



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0034861

(51)⁷ A61B 5/02; A61B 5/0255; A61B 5/0205 (13) B

(21) 1-2019-02623

(22) 11/01/2017

(86) PCT/CN2017/070888 11/01/2017

(87) WO 2018/082211 11/05/2018

(30) 201610945334.5 02/11/2016 CN

(45) 27/02/2023 419

(43) 25/07/2019 376A

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

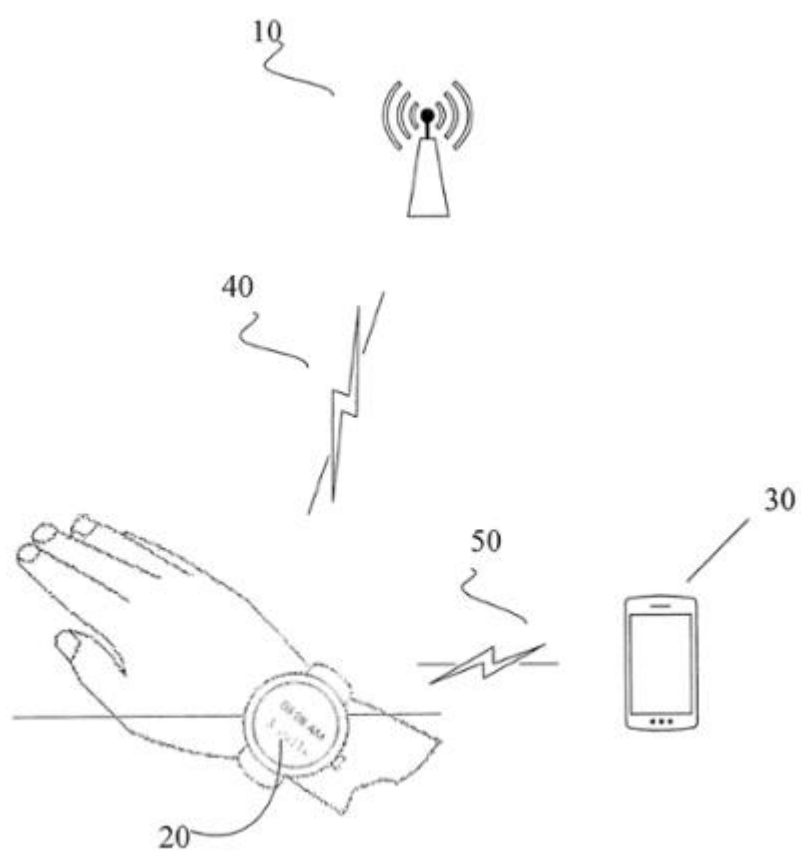
Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P.R. China

(72) NI, Xiaodong (CN); XI, Yi (CN); SHEN, Ao (CN); WEI, Wenxiong (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐEO THÔNG MINH

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đeo thông minh (20), trong đó thiết bị đeo thông minh này bao gồm thiết bị phát hiện và phân vỏ, thiết bị phát hiện này cụ thể bao gồm một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang; một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang được lắp vào phần vỏ và sắp xếp thành hình đa giác, trong đó mỗi trong số nhiều tập hợp các bộ phận phát quang và một tập hợp các bộ phận đo đều chiếm giữ một trong số các góc của hình đa giác, và vị trí tâm của hình đa giác có khoảng cách xác định với mỗi góc của hình đa giác này. Phương án cụ thể của sáng chế đề cập đến thiết bị đeo thông minh. Một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang được bố trí trong phần vỏ và được sắp xếp thành hình đa giác. Điều này mở rộng khoảng cách giữa một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang của thiết bị đeo thông minh, để tăng độ sâu điều biến của kết quả phát hiện của các bộ phận đo. Ngoài ra, vị trí tâm của phần vỏ được để trống để chứa thiết bị khác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ thiết bị đeo, và cụ thể là, đề cập đến thiết bị đeo thông minh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phát hiện nhịp tim là chức năng quan trọng của thiết bị đeo hiện nay. Hiện nay, phương pháp ghi biến đổi thể tích quang học (PPG, PhotoPlethysmoGraph) và phương pháp điện tâm đồ (ECG, Electrocardiogram) được sử dụng cho hầu hết việc phát hiện nhịp tim. Phương pháp ECG khác biệt ở chỗ việc đo chính xác nhưng cần phải tiến hành kiểm tra gần tim hoặc tại nhiều điểm. Phương pháp PPG chỉ cần đo tại một điểm và do đó có độ chính xác đo thấp hơn phương pháp PPG.

Trong kỹ thuật đã biết, các thiết bị đeo thông minh ngày càng được sử dụng nhiều trong đời sống hàng ngày. Các chức năng của các thiết bị đeo thông minh cũng trở nên ngày càng phong phú, và thường bao gồm chức năng như là phát hiện nhịp tim. Hiện nay, các đồng hồ, dây đeo, và các dụng cụ đo kẹp ngón tay thường sử dụng giải pháp đo dựa trên phương pháp PPG do phương pháp PPG này thuận tiện.

PPG bao gồm chế độ truyền và chế độ phản xạ, và chế độ phản xạ thường được sử dụng cho các thiết bị đeo. Nguyên tắc cơ bản của chế độ phản xạ là: Điốt phát quang (LED, Light Emitting Diode) phát ra ánh sáng; ánh sáng này bị phản xạ bởi huyết sắc tố trong huyết quản bên trong mô người; và ánh sáng phản xạ này được thu bởi điốt quang (PD, Photodiode). Trong ánh sáng phản xạ này, phần chủ yếu là tín hiệu dòng điện một chiều (DC, direct current) và phần nhỏ là tín hiệu dòng điện xoay chiều (AC, alternating current) thu được từ xung mạch. Do hàm lượng của huyết sắc tố và tương tự liên quan đến mạch người, nên hệ thống PPG phát hiện ánh sáng được thu thập bởi PD và tính toán độ bão hòa oxy, để xác định kết quả phát hiện. Cụ thể là, tín hiệu dòng điện xoay chiều là tín hiệu chính để phát hiện nồng độ oxy trong máu hoặc nhịp tim.

Đồng hồ thông minh thông thường bao gồm giải pháp PD đơn đường thẳng. Cụ thể là, PD được bố trí ở giữa và các LED được bố trí ở hai bên. Bố cục này là nhỏ gọn và có hiệu quả cao trong việc sử dụng ánh sáng, và hiện nay được sử

dụng bởi hầu hết các PPG. Tuy nhiên, trong giải pháp này, PD cần được bố trí ở giữa của thiết bị, và khoảng cách giữa các LED và PD là rất nhỏ. Hai hạn chế này dẫn đến sự xung đột trong việc thiết kế chức năng sạc không dây và loại tương tự cho thiết bị và thiếu độ sâu điều biến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đeo thông minh, để tăng độ sâu điều biến kết quả phát hiện của thiết bị phát hiện, và để trống vị trí tâm của phần vỏ để chứa thiết bị khác.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án cụ thể của sáng chế đề xuất thiết bị đeo thông minh, trong đó thiết bị đeo thông minh này bao gồm thiết bị phát hiện và phần vỏ, thiết bị phát hiện này cụ thể bao gồm một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang; một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang được bố trí trong phần vỏ và sắp xếp thành hình đa giác, trong đó mỗi trong số nhiều tập hợp các bộ phận phát quang và một tập hợp các bộ phận đo đều chiếm giữ một trong số các góc của hình đa giác, và vị trí tâm của hình đa giác có khoảng cách xác định với mỗi góc của hình đa giác này. Điều này có thể mở rộng khoảng cách giữa một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang, để tăng độ sâu điều biến của thiết bị.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị thứ hai còn được bố trí tại vị trí tâm của phần vỏ. Việc bố trí thiết bị thứ hai tại vị trí tâm của phần vỏ cho phép thiết bị thứ hai đạt được hiệu quả sử dụng tốt hơn.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đeo thông minh còn bao gồm thiết bị sạc không dây, thiết bị sạc không dây này bao gồm cuộn dây điện từ và nam châm, cuộn dây điện từ được bố trí tại mép của phần vỏ, và nam châm là thiết bị thứ hai. Việc bố trí thiết bị sạc không dây trong thiết bị đeo thông minh và việc bố trí nam châm của thiết bị sạc không dây tại vị trí tâm của phần vỏ giúp cải thiện hiệu suất sạc của thiết bị sạc không dây.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị thứ hai là điện cực dùng để đo điện tâm đồ. Việc bố trí điện cực để đo điện tâm đồ tại vị trí tâm của phần vỏ giúp kết quả đo điện tâm đồ gần đúng hơn với giá trị thực.

Theo thiết kế khả thi, một tập hợp các bộ phận phát quang bao gồm ít nhất một điôt phát quang, và một tập hợp các bộ phận đo bao gồm ít nhất một điôt

quang. Việc bố trí nhiều điôt phát quang trong một tập hợp các bộ phận phát quang và/hoặc việc bố trí nhiều điôt quang trong một tập hợp các bộ phận đo giúp cải thiện tính hiệu quả của thiết bị phát hiện.

Theo thiết kế khả thi, hình đa giác là tứ giác, và hình tứ giác này bao gồm tập hợp các bộ phận đo thứ nhất, tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất, tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba, trong đó tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai liền kề với tập hợp các bộ phận đo thứ nhất, tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba đối diện với tập hợp các bộ phận đo thứ nhất, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba này liền kề với tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai.

Theo thiết kế khả thi, mỗi tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và mỗi tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai là ít nhất một điôt màu lục, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba là ít nhất một điôt màu đỏ/hồng ngoại.

Theo thiết kế khả thi, tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba là ít nhất một điôt màu lục, và mỗi tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và mỗi tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai là ít nhất một điôt màu đỏ/hồng ngoại.

Theo thiết kế khả thi, tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất, tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba là các điôt phát quang có cùng màu sắc; và thiết bị đeo thông minh khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai theo tín hiệu điều khiển thứ nhất, và khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba theo tín hiệu điều khiển thứ hai, trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất là tín hiệu dùng để giảm mức tiêu thụ điện của hệ thống, và tín hiệu điều khiển thứ hai là tín hiệu dùng để tăng độ sâu điều biến.

Theo thiết kế khả thi, tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất, tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba là các điôt phát quang ba màu gồm màu đỏ, hồng ngoại và màu lục; và thiết bị đeo thông minh khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai theo tín hiệu điều khiển thứ nhất hoặc tín hiệu điều khiển thứ ba, và khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba theo tín hiệu điều khiển thứ hai hoặc tín hiệu điều khiển thứ tư, trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất là tín hiệu phát hiện nồng độ oxy trong máu dùng để giảm mức tiêu thụ

điện của hệ thống, tín hiệu điều khiển thứ hai là tín hiệu phát hiện nồng độ oxy trong máu dùng để tăng độ sâu điều biến, tín hiệu điều khiển thứ ba tín hiệu phát hiện nhịp tim dùng để giảm mức tiêu thụ điện của hệ thống, và tín hiệu điều khiển thứ tư là tín hiệu phát hiện nhịp tim dùng để tăng độ sâu điều biến.

Theo thiết kế khả thi, tập hợp các bộ phận đo thứ nhất bao gồm ít nhất một điốt quang.

Theo thiết kế khả thi, thiết bị đeo thông minh là đồng hồ thông minh.

Phương án cụ thể của sáng chế đề xuất thiết bị đeo thông minh. Một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang được bố trí vào trong phần vỏ được sắp xếp thành hình đa giác. Điều này mở rộng khoảng cách giữa một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang của thiết bị đeo thông minh, để tăng độ sâu điều biến của kết quả phát hiện của các bộ phận đo. Ngoài ra, vị trí tâm của phần vỏ được để trống để chứa thiết bị khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ môi trường ứng dụng của thiết bị đeo thông minh theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ giản lược về cấu trúc phần cứng của đồng hồ thông minh theo phương án của sáng chế;

FIG.3 sơ đồ cấu trúc giản lược của đồng hồ thông minh theo phương án của sáng chế.

FIG.4 là biểu đồ đường cong của các độ sâu điều biến có các bước sóng và các khoảng cách khác nhau theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.5a là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện ưu tiên thứ nhất dùng để phát hiện nhịp tim theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.5b là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện được sử dụng để phát hiện nhịp tim theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.5c là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện được sử dụng để phát hiện nồng độ oxy trong máu theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.5d là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện được sử dụng để phát hiện cả nồng độ oxy trong máu và nhịp tim theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.5e là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện đa PD theo phương án cụ thể của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện theo phương án cụ thể của sáng chế; và

FIG.7 là sơ đồ giản lược của cấu trúc cụ thể của AFE (Analog Front End, mặt trước tương tự) theo phương án cụ thể của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế còn được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo và các phương án.

Cần hiểu rằng các phần mô tả về các đặc điểm kỹ thuật, hiệu quả có lợi, hoặc các nội dung tương tự trong bản mô tả không bao hàm tất cả các đặc điểm kỹ thuật và các hiệu quả có lợi có thể được thực hiện trong từng phương án bất kỳ. Ngược lại, cần hiểu rằng nội dung về đặc điểm kỹ thuật hoặc hiệu quả có lợi chỉ ra rằng ít nhất một phương án bao gồm đặc điểm kỹ thuật cụ thể hoặc hiệu quả có lợi. Do đó, phần mô tả về các đặc điểm kỹ thuật, hiệu quả có lợi, hoặc các nội dung tương tự trong bản mô tả không cần phải viện dẫn tới cùng một phương án. Ngoài ra, các đặc điểm kỹ thuật hoặc các phương án có ích được mô tả trong các phương án có thể được kết hợp theo cách thức thích hợp bất kỳ. Người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng phương án cụ thể có thể được thực hiện mà không cần một hoặc nhiều đặc điểm cụ thể hoặc hiệu quả có lợi của phương án.

FIG.1 là sơ đồ môi trường ứng dụng của thiết bị đeo thông minh theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.1, phương án này của sáng chế đề cập đến thiết bị đeo thông minh 20. Thiết bị đeo thông minh 20 có thể thực hiện truyền thông không dây với trạm gốc phía mạng 10 hoặc điện thoại di động 30 theo cách thức không dây. Ví dụ, thiết bị đeo thông minh có thể gửi tín hiệu vô tuyến tới trạm gốc 10 bằng cách sử dụng mạch tần số vô tuyến và anten của thiết bị đeo thông minh và thông qua liên kết truyền thông vô tuyến 40, nhằm yêu cầu trạm gốc 10 thực hiện dịch vụ mạng vô tuyến để xử lý yêu cầu dịch vụ cụ thể của thiết bị đeo thông minh 20. Theo ví dụ khác, thiết bị đeo thông minh 20 có thể ghép cặp với điện thoại di động 30 bằng cách sử dụng Bluetooth của thiết bị đeo thông minh 20. Sau khi ghép cặp thành công, thiết bị

đeo thông minh 20 thực hiện truyền thông dữ liệu với điện thoại di động bằng cách sử dụng liên kết truyền thông Bluetooth 50. Tất nhiên là, thiết bị đeo thông minh 20 có thể thực hiện truyền thông dữ liệu với điện thoại di động theo cách thức truyền thông không dây khác, như kỹ thuật nhận dạng tần số vô tuyến hoặc kỹ thuật truyền thông không dây phạm vi ngắn. Ngoài ra, thiết bị đeo thông minh 20 có thể còn phát hiện sự thay đổi môi trường bên ngoài bằng cách sử dụng các cảm biến khác nhau của thiết bị đeo thông minh 20.

Trong cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, thiết bị đeo thông minh có thể là nhiều loại thiết bị. Theo ví dụ của sáng chế, thiết bị đeo thông minh có thể là bất kỳ trong số đồng hồ thông minh, dây đeo thông minh, và thiết bị đeo thông minh khác. Để dễ dàng mô tả, chỉ đồng hồ thông minh được sử dụng làm ví dụ cho các phần mô tả cụ thể trong các phương án cụ thể của sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ giản lược về cấu trúc phần cứng của đồng hồ thông minh theo phương án của sáng chế. Đồng hồ thông minh này có thể bao gồm thân đồng hồ 300.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.2, thân đồng hồ 300 có thể bao gồm panen chạm 201 (còn được gọi là màn hình chạm), màn hình hiển thị 202, phần vỏ (phần vỏ bao gồm phần vỏ phía trước (không được thể hiện trên FIG.2) và phần vỏ phía sau (không được thể hiện trên FIG.2)), bộ xử lý 203, bộ vi điều khiển (micro control unit, MCU) 204, hệ thống quản lý điện 213, bộ nhớ 205, micrôphôn (microphone, MIC) 206, Bluetooth (Blue Tooth, BT) 208, thiết bị phát hiện áp suất không khí 209, thiết bị phát hiện nhịp tim 210, cảm biến gia tốc trọng trường 211, bộ cấp điện 212, hệ thống quản lý điện 213, và loại tương tự.

Mặc dù không được mô tả, nhưng thân đồng hồ 300 có thể còn bao gồm anten, môđun WiFi (Wireless-Fidelity, WiFi), môđun truyền thông trường gần (Near Field Communication, NFC), môđun hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System, GPS), loa, gia tốc kế, con quay hồi chuyển, và loại tương tự. Bộ phận dây đeo đồng hồ 400 có thể còn bao gồm bộ cấp điện 212 (như pin) mà cấp điện tới tất cả các bộ phận. Tốt hơn là, bộ cấp điện 212 có thể được kết nối một cách logic với bộ xử lý 203 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý điện 213, để thực hiện các chức năng như quản lý điện, quản lý phóng điện, và quản lý tiêu thụ điện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý điện 213.

Phần sau đây mô tả các bộ phận chức năng của đồng hồ thông minh một cách riêng biệt.

Màn hình chạm 201 cũng được gọi là panen chạm, và có khả năng thu thập thao tác chạm của người dùng trên màn hình chạm 201 (như thao tác được thực hiện bởi người dùng trên panen chạm hoặc gần panen chạm với ngón tay, bút cảm ứng (stylus), hoặc đối tượng hoặc phụ kiện phù hợp bất kỳ), và điều khiển thiết bị kết nối tương ứng theo chương trình được thiết lập trước.

Màn hình hiển thị 202 có thể được tạo cấu hình để hiển thị thông tin được nhập vào bởi người dùng hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng, và các bảng lựa chọn khác nhau của đồng hồ. Ngoài ra, panen chạm 201 có thể bao lấy màn hình hiển thị 202. Sau khi phát hiện thao tác chạm trên hoặc gần panen chạm 201, panen chạm 201 gửi thao tác chạm tới bộ xử lý 203, để xác định loại sự kiện chạm. Sau đó bộ xử lý 203 xuất ra hình ảnh trực quan tương ứng trên màn hình hiển thị 202 theo loại sự kiện chạm.

Bộ xử lý 203 được tạo cấu hình để thực hiện lập lịch hệ thống, điều khiển màn hình hiển thị và màn hình chạm, và hỗ trợ chức năng của micrôphôn 206 và Bluetooth 208.

Micrôphôn 206 cũng được gọi là mic. Micrôphôn 206 có thể biến đổi tín hiệu âm thanh được thu thập được thành tín hiệu điện. Mạch audio thu tín hiệu điện, và sau đó biến đổi tín hiệu điện này thành dữ liệu audio. Mạch audio có thể cũng biến đổi dữ liệu audio thành tín hiệu điện và truyền tín hiệu điện này tới loa, và loa biến đổi tín hiệu điện thành tín hiệu âm thanh để xuất ra.

Bluetooth 208 cho phép đồng hồ thông minh trao đổi thông tin với thiết bị khác (như điện thoại di động hoặc máy tính bảng) bằng cách sử dụng Bluetooth. Bằng cách sử dụng thiết bị điện tử, đồng hồ thông minh, ví dụ, kết nối với mạng, kết nối với máy chủ, và xử lý nhận dạng giọng nói.

Bộ vi điều khiển 204 được tạo cấu hình để, ví dụ, điều khiển cảm biến, thực hiện việc tính toán trên dữ liệu cảm biến, và truyền thông với bộ xử lý 203. Cảm biến có thể là thiết bị phát hiện áp suất không khí 209, thiết bị phát hiện nhịp tim 210, cảm biến gia tốc trọng trường 211, cảm biến ánh sáng, cảm biến chuyển động, hoặc cảm biến khác.

Bộ nhớ 205 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu.

Bộ xử lý 203 thực thi các ứng dụng có chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của đồng hồ thông minh bằng cách chạy chương trình phần mềm và dữ liệu mà được lưu trữ trong bộ nhớ 205.

Cần lưu ý rằng các bộ phận chức năng phần cứng nêu trên của đồng hồ thông minh có thể được điều chỉnh phụ thuộc vào yêu cầu của người dùng. Cần hiểu rằng phương án cụ thể được mô tả trên đây chỉ là một cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, và cách thức khác mà trong đó giải pháp của sáng chế có thể được thực hiện cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các chi tiết khác không được mô tả ở đây.

FIG.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của đồng hồ thông minh theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.3, thiết bị phát hiện sử dụng phương pháp PPG để đo. Thiết bị phát hiện được bố trí trong phần vỏ đồng hồ 301, sao cho người dùng đeo đồng hồ thông minh mà bao gồm thiết bị phát hiện sử dụng thiết bị phát hiện này để phát hiện thông tin và xử lý thông tin được phát hiện để thu nhận kết quả phát hiện.

Cụ thể là, thiết bị phát hiện bao gồm một tập hợp các bộ phận đo 304 và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang 305, 306, và 307. Một tập hợp các bộ phận đo và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang được bố trí trong phần vỏ và được sắp xếp thành hình đa giác, và tâm của hình đa giác trùng với tâm của phần vỏ. Vị trí tâm của hình đa giác có khoảng cách xác định với mỗi góc của hình đa giác, sao cho vị trí tâm của phần vỏ được để trống và thiết bị thứ hai bất kỳ có thể được bố trí tại tâm này.

Nhiều tập hợp các bộ phận phát quang 305, 306, và 307 được tạo cấu hình để phát quang. Ánh sáng chiếu tới da người đeo, và bị phản xạ bởi huyết sắc tố trong mạch máu bên trong mô người. Một tập hợp các bộ phận đo 304 được tạo cấu hình để thu ánh sáng bị phản xạ bởi cơ thể người. Các bộ phận đo 304 còn xử lý ánh sáng phản xạ này, để thu được kết quả phát hiện.

Cụ thể là, hàm lượng của huyết sắc tố có liên quan đến mạch người. Các bộ phận đo 304 thực hiện việc tính toán trên ánh sáng thu thập được bằng cách sử dụng phương pháp ghi biến đổi thể tích quang học (PPG, PhotoPlethysmoGraph) để thu nhận các kết quả phát hiện sự bão hòa oxy (SP02, Peripheral Oxygen Saturation Pulse Oxygen Saturation) và nhịp tim (HR, Heart Rate).

Các bộ phận đo 304 tạo ra tín hiệu dòng điện một chiều và tín hiệu dòng điện xoay chiều dựa trên ánh sáng phản xạ. Tín hiệu dòng điện một chiều có thành phần phức tạp và thường bao gồm ánh sáng phản xạ của ánh sáng môi trường, da, mô, và loại tương tự. Tín hiệu dòng điện xoay chiều là ánh sáng phản xạ của huyết sắc tố. Tỷ lệ giữa tín hiệu dòng điện xoay chiều trên tín hiệu dòng điện một chiều được gọi là độ sâu điều biến. Độ sâu điều biến tăng dẫn đến tín hiệu dòng điện xoay chiều lớn hơn và kết quả phát hiện chính xác hơn.

Cần lưu ý rằng nhiều tập hợp các bộ phận phát quang bao gồm 305, 306, và 307 chỉ là ví dụ của sáng chế. Trong phương án cụ thể của sáng chế, các bộ phận phát quang có thể có số lượng tập hợp bất kỳ. Một tập hợp các bộ phận đo 304 và nhiều tập hợp các bộ phận phát quang được sắp xếp thành hình đa giác, và hình dạng của hình đa giác này được xác định bởi số lượng của nhiều tập hợp các bộ phận phát quang. Ví dụ, khi một tập hợp các bộ phận đo và ba tập hợp các bộ phận phát quang được bao gồm, một tập hợp các bộ phận đo và ba tập hợp các bộ phận phát quang này tạo thành hình tứ giác trên phần vỏ đồng hồ.

Theo ví dụ của sáng chế, cấu trúc của thiết bị phát hiện được thể hiện trên FIG.3. Các bộ phận đo 304 bao gồm một tập hợp điốt quang (PD, Photodiode). Các bộ phận phát quang bao gồm ba tập hợp các điốt phát quang (LED, Light Emitting Diode). Ba tập hợp các điốt phát quang cụ thể bao gồm một tập hợp các LED màu lục và hai tập hợp các LED màu đỏ và hồng ngoại. Các bộ phận đo 304 và các bộ phận phát quang 305, 306, và 307 được bố trí trong bốn góc, để làm tăng tối đa khoảng cách giữa các bộ phận đo và các bộ phận phát quang. Điều này có thể tăng độ sâu điều biến, thu được tín hiệu dòng điện xoay chiều lớn nhất, và làm cho kết quả phát hiện chính xác hơn.

Cần lưu ý rằng một tập hợp các bộ phận đo bao gồm một PD hoặc một tập hợp các bộ phận phát quang bao gồm một điốt phát quang chỉ là ví dụ của sáng chế. Một tập hợp các bộ phận đo có thể bao gồm số lượng PD bất kỳ, và một tập hợp các bộ phận phát quang có thể bao gồm số lượng LED bất kỳ.

FIG.4 là biểu đồ đường cong của các độ sâu điều biến có các bước sóng và các khoảng cách khác nhau theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.4, các độ sâu điều biến của bốn loại ánh sáng có các bước sóng khác nhau và các khoảng cách LED tới PD khác nhau được bao gồm. Từ FIG.4, có thể được thấy rằng, đối với ánh sáng có các bước sóng khác nhau, độ sâu

điều biến giảm xuống cùng với sự gia tăng của bước sóng; đối với ánh sáng có cùng bước sóng, độ sâu điều biến tăng cùng sự gia tăng của khoảng cách LED tới PD.

Theo ví dụ trên FIG.3 của phương án cụ thể của sáng chế, việc bố trí thiết bị phát hiện và các bộ phận phát quang trong bốn góc đảm bảo khoảng cách tối đa giữa thiết bị phát hiện và các bộ phận phát quang. Điều này làm cho kết quả phát hiện gần với giá trị thực tế hơn.

Trong giải pháp của phương án của sáng chế, đồng hồ thông minh còn bao gồm thiết bị sạc không dây, sao cho đồng hồ này có thể được sạc bằng cách sử dụng thiết bị sạc ko dây. Thiết bị sạc không dây bao gồm cuộn dây 302 và nam châm 303. Hiệu suất sạc của thiết bị sạc không dây phụ thuộc vào cuộn dây 303, và vùng hoạt động lớn hơn của cuộn dây thể hiện hiệu suất sạc lớn hơn. Do đó, để mở rộng diện tích của cuộn dây 302, cuộn dây 302 được bố trí phía bên ngoài của phần vỏ đồng hồ 301, và không chồng lấn lên các bộ phận phát quang hoặc các bộ phận đo. Nam châm 303 được sử dụng để khóa vị trí, và thiết bị sạc không dây và đồng hồ được khóa vị trí bằng cách sử dụng nam châm 303. Tuy nhiên, nam châm 303 có ảnh hưởng lớn tới hiệu quả của thiết bị sạc không dây. Khoảng cách từ nam châm 303 tới cuộn dây 302 càng lớn thể hiện sự ảnh hưởng ít hơn tới hiệu suất sạc không dây. Do đó, nam châm 303 thường được bố trí tại vị trí tâm của đồng hồ, để tăng hiệu suất sạc. Trong giải pháp khác của phương án cụ thể của sáng chế, thiết bị phát hiện còn bao gồm điện cực để phát hiện điện tâm đồ, và điện cực để phát hiện điện tâm đồ này được bố trí tại vị trí tâm của phần vỏ. Do vị trí tâm của phần vỏ tiếp xúc gần nhất với da, nên độ dẫn điện của điện cực điện tâm đồ được tăng lên và kết quả phát hiện điện tâm đồ chính xác hơn.

Do thiết bị phát hiện và các bộ phận phát quang được bố trí trong bốn góc, nên vị trí tâm của phần vỏ đồng hồ có thể được sử dụng để bố trí nam châm của thiết bị sạc không dây, điện cực điện tâm đồ (ECG, Electrocardiogram), hoặc loại tương tự. Khi vị trí tâm của đồng hồ được sử dụng để bố trí nam châm, hiệu suất sạc không dây của thiết bị được gia tăng. Khi vị trí tâm của phần vỏ đồng hồ được sử dụng để bố trí điện cực ECG, điện cực ECG này có thể có độ dẫn điện tốt hơn.

Cần lưu ý rằng thiết bị phát hiện thứ hai bất kỳ có thể được bố trí tại vị trí

tâm của phần vỏ đồng hồ. Do vị trí tâm là vị trí có sự tiếp xúc tốt nhất với da, nên trong giải pháp phát hiện được bố trí PD, việc dành riêng vị trí tâm đảm bảo vị trí cài đặt tốt nhất cho thiết bị phát hiện thứ hai khác bất kỳ, nhờ đó tăng độ chính xác của kết quả phát hiện của thiết bị phát hiện thứ hai.

Cần lưu ý rằng cấu trúc cụ thể của việc bố trí PD, R/IR, và G được thể hiện trên FIG.3 chỉ đơn thuần là cách thức thực hiện phương án cụ thể của sáng chế. Trong phương án cụ thể này của sáng chế, các cách thức sắp xếp khác nhau có thể được sử dụng phụ thuộc vào các giải pháp phát hiện khác nhau. Đối với việc phát hiện nồng độ oxy trong máu, LED màu đỏ/hồng ngoại (R/IR) được khởi động sao cho PD có thể thực hiện việc phát hiện dựa trên ánh sáng phản xạ. Đối với việc phát hiện nhịp tim, LED màu lục (G) được khởi động sao cho PD có thể thực hiện việc phát hiện dựa trên ánh sáng phản xạ. Có thể xác định được ở đây rằng FIG.3 là giải pháp ưu tiên đối với việc phát hiện nồng độ oxy trong máu.

FIG.5a là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện ưu tiên thứ nhất dùng để phát hiện nhịp tim theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5a, một tập hợp của PD, hai tập hợp các LED màu đỏ/ hồng ngoại, và một tập hợp các LED màu lục được bao gồm. Tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai là các LED màu đỏ/ hồng ngoại, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba là các LED màu lục. Tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai liền kề với tập hợp thứ nhất của các PD, tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba đối diện với tập hợp thứ nhất của các PD, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba này liền kề với tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai. Đồng hồ thông minh thu lệnh điều khiển thứ nhất và khởi động hai tập hợp các LED màu đỏ/hồng ngoại bằng cách sử dụng lệnh điều khiển thứ nhất này. PD phát hiện ánh sáng phản xạ bởi da để thực hiện việc phát hiện nồng độ oxy trong máu. Đồng hồ thông minh thu lệnh điều khiển thứ hai và khởi động một tập hợp các LED màu lục bằng cách sử dụng lệnh điều khiển thứ hai này. Do khoảng cách giữa các LED màu lục và các PD là tương đối lớn, nên độ sâu điều biến được gia tăng, giúp kết quả phát hiện nhịp tim chính xác hơn.

Trong phương án cụ thể của sáng chế, thiết bị phát hiện của đồng hồ thông

minh có thể còn là giải pháp ưu tiên dùng để phát hiện nồng độ oxy trong máu. Thiết bị phát hiện bao gồm một tập hợp PD, hai tập hợp các LED màu lục, và một tập hợp các LED màu đỏ/hồng ngoại. Tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai là các LED màu lục, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba là các LED màu đỏ/hồng ngoại. Tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai liền kề với tập hợp thứ nhất của các PD, tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba đối diện với tập hợp thứ nhất của các PD, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba này liền kề với tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai.

Trong giải pháp nêu trên, đồng hồ thông minh thu lệnh điều khiển thứ nhất và khởi động hai tập hợp các LED màu lục bằng cách sử dụng lệnh điều khiển thứ nhất. PD phát hiện ánh sáng phản xạ bởi da để thực hiện việc phát hiện nhịp tim. Đồng hồ thông minh thu lệnh điều khiển thứ hai và khởi động một tập hợp các LED màu đỏ/hồng ngoại bằng cách sử dụng lệnh điều khiển thứ hai. Do khoảng cách giữa các LED màu đỏ/hồng ngoại và các PD là tương đối lớn, nên độ sâu điều biến được tăng lên, làm cho kết quả phát hiện nồng độ oxy trong máu chính xác hơn.

FIG.5b là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện được sử dụng để phát hiện nhịp tim theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5b, một tập hợp PD và ba tập hợp các bộ phận phát quang được bao gồm. Ba tập hợp các bộ phận phát quang là các LED màu lục. Tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai liền kề với một tập hợp PD, tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba đối diện với tập hợp thứ nhất của các PD, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba này liền kề với tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai. Ba tập hợp các LED màu lục có thể được khởi động tại các thời điểm khác nhau. Nếu độ sâu điều biến lớn hơn là cần thiết, thì các LED màu lục có khoảng cách xa nhất với các PD cần phải được khởi động. Nếu mức tiêu thụ điện của hệ thống cần phải được giảm xuống, thì hai LED màu lục gần với các PD hơn có thể được khởi động.

Theo ví dụ của sáng chế, đồng hồ thông minh khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai theo tín

hiệu điều khiển thứ nhất, và khởi động các bộ phận phát quang thứ ba theo tín hiệu điều khiển thứ hai. Tín hiệu điều khiển thứ nhất là tín hiệu dùng để giảm mức tiêu thụ điện của hệ thống và tín hiệu điều khiển thứ hai là tín hiệu dùng để tăng độ sâu điều biến.

FIG.5c là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện được sử dụng để phát hiện nồng độ oxy trong máu theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5c, một tập hợp PD và ba tập hợp các bộ phận phát quang được bao gồm, trong đó ba tập hợp các bộ phận phát quang là các LED màu đỏ/hồng ngoại. Tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai liền kề với một tập hợp PD, tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba đối diện với tập hợp thứ nhất của các PD, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba này liền kề với tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai. Ba LED màu đỏ/hồng ngoại có thể được khởi động tại các thời điểm khác nhau. Nếu độ sâu điều biến lớn hơn được yêu cầu, thì các LED màu đỏ/hồng ngoại có khoảng cách xa nhất với các PD cần phải được khởi động. Nếu mức tiêu thụ điện của hệ thống cần phải được giảm xuống, thì hai LED màu đỏ/hồng ngoại gần với các PD hơn có thể được khởi động.

Theo ví dụ của sáng chế, đồng hồ thông minh khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai theo tín hiệu điều khiển thứ nhất, và khởi động các bộ phận phát quang thứ ba theo tín hiệu điều khiển thứ hai, trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất là tín hiệu dùng để giảm mức tiêu thụ điện của hệ thống và tín hiệu điều khiển thứ hai là tín hiệu dùng để tăng độ sâu điều biến.

FIG.5d là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện được sử dụng để phát hiện cả nồng độ oxy trong máu và nhịp tim theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5d, một tập hợp PD và ba tập hợp các bộ phận phát quang được bao gồm. Ba tập hợp các bộ phận phát quang là ba tập hợp các LED ba màu đỏ, hồng ngoại, và màu lục. Theo giải pháp này, LED ba màu có thể được bật hoặc tắt dựa trên phần mô tả của FIG.5b hoặc FIG.5c.

FIG.5e là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện đa PD theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5e, một tập hợp PD và ba tập hợp các bộ phận phát quang được bao gồm. Một tập hợp PD bao gồm hai

PD và hai PD này được bố trí gần nhau. Cần lưu ý rằng việc sử dụng hai PD chỉ là giải pháp đa PD cụ thể, và ngoài ra, nhiều PD hơn có thể được sử dụng. Ba LED bao gồm hai LED màu đỏ/hồng ngoại và một LED màu lục. Tất nhiên là, ba LED có thể được mô tả theo bất kỳ một trong số FIG.3, FIG.5a, FIG.5b, FIG.5c, và FIG.5d. Bằng cách bố trí nhiều PD trong một tập hợp PD để giảm thời gian khởi động PD, hiệu suất phát hiện của thiết bị được gia tăng.

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phát hiện theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.6, LED, PD, mặt trước tương tự tự (AFE, Analog Front End), và bộ vi điều khiển (MCU, Micro Control Unit) được bao gồm. LED được tạo cấu hình để phát ra quang phổ có các tần số khác nhau, và quang phổ này bị phản xạ bởi cơ thể người, để tạo ra tín hiệu quang được yêu cầu. PD được tạo cấu hình để thu tín hiệu quang bị phản xạ và biến đổi tín hiệu quang thành tín hiệu điện. Mặt trước tương tự được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của LED và PD, thu tín hiệu điện được trả về PD, và thực hiện việc xử lý sơ bộ trên tín hiệu điện này. Trong phương án cụ thể của sáng chế, AFE có thể là một bộ phận hoặc có thể bao gồm nhiều bộ phận. Sau khi thực hiện việc xử lý sơ bộ trên tín hiệu điện, AFE trả lại kết quả về bộ vi điều khiển, và xuất ra kết quả phát hiện dựa trên kết quả được trả lại bằng cách sử dụng bộ vi điều khiển.

FIG.7 là sơ đồ giản lược của cấu trúc cụ thể của AFE theo phương án cụ thể của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7, môđun I/O, mạch điều khiển LED, bộ chuyển đổi A/D, bộ lọc, bộ khuếch đại, và bộ điều chỉnh DC được bao gồm.

Môđun I/O được kết nối với MCU và thu tín hiệu được phân phối bởi MCU. Tín hiệu được phân phát phối MCU bao gồm tín hiệu để điều khiển việc bật- tắt của LED, và môđun I/O gửi tín hiệu tới mạch điều khiển LED. Dưới sự kích thích của dòng điện, LED phát ra ánh sáng có các bước sóng khác nhau. Ánh sáng màu lục thường được dùng để phát hiện nhịp tim, và ánh sáng màu đỏ/hồng ngoại thường được dùng để phát hiện nồng độ oxy trong máu. Mạch điều khiển LED điều khiển LED kết nối với mạch điều khiển LED theo tín hiệu.

PD được kết nối với môđun điều chỉnh DC và gửi tín hiệu thu được tới môđun điều chỉnh DC. Ánh sáng được phát ra bởi LED được chuyển hướng, truyền, hoặc bị phản xạ bởi da người, và một phần của ánh sáng đi vào PD. PD thực hiện việc biến đổi quang/điện trên ánh sáng thu được để thu nhận tín hiệu

điện. PD có thể luôn ở trong trạng thái hoạt động, chỉ xuất ra tín hiệu dòng điện một chiều khi LED không hoạt động, và xuất ra tín hiệu dòng điện một chiều và tín hiệu dòng điện xoay chiều khi LED đang hoạt động.

AFE thu tín hiệu dòng điện xoay chiều (tín hiệu tương tự) được gửi bởi PD và tín hiệu được điều chỉnh DC, bộ khuếch đại, bộ lọc, chuyển đổi A/D, và loại tương tự. AFE biến đổi tín hiệu tương tự thu được thành tín hiệu số, và truyền tín hiệu số này tới MCU, DSP (Digital signal processor – bộ xử lý tín hiệu số), hoặc loại tương tự. Trong MCU, tín hiệu số thu được được phân tích bằng cách sử dụng thuật toán, để thu nhận giá trị nhịp tim, giá trị nồng độ oxy trong máu, hoặc loại tương tự.

Trong các cách thức thực hiện cụ thể nêu trên, mục đích, các giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả của sáng chế được mô tả chi tiết hơn. Cần hiểu rằng, phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thức thực hiện của sáng chế, mà không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ cải biến, thay thế tương đương, hoặc cải tiến được thực hiện mà không đi chệch khỏi phạm vi và bản chất của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đeo thông minh, trong đó thiết bị đeo thông minh này bao gồm thiết bị phát hiện và phần vỏ, thiết bị phát hiện này bao gồm một tập hợp các bộ phận đo và ba tập hợp các bộ phận phát quang; một tập hợp các bộ phận đo và ba tập hợp các bộ phận phát quang này được lắp vào phần vỏ và được sắp xếp thành hình đa giác, trong đó:

ba tập hợp các bộ phận phát quang bao gồm tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất, tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba, và tâm của một tập hợp các bộ phận đo, tâm của tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất, tâm của tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai, và tâm của tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba tạo thành hình tứ giác;

tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai liên kề với một tập hợp các bộ phận đo, tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba đối diện với một tập hợp các bộ phận đo, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba này liên kề với tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai;

tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai được tạo cấu hình để gửi ánh sáng màu lục dùng để phát hiện nhịp tim, và

tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba được tạo cấu hình để gửi ánh sáng màu đỏ và/hoặc ánh sáng hồng ngoại dùng để phát hiện nồng độ oxy trong máu.

2. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 1, trong đó thiết bị thứ hai còn được bố trí tại vị trí tâm của hình tứ giác.

3. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 2, trong đó thiết bị đeo thông minh này còn bao gồm thiết bị sạc không dây, thiết bị sạc không dây này bao gồm cuộn dây điện từ và nam châm, cuộn dây điện từ này được bố trí tại mép của phần vỏ, và nam châm là thiết bị thứ hai.

4. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 2, trong đó thiết bị thứ hai là điện cực dùng để đo điện tâm đồ.

5. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 1, trong đó tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất bao gồm ít nhất một điốt phát quang, tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai bao gồm ít nhất một điốt phát quang, tập hợp các bộ phận phát

quang thứ ba bao gồm ít nhất một điôt phát quang và một tập hợp các bộ phận đo bao gồm ít nhất một điôt quang.

6. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 1, trong đó mỗi trong số tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai bao gồm ít nhất một điôt màu lục, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba bao gồm ít nhất một điôt màu đỏ/hồng ngoại.

7. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 1, trong đó:

thiết bị đeo thông minh này được tạo cấu hình để khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai theo tín hiệu điều khiển thứ nhất, và khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba theo tín hiệu điều khiển thứ hai.

8. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 1, trong đó tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất, tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai, và tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba là các điôt phát quang ba màu gồm màu đỏ, hồng ngoại và màu lục; và

thiết bị đeo thông minh này được tạo cấu hình để khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai theo tín hiệu điều khiển thứ nhất hoặc tín hiệu điều khiển thứ ba, và khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba theo tín hiệu điều khiển thứ hai hoặc tín hiệu điều khiển thứ tư, trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất là tín hiệu phát hiện nồng độ oxy trong máu dùng để giảm mức tiêu thụ điện của hệ thống, tín hiệu điều khiển thứ hai là tín hiệu phát hiện nồng độ oxy trong máu dùng để tăng độ sâu điều biến, tín hiệu điều khiển thứ ba là tín hiệu phát hiện nhịp tim dùng để giảm mức tiêu thụ điện của hệ thống, và tín hiệu điều khiển thứ tư là tín hiệu phát hiện nhịp tim dùng để tăng độ sâu điều biến.

9. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 1, trong đó thiết bị đeo thông minh này là đồng hồ thông minh.

10. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 1, trong đó thiết bị đeo thông minh này có thể thực hiện:

gửi ánh sáng màu lục dùng để phát hiện nhịp tim bằng cách bật tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai khi phát hiện nhịp tim, trong đó một tập hợp các bộ phận đo có thể thực hiện việc phát

hiện nhịp tim theo ánh sáng phản xạ;

gửi ánh sáng màu đỏ và/hoặc ánh sáng hồng ngoại dùng để phát hiện nồng độ oxy trong máu bằng cách bật tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba khi phát hiện nồng độ oxy trong máu, trong đó một tập hợp các bộ phận đo có thể thực hiện việc phát hiện nồng độ oxy trong máu theo ánh sáng phản xạ.

11. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 9, trong đó thiết bị đeo thông minh này có thể thực hiện:

thu lệnh điều khiển thứ nhất để khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ nhất và tập hợp các bộ phận phát quang thứ hai và phát hiện ánh sáng phản xạ bởi một tập hợp các bộ phận đo, để phát hiện nhịp tim; hoặc

thu lệnh điều khiển thứ hai để khởi động tập hợp các bộ phận phát quang thứ ba và phát hiện ánh sáng phản xạ bởi một tập hợp các bộ phận đo, để phát hiện nồng độ oxy trong máu.

12. Thiết bị đeo thông minh theo điểm 7, trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất là tín hiệu dùng để giảm mức tiêu thụ điện của hệ thống, và tín hiệu thứ hai là tín hiệu dùng để tăng độ sâu điều biến.

1/6

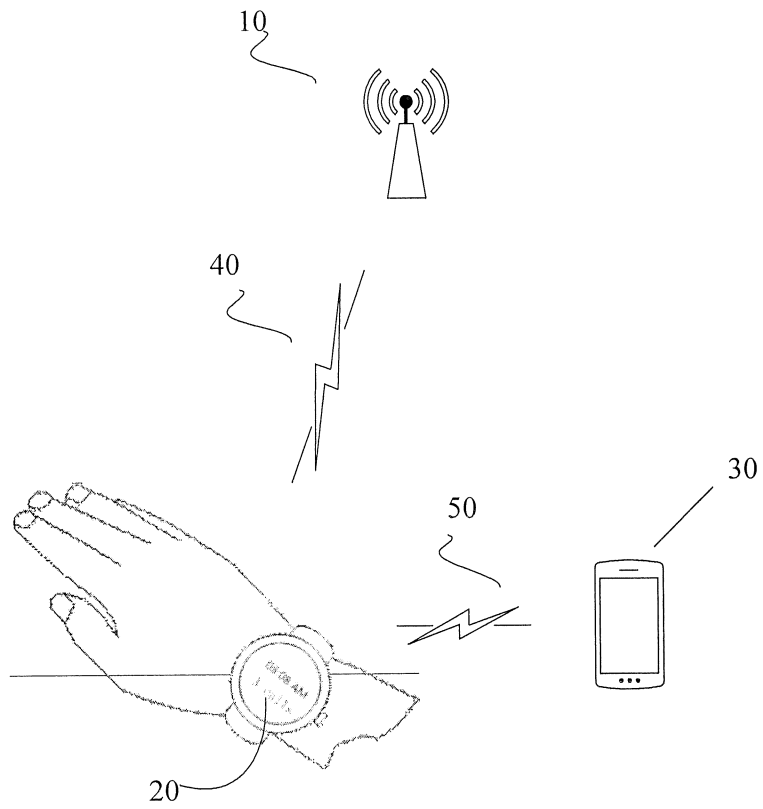


FIG. 1

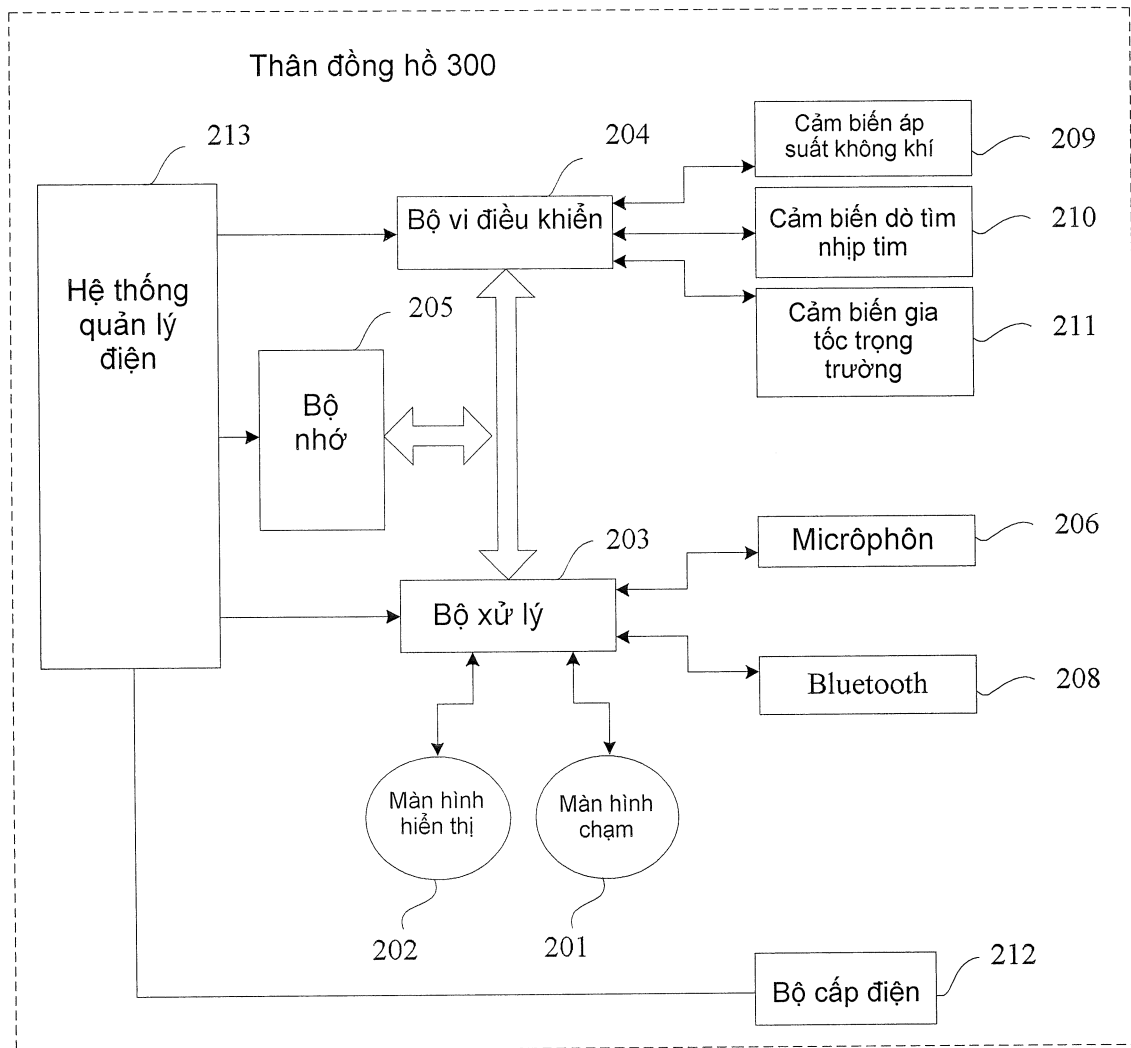


FIG. 2

3/6

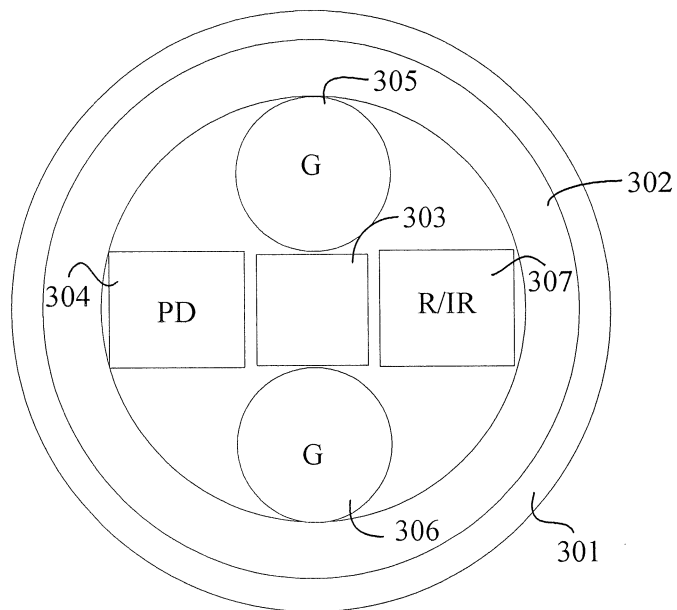


FIG. 3

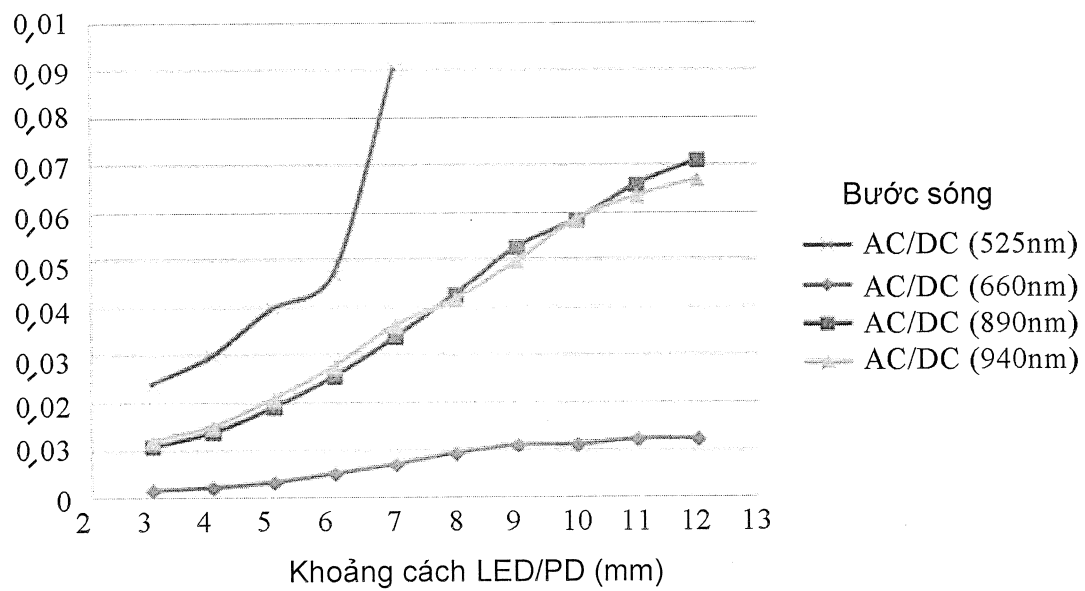


FIG. 4

4/6

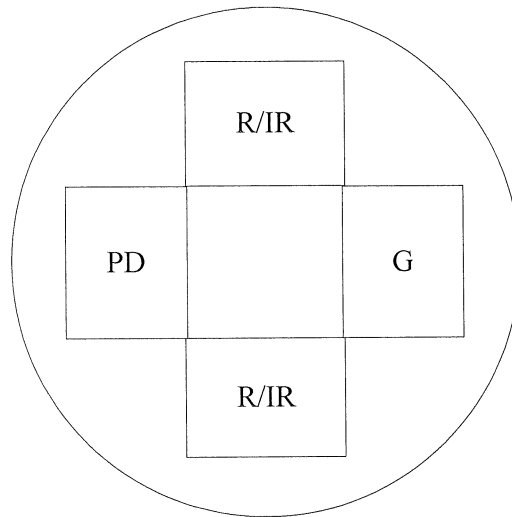


FIG. 5a

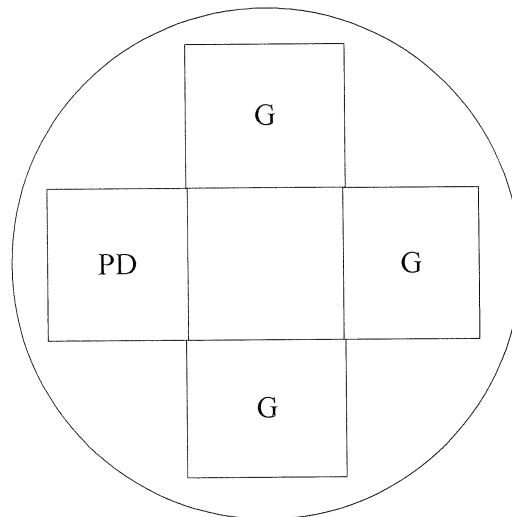


FIG. 5b

5/6

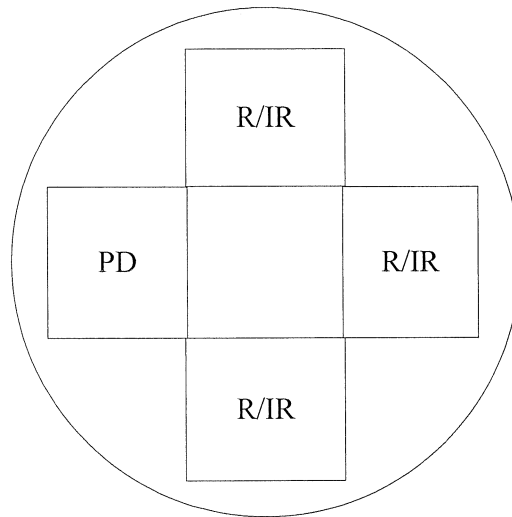


FIG. 5c

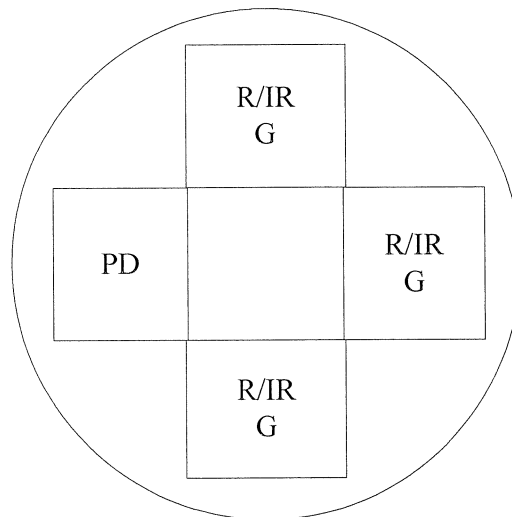


FIG. 5d

6/6

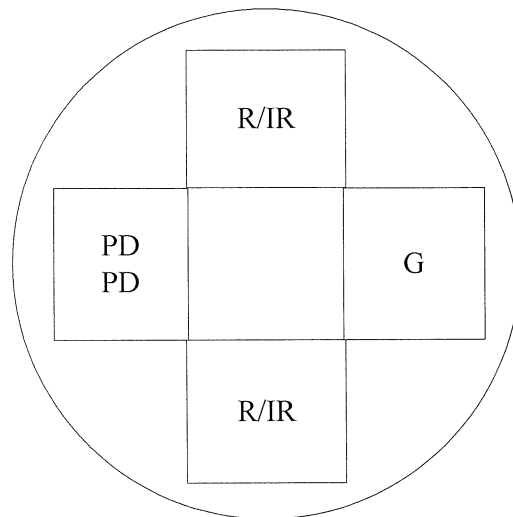


FIG. 5e

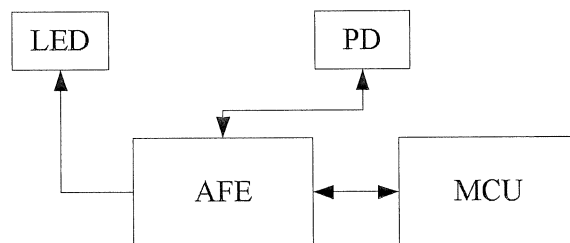


FIG. 6

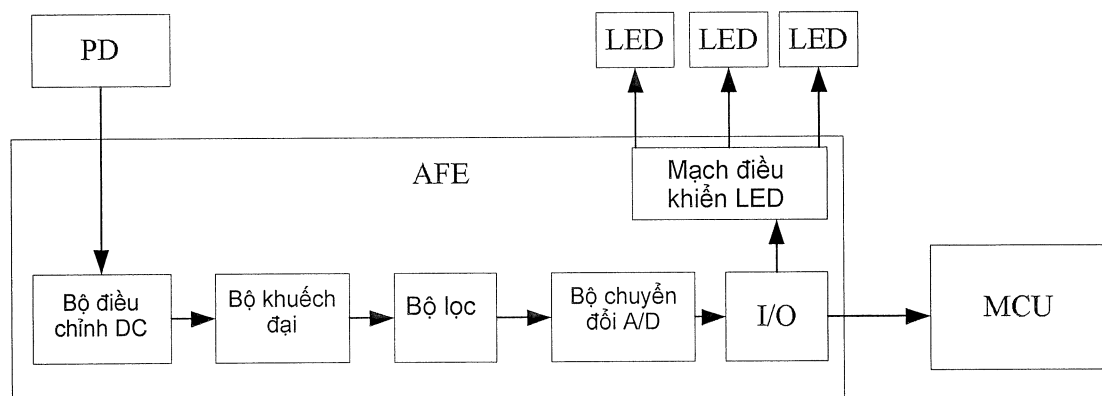


FIG. 7