ hai có thể được tạo ra dựa trên ít nhất một trong số cường độ của lực từ được đo bởi bộ cảm biến lực từ và chênh lệch giữa góc thứ nhất và góc thứ hai.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, bước xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai có thể bao gồm xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ nhất dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, bước xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai có thể bao gồm xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ hai được chỉ định hoặc dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ ba được chỉ định.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, bước xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai có thể bao gồm xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ nhất và góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ tư được chỉ định.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, bước xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai có thể bao gồm xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ năm được chỉ định.

Theo các phương án ví dụ khác nhau, dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định, phương pháp vận hành có thể còn bao gồm bước cập nhật thông tin tham chiếu ước lượng góc của bộ cảm biến lực từ dựa trên góc thứ nhất.

Mặc dù sáng chế đã được minh họa và được mô tả dựa trên các phương án ví dụ khác nhau, cần hiểu rằng các phương án ví dụ khác nhau chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm mục đích giới hạn. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết có thể được thực hiện mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế, bao gồm bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ gập được gồm bản lề, vỏ thứ nhất được nối với bản lề, và vỏ thứ hai được nối với bản lề và được tạo kết cấu để gập được quanh bản lề so với vỏ thứ nhất;

bộ cảm biến chuyển động thứ nhất được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ nhất;

bộ cảm biến chuyển động thứ hai được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai;

bộ cảm biến lực từ được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ nhất;

khối từ được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai; và

ít nhất một bộ xử lý được nối theo cách vận hành được với bộ cảm biến chuyển động thứ nhất, bộ cảm biến chuyển động thứ hai và bộ cảm biến lực từ,

trong đó ít nhất một bộ xử lý này được tạo cấu hình để:

định danh góc thứ nhất gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên bộ cảm biến chuyển động thứ nhất và bộ cảm biến chuyển động thứ hai, và chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất,

định danh góc thứ hai gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên bộ cảm biến lực từ, và chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai, và

xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số góc thứ nhất hoặc góc thứ hai được chọn dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ cảm biến lực từ được bao gồm trong vỏ thứ nhất và khối từ được bao gồm trong vỏ thứ hai nối liền bản lề, và được bố trí để ít nhất một phần quay vào nhau ở trạng thái được gập của thiết bị điện tử.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để tạo ra chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử và hướng của thiết bị điện tử hoặc góc của thiết bị điện tử, và

tạo ra chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai dựa trên ít nhất một trong số cường độ của lực từ được đo bởi bộ cảm biến lực từ hoặc chênh lệch giữa góc thứ nhất và góc thứ hai.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó, dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ nhất.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó, dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ hai được chỉ định hoặc dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ ba được chỉ định, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó, dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ tư được chỉ định, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ nhất và góc thứ hai.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó, dựa trên chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ năm được chỉ định, bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó, dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định, bộ xử lý được tạo cấu hình để cập nhật thông tin tham chiếu ước lượng góc của bộ cảm biến lực từ dựa trên góc thứ nhất.

9. Phương pháp vận hành thiết bị điện tử bao gồm các bước:

định danh góc thứ nhất gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên bộ cảm biến chuyển động thứ nhất, và chỉ số thứ nhất liên quan đến trạng thái của góc thứ nhất, dựa trên bộ cảm biến chuyển động thứ nhất được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ nhất được nối với bản lề, và bộ cảm biến chuyển động thứ hai được bố trí ở ít nhất một phần của vỏ thứ hai được tạo kết cấu để gập được quanh bản lề so với vỏ thứ nhất;

định danh góc thứ hai gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên bộ cảm biến lực từ được bố trí trong vỏ thứ nhất, và chỉ số thứ hai liên quan đến trạng thái của góc thứ hai; và

xác định góc gập giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số góc thứ nhất hoặc góc thứ hai được chọn dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai.

10. Phương pháp vận hành theo điểm 9, trong đó góc thứ nhất được tạo ra dựa trên dữ liệu vận tốc góc và dữ liệu gia tốc tương ứng với vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai, và thu được bởi bộ cảm biến chuyển động thứ nhất và bộ cảm biến chuyển động thứ hai.

11. Phương pháp vận hành theo điểm 9, trong đó chỉ số thứ nhất được tạo ra dựa trên ít nhất một trong số thông tin cử chỉ của thiết bị điện tử, hướng của thiết bị điện tử hoặc góc của thiết bị điện tử, và

chỉ số thứ hai được tạo ra dựa trên ít nhất một trong số cường độ của lực từ được đo bởi bộ cảm biến lực từ và chênh lệch giữa góc thứ nhất và góc thứ hai.

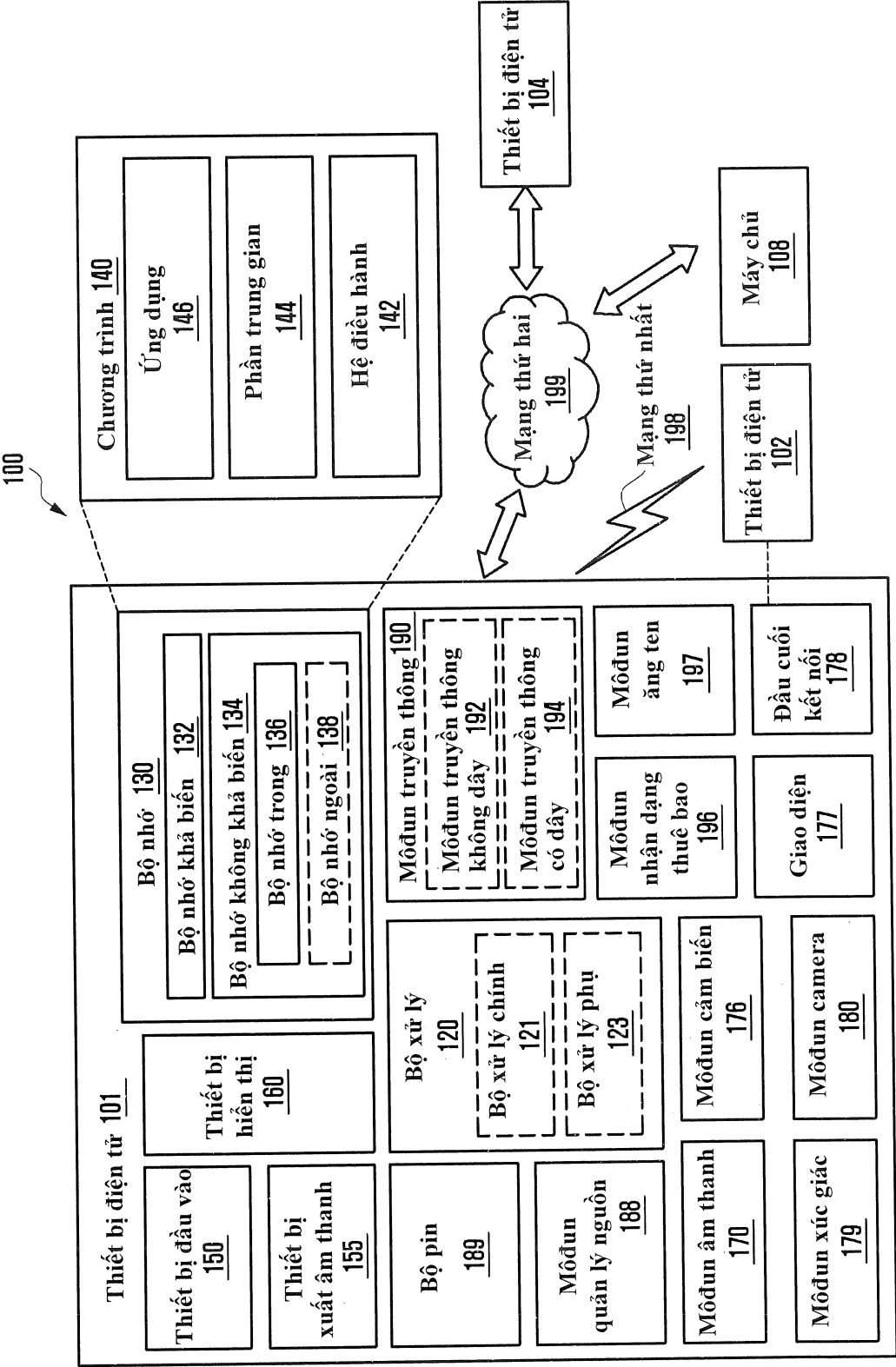
12. Phương pháp vận hành theo điểm 9, trong đó bước xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai bao gồm xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ nhất dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ nhất được chỉ định.

13. Phương pháp vận hành theo điểm 9, trong đó bước xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai bao gồm xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ nhất thỏa mãn điều kiện thứ hai được chỉ định hoặc dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ ba được chỉ định.

14. Phương pháp vận hành theo điểm 9, trong đó bước xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai bao gồm xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ nhất và góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ nhất và chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ tư được chỉ định.

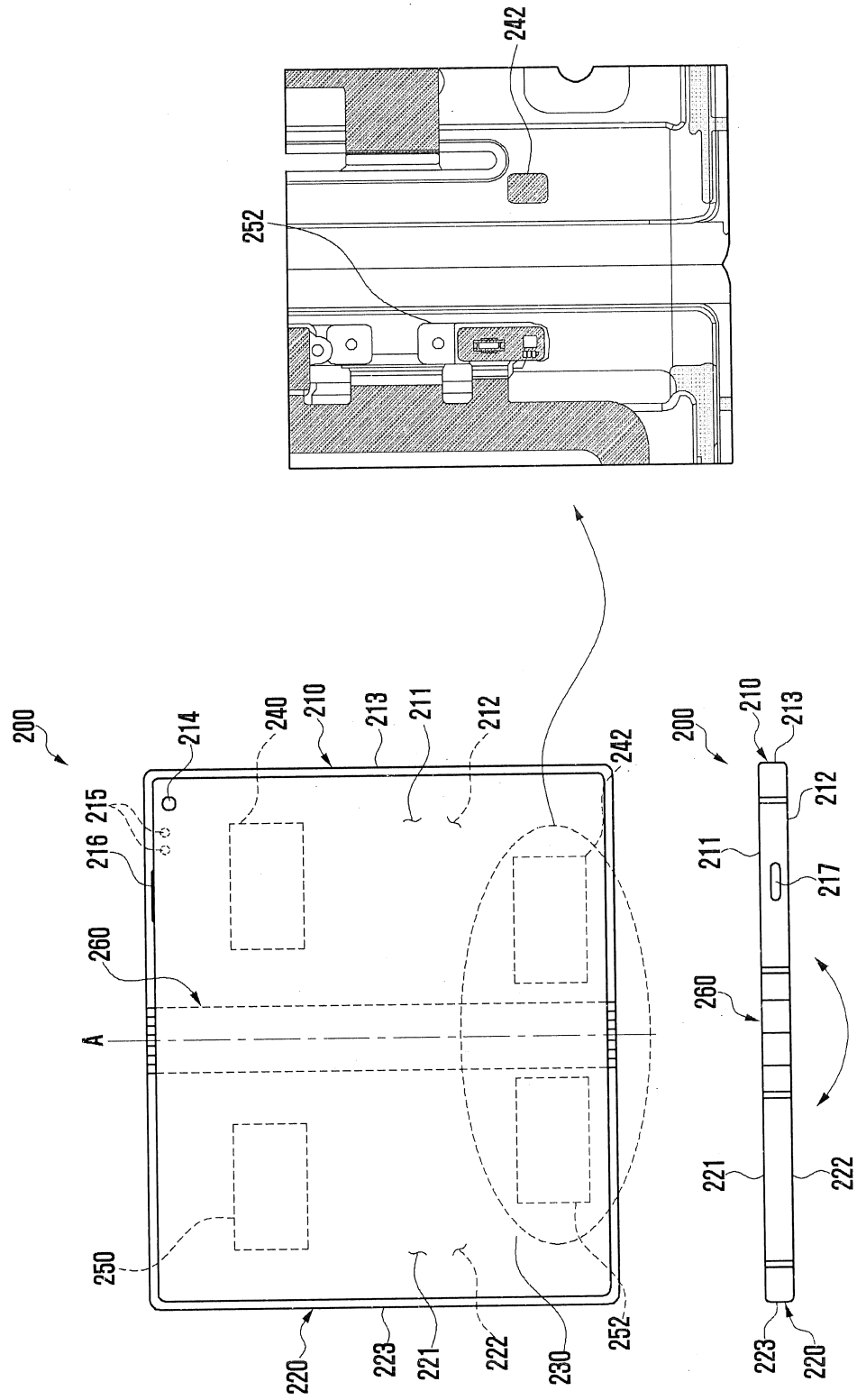
15. Phương pháp vận hành theo điểm 9, trong đó bước xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai bao gồm xác định góc gấp giữa vỏ thứ nhất và vỏ thứ hai dựa trên góc thứ hai dựa trên chỉ số thứ hai thỏa mãn điều kiện thứ năm được chỉ định.

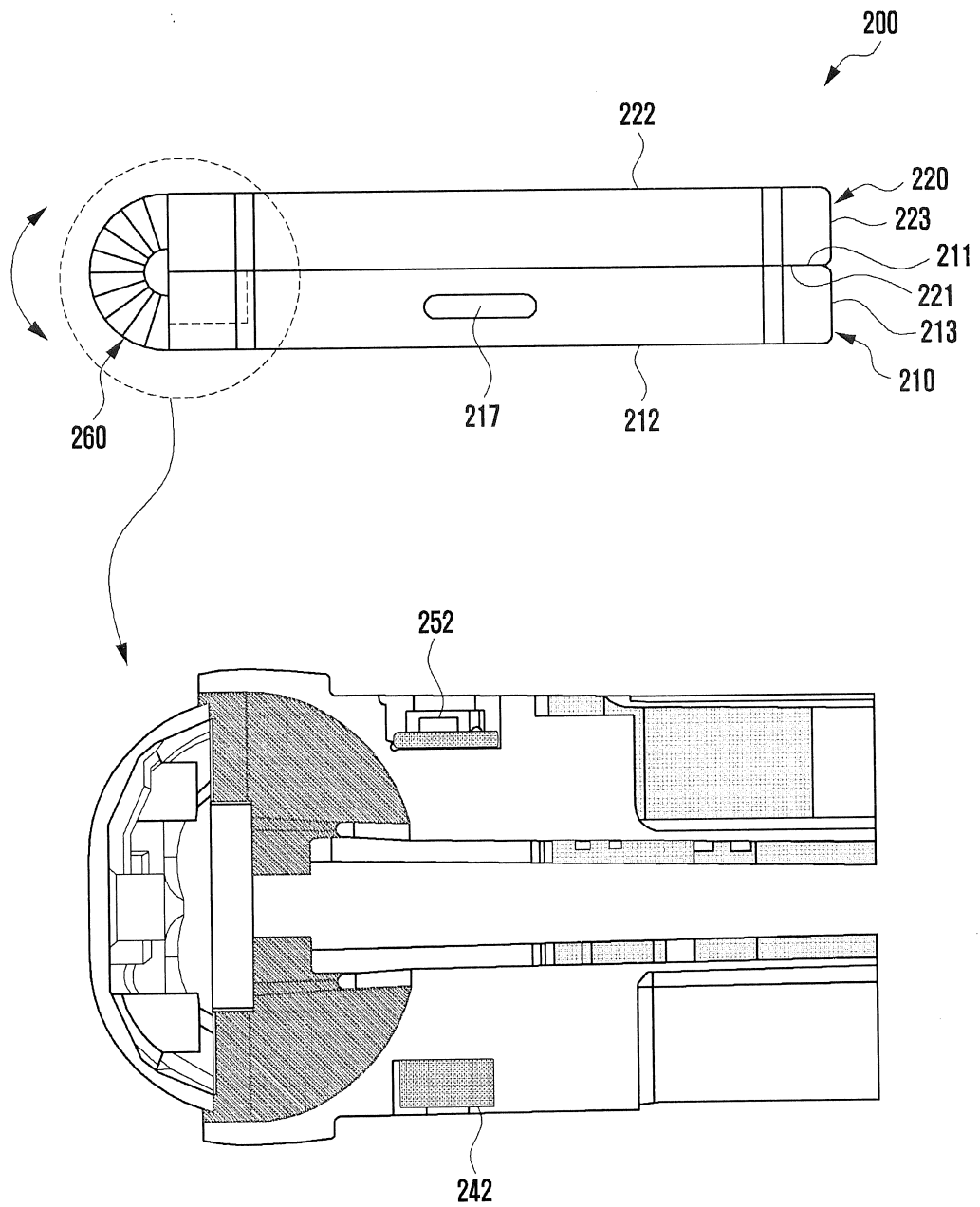
FIG. 1



2/17

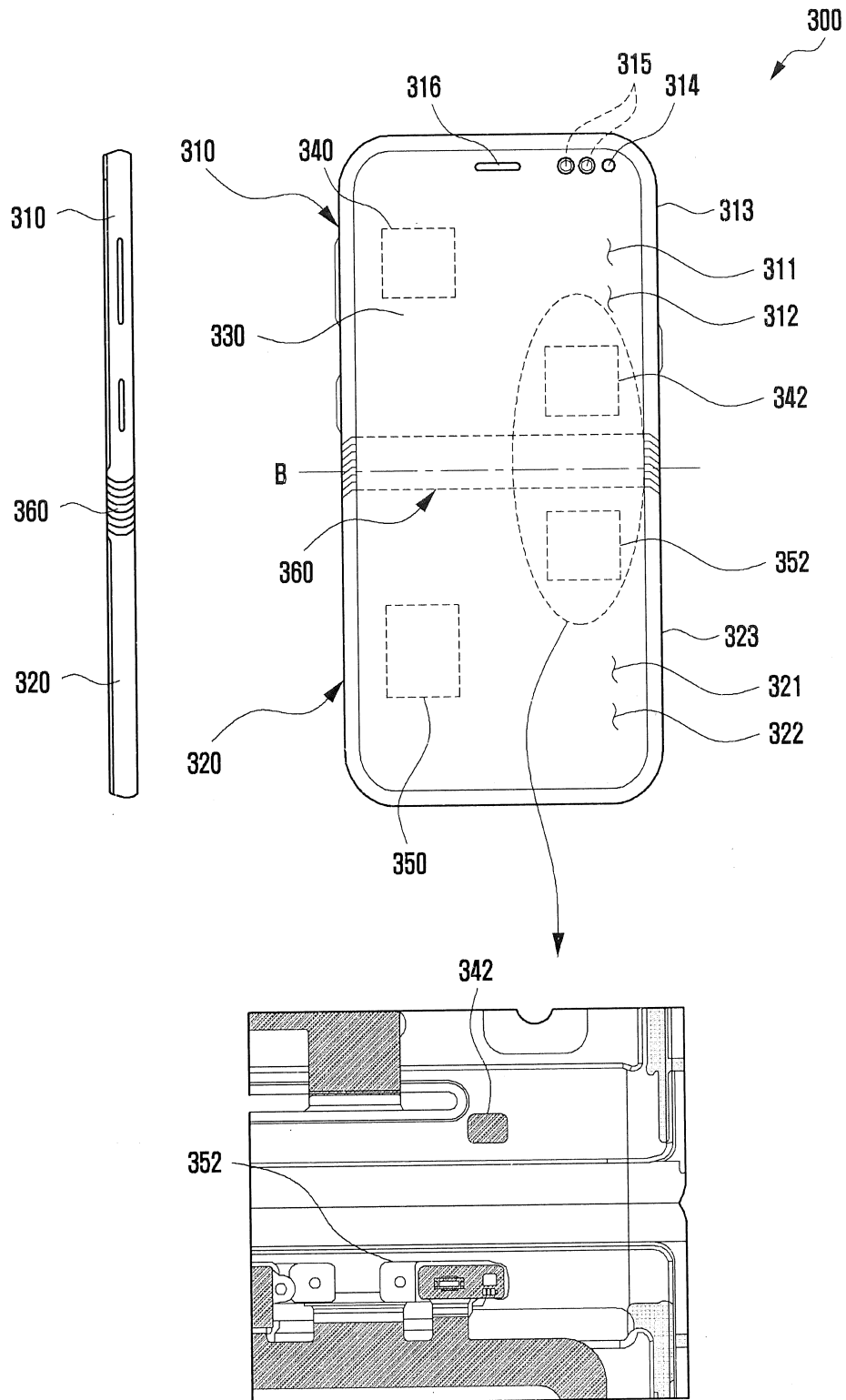
FIG. 2A



3/17
FIG. 2B

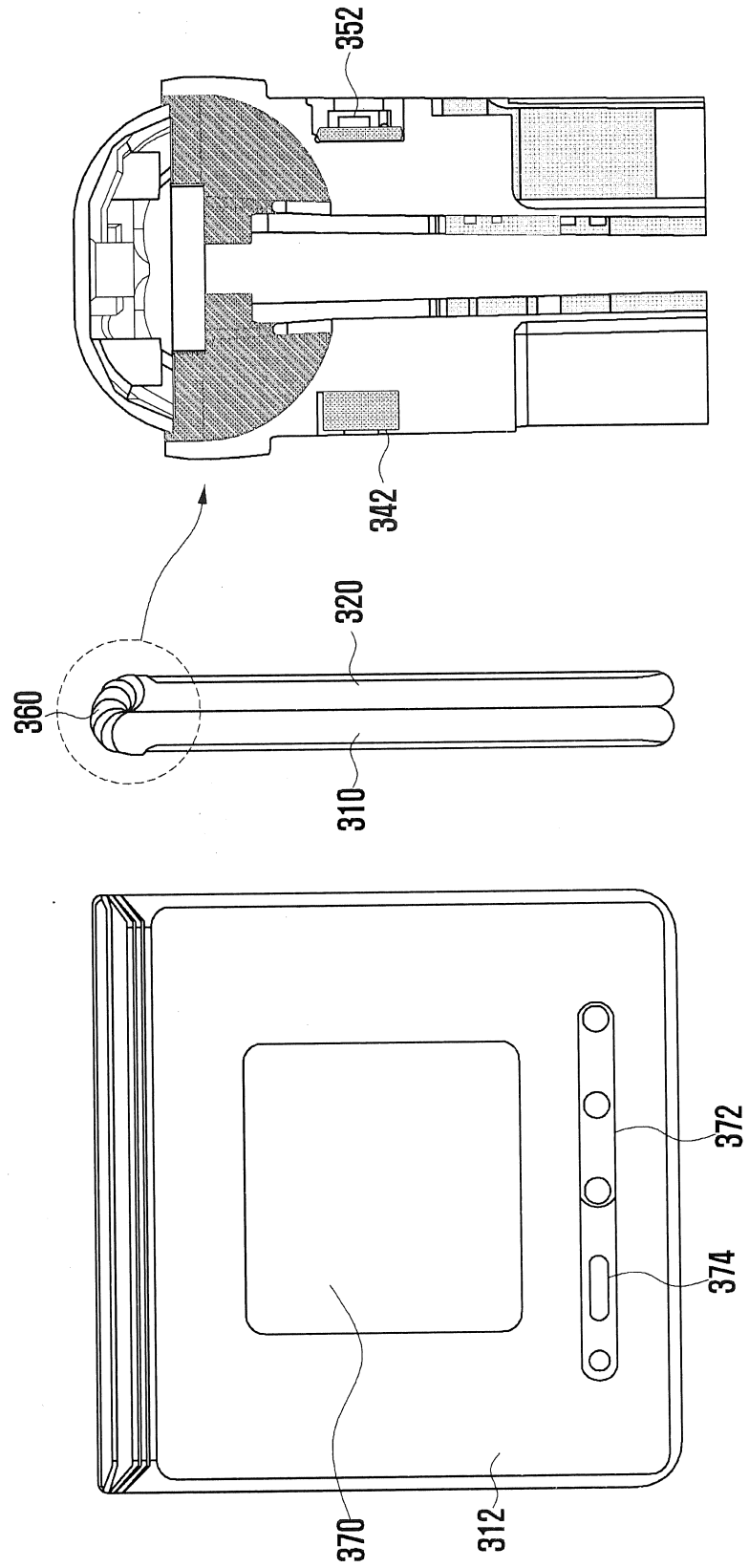
4/17

FIG. 3A



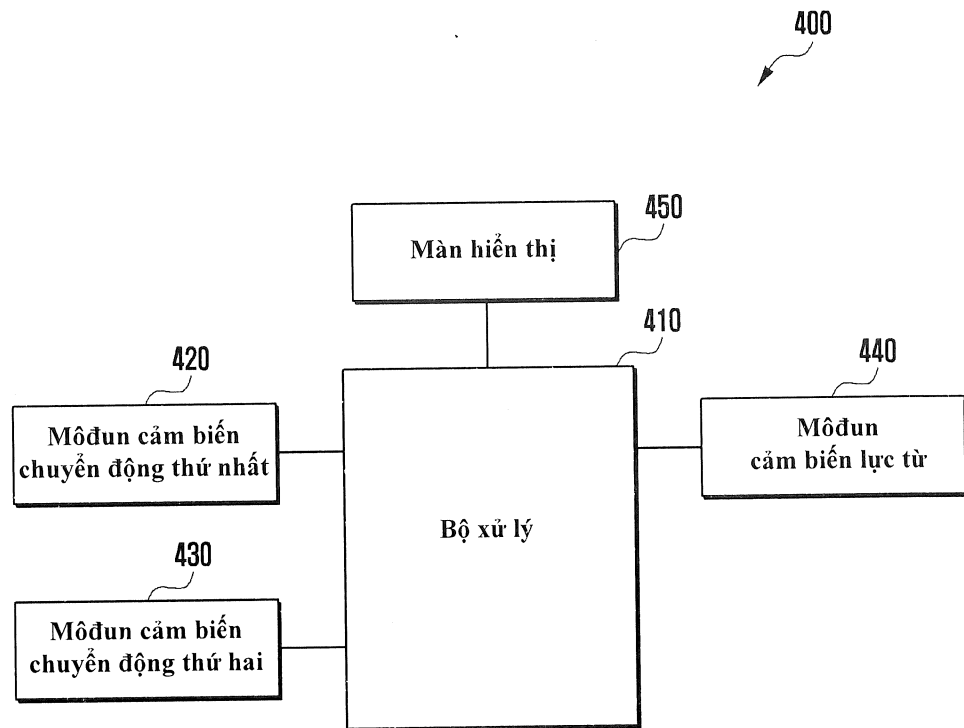
5/17

FIG. 3B

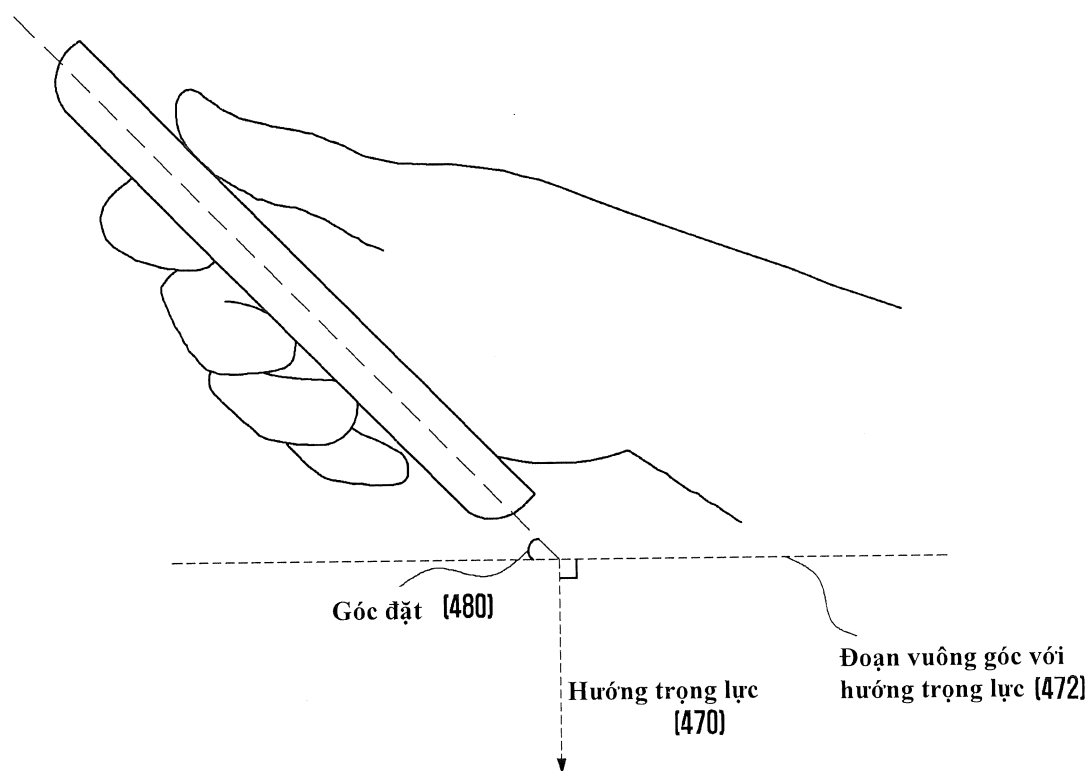


6/17

FIG. 4A

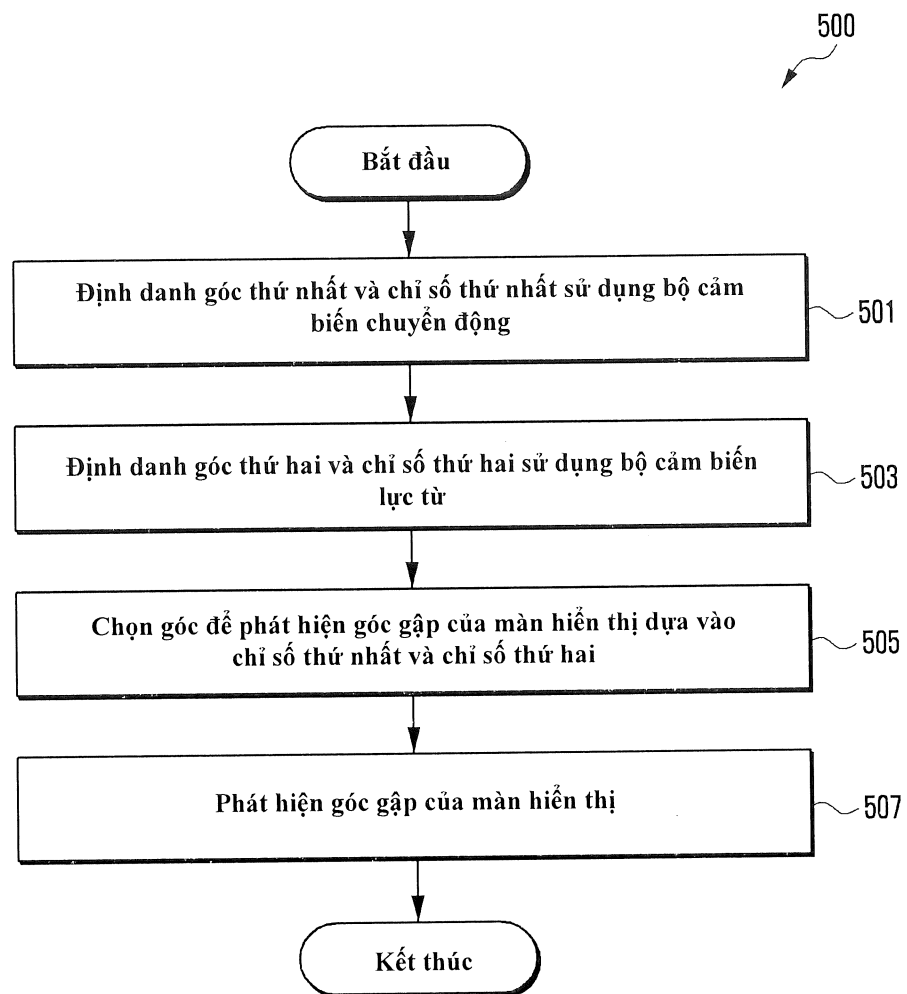


7/17
FIG. 4B



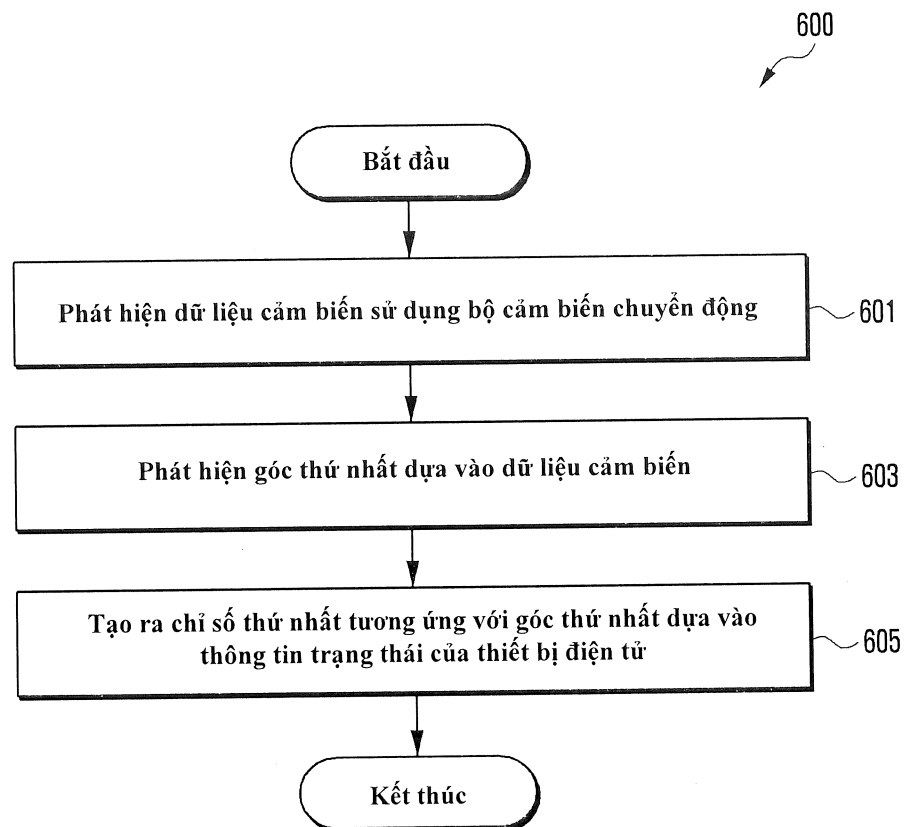
8/17

FIG. 5



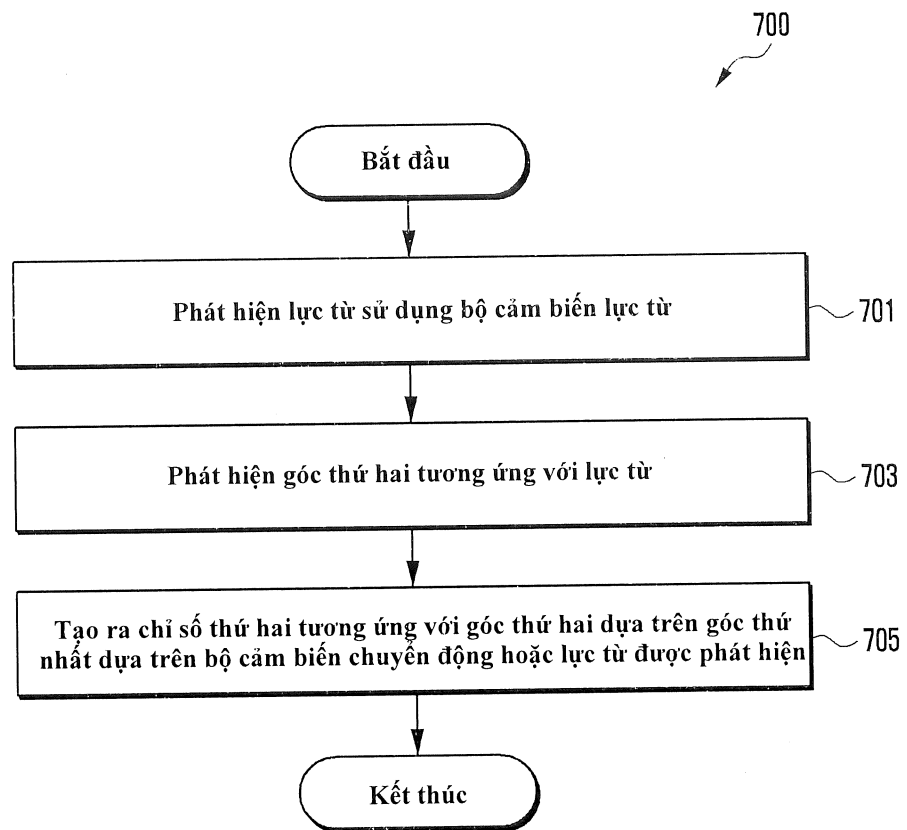
9/17

FIG. 6



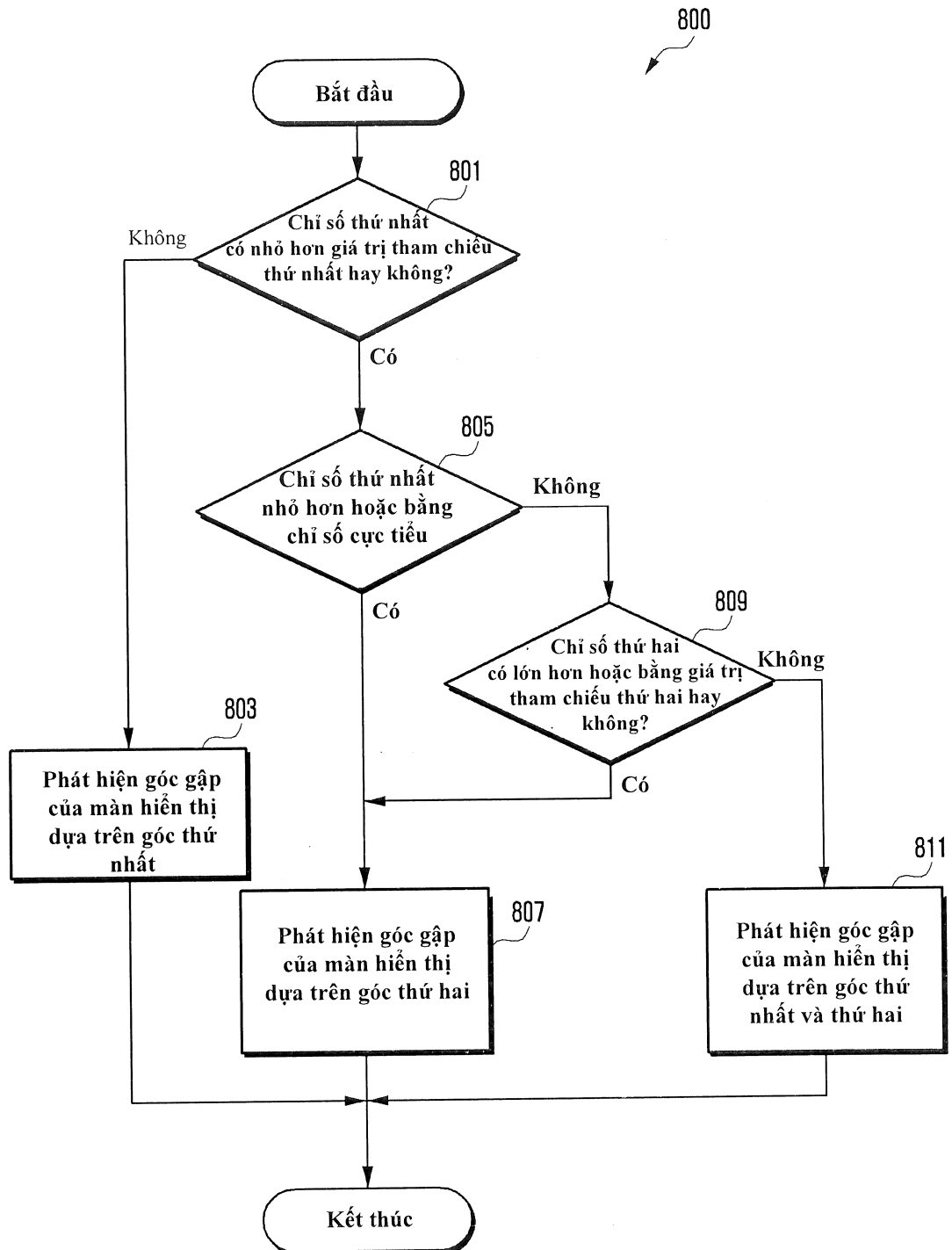
10/17

FIG. 7



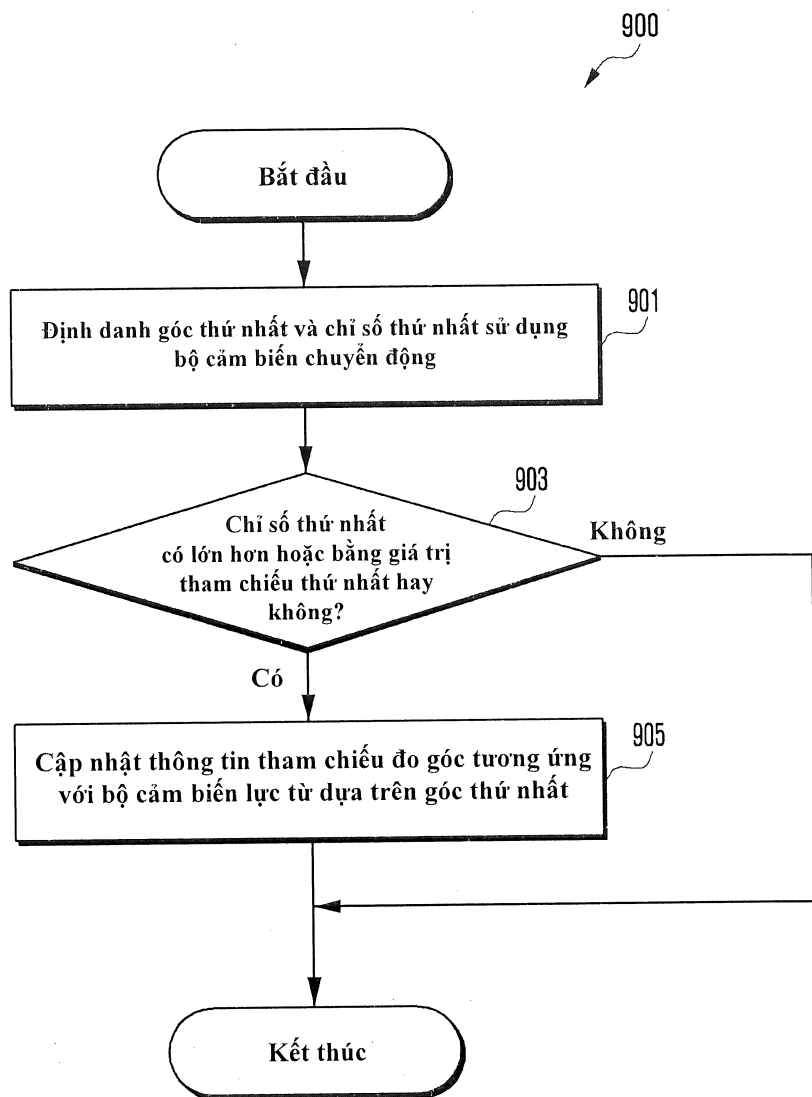
11/17

FIG. 8



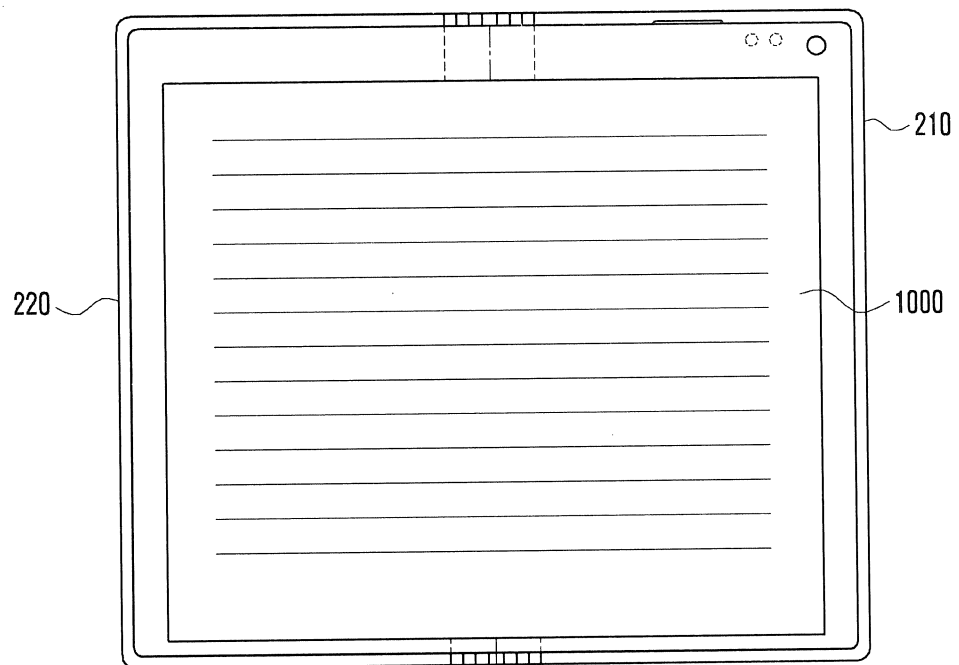
12/17

FIG. 9



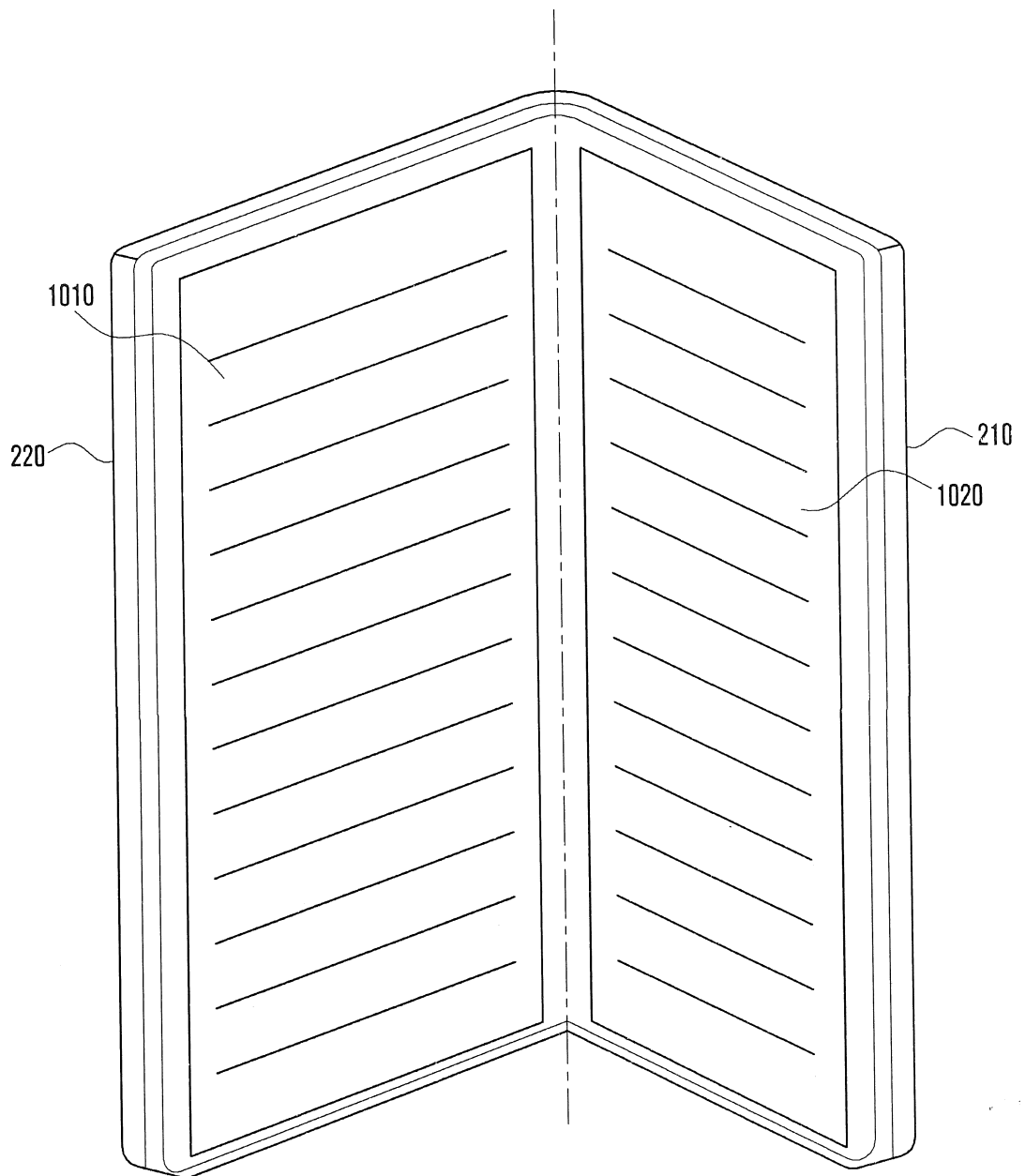
13/17

FIG. 10A



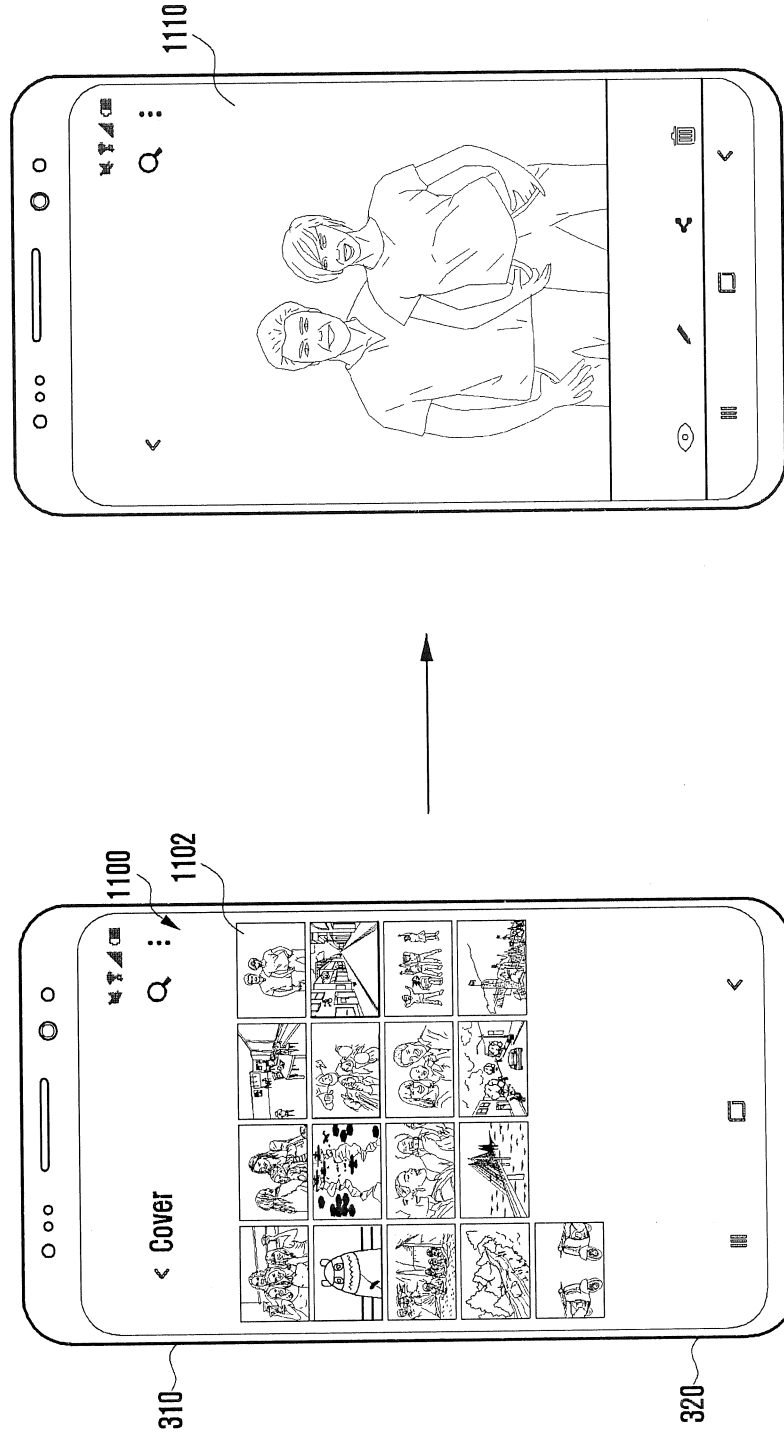
14/17

FIG. 10B



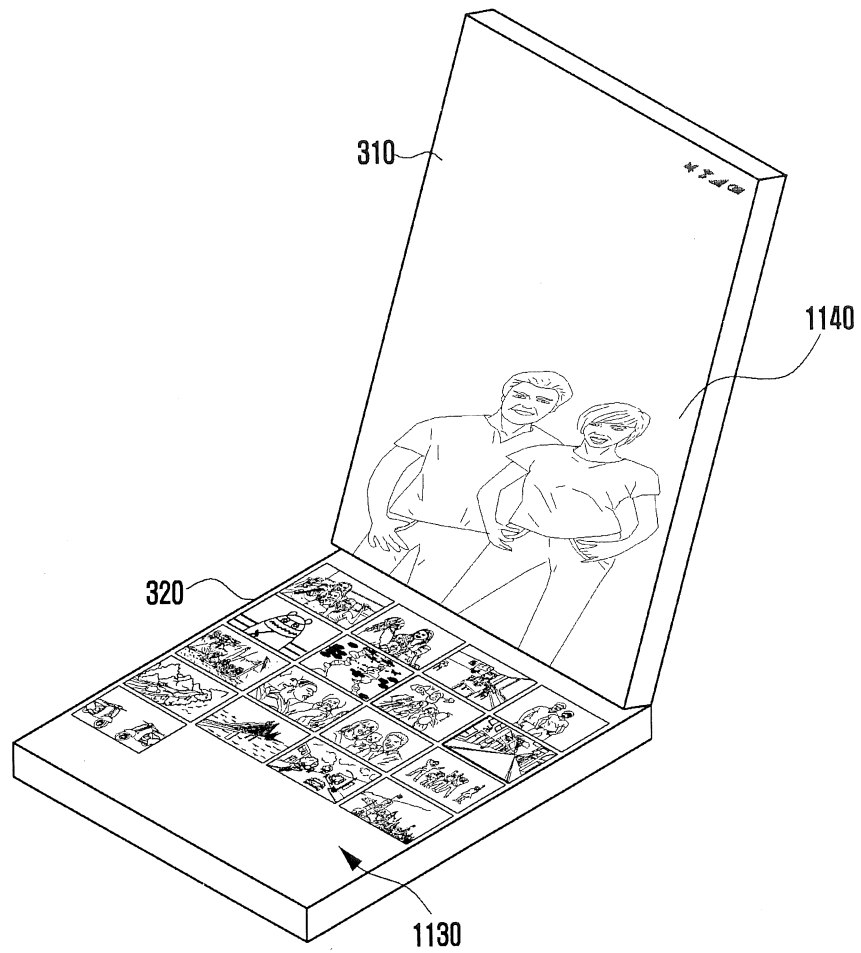
15/17

FIG. 11A



16/17

FIG. 11B



17/17

FIG. 12

