



(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)



1-0038001

(51)^{2020.01} A61B 5/00; A61B 5/11

(13) B

(21) 1-2020-01327

(22) 05/09/2018

(86) PCT/KR2018/010374 05/09/2018

(87) WO 2019/050277 14/03/2019

(30) 10-2017-0114055 06/09/2017 KR

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/06/2020 387

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

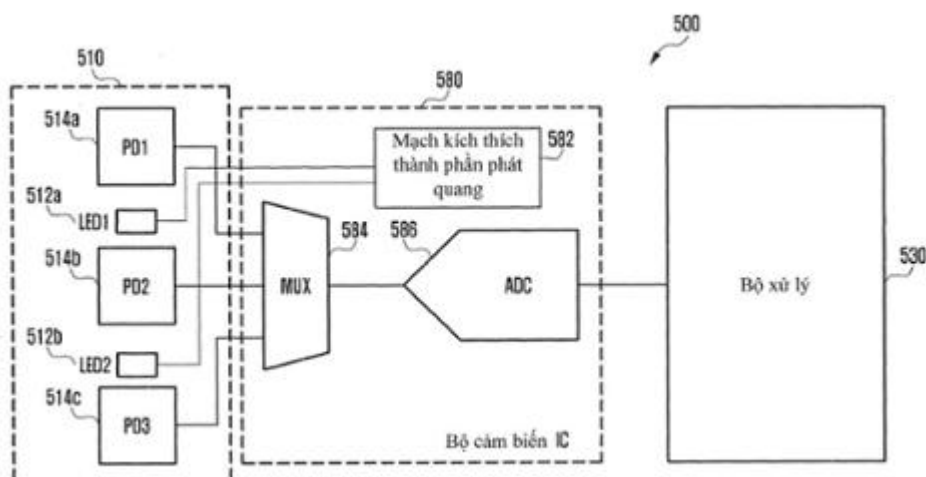
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) KIM, Taehyeon (KR); LEE, Jeongsu (KR); LIM, Daehyeong (KR); CHO, Minhyun (KR); SEO, Jinwoo (KR); PARK, Jeongmin (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP THU THẬP THÔNG TIN SINH TRẮC HỌC DỰA VÀO TRẠNG THÁI ĐEO VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ DÙNG CHO PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử và phương pháp để thu thập thông tin sinh học. Thiết bị điện tử chứa môđun cảm biến sinh trắc học bao gồm môđun phát quang gồm thành phần phát quang thứ nhất có thuộc tính thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai có thuộc tính thứ hai và các môđun thu quang được bố trí liền kề với các môđun phát quang và ít nhất một bộ xử lý. Ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ được phản xạ do va chạm với đối tượng bên ngoài trong số ánh sáng được phát ra từ môđun phát quang, chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất hoặc thành phần phát quang thứ hai dựa vào khoảng cách và thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài bằng cách sử dụng thành phần phát quang được chọn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử có thể thu thập thông tin sinh trắc học của người sử dụng khi thiết bị được đeo vào cơ thể của người sử dụng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, với sự phát triển của công nghệ truyền thông di động và công nghệ xử lý, các thiết bị điện tử đã được thay đổi thành dạng có thể tự do truy cập vào mạng có dây hoặc mạng không dây trong khi dễ dàng được mang theo, và các chức năng có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử đã được đa dạng hóa. Ngoài ra, hình thức của các thiết bị điện tử đã được đa dạng hóa và, ví dụ, thiết bị điện tử có thể được chế tạo thành dạng thiết bị đeo được mà người sử dụng có thể gắn trực tiếp lên một thành phần cơ thể để sử dụng. Thiết bị điện tử loại đeo được có thể có, ví dụ, dạng đồng hồ đeo tay có thể được gắn vào cổ tay của người sử dụng; và, trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể thực hiện các chức năng khác nhau chẳng hạn như truyền và nhận cuộc gọi và tin nhắn, chạy các ứng dụng khác nhau và tái tạo các nội dung đa phương tiện ngoài chức năng xem giờ.

Do thiết bị điện tử loại đeo được được gắn trực tiếp vào cơ thể của người sử dụng để sử dụng, nên thiết bị điện tử có thể được sử dụng để thu thập thông tin sinh trắc học của người sử dụng bằng cách sử dụng một số loại cảm biến sinh trắc học. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể đo nhịp tim, mức độ căng thẳng và mức bão hòa oxy trong máu SpO₂ của người sử dụng bằng cách sử dụng cảm biến quang thể tích (PPG). Trong trường hợp này, để sử dụng các dải đầu ra khác nhau, cảm biến PPG có thể thu thập thông tin sinh trắc học bằng cách sử dụng ánh sáng của các dải khác nhau chẳng hạn như xanh lục, đỏ và hồng ngoại (IR), và thiết bị điện tử có thể có ít nhất hai thành phần phát quang và/hoặc hai thành phần thu quang.

Khi thông tin sinh trắc học được thu thập theo dải đầu ra (ví dụ, xanh lục, đỏ, IR), có các ưu điểm và nhược điểm của thành phần phát quang được bố trí trong thiết

bị điện tử. Ví dụ, trong dải màu xanh lục có bước sóng thấp, việc đo chính xác là rất khó khăn do độ xuyên qua da kém. Trong khi đó, dải IR hoặc dải màu đỏ có bước sóng cao có độ xuyên qua da tốt, nhưng nó nhạy cảm với chuyển động; do đó, khi thiết bị điện tử chuyển động nhiều, việc đo chính xác là rất khó khăn trong dải IR hoặc dải màu đỏ. Ngay cả khi thiết bị điện tử thông thường hỗ trợ các dải đầu ra khác nhau của các thành phần phát quang, thiết bị điện tử thông thường không xem xét trạng thái sử dụng của chúng; do đó, rất khó để đo chính xác thông tin sinh học, và có một vấn đề là mức tiêu thụ điện năng cao do sử dụng nhiều thành phần phát quang.

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

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Các khía cạnh của sáng chế nhằm giải quyết ít nhất là các vấn đề và/hoặc các nhược điểm đã đề cập trên đây và đưa ra ít nhất là các ưu điểm được mô tả dưới đây.

Khía cạnh của sáng chế là đề xuất thiết bị điện tử có thể đo thông tin sinh học chính xác hơn xem xét trạng thái sử dụng của chúng.

Các khía cạnh bổ sung sẽ được đưa ra trong một phần của bản mô tả sau đây và, một phần, sẽ rõ ràng từ phần mô tả này, hoặc có thể được hiểu bằng cách thực hành theo các phương án được trình bày.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị điện tử được đề xuất. Thiết bị điện tử chứa môđun cảm biến sinh trắc học bao gồm môđun phát quang gồm thành phần phát quang thứ nhất có thuộc tính thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai có thuộc tính thứ hai, và môđun thu quang được bố trí liền kề với môđun phát quang, và ít nhất một bộ xử lý, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ được phản xạ do va chạm với đối tượng bên ngoài trong số ánh sáng được phát ra từ môđun phát quang, để chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất hoặc

thành phần phát quang thứ hai dựa vào khoảng cách, và để thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài bằng cách sử dụng thành phần phát quang được chọn.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp thu thập thông tin sinh trắc học của thiết bị điện tử được đề xuất. Thiết bị điện tử chứa môđun cảm biến sinh trắc học bao gồm môđun phát quang gồm thành phần phát quang thứ nhất có thuộc tính thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai có thuộc tính thứ hai và môđun thu quang được bố trí liền kề với môđun phát quang, phương pháp bao gồm các bước: xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ được phản xạ do va chạm với đối tượng bên ngoài trong số ánh sáng được phát ra từ môđun phát quang, chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai ít nhất dựa vào khoảng cách, và thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài bằng cách sử dụng thành phần phát quang được chọn.

Các khía cạnh, các ưu điểm khác và các dấu hiệu nổi bật của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này từ phần mô tả chi tiết sau đây, kết hợp với các hình vẽ kèm theo, mô tả các phương án khác nhau của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Khía cạnh của sáng chế có thể đề xuất thiết bị điện tử có thể đo thông tin sinh trắc học chính xác hơn xem xét trạng thái sử dụng của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị điện tử trong môi trường mạng để thu thập thông tin sinh trắc học dựa vào trạng thái đeo theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.2A và Fig.2B là các sơ đồ minh họa hình dạng bên ngoài của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ minh họa nguyên lý của môđun cảm biến quang theo các phương

án khác nhau của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp thu thập thông tin sinh trắc học của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ minh họa bước phát hiện xem thiết bị điện tử có được đeo hay không theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ minh họa bước xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.9A, Fig.9B, Fig.9C và Fig.9D là các sơ đồ minh họa trạng thái đeo của thiết bị điện tử và các biểu đồ minh họa tín hiệu quang được đo ở mỗi trạng thái đeo theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ minh họa bước xác định trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.11 là bảng minh họa chức năng đo thông tin sinh học có thể được thực hiện theo trạng thái của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế; và

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp thu thập thông tin sinh trắc học của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Trên toàn bộ các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được hiểu là đề cập đến các phần, bộ phận và cấu trúc giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo được cung cấp để giúp hiểu rõ hơn các phương án khác nhau của sáng chế như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ và các phương án tương đương của chúng. Phần mô tả này bao gồm các chi tiết cụ thể khác nhau để giúp hiểu sáng chế nhưng chúng chỉ được xem là ví dụ minh họa. Theo đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng các thay đổi và cải biến khác nhau của các phương án khác nhau được mô tả ở đây có thể được

thực hiện mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, các phần mô tả về các chức năng và cấu trúc đã biết có thể được lược bỏ cho ngắn gọn và rõ ràng.

Các thuật ngữ và các từ được sử dụng trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ sau đây không bị giới hạn ở nghĩa thư mục, mà chỉ được sử dụng bởi tác giả sáng chế để có thể hiểu sáng chế một cách rõ ràng và nhất quán. Theo đó, rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng phần mô tả các phương án của sáng chế sau đây được cung cấp chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

Cần hiểu rằng dạng số ít “một” bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi có quy định rõ ràng khác. Do đó, ví dụ, việc đề cập đến “một bề mặt thành phần” bao gồm đề cập đến một hoặc nhiều bề mặt như vậy.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.1, thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 102 qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm ngắn) hoặc thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108 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 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, pin 189, môđun truyền thông 190, môđun nhận dạng thuê bao (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 bổ sung vào thiết bị điện tử 101. Theo một số phương án, một số trong số các bộ phận có thể được triển khai dưới dạng mạch tích hợp đơn. Ví dụ, môđun cảm biến 176 (ví dụ, cảm biến vân tay, cảm biến móng mắt hoặc cảm biến chiếu sáng) có thể được cài 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 bộ phận 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, do ít nhất một phần của quá trình xử lý hoặc tính toán dữ liệu, bộ xử lý 120 có thể tải lệnh hoặc dữ liệu nhận được 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 (CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng (AP)), và bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý đồ họa (GPU), bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (ISP), bộ xử lý trung tâm cảm biến (sensor hub processor) hoặc bộ xử lý truyền thông (CP)) mà có thể hoạt động độc lập hoặc kết hợp với bộ xử lý chính 121. Ngoài ra hoặc thêm vào đó, bộ xử lý phụ 123 có thể được điều chỉnh để tiêu thụ điện ít hơn bộ xử lý chính 121, hoặc đặc trưng với chức năng thiết kế. Bộ xử lý phụ 123 có thể được triển khai dưới dạng tách biệt với hoặc là 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 tới 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 ở trạng thái không hoạt động (ví dụ, trạng thái ngủ), hoặc cùng với bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái hoạt động (ví dụ, chạy ứng dụng). Theo một phương án, bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý tín hiệu hình 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) mà có 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. 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 như 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 sử dụng) của thiết bị điện tử 101. Thiết bị đầu vào 150 có thể bao gồm, ví dụ, micrô, chuột hoặc bàn phím.

Thiết bị xuất âm thanh 155 có thể phát 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, chẳng hạn 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 là một phần của loa.

Thiết bị hiển thị 160 có thể cung cấp thông tin một cách trực quan ra bên ngoài (ví dụ, người sử dụng) 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 thiết bị 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 điều chỉnh để phát hiện thao tác chạm hoặc mạch cảm biến (ví dụ, cảm biến áp suất) được điều chỉnh để đo cường độ của lực chạm.

Môđun âm thanh 170 có thể chuyển đổi âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại. Theo một phương án, môđun âm thanh 170 có thể thu thập âm thanh qua thiết bị đầu vào 150, hoặc phát âm thanh 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 nối trực tiếp (ví dụ, qua dây) hoặc ghép nối không dây với thiết bị điện tử 101.

Môđun cảm biến 176 có thể phát hiện trạng thái hoạt động (ví dụ, nguồn điện hoặc nhiệt độ) của thiết bị điện tử 101 hoặc trạng thái môi trường (ví dụ, trạng thái của người sử dụng) 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, cảm biến cử động, cảm biến con quay, cảm biến áp suất khí quyển, cảm biến từ, cảm biến gia tốc, cảm biến sự cảm máy, cảm biến tiệm cận, cảm biến màu, cảm biến hồng ngoại (IR), cảm biến sinh trắc học, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm hoặc cảm biến chiếu sáng.

Giao diện 177 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều giao thức thiết kế sẽ được sử dụng cho thiết bị điện tử 101 sẽ được ghép trực tiếp (ví dụ, qua dây) hoặc ghép không dây với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102). Theo một phương án, giao

diện 177 có thể bao gồm, ví dụ, giao diện đa phương tiện độ phân giải cao (HDMI), giao diện bus nối tiếp đa năng (USB), giao diện thẻ số an toàn (SD) hoặc giao diện âm thanh.

Đầu nối 178 có thể bao gồm bộ nối mà 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 nối 178 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nối HDMI, bộ nối USB, bộ nối thẻ SD hoặc bộ nối âm thanh (ví dụ, bộ nối tai nghe).

Môđun xúc giác 179 có thể chuyển đổi tín hiệu điện thành kích thích cơ học (ví dụ, rung hoặc chuyển động) hoặc kích thích điện có thể được nhận diện bởi người sử dụng qua cảm giác xúc giác hoặc cảm giác vận động của người đó. Theo một phương án, môđun xúc giác 179 có thể bao gồm, ví dụ, động cơ, thành phần áp điện hoặc bộ kích thích điện.

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

Môđun quản lý nguồn 188 có thể quản lý nguồn được cấp cho thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, 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 (PMIC).

Pin 189 có thể cung cấp điện cho ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, pin 189 có thể bao gồm, ví dụ, pin sơ cấp không thể sạc lại, pin thứ cấp 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, qua 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 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) 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 kiểu tế bào, môđun truyền thông không dây tầm ngắn hoặc môđun truyền thông hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS)) hoặc môđun truyền thông có dây 194 (ví dụ, môđun

truyền thông mạng cục bộ (LAN) hoặc môđun truyền thông qua đường dây điện (PLC)). Một môđun tương ứng trong số các môđun truyền thông này có thể truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông tầm ngắn, chẳng hạn như Bluetooth™, hệ thống truy cập Internet không dây (Wi-Fi) hoặc hiệp hội dữ liệu hồng ngoại (IrDA)) hoặc mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông tầm dài, chẳng hạn như mạng kiểu tế bào, Internet hoặc mạng máy tính (ví dụ, LAN hoặc mạng diện rộng (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, nhiều chip) tách biệt nhau. Môđun truyền thông không dây 192 có thể nhận diện và xác thực thiết bị điện tử 101 trong mạng truyền thông, chẳng hạn như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, bằng cách sử dụng thông tin thuê bao (ví dụ, mã nhận dạng thuê bao di động quốc tế (IMSI)) được lưu trong môđun nhận dạng thuê bao 196.

Môđun ăng ten 197 có thể truyền hoặc nhận tín hiệu hoặc nguồn điện tới 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 một hoặc nhiều ăng ten, và, từ đó, ít nhất một ăng ten thích hợp cho sơ đồ truyền thông được sử dụng trong mạng truyền thông, chẳng hạn 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). Sau đó, tín hiệu hoặc nguồn điện có thể được truyền hoặc được nhận giữa môđun truyền thông 190 và thiết bị điện tử bên ngoài qua ít nhất một ăng ten được chọn.

Ít nhất một số trong số các bộ phận được mô tả ở trên có thể được ghép với nhau và truyền các tín hiệu (ví dụ, các lệnh hoặc dữ liệu) giữa chúng qua sơ đồ truyền thông liên biên (ví dụ, bus, đầu vào và đầu ra đa năng (GPIO), giao diện bên ngoài nối tiếp (SPI) hoặc giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (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 qua máy chủ 108 được ghép với mạng thứ hai 199. Mỗi trong số các thiết bị điện tử 102 và 104 có thể là thiết bị cùng loại hoặc khác loại với thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, tất cả hoặc một số trong số các hoạt động được thực thi trên thiết bị điện tử 101 có thể được thực thi trên 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

đáp lại yêu cầu từ người sử dụng hoặc từ một thiết bị khác, thì thiết bị điện tử 101, thay vì, hoặc ngoài, thực hiện chức năng hoặc dịch vụ, có thể yêu cầu một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài 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 truyền 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 là một phần của câu trả lời cho yêu cầu. Với mục đích này, ví dụ, công nghệ điện toán đám mây, công nghệ 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 các 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 hoặc thiết bị gia dụng. Theo một phương án của sáng chế, các thiết bị điện tử không bị giới hạn ở các thiết bị được mô tả trên đây.

Cần hiểu rằng các phương án khác nhau của sáng chế và các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này không nhằm mục đích giới hạn các dấu hiệu kỹ thuật được đưa ra trong các phương án cụ thể và bao gồm các thay đổi, dạng tương đương hoặc 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 có quy định rõ ràng khác. Khi được sử dụng trong bản mô tả, 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. Khi được sử dụng trong bản mô tả, 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 giới hạn các bộ phận theo khía cạnh khác (ví dụ, tầm quan trọng hoặc thứ tự). Cần hiểu rằng nếu một thành phần (ví dụ, thành phần thứ nhất) được mô tả, có hoặc không có thuật ngữ “về mặt chức năng” 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 nó có nghĩa là thành phần này có thể được ghép trực tiếp với thành phần khác (ví dụ, qua dây), ghép không dây hoặc qua thành phần thứ ba.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “môđun” có thể bao gồm bộ phận được triển khai trong phần cứng, phần mềm hoặc phần sụn, 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 đơn hoặc bộ phận hoặc phần nhỏ nhất của nó, được điều chỉnh 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 (ASIC).

Các phương án khác nhau được đưa ra trong bản mô tả này 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 dẫn ra ít nhất một trong số một hoặc nhiều lệnh được lưu trong vật ghi, và thực thi nó, có hoặc không sử dụng một hoặc nhiều bộ phận khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Điều này cho phép máy sẽ hoạt động để thực hiện ít nhất một chức năng theo ít nhất một lệnh được dẫn ra. Một hoặc nhiều lệnh có thể bao gồm mã được tạo bởi trình biên dịch hoặc mã có thể thực thi được bởi bộ dịch. Vật ghi đọc được bằng máy có thể được tạo ra dưới dạng vật ghi lâu dài. Trong đó, thuật ngữ “lâu dài” đơn giản có nghĩa là vật ghi là thiết bị hữu hình, và không bao gồm tín hiệu (ví dụ, sóng điện từ), nhưng thuật ngữ này 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 buôn bán giữa người mua và người bán. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được phân phối dưới dạng vật ghi đọc được bằng máy (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc dùng đĩa nén (CD-ROM - Compact Disc Read-Only Memory)), hoặc được phân phối (ví dụ, được tải xuống hoặc được tải lên) trực tuyến qua cửa hàng ứng dụng (ví dụ, Play Store™), hoặc giữa hai thiết bị người sử dụng (ví dụ, các điện thoại thông minh) một cách trực tiếp. Nếu được phân phối trực tuyến, ít nhất một phần của sản phẩm chương trình máy tính có thể được tạo tạm thời hoặc ít

nhất được lưu tạm thời trong vật ghi đọc được bằng máy, chẳng hạn như bộ nhớ của máy chủ của nhà sản xuất, máy chủ của cửa hàng ứng dụng hoặc máy chủ chuyển tiếp.

Theo các phương án khác nhau, mỗi bộ phận (ví dụ, môđun hoặc chương trình) trong số 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 bộ phận 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 thêm vào. Theo cách khác hoặc ngoài ra, nhiều bộ phận (ví dụ, nhiều môđun hoặc chương trình) có thể được tích hợp thành một bộ phận. Trong trường hợp này, theo các phương án khác nhau, bộ phận được tích hợp có thể vẫn 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 tiến hành tuần tự, song song, lặp lại hoặc theo kinh nghiệm, hoặc một hoặc nhiều hoạt động 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 và Fig.2B là các sơ đồ minh họa hình dạng bên ngoài của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.2A, thiết bị điện tử 200 có thể là thiết bị đeo tay (ví dụ, đồng hồ, kiểu vòng đeo tay, kiểu băng, kiểu vòng). Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó và các loại thiết bị điện tử khác nhau mà có thể thu thập thông tin sinh học của người sử dụng khi người sử dụng tiếp cận bằng cách có môđun cảm biến quang (ví dụ, cảm biến quang thể tích (PPG)) được gắn có thể tương ứng với thiết bị điện tử 200 của sáng chế. Ví dụ, thiết bị điện tử 200 theo các phương án khác nhau có thể được triển khai thành điện thoại thông minh, thiết bị đeo vào đầu (ví dụ, thiết bị thực tế ảo (VR), thiết bị thực tế tăng cường (AR), thiết bị thực tại hỗn hợp (MR), thiết bị kiểu kính), thiết bị gắn vào cơ thể (ví dụ, miếng dán theo dõi sức khỏe, hình xăm số), thiết bị kiểu quần áo (ví dụ, quần áo thông minh, găng tay thông minh, giày dép thông minh) và thiết bị kiểu băng (ví dụ, băng cổ tay/tay, vòng thông minh) có cảm biến sinh trắc học.

Thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm thân máy và dây đeo. Ở mặt trước (ví dụ, bề mặt được lộ ra bên ngoài khi người sử dụng đeo chúng) của thân máy, màn hiển thị

260 được tạo ra để hiển thị các màn hình ứng dụng khác nhau chẳng hạn như tin nhắn và cuộc gọi cũng như thông tin về thời gian. Người sử dụng thiết bị điện tử 200 có thể đeo thiết bị điện tử 200 trên một phần cơ thể của người sử dụng (ví dụ, cổ tay) bằng cách sử dụng dây đeo.

Theo Fig.2B minh họa mặt sau (ví dụ, bề mặt mà tiếp xúc với cơ thể của người sử dụng khi người sử dụng đeo chúng) của thân máy của thiết bị điện tử 200. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 200 bao gồm môđun cảm biến quang 210, và thành phần phát quang và thành phần thu quang của môđun cảm biến quang 210 có thể được lộ ra từ mặt sau của thân máy ra bên ngoài để phát ánh sáng đến đối tượng bên ngoài và phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng phát ra.

Theo các phương án khác nhau, môđun cảm biến quang 210 có thể bao gồm cảm biến PPG. Cảm biến PPG có thể phát hiện, trong thành phần thu quang (ví dụ, điốt quang), ánh sáng phản xạ được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài (ví dụ, cơ thể của người sử dụng) trong số ánh sáng được phát ra từ thành phần phát quang (ví dụ, LED) và đo thông tin sinh trắc học chẳng hạn như nhịp tim, mức độ căng thẳng và mức bão hòa oxy trong máu SpO2 của người sử dụng dựa vào ánh sáng phản xạ được phát hiện bởi thành phần thu quang.

Theo các phương án khác nhau, môđun cảm biến quang 210 có thể bao gồm ít nhất một thành phần phát quang và một thành phần thu quang. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2B, môđun cảm biến quang 210 có thể bao gồm ba thành phần phát quang và hai thành phần thu quang, nhưng số lượng và/hoặc cách bố trí của các thành phần phát quang và thành phần thu quang không bị giới hạn như ở Fig.2B. Theo một phương án, trong môđun cảm biến quang 210, các thành phần phát quang và các thành phần thu quang có thể được bố trí theo hàng để phát hiện hiệu quả chuyển động của thiết bị điện tử, và có thể chọn thành phần thu quang có khả năng phát hiện tín hiệu tốt.

Thành phần phát quang có thể bao gồm LED có thể phát ánh sáng của khoảng ánh sáng nhìn thấy được (ví dụ, xanh lục, đỏ) và/hoặc dải hồng ngoại. Ví dụ, thành phần phát quang có thể phát ánh sáng xanh lục có bước sóng nằm trong khoảng từ 520nm đến 565nm, ánh sáng đỏ có bước sóng 660nm và/hoặc ánh sáng hồng ngoại (IR) có bước sóng nằm trong khoảng từ 880nm đến 940nm. Khi ánh sáng xanh lục được sử dụng, ánh sáng xanh lục có thể mạnh trong khi chuyển động, nhưng ánh sáng xanh lục

có thể có độ xuyên qua da thấp; và khi ánh sáng đỏ hoặc ánh sáng IR được sử dụng, ánh sáng đỏ hoặc ánh sáng IR có thể có độ xuyên qua da cao, nhưng ánh sáng đỏ hoặc ánh sáng IR có thể có cường độ tín hiệu yếu và nhạy cảm trong khi chuyển động.

Theo các phương án khác nhau, mỗi thành phần phát quang có thể phát ánh sáng có dải bước sóng cố định (ví dụ, thành phần phát quang thứ nhất phát ánh sáng xanh lục và thành phần phát quang thứ hai phát ánh sáng của dải IR) hoặc mỗi thành phần phát quang có thể phát ánh sáng có các bước sóng khác nhau. Thành phần thu quang có thể bao gồm điốt quang mà có thể phát hiện tín hiệu quang để chuyển đổi và phát tín hiệu quang thành tín hiệu điện, và mỗi thành phần thu quang có thể phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng được phát ra từ một thành phần phát quang tương ứng hoặc có thể phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng được phát ra từ tất cả các thành phần phát quang. Nguyên lý của việc thu thập thông tin sinh trắc học của người sử dụng bằng cách sử dụng môđun cảm biến quang 210 sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.3.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 200 có thể còn bao gồm cảm biến chuyển động 220. Cảm biến chuyển động 220 có thể được triển khai thành các loại cảm biến khác nhau mà có thể phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử 200 chẳng hạn như cảm biến con quay và cảm biến gia tốc. Thiết bị điện tử 200 có thể xác định mức độ chuyển động của nó dựa vào tín hiệu cảm biến của cảm biến chuyển động 220 và xác định trạng thái chuyển động (ví dụ, trạng thái bình thường, trạng thái ngủ, trạng thái tập luyện) của nó.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, để thu thập thông tin sinh trắc học xem xét trạng thái sử dụng (ví dụ, trạng thái đeo và/hoặc trạng thái chuyển động) của thiết bị điện tử 200, thiết bị điện tử 200 có thể kích thích một cách chọn lọc thành phần phát quang và/hoặc thành phần thu quang. Do đó, thiết bị điện tử 200 có thể cung cấp các mẫu thông tin sinh trắc học khác nhau đến người sử dụng và đạt được các hiệu quả chẳng hạn như tăng độ chính xác của tín hiệu đo được, tăng cường mức tiêu thụ dòng, và loại bỏ sự bất tiện khi đo thông tin sinh học của người sử dụng.

Fig.3 là sơ đồ minh họa nguyên lý của môđun cảm biến quang theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.3 minh họa nguyên lý của việc phát hiện, qua thành phần thu quang

314, ánh sáng phản xạ được phản xạ do va chạm với đối tượng bên ngoài 390 (ví dụ, cổ tay của người sử dụng) trong số ánh sáng được phát ra từ thành phần phát quang 312 (ví dụ, thành phần phát quang thứ nhất 312a và thành phần phát quang thứ hai 312b) ở trạng thái trong đó người sử dụng đeo thiết bị điện tử 300. Fig.3 minh họa hai thành phần phát quang 312a và 312b và một thành phần thu quang 314; nhưng, như được mô tả ở trên, thiết bị điện tử 300 có thể bao gồm nhiều thành phần phát quang 312 và/hoặc thành phần thu quang 314, và số lượng các thành phần phát quang 312 và/hoặc các thành phần thu quang 314 không bị giới hạn.

Các thành phần phát quang 312 có thể phát ánh sáng có dải bước sóng cụ thể (ví dụ, xanh lục, đỏ, IR) theo tín hiệu điều khiển của bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1 và bộ xử lý 430 trên Fig.4). Ánh sáng được phát ra từ thành phần phát quang 312 có thể được phản xạ qua mô được tưới máu 392 và/hoặc xương 394, và đặc tính của tín hiệu quang nhận được trong thành phần thu quang 314 có thể được thay đổi theo tình trạng cơ thể của người sử dụng. Ví dụ, khi máu chảy qua mạch máu ở cổ tay của người sử dụng tăng, mạch máu giãn ra; do đó, lượng ánh sáng phản xạ được phát hiện bởi thành phần thu quang 314 có thể giảm. Theo cách này, thiết bị điện tử 300 có thể đo thông tin sinh trắc học chẳng hạn như nhịp tim, mức độ căng thẳng và mức bão hòa oxy trong máu SpO2 của người sử dụng theo thuộc tính của ánh sáng phản xạ được phát hiện bởi thành phần thu quang 314.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.4, thiết bị điện tử 400 có thể bao gồm môđun cảm biến quang 410, cảm biến chuyển động 420, bộ xử lý 430 (ví dụ, ít nhất một bộ xử lý), bộ nhớ 440 (ví dụ, bộ lưu trữ), màn hiển thị 450 và môđun truyền thông 460 (ví dụ, bộ thu phát), và ngay cả khi ít nhất một số trong số các thành phần được minh họa được lược bỏ hoặc được thay thế, nếu cần, các phương án khác nhau của sáng chế có thể được triển khai. Thiết bị điện tử 400 có thể là thiết bị đeo được như được mô tả dựa vào Fig.2A và Fig.2B, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó và có thể được triển khai thành điện thoại thông minh, thiết bị đeo vào đầu (ví dụ, thiết bị VR, thiết bị AR, thiết bị MR, thiết bị kiểu kính), thiết bị gắn vào cơ thể (ví dụ, miếng dán theo dõi sức khỏe, hình xăm số), thiết bị kiểu quần áo (ví dụ, quần áo thông minh, găng tay thông minh, giày dép thông minh) và thiết bị kiểu băng (ví dụ, băng cổ tay/tay, vòng thông minh) mà có

thể thu thập thông tin sinh trắc học của người sử dụng khi người sử dụng tiếp cận bằng cách được gắn vào môđun cảm biến quang 410.

Môđun cảm biến quang 410 có thể bao gồm môđun phát quang và môđun thu quang, môđun phát quang có thể bao gồm nhiều thành phần phát quang (ví dụ, thành phần phát quang thứ nhất 312a và thành phần phát quang thứ hai 312b trên Fig.3), và môđun thu quang có thể bao gồm nhiều thành phần thu quang (ví dụ, thành phần thu quang thứ nhất và thành phần thu quang thứ hai). Sau đây, tuy mô tả rằng môđun phát quang bao gồm thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai, nhưng số lượng các thành phần phát quang được bao gồm trong môđun phát quang không bị giới hạn ở đó.

Như được mô tả dựa vào Fig.2B ở trên, thành phần phát quang và thành phần thu quang có thể được lộ ra từ mặt sau của thân máy của thiết bị điện tử 400 ra bên ngoài để tiếp xúc (hoặc tiếp giáp) với cơ thể của người sử dụng khi người sử dụng đeo thiết bị điện tử 400. Môđun cảm biến quang 410 có thể được nối điện với bộ xử lý 430, bước sóng đầu ra và thành phần phát quang sẽ được kích thích theo tín hiệu điều khiển của bộ xử lý 430 có thể được xác định, và tín hiệu quang được phát hiện bởi thành phần thu quang có thể được chuyển đổi thành tín hiệu điện sẽ được cung cấp đến bộ xử lý 430.

Theo các phương án khác nhau, thành phần phát quang thứ nhất của môđun phát quang có thể có thuộc tính thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai của nó có thể có thuộc tính thứ hai, trong đó thuộc tính thứ nhất và thuộc tính thứ hai có thể là thuộc tính liên quan đến cường độ đầu ra và/hoặc bước sóng đầu ra của thành phần phát quang. Theo các phương án khác nhau, ít nhất một trong số cường độ đầu ra và bước sóng đầu ra của thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai có thể có các thuộc tính khác nhau.

Cảm biến chuyển động 420 có thể được triển khai thành các loại cảm biến khác nhau mà có thể phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử 400, chẳng hạn như cảm biến con quay và cảm biến gia tốc. Cảm biến chuyển động 420 có thể được nối điện với bộ xử lý 430 để cung cấp tín hiệu chuyển động được tạo ra theo sự phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử 400 đến bộ xử lý 430.

Bộ nhớ 440 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 440 (ví dụ, bộ nhớ khả biến 132

trên Fig.1) và/hoặc bộ nhớ không khả biến 440 (ví dụ, bộ nhớ không khả biến 134 trên Fig.1) và có thể được nối điện với bộ xử lý 430. Bộ nhớ 440 có thể lưu các lệnh khác nhau mà có thể được thực hiện trong bộ xử lý 430. Các lệnh này có thể bao gồm lệnh điều khiển chẳng hạn như phép toán số học và phép toán logic, dữ liệu chuyển động và đầu vào và đầu ra mà có thể được nhận diện bởi mạch điều khiển và có thể được định rõ trên chương trình khung được lưu ở bộ nhớ 440. Hơn nữa, bộ nhớ 440 có thể lưu ít nhất một số chương trình 140 trên Fig.1.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 430 có thể thực hiện xử lý các phép toán hoặc dữ liệu liên quan đến việc điều khiển và/hoặc truyền thông của mỗi thành phần của thiết bị điện tử 400 và bao gồm ít nhất một số trong số các cấu hình của/hoặc các chức năng của bộ xử lý 120 trên Fig.1. Theo các phương án khác, bộ xử lý 430 có thể được bao gồm trong bộ xử lý trung tâm cảm biến (sensor hub) mà thực hiện điều khiển cảm biến và phát hiện tín hiệu cảm biến của một số cảm biến (ví dụ, môđun cảm biến quang 410, các cảm biến chuyển động 420) được bố trí trong thiết bị điện tử 400. Bộ xử lý 430 có thể được nối điện với các bộ phận bên trong của thiết bị điện tử 400, chẳng hạn như môđun cảm biến quang 410, cảm biến chuyển động 420, bộ nhớ 440, màn hiển thị 450 và môđun truyền thông 460.

Các chức năng xử lý phép toán và dữ liệu mà bộ xử lý 430 có thể thực hiện trong thiết bị điện tử 400 không bị giới hạn, và sau đây các phương án khác nhau sẽ được mô tả trong đó bộ xử lý 430 xác định trạng thái sử dụng (ví dụ, trạng thái đeo và trạng thái chuyển động) của thiết bị điện tử 400 và điều khiển môđun cảm biến quang 410 dựa vào trạng thái sử dụng để thu thập thông tin sinh trắc học. Các hoạt động của bộ xử lý 430 sẽ được mô tả sau đây có thể được thực hiện bằng cách tải các lệnh trước đó được lưu ở bộ nhớ 440.

Màn hiển thị 450 hiển thị hình ảnh và có thể được triển khai thành màn hiển thị tinh thể lỏng (LCD), màn hiển thị điốt phát quang (LED) và điốt phát quang hữu cơ (OLED). Màn hiển thị 450 có thể bao gồm ít nhất một số trong số các cấu hình và/hoặc các chức năng của thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1 và có thể được bố trí ở dạng màn hiển thị 260 trên Fig.2A. Khi thu thập thông tin sinh trắc học, bộ xử lý 430 có thể hiển thị thông tin trực quan được tạo ra bởi thông tin sinh trắc học và thông báo trực quan cần thiết liên quan đến việc thu thập thông tin sinh trắc học trên màn hiển thị 450.

Môđun truyền thông 460 truyền và nhận dữ liệu đến và từ các thiết bị điện tử bên ngoài khác nhau 400 và có thể bao gồm ít nhất một số trong số các cấu hình và/hoặc chức năng của môđun truyền thông 190 trên Fig.1.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 430 có thể thu thập thông tin sinh trắc học chẳng hạn như nhịp tim, mức độ căng thẳng và mức bão hòa oxy trong máu SpO2 của đối tượng bên ngoài (ví dụ, cơ thể của người sử dụng) bằng cách sử dụng môđun cảm biến quang 410. Để thu thập thông tin sinh trắc học mong muốn, bộ xử lý 430 có thể phát hiện xem thiết bị điện tử 400 có được đeo hay không và xác định trạng thái đeo (ví dụ, chặt hoặc lỏng) và/hoặc trạng thái chuyển động (ví dụ, trạng thái bình thường, trạng thái ngủ, trạng thái tập luyện). Bộ xử lý 430 có thể xác định thành phần phát quang và/hoặc thành phần thu quang để sử dụng cho việc thu thập thông tin sinh trắc học dựa vào trạng thái đeo và/hoặc trạng thái chuyển động được xác định. Hoạt động cụ thể của bộ xử lý 430 sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.12.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.5 minh họa cấu trúc mạch để điều khiển mỗi trong số các thành phần (hoặc các môđun) phát quang 512a và 512b và/hoặc các thành phần (hoặc các môđun) thu quang 514a, 514b và 514c của môđun cảm biến quang chẳng hạn như môđun cảm biến sinh trắc học 510 (ví dụ, môđun cảm biến quang 410 trên Fig.4).

Như được thể hiện trên Fig.5, môđun cảm biến quang hoặc môđun cảm biến sinh trắc học 510 có thể bao gồm nhiều thành phần phát quang (ví dụ, thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b) và nhiều thành phần hoặc môđun thu quang (ví dụ, thành phần thu quang thứ nhất 514a, thành phần thu quang thứ hai 514b và thành phần thu quang thứ ba 514c). Các thành phần phát quang 512a và 512b và các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c có thể được bố trí theo hàng, như được mô tả dựa vào Fig.2B, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Mạch cảm biến 580 được cung cấp điện giữa bộ xử lý 530 và môđun cảm biến quang 510 và kích thích mỗi trong số các thành phần phát quang 512a và 512b theo tín hiệu điều khiển của bộ xử lý 530 và cung cấp các tín hiệu nhận được từ mỗi trong số thành phần thu quang 514a, 514b và 514c đến bộ xử lý 530. Mạch cảm biến 580 có thể bao gồm mạch kích thích thành phần phát quang 582, bộ dồn kênh (MUX) 584 và bộ

chuyển đổi tương tự sang số (ADC) 586.

Mạch kích thích thành phần phát quang 582 có thể kích thích thành phần phát quang thứ nhất 512a và/hoặc thành phần phát quang thứ hai 512b theo tín hiệu điều khiển của bộ xử lý 530. Theo một phương án, thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b có thể có các thuộc tính khác nhau về cường độ đầu ra và bước sóng đầu ra; và, trong trường hợp này, bộ xử lý 530 có thể xác định ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b để sử dụng cho bước đo thông tin sinh học để phát tín hiệu điều khiển đến mạch kích thích thành phần phát quang 582, và mạch kích thích thành phần phát quang 582 có thể kích thích thành phần phát quang thứ nhất 512a và/hoặc thành phần phát quang thứ hai 512b dựa vào tín hiệu điều khiển nhận được. Theo một phương án khác, mỗi trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b có thể có các cường độ đầu ra và các bước sóng đầu ra khác nhau. Trong trường hợp này, tín hiệu điều khiển có thể bao gồm thông tin về thành phần phát quang sẽ được kích thích và cường độ đầu ra và bước sóng đầu ra của ánh sáng phát ra từ mỗi thành phần phát quang.

Thành phần thu quang thứ nhất đến thành phần thu quang thứ ba 514a, 514b và 514c thu thập tín hiệu quang (ví dụ, các tín hiệu điện tương tự tương ứng với lượng ánh sáng được phát hiện) và phát tín hiệu quang đến MUX 584, và MUX 584 bổ sung các tín hiệu được truyền từ mỗi trong số các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c đến kênh đơn để phát các tín hiệu đến ADC 586. Theo một phương án khác, MUX 584 có thể phát tín hiệu được truyền từ mỗi trong số các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c đến ADC 586 qua kênh riêng biệt. ADC 586 có thể chuyển đổi tín hiệu quang nhận được thành tín hiệu số để phát tín hiệu số đến bộ xử lý 530.

Thiết bị điện tử 500 theo các phương án khác nhau bao gồm môđun cảm biến sinh trắc học 510 chứa các môđun phát quang gồm thành phần phát quang thứ nhất 512a có thuộc tính thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai 512b có thuộc tính thứ hai và các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c được bố trí liền kề với các thành phần phát quang 512a và 512b; và bộ xử lý 530, trong đó bộ xử lý 530 được tạo cấu hình để xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học 510 và đối tượng bên ngoài ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ được phản xạ do va chạm với đối tượng bên ngoài trong số ánh sáng được phát ra từ các thành phần phát quang 512a và 512b,

để chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b ít nhất dựa vào khoảng cách, và để thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài bằng cách sử dụng ít nhất một thành phần phát quang được chọn.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một trong số cường độ đầu ra và bước sóng đầu ra của thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b có thể có các thuộc tính khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c có thể bao gồm thành phần thu quang thứ nhất 514a và thành phần thu quang thứ hai 514b, và bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để chọn ít nhất một thành phần thu quang được tạo cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ ít nhất dựa vào khoảng cách.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b để phát ánh sáng và điều khiển thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b để phát ánh sáng khi cường độ của ánh sáng phản xạ tương ứng với ánh sáng đầu ra lớn hơn giá trị chỉ định.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để xác định mức tiếp xúc gần giữa môđun cảm biến sinh trắc học 510 và đối tượng bên ngoài là mức tiếp xúc gần thứ nhất hay mức tiếp xúc gần thứ hai ít nhất dựa vào khoảng cách được xác định giữa môđun cảm biến sinh trắc học 510 và đối tượng bên ngoài và để chọn ít nhất một thành phần phát quang được tạo cấu hình để thu thập thông tin sinh học ít nhất dựa vào mức tiếp xúc gần được xác định.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để kích thích bất kỳ một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b để thu thập thông tin sinh trắc học, khi mức tiếp xúc gần được xác định là mức tiếp xúc gần thứ nhất; và để kích thích ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b để thu thập thông tin sinh học, khi mức tiếp xúc gần được xác định là mức tiếp xúc gần thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 500 có thể còn bao gồm cảm biến chuyển động 420, trong đó bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để xác định trạng thái của thiết bị điện tử 500 là một trong số trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ

hai bằng cách sử dụng cảm biến chuyển động 420 và để kích thích ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b dựa vào trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai để thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài.

Theo các phương án khác nhau, khi trạng thái của thiết bị điện tử 500 là trạng thái thứ hai, bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để kích thích thành phần phát quang thứ hai 512b được chỉ định tương ứng với trạng thái thứ hai.

Thiết bị điện tử 500 theo các phương án khác nhau bao gồm môđun cảm biến sinh trắc học 510 bao gồm các thành phần phát quang 512a và 512b và các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c; và bộ xử lý 530 được nối điện với môđun cảm biến sinh trắc học 510, trong đó bộ xử lý 530 được tạo cấu hình để điều khiển các thành phần phát quang 512a và 512b để phát ánh sáng, để kích thích các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c để thu thập tín hiệu quang được phát hiện bởi các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c, để xác định khoảng cách giữa mỗi trong số các thành phần phát quang 512a và 512b và đối tượng bên ngoài dựa vào tín hiệu quang, để xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử 500 dựa vào khoảng cách, để xác định ít nhất một trong số các thành phần phát quang 512a và 512b để sử dụng cho bước thu thập thông tin sinh trắc học và bước sóng đầu ra của ít nhất một thành phần phát quang dựa vào trạng thái đeo được xác định, để xác định ít nhất một trong số các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c được tạo cấu hình để sử dụng cho việc thu thập thông tin sinh học dựa vào trạng thái đeo được xác định, và để thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài dựa vào tín hiệu quang được phát hiện bởi ít nhất một thành phần thu quang được xác định.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để thu thập thông tin chuyển động của thiết bị điện tử 500; để xác định trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử 500 dựa vào thông tin chuyển động thu thập được; để xác định ít nhất một trong số các thành phần phát quang 512a và 512b và bước sóng đầu ra của ít nhất một thành phần phát quang dựa vào trạng thái chuyển động được xác định; và để xác định ít nhất một trong số các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c dựa vào trạng thái chuyển động được xác định.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để xác

định, nếu giá trị trung bình của khoảng cách giữa mỗi trong số các thành phần phát quang 512a và 512b và đối tượng bên ngoài nhỏ hơn giá trị chỉ định, trạng thái đeo là trạng thái thứ nhất và xác định, nếu giá trị trung bình của khoảng cách giữa mỗi trong số các thành phần phát quang 512a và 512b và đối tượng bên ngoài lớn hơn hoặc bằng giá trị chỉ định, trạng thái đeo là trạng thái thứ hai và để chọn ít nhất hai trong số các thành phần phát quang 512a và 512b và để xác định bước sóng đầu ra của ít nhất hai thành phần phát quang cho các giá trị khác nhau, khi trạng thái đeo được xác định là trạng thái thứ nhất, và để chọn một trong số các thành phần phát quang 512a và 512b khi trạng thái đeo được xác định là trạng thái thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 530 có thể được tạo cấu hình để thu thập ít nhất một loại thông tin sinh trắc học tương ứng với trạng thái đeo và trạng thái chuyển động.

Fig.6 là lưu đồ minh họa phương pháp thu thập thông tin sinh trắc học của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.6, phương pháp được minh họa có thể được thực hiện bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 430 trên Fig.4, bộ xử lý 530 trên Fig.5) của thiết bị điện tử, và sau đây phân mô tả của các đặc tính kỹ thuật trước đó sẽ được lược bỏ.

Bộ xử lý có thể xác định xem thiết bị điện tử có được đeo bởi người sử dụng hay không ở bước 610. Bộ xử lý có thể phát ánh sáng qua ít nhất một thành phần phát quang định trước trong số các thành phần phát quang (ví dụ, thành phần phát quang thứ nhất 512a, thành phần phát quang thứ hai 512b trên Fig.5) của các môđun cảm biến quang (ví dụ, môđun cảm biến quang 510 trên Fig.5) và xác định xem thiết bị điện tử có được đeo hay không qua cường độ ánh sáng phản xạ được phát hiện bởi thành phần thu quang (ví dụ, thành phần thu quang thứ nhất 514a, thành phần thu quang thứ hai 514b và thành phần thu quang thứ ba 514c trên Fig.5). Hoạt động chi tiết của bước 610 sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.7.

Nếu thiết bị điện tử được đeo bởi người sử dụng, bộ xử lý có thể xác định trạng thái đeo (hoặc mức tiếp xúc gần) của thiết bị điện tử ở bước 620. Bộ xử lý có thể xác định xem thiết bị điện tử được đeo một cách thích hợp (hoặc chặt) hay không thích hợp (hoặc lỏng) bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều thành phần phát quang hoặc tất cả các thành phần phát quang. Hoạt động chi tiết của bước 620 sẽ được mô tả chi tiết dựa

vào Fig.8, Fig.9A và Fig.9B.

Bộ xử lý có thể xác định trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử ở bước 630. Bộ xử lý có thể phân loại trạng thái đeo của thiết bị điện tử thành trạng thái bình thường, trạng thái ngủ và trạng thái tập luyện dựa vào kết quả cảm biến của cảm biến chuyển động (ví dụ, cảm biến chuyển động 420 trên Fig.4). Không nhất thiết phải thực hiện bước 630 sau bước 620, và bước 630 có thể được thực hiện ít nhất một phần đồng thời với bước 620 hoặc có thể được thực hiện trước bước 620. Bước 630 sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.10.

Bộ xử lý có thể chọn, ở bước 640, thành phần phát quang và/hoặc thành phần thu quang để sử dụng cho bước thu thập thông tin sinh trắc học ít nhất dựa vào trạng thái đeo được xác định và/hoặc trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử. Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý có thể tách thông tin được ánh xạ tới trạng thái đeo được xác định và/hoặc trạng thái chuyển động từ bảng được lưu ở bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 440 trên Fig.4) và chọn thành phần phát quang và/hoặc thành phần thu quang.

Bộ xử lý có thể thu thập thông tin sinh trắc học (ví dụ, nhịp tim, mức độ căng thẳng, mức bão hòa oxy trong máu SpO₂) ở bước 650 bằng cách sử dụng thành phần phát quang và thành phần thu quang được xác định ở bước 640.

Phương án chọn thành phần phát quang và thành phần thu quang của bước 640 và ví dụ về thông tin sinh trắc học mà có thể được thu thập ở bước 650 sẽ được mô tả chi tiết dựa vào Fig.11.

Fig.7 là lưu đồ minh họa bước phát hiện xem liệu thiết bị điện tử có được đeo hay không theo các phương án khác nhau của sáng chế. Các bước trên Fig.7 tương ứng với bước 610 trên Fig.6.

Theo Fig.7, ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử không được đeo, bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 530 trên Fig.5) có thể điều khiển để phát ánh sáng bằng cách sử dụng ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất định trước (ví dụ, 512a trên Fig.5) và thành phần phát quang thứ hai định trước (ví dụ, 512b trên Fig.5) ở bước 710. Ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử không được đeo, bộ xử lý có thể điều khiển thành phần phát quang để phát ánh sáng định kỳ và điều khiển để phát ánh sáng của dải hồng ngoại (IR) mà người sử dụng không nhìn thấy được.

Bộ xử lý có thể so sánh cường độ của ánh sáng phản xạ được phản xạ bởi cơ thể của người sử dụng (390 trên Fig.3) trong số ánh sáng được phát ra từ thành phần phát quang với giá trị chỉ định (ví dụ, giá trị tham chiếu) dựa vào tín hiệu nhận được từ các thành phần thu quang (ví dụ, 514a, 514b và 514c trên Fig.5) ở bước 720.

Nếu cường độ của ánh sáng phản xạ nhỏ hơn hoặc bằng giá trị chỉ định, thì bộ xử lý có thể xác định ở bước 740 rằng thiết bị điện tử không được đeo bởi người sử dụng; và quy trình tiếp tục sang bước 710, và bộ xử lý có thể điều khiển để phát ánh sáng định kỳ bằng cách sử dụng ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất định trước và thành phần phát quang thứ hai định trước.

Nếu cường độ của ánh sáng phản xạ lớn hơn giá trị chỉ định, thì bộ xử lý có thể xác định ở bước 730 rằng thiết bị điện tử được đeo bởi người sử dụng. Nếu thiết bị điện tử được đeo bởi người sử dụng, thì quy trình có thể đi đến bước 620 trên Fig.6 và bộ xử lý thực hiện các bước tiếp theo và điều khiển thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai để phát ánh sáng.

Fig.8 là lưu đồ minh họa bước xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế. Fig.9A đến Fig.9D minh họa trạng thái đeo của thiết bị điện tử và là các biểu đồ của tín hiệu quang được đo ở mỗi trạng thái đeo theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.8 tương ứng với bước 620 trên Fig.6, và sau đây quy trình trong đó bộ xử lý xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử sẽ được mô tả dựa vào Fig.8 và các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9D. Các bước sau có thể được thực hiện sau khi xác định được rằng thiết bị điện tử được đeo bởi người sử dụng qua quy trình trên Fig.7.

Bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 530 trên Fig.5) có thể kích hoạt ít nhất hai thành phần phát quang (ví dụ, thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai) và ít nhất một thành phần thu quang của môđun cảm biến quang (ví dụ, môđun cảm biến quang 510 trên Fig.5) ở bước 810. Theo một phương án, bộ xử lý có thể kích hoạt tất cả các thành phần phát quang và các thành phần thu quang được bao gồm trong môđun cảm biến quang.

Bộ xử lý có thể phát ánh sáng bằng cách sử dụng ít nhất hai thành phần phát quang (ví dụ, thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai) ở bước 820.

Bộ xử lý có thể nhận tín hiệu phát hiện của mỗi thành phần thu quang (ví dụ, thành phần thu quang thứ nhất đến thành phần thu quang thứ ba) và xác định, ở bước 830, khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài (ví dụ, cơ thể của người sử dụng) dựa vào tín hiệu phát hiện.

Fig.9A và Fig.9C là các sơ đồ minh họa trạng thái trong đó người sử dụng đeo thiết bị điện tử có thành phần thu quang thứ nhất đến thành phần thu quang thứ ba.

Fig.9A minh họa trạng thái trong đó người sử dụng đeo thiết bị điện tử 910 chặt và minh họa trạng thái (ví dụ, mức tiếp xúc gần thứ nhất) trong đó tất cả các thành phần thu quang 911, 912 và 913 tiếp xúc gần với cơ thể của người sử dụng 990. Fig.9C minh họa trạng thái trong đó người sử dụng đeo thiết bị điện tử 920 lỏng, trong đó thành phần thu quang thứ ba 923 có thể tiếp xúc gần với cơ thể của người sử dụng 990, nhưng thành phần thu quang thứ nhất 921 và thành phần thu quang thứ hai 922 có thể phần nào bị tách ra khỏi cơ thể của người sử dụng 990.

Khi trạng thái đeo của thiết bị điện tử là trạng thái chặt như được thể hiện trên Fig.9A, giá trị của tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi trong số các thành phần thu quang 911, 912 và 913 như được thể hiện trên Fig.9B. Theo Fig.9B, do khoảng cách giữa mỗi trong số các thành phần thu quang 911, 912 và 913 và cơ thể của người sử dụng 990 về cơ bản là giống nhau, các giá trị của tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi trong số các thành phần thu quang 911, 912 và 913 một cách tuần tự không có sự khác biệt lớn. Theo các phương án khác nhau, như được thể hiện trên Fig.9A, khi tất cả các thành phần thu quang 911, 912 và 913 tiếp xúc với cơ thể của người sử dụng 990, bộ xử lý có thể thu thập tín hiệu sinh học bằng cách sử dụng chỉ một thành phần thu quang hoặc tất cả các thành phần thu quang.

Khi trạng thái đeo của thiết bị điện tử là trạng thái lỏng như được thể hiện trên Fig.9C, giá trị của tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi trong số các thành phần thu quang 921, 922 và 923 được thể hiện trên Fig.9D. Theo Fig.9D, do có sự khác nhau về khoảng cách giữa mỗi trong số các thành phần thu quang 921, 922 và 923 và cơ thể của người sử dụng 990, giá trị của các tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi trong số các thành phần thu quang 921, 922 và 923 có thể thể hiện sự khác biệt lớn. Theo các phương án khác nhau, như được thể hiện trên Fig.9C, khi chỉ một số (ví dụ, thành phần thu quang thứ ba 923) trong số các thành phần thu quang tiếp xúc với cơ thể của người

sử dụng, bộ xử lý có thể thu thập tín hiệu sinh học bằng cách chỉ sử dụng thành phần thu quang tiếp xúc (ví dụ, thành phần thu quang thứ ba 923). Theo một phương án, nếu trạng thái đeo của thiết bị điện tử là trạng thái lỏng, thì bộ xử lý có thể, để đo chính xác thông tin sinh trắc học, đưa ra cảnh báo qua màn hiển thị (ví dụ, màn hiển thị 450 trên Fig.4) để nhắc thiết bị điện tử cần được đeo chặt bằng cách điều chỉnh dây đeo.

Bộ xử lý có thể xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử là trạng thái chặt trên Fig.9A hay trạng thái lỏng trên Fig.9C dựa vào sự tương quan của tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi thành phần thu quang. Ví dụ, bộ xử lý có thể xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến quang và cơ thể của người sử dụng dựa vào tỷ lệ thay đổi của mỗi giá trị tín hiệu quang, giá trị phân phối của đơn vị mức tín hiệu quang và sự tương quan giữa các tín hiệu.

Bộ xử lý có thể so sánh khoảng cách được xác định giữa môđun cảm biến sinh trắc học và cơ thể của người sử dụng với giá trị chỉ định (ví dụ, giá trị tham chiếu) ở bước 840.

Nếu khoảng cách nhỏ hơn giá trị chỉ định, thì bộ xử lý có thể xác định, ở bước 850, trạng thái đeo của thiết bị điện tử là mức tiếp xúc gần thứ nhất (hoặc trạng thái chặt hoặc trạng thái đeo thích hợp).

Nếu khoảng cách lớn hơn hoặc bằng giá trị chỉ định, thì bộ xử lý có thể xác định, ở bước 860, trạng thái đeo của thiết bị điện tử là mức tiếp xúc gần thứ hai (hoặc trạng thái lỏng hoặc trạng thái đeo không thích hợp).

Theo một phương án, bộ xử lý có thể xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử ít nhất dựa vào tín hiệu được thu thập từ mỗi thành phần thu quang mà không xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài. Ví dụ, nếu sự tương quan của tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi thành phần thu quang thuộc phạm vi thứ nhất, thì bộ xử lý có thể xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử là mức tiếp xúc gần thứ nhất; và, nếu sự tương quan của tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi thành phần thu quang thuộc phạm vi thứ hai, thì bộ xử lý có thể xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử là mức tiếp xúc gần thứ hai. Trong trường hợp này, bước 830 đến bước 840 có thể được lược bỏ.

Fig.10 là lưu đồ minh họa bước xác định trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế. Các bước trên Fig.10 có thể tương

ứng với bước 630 trên Fig.6 và có thể được thực hiện ít nhất một phần đồng thời với bước xác định trạng thái đeo 620.

Theo Fig.10, bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 430 trên Fig.4, bộ xử lý 530 trên Fig.5) có thể thu thập thông tin chuyển động từ cảm biến chuyển động (ví dụ, cảm biến chuyển động 420 trên Fig.4) ở bước 1010. Cảm biến chuyển động có thể được triển khai thành cảm biến con quay, cảm biến gia tốc, hoặc dạng tương tự mà có thể phát hiện trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử.

Bộ xử lý có thể so sánh thông tin chuyển động thu được (ví dụ, gia tốc của thiết bị điện tử) với phạm vi chỉ định (ví dụ, phạm vi tham chiếu) ở bước 1020.

Nếu phạm vi của thông tin chuyển động thu được là phạm vi nhỏ nhất, thì có ít chuyển động trong thiết bị điện tử; do đó, bộ xử lý có thể xác định, ở bước 1040, trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử là trạng thái chuyển động thứ hai tương ứng với trạng thái ngủ. Theo một phương án, bộ xử lý có thể xác định rằng người sử dụng đang ở trạng thái nằm khi xem xét thêm hướng tiến của thiết bị điện tử; và, khi chuyển động của thiết bị điện tử thuộc phạm vi chỉ định, bộ xử lý có thể xác định trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử là trạng thái ngủ.

Nếu phạm vi của thông tin chuyển động thu được là phạm vi trung bình, thì bộ xử lý có thể xác định, ở bước 1030, trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử là trạng thái chuyển động thứ nhất tương ứng với trạng thái bình thường trong đó người sử dụng đeo thiết bị điện tử và sống cuộc sống thường ngày của anh ấy/cô ấy một cách bình thường.

Nếu phạm vi của thông tin chuyển động thu được là phạm vi lớn nhất, thì chuyển động của thiết bị điện tử ở trạng thái lớn nhất; do đó, bộ xử lý có thể xác định trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử là trạng thái chuyển động thứ ba tương ứng với trạng thái tập luyện ở bước 1050.

Fig.11 là bảng minh họa chức năng đo thông tin sinh học mà có thể được thực hiện theo trạng thái của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.11, bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 430 trên Fig.4, bộ xử lý 530 trên Fig.5) có thể xác định thành phần phát quang và thành phần thu quang để sử dụng cho bước thu thập thông tin sinh học và loại thông tin sinh trắc học để thu thập dựa vào trạng

thái đeo của thiết bị điện tử được xác định bằng cách sử dụng môđun cảm biến quang (ví dụ, môđun cảm biến quang 410 trên Fig.4, môđun cảm biến quang 510 trên Fig.5) và trạng thái chuyển động được xác định bằng cách sử dụng cảm biến chuyển động (ví dụ, cảm biến chuyển động 420 trên Fig.4). Bộ xử lý có thể xác định thành phần phát quang và thành phần thu quang và loại thông tin sinh học để thu thập theo bảng được lưu ở bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 440 trên Fig.4), và Fig.11 minh họa một ví dụ của bảng.

Ở trạng thái trong đó người sử dụng đeo thiết bị điện tử chặt, mặc dù độ chính xác của phép đo thông tin sinh học qua môđun cảm biến quang tăng, nhưng có thể làm giảm sự thoải mái khi đeo của người sử dụng. Tuy nhiên, ở trạng thái trong đó người sử dụng đeo thiết bị điện tử lỏng, mặc dù sự thoải mái khi đeo của người sử dụng được tăng lên, độ chính xác của phép đo có thể kém đi khi thông tin sinh học được đo do hiệu ứng chuyển động.

Theo các phương án khác nhau, khi trạng thái đeo của thiết bị điện tử là trạng thái chặt, khả năng phơi sáng của ánh sáng là thấp; do đó, bộ xử lý có thể phát ánh sáng bằng cách sử dụng thành phần phát quang (ví dụ, xanh lục, đỏ, IR) của các dải khác nhau, và do hiệu suất phát hiện của thành phần thu quang tốt, bộ xử lý có thể kích hoạt chỉ một thành phần thu quang. Theo các phương án khác nhau, khi trạng thái đeo của thiết bị điện tử là trạng thái lỏng, bộ xử lý có thể kích thích chọn lọc, trong số các thành phần phát quang, một thành phần phát quang bất kỳ mà có thể đo thông tin sinh học định trước (ví dụ, mức độ căng thẳng, mức bão hòa oxy trong máu) hoặc thông tin sinh học (ví dụ, mức độ căng thẳng, mức bão hòa oxy trong máu) được chọn bởi người sử dụng.

Hơn nữa, khi trạng thái đeo của thiết bị điện tử là trạng thái lỏng, bộ xử lý có thể phát ánh sáng bằng cách sử dụng chỉ một thành phần phát quang và kích hoạt ít nhất một thành phần thu quang.

Theo bảng trên Fig.11, nếu trạng thái đeo là trạng thái lỏng và trạng thái chuyển động là trạng thái bình thường, bộ xử lý có thể chỉ sử dụng thành phần phát quang của dải màu xanh lục trong số nhiều thành phần phát quang. Do dải màu xanh lục, là dải bước sóng tương đối thấp, mạnh trong trạng thái chuyển động, nên ngay cả khi trạng thái đeo là trạng thái lỏng, thì vẫn có thể đo chính xác thông tin sinh học.

Trong trường hợp này, bằng cách chỉ kích hoạt thành phần thu quang (ví dụ,

thành phần thu quang thứ ba 923 trên Fig.9C) mà tiếp xúc với cơ thể của người sử dụng trong số nhiều thành phần thu quang và bằng cách bất hoạt thành phần thu quang (ví dụ, thành phần thu quang thứ nhất 921 và thành phần thu quang thứ hai 922 trên Fig.9C) bị tách khỏi cơ thể của người sử dụng hoặc được tiếp xúc với tiếng ồn bên ngoài, hiệu quả đo có thể được cải thiện. Hơn nữa, ở trạng thái đeo lỏng bộ xử lý có thể đo nhịp tim trong đó giá trị đo được tương đối đơn giản; tuy nhiên, mức độ căng thẳng và mức bão hòa oxy trong máu SpO2 có thể không được đo do khoảng cách giữa mô đun cảm biến quang và cơ thể của người sử dụng bị thay đổi thất thường và khó để đo chính xác dữ liệu.

Nếu trạng thái đeo là trạng thái lỏng và trạng thái chuyển động là trạng thái ngủ, thì bộ xử lý có thể phát ánh sáng qua thành phần phát quang của dải IR trong số nhiều thành phần phát quang và kích hoạt tất cả các thành phần thu quang. Trong trường hợp này, do ánh sáng nhìn thấy được chẳng hạn như xanh lục hoặc đỏ được phản xạ từ da sẽ được lộ ra bên ngoài, để tránh mất cân bằng giấc ngủ bởi ánh sáng, bộ xử lý có thể chỉ sử dụng dải IR không nhìn thấy được.

Nếu trạng thái đeo là trạng thái lỏng và trạng thái chuyển động là trạng thái tập luyện, thì bộ xử lý có thể phát ánh sáng bằng cách chỉ sử dụng thành phần phát quang của dải màu xanh lục mà mạnh trong trạng thái chuyển động khi xem xét chuyển động của người sử dụng. Hơn nữa, bộ xử lý có thể kích hoạt tất cả các thành phần thu quang để đo hiệu quả nhịp tim. Theo một phương án, để tăng độ chính xác của phép đo thông tin sinh học, bộ xử lý có thể phát hướng dẫn qua màn hiển thị để đeo thiết bị điện tử chặt hơn.

Nếu trạng thái đeo là trạng thái chặt và trạng thái chuyển động là trạng thái bình thường, thì bộ xử lý có thể phát ánh sáng bằng cách sử dụng tất cả các thành phần phát quang. Điều này nhằm thu thập các thông tin sinh học khác nhau ngoài nhịp tim bằng cách sử dụng ánh sáng của các dải khác nhau. Theo các phương án khác nhau, ở trạng thái này, bộ xử lý có thể kích thích chọn lọc một thành phần phát quang bất kỳ mà có thể thu thập thông tin sinh trắc học định trước hoặc thông tin sinh trắc học được chọn bởi người sử dụng. Ở trạng thái này, bộ xử lý có thể đo mức độ căng thẳng và mức bão hòa oxy trong máu SpO2 trong thời gian thực. Khi mức độ căng thẳng được đo trong thời gian thực, trạng thái cảm xúc của người sử dụng có thể thấy được; do đó, bộ xử lý có thể thu thập nhiều thông tin sinh học chính xác. Hơn nữa, khi trạng thái

đeo là trạng thái chặt, hiệu suất của thành phần thu quang cao; do đó, bộ xử lý có thể kích hoạt chỉ một thành phần thu quang.

Nếu trạng thái đeo là trạng thái chặt và trạng thái chuyển động là trạng thái ngủ, thì bộ xử lý có thể phát ánh sáng bằng cách sử dụng tất cả các thành phần phát quang và chỉ kích hoạt một thành phần thu quang. Theo các phương án khác nhau, ở trạng thái này, bộ xử lý có thể kích thích chọn lọc một thành phần phát quang bất kỳ mà có thể thu thập thông tin sinh trắc học định trước hoặc thông tin sinh trắc học được chọn bởi người sử dụng. Ở trạng thái ngủ, bộ xử lý có thể xác định trường hợp ngưng thở lúc ngủ qua việc đo mức bão hòa oxy trong máu. Theo một phương án, do trạng thái ngủ là trạng thái ổn định nhất trong cuộc sống thường ngày, nên trạng thái ngủ có thể được định thành giá trị cơ sở để đo giá trị mức độ căng thẳng ở trạng thái bình thường. Nói cách khác, bằng cách đặt giá trị đo được ở trạng thái ngủ thành giá trị cơ sở và bằng cách so sánh các tín hiệu sinh trắc học đo được với giá trị cơ sở, bộ xử lý có thể đo các giá trị mức độ căng thẳng.

Nếu trạng thái đeo là trạng thái chặt và trạng thái chuyển động là trạng thái tập luyện, thì bộ xử lý có thể đo thêm mức độ ẩm của da. Bộ xử lý có thể giám sát trong thời gian thực trạng thái mất nước trong khi tập luyện qua mức độ ẩm của da và chỉ dẫn người sử dụng uống nước.

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp thu thập thông tin sinh trắc học của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.12, phương pháp được minh họa có thể được thực hiện bởi bộ xử lý của thiết bị điện tử trên Fig.4, thiết bị điện tử chứa môđun cảm biến quang gồm môđun phát quang và môđun thu quang, và môđun phát quang có thể bao gồm thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai có các thuộc tính khác nhau (ví dụ, cường độ đầu ra và bước sóng đầu ra).

Bộ xử lý có thể xác định ở bước 1210 trạng thái đeo (ví dụ, chặt hoặc lỏng) của thiết bị điện tử ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ được phản xạ do va chạm với đối tượng bên ngoài trong số ánh sáng được phát ra từ môđun phát quang. Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý có thể xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ và xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử dựa vào khoảng cách được xác định. Theo các phương án

khác, bộ xử lý có thể xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử ít nhất dựa vào tín hiệu thu được từ mỗi thành phần thu quang mà không xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài. Ví dụ, khi sự tương quan của tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi thành phần thu quang thuộc phạm vi thứ nhất, bộ xử lý có thể xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử là mức tiếp xúc gần thứ nhất; và, khi sự tương quan của tín hiệu quang được phát hiện bởi mỗi thành phần thu quang thuộc phạm vi thứ hai, bộ xử lý có thể xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử là mức tiếp xúc gần thứ hai.

Bộ xử lý có thể chọn ở bước 1220 ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai ít nhất dựa vào trạng thái đeo. Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý có thể chọn thành phần phát quang dựa vào kết quả phát hiện của cảm biến chuyển động. Một ví dụ đã được mô tả dựa vào Fig.11, trong đó bộ xử lý chọn thành phần phát quang để sử dụng dựa vào trạng thái chuyển động và khoảng cách (hoặc trạng thái đeo của thiết bị điện tử) giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài.

Bộ xử lý có thể thu thập ở bước 1230 thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài bằng cách sử dụng ít nhất một thành phần phát quang được chọn. Một ví dụ đã được mô tả dựa vào Fig.11, trong đó bộ xử lý thu thập thông tin sinh trắc học theo mỗi trạng thái sử dụng của thiết bị điện tử.

Theo phương pháp thu thập thông tin sinh học của thiết bị điện tử 500 theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 500 chứa môđun cảm biến sinh trắc học 510 bao gồm các môđun phát quang gồm thành phần phát quang thứ nhất 512a có thuộc tính thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai 512b có thuộc tính thứ hai và các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c được bố trí liền kề với các thành phần phát quang 512a và 512b; và phương pháp bao gồm bước xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học 510 và đối tượng bên ngoài ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ được phản xạ do va chạm với đối tượng bên ngoài trong số ánh sáng được phát ra từ các thành phần phát quang 512a và 512b, chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b ít nhất dựa vào khoảng cách, và thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài bằng cách sử dụng ít nhất một thành phần phát quang được chọn.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một trong số cường độ đầu ra và bước sóng đầu ra của thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b có thể có các thuộc tính khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, các thành phần thu quang 514a, 514b và 514c có thể bao gồm thành phần thu quang thứ nhất 514a và thành phần thu quang thứ hai 514b, và phương pháp có thể còn bao gồm bước chọn ít nhất một thành phần thu quang được tạo cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ ít nhất dựa vào khoảng cách.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp có thể còn bao gồm bước phát ánh sáng bằng cách sử dụng ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b; và phát ánh sáng bởi thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b khi cường độ của ánh sáng phản xạ tương ứng với ánh sáng đầu ra lớn hơn giá trị chỉ định.

Theo các phương án khác nhau, việc xác định khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học 510 và đối tượng bên ngoài có thể bao gồm bước xác định mức tiếp xúc gần giữa môđun cảm biến sinh trắc học 510 và đối tượng bên ngoài là mức tiếp xúc gần thứ nhất hoặc mức tiếp xúc gần thứ hai dựa vào khoảng cách được xác định giữa môđun cảm biến sinh trắc học 510 và đối tượng bên ngoài, và việc chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai có thể bao gồm bước chọn ít nhất một thành phần phát quang được tạo cấu hình để thu thập thông tin sinh học theo mức tiếp xúc gần được xác định.

Theo các phương án khác nhau, việc chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b có thể bao gồm ít nhất một trong số các bước: chọn, khi mức tiếp xúc gần được xác định là mức tiếp xúc gần thứ nhất, ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b; và kích thích, khi mức tiếp xúc gần được xác định là mức tiếp xúc gần thứ hai, ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai để thu thập thông tin sinh trắc học.

Theo các phương án khác nhau, phương pháp có thể còn bao gồm bước xác định trạng thái của thiết bị điện tử 500 là trạng thái bất kỳ trong số trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai bằng cách sử dụng cảm biến chuyển động 420, trong đó việc chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai

có thể bao gồm bước kích thích ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất 512a và thành phần phát quang thứ hai 512b dựa vào trạng thái thứ nhất hoặc trạng thái thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, việc chọn ít nhất một trong số thành phần phát quang thứ nhất và thành phần phát quang thứ hai có thể bao gồm bước chọn, khi trạng thái của thiết bị điện tử 500 là trạng thái thứ hai, thành phần phát quang thứ hai 512b được chỉ định để tương ứng với trạng thái thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bằng cách xác định thành phần phát quang và/hoặc thành phần thu quang để sử dụng cho bước thu thập thông tin sinh trắc học theo trạng thái sử dụng của thiết bị điện tử, thông tin sinh học chính xác tương ứng với tình huống có thể được đo.

Mặc dù sáng chế được thể hiện và được mô tả dựa vào các phương án khác nhau của nó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng các thay đổi khác nhau về dạng và chi tiết có thể được tạo ra mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

cảm biến sinh trắc học gồm:

 nhiều bộ phát quang, các bộ phát quang này là các loại bộ phát quang khác nhau tương ứng với các thuộc tính ánh sáng khác nhau, và

 nhiều bộ thu quang được bố trí liền kề với các bộ phát quang; và

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

 xác định trạng thái đeo dựa vào khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài trong số ánh sáng được phát ra từ bộ phát quang, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ nhất khi khoảng cách nhỏ hơn giá trị tham chiếu, và xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ hai khi khoảng cách bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu,

 xác định trạng thái chuyển động từ một trong số trạng thái bình thường, trạng thái ngủ và trạng thái tập luyện, dựa vào thông tin chuyển động từ cảm biến chuyển động,

 xác định bộ phát quang nào trong số các bộ phát quang và bộ thu quang nào trong số các bộ thu quang được sử dụng để thu thập thông tin sinh trắc học dựa vào ít nhất là cả hai trạng thái đeo và trạng thái chuyển động, và

 thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các bộ phát quang và ít nhất một trong số các bộ thu quang được xác định,

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

 dựa vào việc xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ nhất, xác định rằng mỗi trong số các bộ phát quang được sử dụng để phát ánh sáng có thuộc tính ánh sáng tương ứng và chọn một trong số các bộ thu quang được sử dụng để nhận ánh sáng được phát ra từ các bộ phát quang và được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài, và

 dựa vào việc xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ hai, chọn một trong số các bộ phát quang được sử dụng để phát ánh sáng dựa vào trạng thái chuyển

động được xác định và chọn ít nhất một trong số các bộ thu quang được sử dụng để nhận ánh sáng được phát ra từ bộ phát quang được chọn và được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số cường độ đầu ra hoặc bước sóng đầu ra của mỗi trong số các bộ phát quang có các thuộc tính khác nhau.
3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

điều khiển ít nhất một trong số các bộ phát quang để phát ánh sáng; và

điều khiển hai hoặc nhiều hơn hai trong số các bộ phát quang để phát ánh sáng khi cường độ của ánh sáng phản xạ tương ứng với ánh sáng đầu ra lớn hơn giá trị chỉ định.

4. Phương pháp thu thập thông tin sinh học của thiết bị điện tử, trong đó thiết bị điện tử chứa cảm biến sinh trắc học bao gồm nhiều bộ phát quang, các bộ phát quang là các loại bộ phát quang khác nhau tương ứng với các thuộc tính ánh sáng khác nhau, và nhiều bộ thu quang được bố trí liền kề với các bộ phát quang, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định trạng thái đeo dựa vào khoảng cách giữa môđun cảm biến sinh trắc học và đối tượng bên ngoài ít nhất dựa vào ánh sáng phản xạ được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài trong số ánh sáng được phát ra từ bộ phát quang;

xác định trạng thái chuyển động từ một trong số trạng thái bình thường, trạng thái ngủ và trạng thái tập luyện, dựa vào thông tin chuyển động từ cảm biến chuyển động, cảm biến chuyển động gồm ít nhất một trong số cảm biến con quay hoặc cảm biến gia tốc;

xác định bộ phát quang nào trong số các bộ phát quang và bộ thu quang nào trong số các bộ thu quang được sử dụng để thu thập thông tin sinh trắc học dựa vào ít nhất là cả hai trạng thái đeo và trạng thái chuyển động; và

thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài sử dụng ít nhất một trong số các bộ phát quang và ít nhất một trong số các bộ thu quang được xác định,

trong đó việc xác định trạng thái đeo bao gồm các bước:

xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ nhất khi khoảng cách nhỏ hơn giá trị tham chiếu, hoặc

xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ hai khi khoảng cách bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu; và

trong đó việc xác định bộ phát quang nào và bộ thu quang nào được sử dụng để thu thập thông tin sinh trắc học bao gồm các bước:

dựa vào việc xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ nhất, xác định rằng mỗi trong số các bộ phát quang được sử dụng để phát ánh sáng có thuộc tính ánh sáng tương ứng và chọn một trong số các bộ thu quang được sử dụng để nhận ánh sáng được phát ra từ các bộ phát quang và được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài, và

dựa vào việc xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ hai, chọn một trong số các bộ phát quang được sử dụng để phát ánh sáng dựa vào trạng thái chuyển động được xác định và chọn ít nhất một trong số các bộ thu quang được sử dụng để nhận ánh sáng được phát ra từ bộ phát quang được chọn và được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó ít nhất một trong số cường độ đầu ra hoặc bước sóng đầu ra của mỗi trong số các bộ phát quang có các thuộc tính khác nhau.

6. Phương pháp theo điểm 4, còn bao gồm các bước:

phát ánh sáng bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các bộ phát quang; và

khi cường độ của ánh sáng phản xạ tương ứng với ánh sáng đầu ra lớn hơn giá trị chỉ định, phát ánh sáng bởi hai hoặc nhiều hơn hai trong số các bộ phát quang.

7. Thiết bị điện tử bao gồm:

môđun cảm biến sinh trắc học bao gồm nhiều bộ phát quang và nhiều bộ thu quang;

cảm biến chuyển động được tạo cấu hình để phát hiện chuyển động của thiết bị điện tử, cảm biến chuyển động gồm ít nhất một trong số cảm biến con quay hoặc cảm biến gia tốc; và

ít nhất một bộ xử lý được nối điện với môđun cảm biến sinh trắc học,

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

điều khiển các bộ phát quang để phát ánh sáng,

kích thích các thành phần thu quang để thu thập tín hiệu quang được phát hiện bởi các bộ thu quang,

xác định khoảng cách giữa mỗi trong số các bộ phát quang và đối tượng bên ngoài dựa vào tín hiệu quang,

xác định trạng thái đeo của thiết bị điện tử dựa vào khoảng cách được xác định, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ nhất khi khoảng cách nhỏ hơn giá trị tham chiếu, và xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ hai khi khoảng cách bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu,

xác định trạng thái chuyển động từ một trong số trạng thái bình thường, trạng thái ngủ và trạng thái tập luyện, dựa vào thông tin chuyển động của cảm biến chuyển động,

xác định bộ phát quang nào trong số các bộ phát quang và bộ thu quang nào trong số các bộ thu quang được sử dụng để thu thập thông tin sinh trắc học và bước sóng đầu ra của ít nhất một trong số các bộ phát quang dựa vào trạng thái đeo được xác định và trạng thái chuyển động được xác định, và

thu thập thông tin sinh trắc học của đối tượng bên ngoài dựa vào tín hiệu quang được phát hiện bởi bộ thu quang được xác định, và

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

dựa vào việc xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ nhất, xác định rằng mỗi trong số các bộ phát quang được sử dụng để phát ánh sáng có thuộc tính ánh sáng tương ứng và chọn một trong số các bộ thu quang được sử dụng để nhận ánh sáng được phát ra từ nhiều bộ phát quang và được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài, và

dựa vào việc xác định rằng trạng thái đeo là trạng thái đeo thứ hai, chọn một trong số các bộ phát quang được sử dụng để phát ánh sáng dựa vào trạng thái chuyển động được xác định và chọn ít nhất một trong số các bộ thu quang được sử dụng để nhận ánh sáng được phát ra từ bộ phát quang được chọn và

được phản xạ bởi đối tượng bên ngoài.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định, nếu giá trị trung bình của khoảng cách giữa mỗi trong số các bộ phát quang và đối tượng bên ngoài nhỏ hơn giá trị chỉ định, thì trạng thái đeo là trạng thái thứ nhất và xác định, nếu giá trị trung bình của khoảng cách giữa mỗi trong số các bộ phát quang và đối tượng bên ngoài lớn hơn hoặc bằng giá trị chỉ định, thì trạng thái đeo là trạng thái thứ hai;

chọn ít nhất hai trong số các bộ phát quang và xác định bước sóng đầu ra của ít nhất hai bộ phát quang được chọn là các giá trị khác nhau khi trạng thái đeo được xác định là trạng thái thứ nhất; và

chọn bất kỳ một trong số các bộ phát quang khi trạng thái đeo được xác định là trạng thái thứ hai.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thu thập ít nhất một loại thông tin sinh trắc học tương ứng với trạng thái đeo và trạng thái chuyển động.

FIG. 1

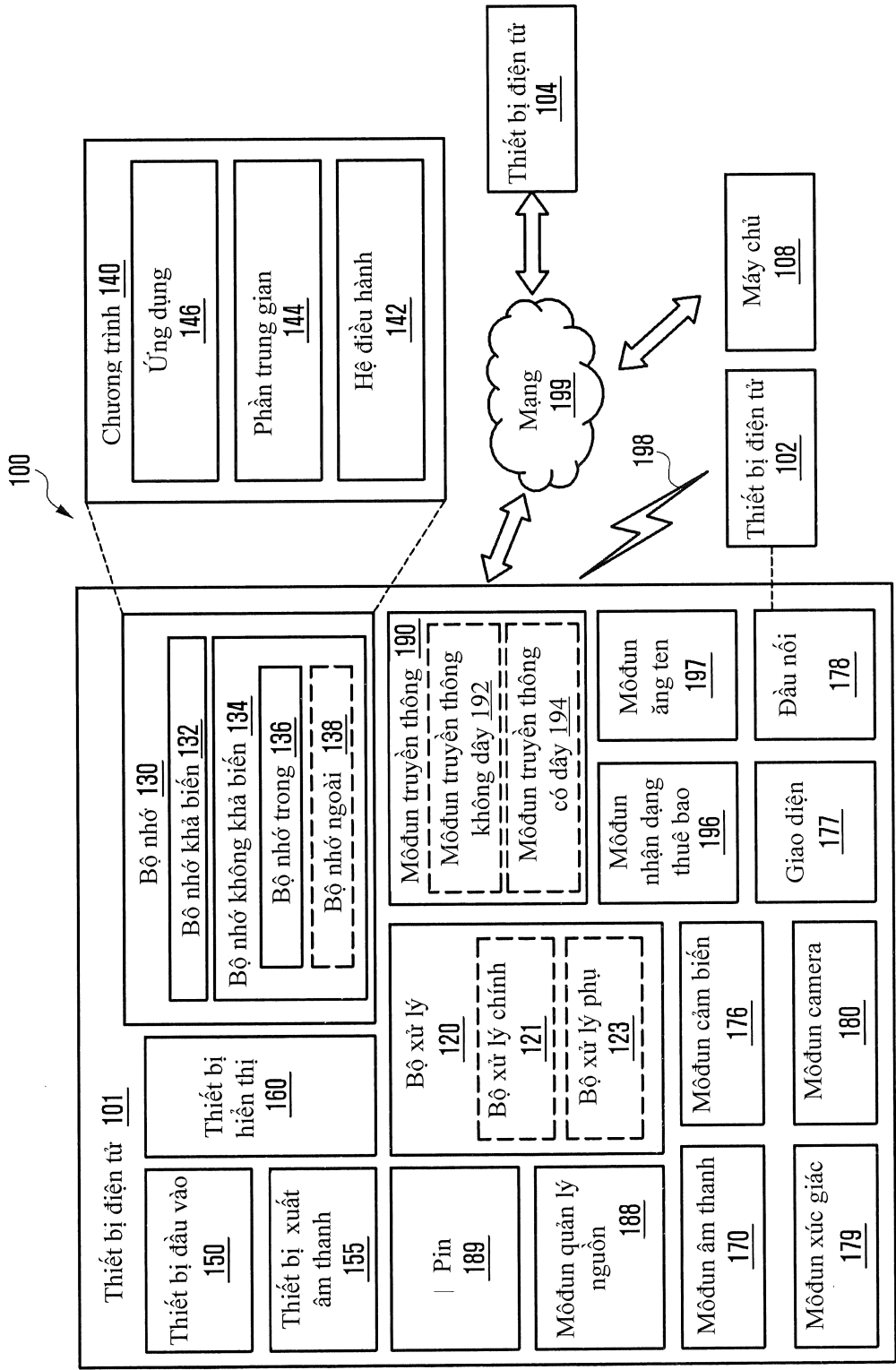
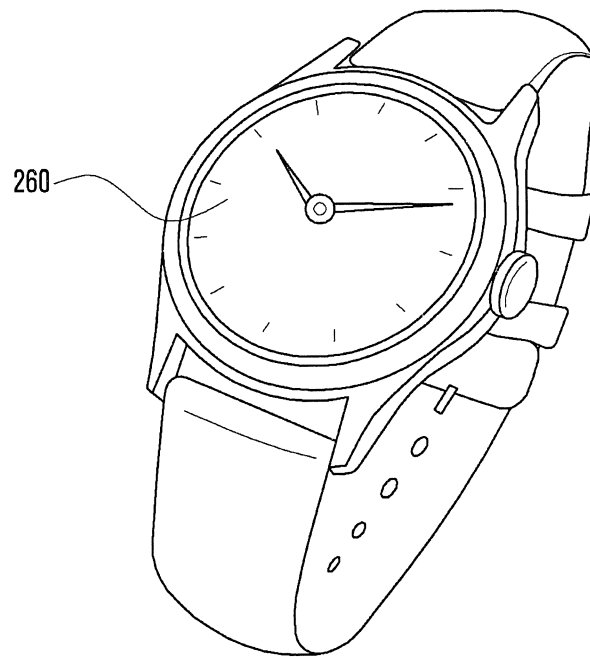


FIG. 2A



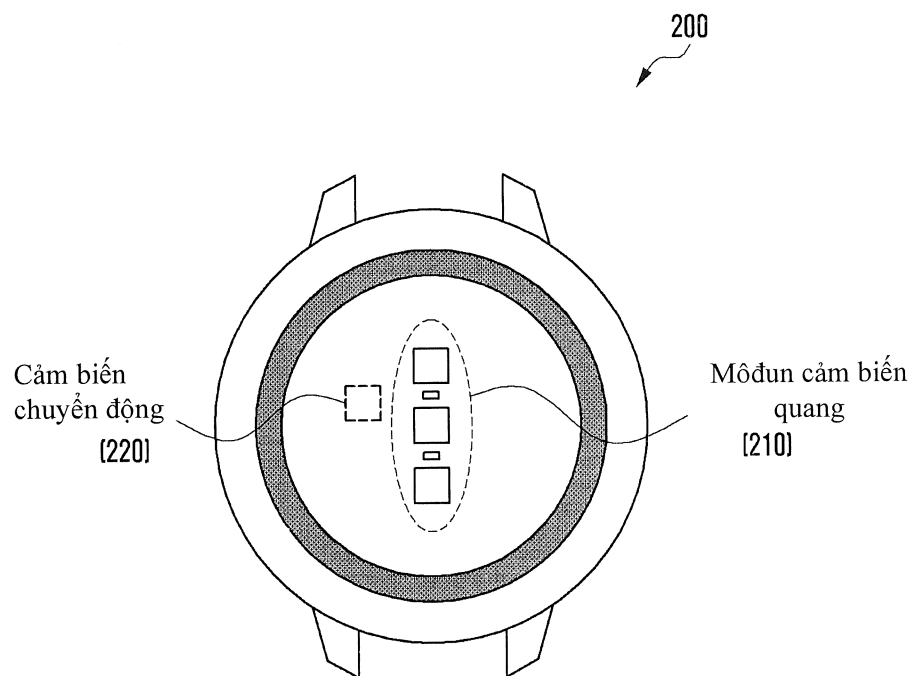
3/16
FIG. 2B

FIG. 3

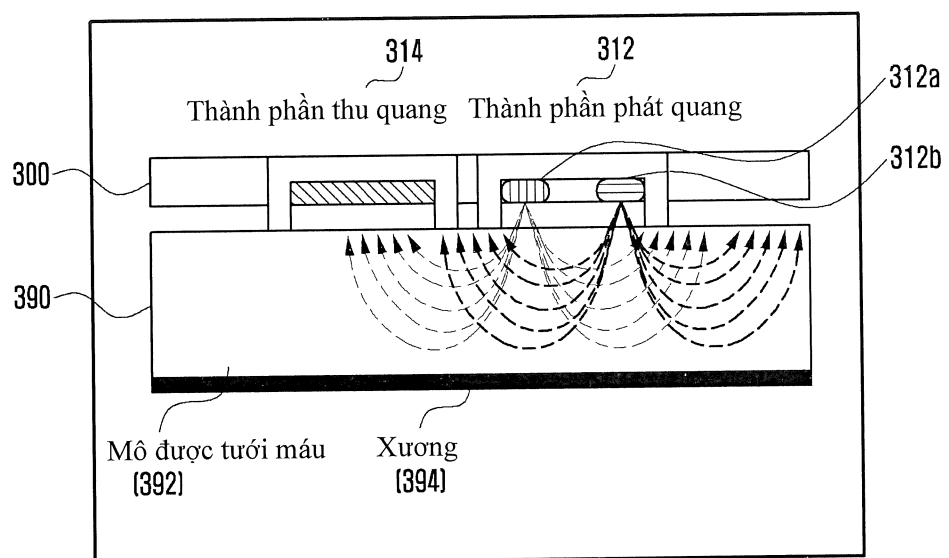


FIG. 4

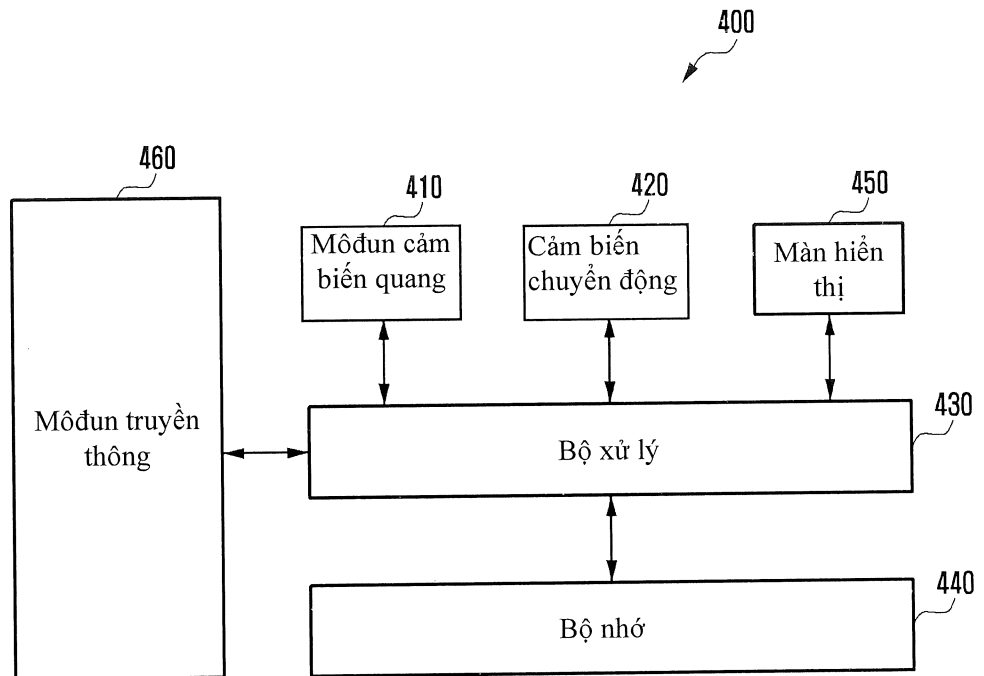


FIG. 5

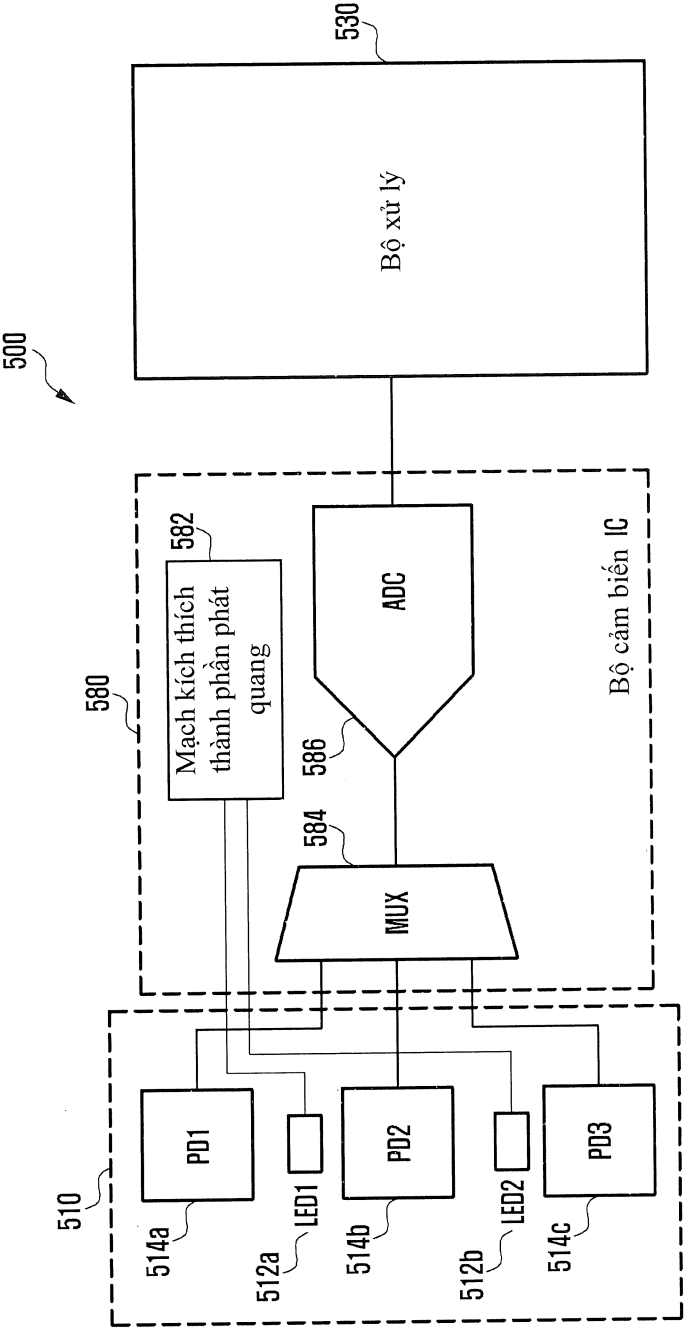


FIG. 6

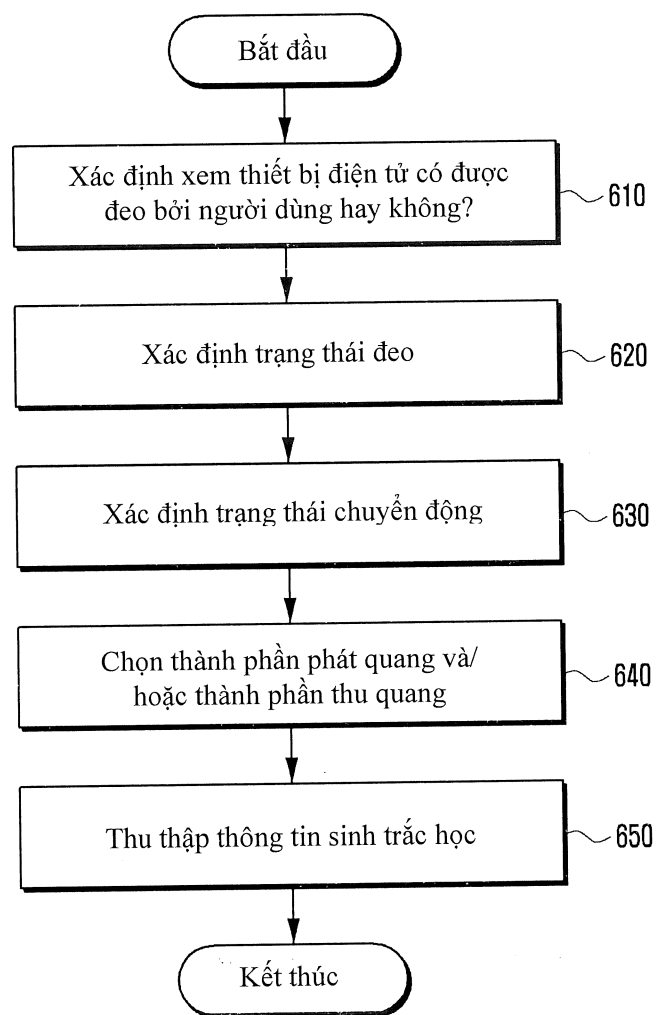


FIG. 7

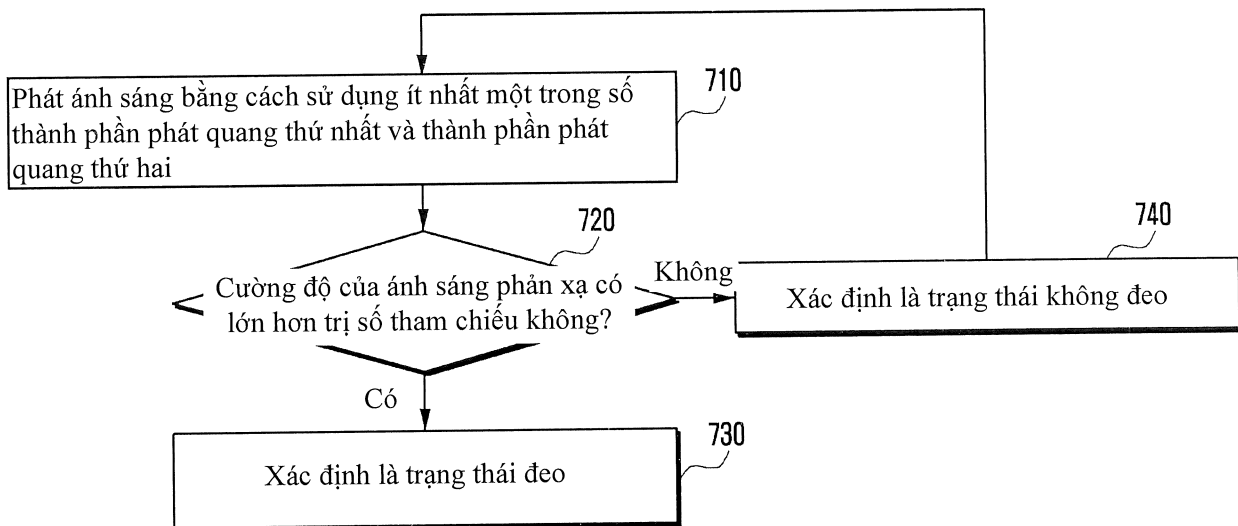
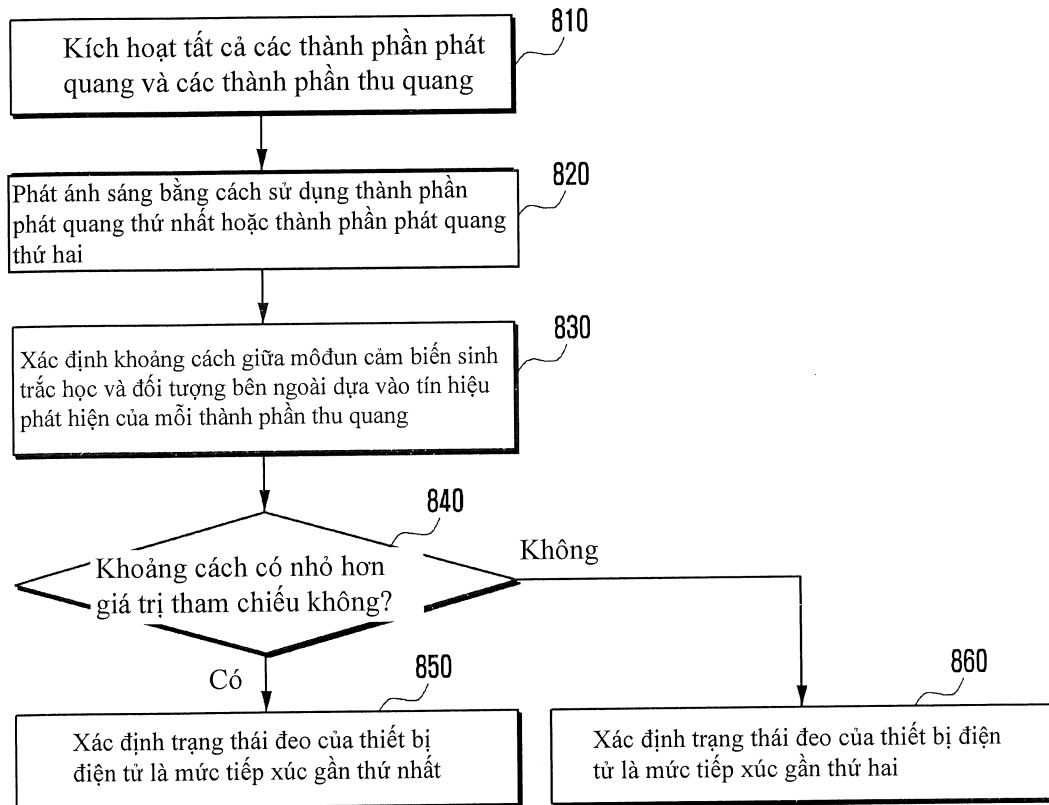
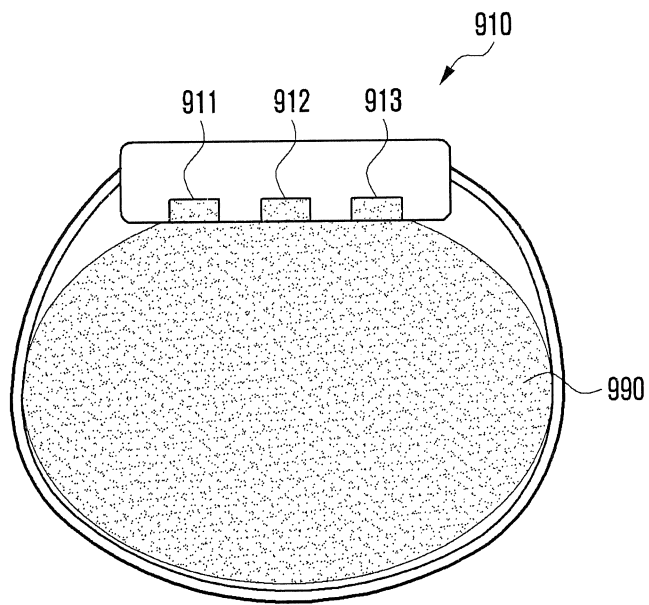


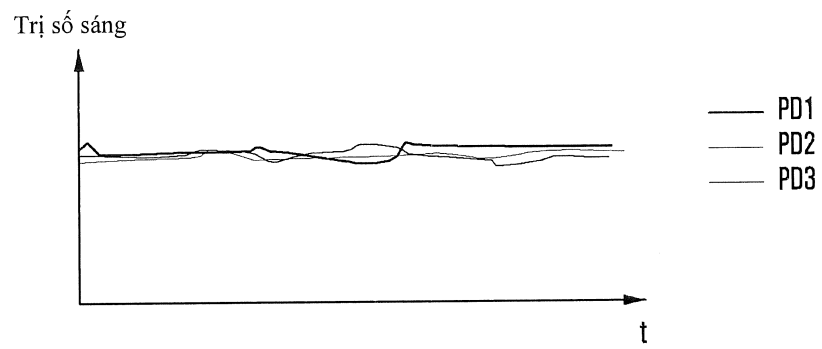
FIG. 8



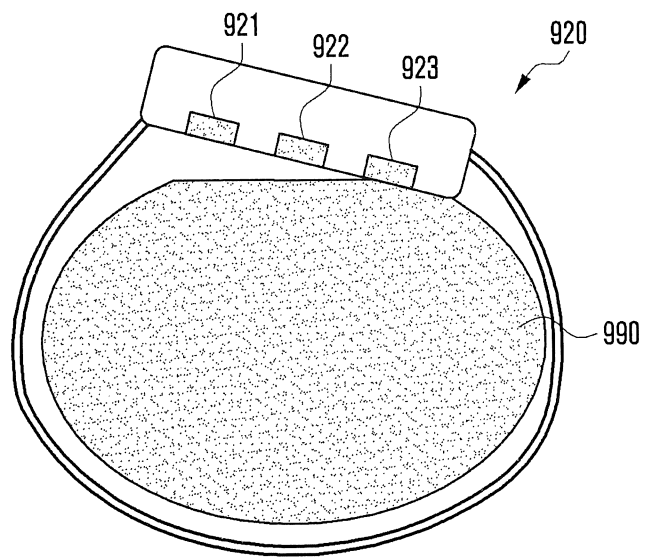
10/16
FIG. 9A



11/16
FIG. 9B



12/16
FIG. 9C



13/16

FIG. 9D

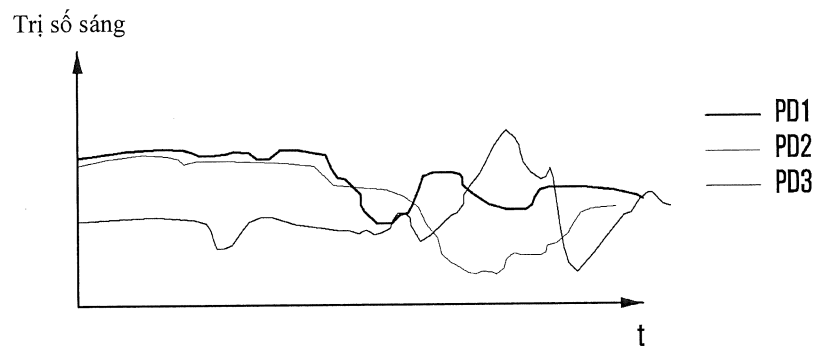


FIG. 10

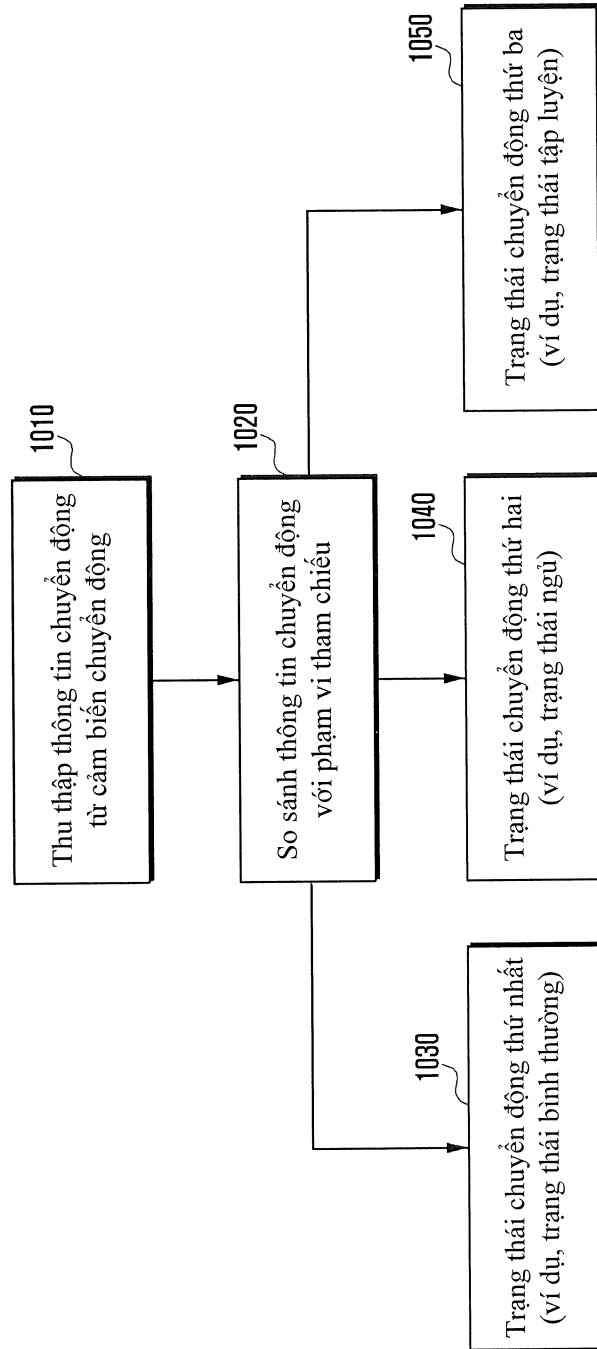


FIG. 11

Trạng thái		Thành phần phát quang	Thành phần thu quang	Chức năng
Chặt	Bình thường	Xanh lục, IR, đỏ	Thành phần trung gian	Thành phần trung gian đo SpO2 và mức độ căng thẳng qua LED đỏ và IR
	Ngủ	Xanh lục, IR, đỏ	Thành phần trung gian	Đo SpO2 → Đo sự ngưng thở lúc ngủ Đo mức căng thẳng trong lúc ngủ -> hiệu chỉnh qua việc cập nhật dữ liệu cơ sở
	Tập luyện	Xanh lục, IR, đỏ	Thành phần trung gian	Đo độ ẩm của da -> đo lượng mồ hôi -> thông báo bổ sung nước
Lỏng	Bình thường	Xanh lục	Các PD tiếp xúc với da	Đo HR bằng cách sử dụng PD tiếp xúc với da. SpO2 và mức độ căng thẳng không được đo do dữ liệu có thể không chính xác và không đáng tin cậy khi cách đeo không đúng
	Ngủ	IR	Ba	Đo HR qua IR
	Tập luyện	Xanh lục	Ba	Phát hướng dẫn để tăng độ chính xác của HR bằng cách sử dụng ba PD (ví dụ, khi đeo lỏng trong khi tập luyện, HR có thể không được biểu diễn tốt. Xin hãy đeo chặt hơn.)

FIG. 12

