



(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)



1-0044502

(51)^{2020.01} G16H 20/30; A61B 5/026; A61B 5/11

(13) B

(21) 1-2020-06478

(22) 04/06/2019

(86) PCT/KR2019/006736 04/06/2019

(87) WO 2019/235817 12/12/2019

(30) 10-2018-0065372 07/06/2018 KR

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/03/2021 396A

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

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

(72) YUN, Inho (KR); KIM, Jinho (KR); SHIN, Seunghwan (KR); OH, Junseok (KR);
CHO, Sunghwan (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ NÀY

(21) 1-2020-06478

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử bao gồm vỏ, màn hình cảm ứng được để lộ qua phần thứ nhất của vỏ, cảm biến vận động được bố trí bên trong vỏ, cảm biến quang thể tích (photoplethysmography-PPG) được bố trí ở phần thứ hai của vỏ, bộ xử lý được ghép nối hoạt động với màn hình hiển thị, cảm biến vận động, và cảm biến PPG, và bộ nhớ được ghép nối hoạt động với bộ xử lý. Khi được thực thi, bộ nhớ lưu trữ các hướng dẫn cho phép bộ xử lý nhận dữ liệu thứ nhất từ cảm biến vận động, nhận biết liệu người sử dụng đã bắt đầu bài tập chưa dựa vào ít nhất một phần của dữ liệu thứ nhất, nhận dữ liệu thứ hai từ cảm biến PPG sau khi nhận biết xem liệu người sử dụng đã bắt đầu bài tập hay chưa, và xác định kiểu bài tập của người sử dụng dựa vào ít nhất một phần của dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp vận hành thiết bị điện tử.

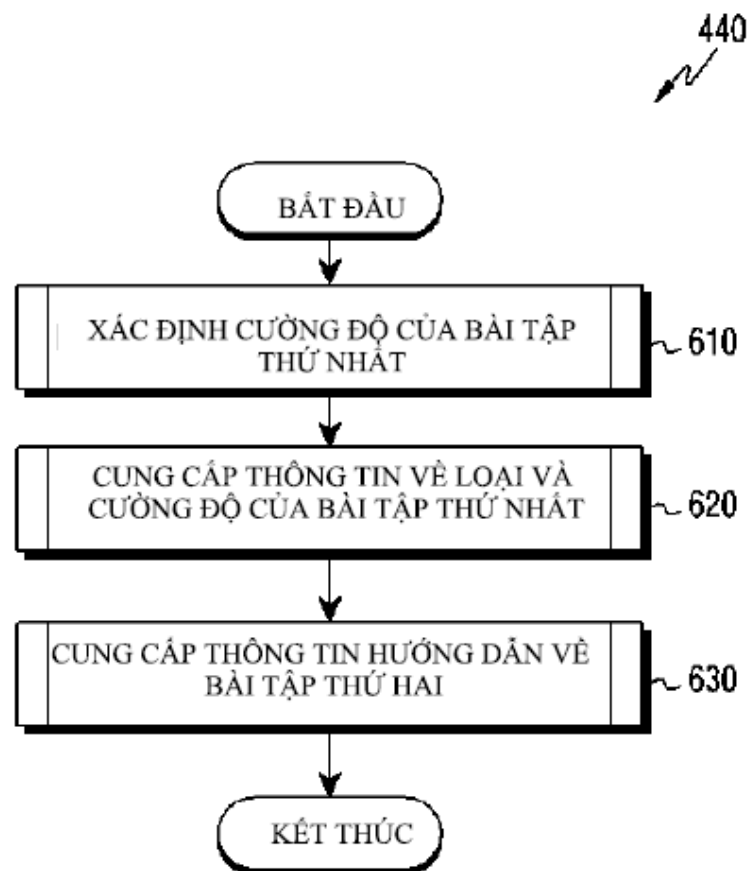


FIG.6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử dùng để cung cấp thông tin phân tích về bài tập được người sử dụng thực hiện và thông tin hướng dẫn bài tập phù hợp với các đặc điểm của người sử dụng, sử dụng các thay đổi trong thông tin sinh trắc học của người sử dụng, và phương pháp vận hành thiết bị này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị điện tử cầm tay, chẳng hạn như điện thoại thông minh, cung cấp các dịch vụ phức tạp hơn, như các trò chơi, tin nhắn tức thời, chỉnh sửa tài liệu, phát lại và chỉnh sửa hình ảnh/video, và các dịch vụ tương tự, như các dịch vụ cơ bản chẳng hạn như gọi điện và nhắn tin văn bản.

Khi sự quan tâm của người hiện đại về sức khỏe ngày càng tăng, thì người hiện đại đã thực hiện nhiều loại bài tập khác nhau theo các mục đích tập thể dục khác nhau. Ví dụ, những người muốn tăng sức mạnh cơ bắp hoặc khối cơ bắp có thể chủ yếu tập trung vào rèn luyện sức mạnh (hoặc bài tập thể tĩnh), như động tác đứng lên ngồi xuống hoặc bài tập vai, và những người muốn giảm mỡ và cân nặng có thể tập trung vào bài tập ưa khí (aerobic exercise) như chạy hoặc đạp xe.

Ngoài ra, do thiết bị đeo được, được đeo trên cơ thể của người sử dụng như cổ tay, thường tiếp xúc hoặc gần với cơ thể của người sử dụng trong thời gian dài, nên thiết bị đeo được này có thể được sử dụng để lấy các thông tin sinh trắc học khác nhau và chính xác của người sử dụng mà thực hiện bài tập.

Thiết bị đeo được hoặc thiết bị điện tử cầm tay được kết nối với thiết bị đeo được có thể cung cấp cho người sử dụng thông tin về bài tập mà người sử dụng sử dụng sẽ thực hiện sử dụng thông tin sinh trắc học thu được của người sử dụng. Ví dụ, điện thoại thông minh có thể thu thông tin về thời gian tập luyện của người sử dụng và số lượng calo đã được tiêu thụ nhờ bài tập, hoặc có thể cung cấp thông tin tương tự đến người sử dụng sử dụng thông tin của cảm biến gia tốc và thông tin của cảm biến nhịp tim, được thu bởi thiết bị đeo được.

Thông tin trên đây được trình bày dưới dạng thông tin khái quát chỉ nhằm hỗ trợ việc hiểu bản mô tả. Không có sự xác định và khẳng định nào được đưa ra, về việc liệu có bất kỳ thông tin nào ở trên có thể sử dụng làm tình trạng kỹ thuật có liên quan đến sáng chế hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Giải pháp cho vấn đề

Thiết bị điện tử bao gồm thiết bị đeo được có thể sử dụng thông tin sinh trắc học của người sử dụng để cung cấp cho người sử dụng thông tin về bài tập được người sử dụng thực hiện. Trong trường hợp này, thông tin sinh trắc học của người sử dụng có thể có thể là dữ liệu được nhận biết bởi cảm biến được bố trí trong thiết bị điện tử, và có thể là, ví dụ, thông tin về gia tốc và thông tin về nhịp tim được nhận biết bởi cảm biến gia tốc và cảm biến nhịp tim.

Do cảm biến gia tốc chỉ cung cấp thông tin về chuyển động đơn giản của người sử dụng, nên nó không đủ để cung cấp thông tin về cường độ của bài tập được người sử dụng thực hiện. Ví dụ, nếu người sử dụng thực hiện bài tập riêng (ví dụ, plank) trong đó toàn bộ cơ thể không di chuyển, thì thông tin về cường độ bài tập dựa vào cảm biến gia tốc có thể là không chính xác. Ngoài ra, cảm biến nhịp tim cũng có thể cung cấp thông tin về cường độ bài tập không chính xác tùy thuộc vào kiểu bài tập được người sử dụng thực hiện. Ví dụ, khi người sử dụng thực hiện bài tập ưa khí (ví dụ, chạy) hoặc bài tập thể tĩnh (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống) với cùng cường độ, thì thiết bị điện tử dựa vào cảm biến nhịp tim có thể đưa ra phán đoán không chính xác trong đó người sử dụng thực hiện bài tập ưa khí với cường độ bài tập cao hơn bài tập thể tĩnh. Nếu thiết bị điện tử không cung cấp cho người sử dụng đánh giá chính xác về bài tập được người sử dụng thực hiện như được mô tả ở trên, thì người sử dụng sẽ không thể thực hiện bài tập tối ưu cho mục đích luyện tập của anh ấy/cô ấy. Do đó, nhu cầu cung cấp cho người sử dụng thông tin về bài tập chính xác ngày càng tăng bao gồm cường độ cho nhiều loại bài tập.

Nhiều khía cạnh của phần mô tả này nhằm giải quyết ít nhất là các vấn đề và/hoặc các nhược điểm đã đề cập trên đây và để cung cấp ít nhất là các ưu điểm như được mô tả dưới đây. Theo đó, một khía cạnh của sáng chế cung cấp thiết bị và phương pháp để

xác định kiểu bài tập được người sử dụng thực hiện sử dụng dữ liệu huyết áp của người sử dụng, mà được nhận biết bởi cảm biến quang thể tích (photoplethysmography-PPG), cũng như dữ liệu được nhận biết bởi các cảm biến hiện có (như cảm biến gia tốc hoặc cảm biến nhịp tim), và có thể cung cấp cho người sử dụng thông tin về cường độ bài tập được người sử dụng thực hiện trên cơ sở loại bài tập đã xác định. Ngoài ra, các phương án khác nhau của sáng chế có thể cập nhật thông tin về cường độ bài tập được người sử dụng thực hiện, hoặc có thể cung cấp cho người sử dụng thông tin hướng dẫn về bài tập tiếp theo sẽ được người sử dụng thực hiện sử dụng dữ liệu phản hồi nhận được từ người sử dụng.

Các mục đích kỹ thuật mà sáng chế cố gắng đạt được không bị giới hạn ở các mục đích kỹ thuật nêu trên, và các mục đích kỹ thuật khác không được đề cập đến ở trên có thể được hiểu một cách rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan trên cơ sở phân mô tả dưới đây.

Các khía cạnh bổ sung sẽ được nêu một phần trong phân mô tả sau đây và, các khía cạnh này một phần sẽ được hiểu rõ hơn từ phân mô tả, hoặc có thể được tiếp thu nhờ thực hiện các phương án được trình bày.

Theo một khía cạnh của sáng chế thiết bị điện tử được đề xuất. Thiết bị điện tử bao gồm vỏ, màn hiển thị được để qua phần thứ nhất của vỏ, cảm biến vận động được bố trí bên trong vỏ, cảm biến PPG được bố trí ở phần thứ hai của vỏ, bộ xử lý được ghép nối hoạt động với màn hiển thị, cảm biến vận động, và cảm biến PPG, và bộ nhớ được ghép nối hoạt động với bộ xử lý. Bộ nhớ lưu trữ các hướng dẫn mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý nhận dữ liệu thứ nhất từ các cảm biến, nhận biết xem liệu người sử dụng đã bắt đầu bài tập hay chưa dựa vào ít nhất một phần của dữ liệu thứ nhất, nhận dữ liệu thứ hai từ cảm biến PPG sau khi nhận biết liệu người sử dụng đã bắt đầu bài tập hay chưa, lưu trữ loại, thời gian, cường độ, và các thông tin tương tự về bài tập được người sử dụng thực hiện dựa vào ít nhất một phần của dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, và nhận phản hồi của người sử dụng.

Các khía cạnh, ưu điểm, và dấu hiệu đáng chú ý khác của phân mô tả sẽ trở thành hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan từ phân mô tả chi tiết sau đây, kết hợp với các hình vẽ kèm theo, bộc lộ nhiều phương án của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.2A là sơ đồ giải thích thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.2B và Fig.2C là các sơ đồ giải thích ví dụ của việc ứng dụng thiết bị điện tử có cảm biến sinh trắc học được bố trí trong đó theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.2D là sơ đồ giải thích phương pháp để thu thông tin sinh trắc học thông qua cảm biến sinh trắc học của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Các Fig.3A và Fig.3B là các sơ đồ giải thích cảm biến sinh trắc học theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ giải thích phương pháp để xác định loại bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ giải thích phương pháp thu dữ liệu cảm biến thứ hai để xác định loại bài tập thứ nhất trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ giải thích phương pháp dùng để cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ giải thích phương pháp để nhận biết xem liệu bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện đã được bắt đầu trong thiết bị điện tử hay chưa theo một phương án của sáng chế;

Các Fig.8A và Fig.8B là các sơ đồ của dữ liệu cảm biến thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Các Fig.9A và Fig.9B là các sơ đồ của dữ liệu cảm biến thứ hai theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về việc xác định khoảng thời gian thứ nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ giải thích phương pháp dùng để đề xuất loại và cường độ bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ giải thích phương pháp để kết xuất cảnh báo trên cơ sở loại và cường độ của bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ giải thích phương pháp dùng để cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ giải thích phương pháp dùng để cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ giải thích phương pháp để xác định cường độ tập luyện được khuyến nghị của bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là sơ đồ giải thích phương pháp để xác định cường độ tập luyện được khuyến nghị của bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là sơ đồ của giao diện người sử dụng được hiển thị trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.18A, Fig.18B, Fig.18C, và Fig.18D minh họa ví dụ của dữ liệu cảm biến được sử dụng để xác định liệu có yêu cầu dừng bài tập thứ nhất hay không theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.19 minh họa phương án thu thông tin liên quan đến bài tập thứ nhất thông qua công nghệ thực tế ảo tăng cường (augmented reality-AR) trước khi phát hiện việc bắt đầu bài tập và cung cấp thông tin hướng dẫn đến người sử dụng theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là sơ đồ minh họa giao diện người sử dụng để phân tích thông tin về bài tập thứ nhất theo một phương án của sáng chế; và

Fig.21A và Fig.21B minh họa bản đồ cơ thể thể hiện các cơ được sử dụng khi thực hiện bài tập thể dục theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Thông qua các hình vẽ này, cần chú ý rằng các số tham chiếu giống nhau được sử dụng cho các thành phần, dấu hiệu và cấu trúc giống hoặc tương tự nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây cùng với các hình vẽ kèm theo được cung cấp để hỗ trợ việc hiểu rõ hơn nhiều phương án khác nhau của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và các phương án tương đương của chúng. Phần mô tả này bao gồm nhiều chi tiết cụ thể để hỗ trợ cho việc hiểu sáng chế nhưng chúng chỉ được xem là ví dụ minh họa. Theo đó, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan sẽ nhận ra rằng nhiều thay đổi hoặc cải biến của các phương án khác nhau được mô tả ở đây có thể được thực hiện không nằm ngoài phạm vi và mục đích của sáng chế. Ngoài ra, các mô tả về các chức năng và kết cấu đã được biết đến có thể được bỏ qua để cho rõ ràng và súc tích.

Các thuật ngữ và các từ ngữ được sử dụng trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ sau không giới hạn ở nghĩa thư mục, mà chỉ được sử dụng bởi tác giả sáng chế để cho phép hiểu rõ ràng và thống nhất phần bộc lộ sáng chế. Theo đó, nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan là phần mô tả sau đây về nhiều phương án khác nhau của sáng chế được cung cấp chỉ với mục đích minh họa và không nhằm mục đích làm giới hạn phần mô tả này như được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của chúng.

Cần hiểu rằng dạng số ít bao gồm các dạng tham chiếu số nhiều trừ khi các ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng theo cách khác. Do đó, ví dụ, tham chiếu đến "bề mặt thành phần" bao gồm tham chiếu đến một hoặc nhiều bề mặt này.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, trong môi trường mạng 100, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 102 qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông không dây thứ nhất) hoặc có thể truyền thông với thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108 qua mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm xa). Thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 104 qua máy chủ 108. Thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, thiết bị đầu vào 150, thiết bị kết xuất âm thanh 155, thiết bị hiển thị 160, môđun âm thanh 170, môđun cảm biến 176, giao diện 177, đầu nối 178, môđun xúc giác 179, môđun camera 180, môđun quản lý nguồn 188, pin 189, môđun truyền

thông 190, môđun nhận dạng thuê bao 196, hoặc môđun ăngten 197. Theo một số phương án, ít nhất một (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 hoặc môđun camera 180) của có thể bị bỏ qua, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được thêm vào thiết bị điện tử 101. Theo một số phương án, một số bộ phận này có thể được tạo cấu hình là mạch tích hợp. Ví dụ, môđun cảm biến 176 (ví dụ, cảm biến vân tay, cảm biến móng mắt, hoặc cảm biến chiếu sáng) có thể được gắn vào thiết bị hiển thị 160 (ví dụ, màn hiển thị).

Ví dụ, bộ xử lý 120 có thể chạy phần mềm (ví dụ, chương trình 140) để điều khiển ít nhất một bộ phận khác (ví dụ, bộ phận phần cứng hoặc phần mềm) của thiết bị điện tử 101 được kết nối với bộ xử lý 120, và có thể thực hiện các hoạt động xử lý và tính toán nhiều loại dữ liệu khác nhau. Ít nhất một phần của quá trình xử lý dữ liệu hoặc hoạt động, bộ xử lý 120 có thể tải lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ bộ phận khác (ví dụ, môđun cảm biến 176 hoặc môđun truyền thông 190) vào bộ nhớ khả biến 132, có thể xử lý lệnh hoặc dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ khả biến 132, và có thể lưu trữ 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 hoặc bộ xử lý ứng dụng) và bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý đồ họa, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh, bộ xử lý tổng hợp tín hiệu cảm biến, hoặc bộ xử lý truyền thông) mà hoạt động độc lập hoặc cùng với bộ xử lý chính 121. Ngoài ra hoặc thêm vào đó, bộ xử lý phụ 123 có thể được tạo cấu hình để sử dụng năng lượng ít hơn so với bộ xử lý chính 121 hoặc chuyên về chức năng được chỉ định. Bộ xử lý phụ 123 có thể hoạt động tách biệt với bộ xử lý chính 121 hoặc là một phần của bộ xử lý chính.

Bộ xử lý phụ 123 có thể điều khiển ít nhất một số chức năng hoặc trạng thái được kết hợp với 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, ví dụ, thay cho bộ xử lý chính 121 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 khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái hoạt động (ví dụ, trạng thái chạy ứng dụng). Bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh hoặc bộ xử lý truyền thông) có thể được tạo cấu hình là một phần của bộ phận liên quan đến chức năng khác (ví dụ, môđun camera 180 hoặc môđun truyền thông 190).

Bộ nhớ 130 có thể lưu trữ 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. Dữ liệu

có thể bao gồm, ví dụ, phần mềm (ví dụ, chương trình 140), và dữ liệu đầu vào hoặc dữ liệu đầu ra về một lệnh được kết hợp với phần mềm. 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 trữ là phần mềm trong bộ nhớ 130 và có thể bao gồm, ví dụ, hệ điều hành 142, phần mềm trung gian 144, hoặc ứng dụng 146.

Thiết bị đầu vào 150 có thể nhận lệnh hoặc dữ liệu sẽ được sử dụng cho một bộ phận (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, micro, chuột, hoặc bàn phím.

Thiết bị kết xuất âm thanh 155 có thể kết xuất tín hiệu âm thanh ra bên ngoài thiết bị điện tử 101. Thiết bị đầu ra âm thanh 155 có thể bao gồm, ví dụ, loa hoặc ống nghe. Loa có thể được dùng để sử dụng cho mục đích chung, như để phát lại đa phương tiện hoặc phát lại ghi âm, và bộ thu có thể được sử dụng để nhận cuộc gọi đến. Bộ thu có thể được tạo cấu hình riêng với loa hoặc là một phần của loa.

Thiết bị hiển thị 160 có thể cung cấp thông tin 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 thiết bị tương ứng. Thiết bị hiển thị 160 có thể bao gồm mạch cảm ứng được tạo cấu hình để phát hiện việc chạm hoặc mạch cảm biến (ví dụ, cảm biến áp suất) được tạo cấu hình để đo độ lớn của lực do việc chạm gây ra.

Môđun âm thanh 170 có thể chuyển đổi âm thanh thành tín hiệu điện, hoặc, ngược lại, tín hiệu điện thành âm thanh. Môđun âm thanh 170 có thể thu âm thanh nhờ thiết bị đầu vào 150 hoặc có thể kết xuất âm thanh nhờ thiết bị kết xuất âm thanh 155 hoặc thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102 (ví dụ, loa hoặc tai nghe)) được kết nối trực tiếp hoặc không dây với thiết bị điện tử 101.

Môđun cảm biến 176 có thể phát hiện trạng thái hoạt động (ví dụ, nguồn hoặc nhiệt độ) của thiết bị điện tử 101 hoặc điều kiện môi trường bên ngoài (ví dụ, điều kiện của người sử dụng) và có thể tạo ra tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu tương ứng với trạng thái hoặc điều kiện được phát hiện. Môđun cảm biến 176 có thể bao gồm, ví dụ, cảm biến cử động, cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến áp suất khí quyển, cảm biến từ,

cảm biến gia tốc, cảm biến độ bám, cảm biến tiệm cận, cảm biến màu sắc, cảm biến hồng ngoại (infrared -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 được chỉ định mà có thể được sử dụng để thiết bị điện tử 10 được kết nối trực tiếp hoặc kết nối không dây với thiết bị điện tử ngoại vi (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 (high-definition multimedia interface-HDMI), giao diện bus nối tiếp vạn năng (universal serial bus-USB), giao diện thẻ bảo mật kỹ thuật số (secure digital-SD), hoặc giao diện âm thanh.

Đầu nối 178 có thể bao gồm giắc nối mà qua đó thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối vật lý với thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102). Đầu nối 178 có thể bao gồm, ví dụ, giắc nối HDMI, giắc nối USB, giắc nối thẻ SD, hoặc giắc nối âm thanh (ví dụ, giắc 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 mà nhận biết được bởi người sử dụng thông qua cảm giác xúc giác hoặc cảm giác chuyển động. Môđun xúc giác 179 có thể bao gồm, ví dụ, mô tơ, thành phần áp điện, hoặc thiết bị kích thích điện.

Môđun camera 180 có thể chụp ảnh tĩnh và 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. Môđun quản lý nguồn 188 có thể được tạo cấu hình, ví dụ, ít nhất là một phần của mạch tích hợp quản lý nguồn (power management integrated circuit-PMIC).

Pin 189 có thể cung cấp nguồn cho ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, pin 189 có thể bao gồm pin sơ cấp không sạc lại được, pin thứ cấp sạc lại được, hoặc pin nhiên liệu.

Môđun truyền thông 190 có thể hỗ trợ thiết lập kênh truyền thông trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc kênh truyền thông không dây giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102, thiết bị điện tử 104, hoặc máy chủ 108) và thực hiện việc truyền thông thông qua kênh truyền thông đã thiết lập. Môđun truyền thông 190 có

thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông mà hoạt động độc lập với bộ xử lý 120 (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng) và hỗ trợ truyền thông trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc truyền thông không dây. Môđun truyền thông 190 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây 192 (ví dụ, môđun truyền thông tế bào, môđun truyền thông không dây tầm ngắn, hoặc môđun truyền thông hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu (global navigation satellite system-GNSS)) hoặc môđun truyền thông có dây 194 (ví dụ, môđun truyền thông mạng vùng cục bộ (local area network-LAN) hoặc môđun truyền thông đường điện (power - line communication)). Trong số các môđun truyền thông này, môđun truyền thông tương ứng có thể truyền thông với thiết bị điện tử ngoại vi qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông không dây thứ nhất bao gồm Bluetooth, Wi-Fi, hoặc mạng liên kết dữ liệu hồng ngoại (IR data association-IrDA)) hoặc mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm xa bao gồm mạng tế bào, Internet, hoặc mạng máy tính (ví dụ, mạng LAN hoặc mạng diện rộng (wide area network-WAN))). Các kiểu môđun truyền thông khác nhau này có thể được tích hợp vào một bộ phận (ví dụ, chip đơn) hoặc có thể được tạo cấu hình là các bộ phận riêng biệt (ví dụ, nhiều chip). Môđun truyền thông không dây 192 có thể xác định và xác thực thiết bị điện tử 101 trong mạng truyền thông, như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, sử dụng thông tin thuê bao (ví dụ, mã nhận dạng thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity-IMSI)) được lưu trữ trong môđun nhận dạng thuê bao 196.

Môđun ăngten 197 có thể truyền tín hiệu hoặc nguồn ra bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử ngoại vi) hoặc có thể nhận tín hiệu hoặc nguồn từ bên ngoài. Môđun ăngten 197 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăngten, trong số đó ít nhất một ăngten phù hợp với chế độ truyền thông được sử dụng cho mạng truyền thông, như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, có thể được lựa chọn, ví dụ, bởi môđun truyền thông 190. Tín hiệu hoặc nguồn có thể được truyền hoặc được nhận giữa môđun truyền thông 190 và thiết bị điện tử ngoại vi qua ít nhất một ăngten được lựa chọn.

Ít nhất một vài trong số các bộ phận có thể được kết nối với nhau qua chế độ truyền thông giữa các thiết bị ngoại vi (ví dụ, bus, đầu vào và đầu ra đa năng (general-purpose input and output-GPIO), giao diện ngoại vi nối tiếp (serial peripheral interface-SPI), hoặc giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (mobile industry processor interface-MIPI)) và có thể trao đổi các tín hiệu với nhau (ví dụ, lệnh hoặc dữ liệu).

Theo một phương án, lệnh hoặc dữ liệu có thể được truyền hoặc được nhận giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử ngoại vi 104 qua máy chủ 108 được kết nối với mạng thứ hai 199. Mỗi thiết bị điện tử 102 và 104 có thể là thiết bị cùng loại hoặc thiết bị khác loại với thiết bị điện tử 101. Tất cả hoặc một số hoạt động được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị điện tử ngoại vi trong số các thiết bị điện tử ngoại vi 102, 104, hoặc 108. Ví dụ, khi thiết bị điện tử 101 cần thực hiện chức năng hoặc dịch vụ một cách tự động hoặc theo yêu cầu từ người sử dụng hoặc thiết bị khác, thiết bị điện tử 101 có thể, thay vì hoặc ngoài việc thực thi chức năng hoặc dịch vụ, yêu cầu ít nhất một hoặc nhiều thiết bị điện tử ngoại vi thực hiện ít nhất một phần của chức năng hoặc dịch vụ. Khi nhận được yêu cầu như vậy, một hoặc nhiều thiết bị điện tử ngoại vi có thể thực thi ít nhất một phần của chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu hoặc chức năng hoặc dịch vụ bổ sung được kết hợp với yêu cầu, và có thể truyền kết quả của việc thực thi đó đến thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp kết quả, ít nhất là một phần phản hồi đến yêu cầu, mà không có bất kỳ xử lý nào hoặc thông qua xử lý bổ sung. Ví dụ, để đạt được mục đích này, công nghệ điện toán đám mây, điện toán phân tán, hoặc công nghệ điện toán máy khách-máy chủ có thể được sử dụng.

Fig.2A là sơ đồ giải thích thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.2A, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, màn hình cảm ứng 200, mạch truyền thông không dây 210, cảm biến vận động 220, và/hoặc cảm biến sinh trắc học 230.

Bộ xử lý 120 có thể thực thi phần mềm (ví dụ, các chương trình 140 trên Fig.1) để điều khiển ít nhất một trong số các thành phần khác của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, bộ nhớ 130, màn hình cảm ứng 200, mạch truyền thông không dây 210, cảm biến vận động 220, và/hoặc cảm biến sinh trắc học 230) được kết nối với bộ xử lý 120, và có thể thực hiện các quy trình xử lý và tính toán dữ liệu khác nhau. Bộ xử lý 120 có thể xử lý các tín hiệu khác nhau thu được từ cảm biến sinh trắc học 230 (ví dụ, cảm biến quang thể tích (photoplethysmography-PPG)). Ví dụ, bộ xử lý 120 có thể xử lý tín hiệu PPG được cung cấp từ cảm biến sinh trắc học 230 (ví dụ, cảm biến PPG). Bộ xử lý 120 có thể xử lý tín hiệu PPG trên cơ sở sơ đồ phân tích sóng xung (pulse wave analysis-PWA). Bộ

xử lý 120 có thể xác định thông tin về huyết áp của người sử dụng (ví dụ, huyết áp tâm thu (systolic blood pressure-SBP) và huyết áp tâm trương (diastolic blood pressure-DBP)) từ tín hiệu PPG trên cơ sở sơ đồ PWA. Cảm biến sinh trắc học 230 có thể xác định thông tin về huyết áp của người sử dụng (ví dụ SBP và DBP) trên cơ sở sơ đồ tốc độ sóng xung (pulse wave velocity-PWV). Cảm biến sinh trắc học 230, để thu thông tin về huyết áp của người sử dụng dựa vào sơ đồ PWV, có thể còn bao gồm ít nhất một cảm biến (ví dụ, ít nhất một điện cực) để thu tín hiệu điện não đồ (electrocardiogram -ECG), ngoài cảm biến PPG. Bộ xử lý 120 có thể xác định thông tin về huyết áp của người sử dụng (ví dụ, SBP và DBP) trên cơ sở cảm biến PPG và cảm biến để thu tín hiệu ECG.

Bộ xử lý 120 có thể xác định thông tin về nhịp tim và/hoặc khoảng cách đỉnh đến đỉnh (peak-to-peak interval-PPI) (ví dụ, khoảng thời gian) (ở đây, mà có thể đơn giản được gọi là "thông tin PPI" để thuận tiện cho việc giải thích) từ tín hiệu PPG thu được từ cảm biến sinh trắc học 230. Nhiều loại công nghệ khác nhau có thể được sử dụng cho phương pháp mà trong đó bộ xử lý 120 đo nhịp tim và/hoặc thông tin PPI từ tín hiệu PPG thu được từ cảm biến sinh trắc học 230. Bộ xử lý 120 có thể xác định mức độ căng thẳng của người sử dụng (ví dụ, bộ chỉ báo căng thẳng) ít nhất trên cơ sở nhịp tim hoặc thông tin PPI đo được. Trong trường hợp thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau bao gồm điện cực ECG, cũng có thể xác định mức độ căng thẳng sử dụng thông tin về khoảng cách r-r (r-r interval-RRI), đã thu sử dụng tín hiệu ECG.

Bộ xử lý 120 có thể sử dụng tín hiệu PPG cho việc hiệu chuẩn (ở đây được gọi là "tín hiệu PPG tham chiếu") để xác định thông tin về huyết áp của người sử dụng. Tín hiệu PPG tham chiếu có thể được lưu trữ trong thiết bị điện tử (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1). Tín hiệu PPG tham chiếu có thể bao gồm một hoặc nhiều tín hiệu PPG. Thông tin về huyết áp tương ứng với một hoặc nhiều tín hiệu PPG tham chiếu có thể được lưu trữ trong thiết bị điện tử (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1). Ví dụ, thiết bị điện tử (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1) có thể lưu trữ thông tin đặc trưng về dạng sóng của tín hiệu PPG (ví dụ, giá trị đỉnh của tín hiệu PPG (sóng xung), các khoảng thời gian giữa các đỉnh, và tương tự). Bộ xử lý 120 có thể xác định các đặc điểm của tín hiệu sinh trắc (ví dụ, tín hiệu PPG) (ở đây được gọi bằng các tên khác nhau, như "tín hiệu sinh trắc mục tiêu", "tín hiệu PPG mục tiêu", hoặc tương tự), được thu để đo thông tin sinh trắc học (ví dụ, huyết áp). Bộ xử lý 120 có thể xác định các đặc điểm của tín hiệu PPG mục tiêu (ví dụ,

các đặc điểm của đỉnh) bằng cách thu đạo hàm thứ hai của tín hiệu PPG mục tiêu. Bộ xử lý 120 có thể so sánh các đặc điểm của tín hiệu PPG mục tiêu với các đặc điểm của tín hiệu PPG tham chiếu, nhờ đó ước lượng huyết áp hiện tại của người sử dụng.

Tín hiệu PPG tham chiếu có thể bao gồm tín hiệu PPG đơn và một mẫu thông tin về huyết áp tương ứng với tín hiệu PPG đơn. Trong trường hợp này, để xác định (ví dụ, ước lượng) thông tin về huyết áp từ tín hiệu PPG mục tiêu, ví dụ, sự dịch chuyển của điểm đặc trưng và lượng thay đổi huyết áp tương ứng với sự dịch chuyển của điểm đặc trưng có thể được lưu trữ dưới dạng bảng tìm kiếm (lookup table-LUT). Bộ xử lý 120 có thể xác định sự dịch chuyển của ít nhất một điểm đặc trưng của tín hiệu PPG mục tiêu và tín hiệu PPG tham chiếu, và có thể thu thông tin về huyết áp của người sử dụng trên cơ sở thông tin được lưu trữ trong LUT. Ngoài ra, lượng thay đổi huyết áp tương ứng với sự dịch chuyển của ít nhất một điểm đặc trưng có thể được định trước. Bộ xử lý 120 có thể xác định sự dịch chuyển của ít nhất một điểm đặc trưng của tín hiệu PPG mục tiêu và tín hiệu PPG tham chiếu, và có thể áp dụng lượng thay đổi huyết áp định trước, mà tương ứng với sự dịch chuyển được nhận biết, với tín hiệu PPG tham chiếu, bằng cách đó đo huyết áp hiện tại của người sử dụng. Tín hiệu PPG tham chiếu có thể bao gồm các tín hiệu PPG và thông tin về huyết áp tương ứng với tín hiệu PPG tương ứng. Trong trường hợp này, bộ xử lý 120 có thể thu thông tin về huyết áp của người sử dụng từ tín hiệu PPG mục tiêu thu được sử dụng, ví dụ, phương pháp nội suy. Theo các phương án khác nhau, nhiều công nghệ khác nhau để đo huyết áp của người sử dụng sử dụng tín hiệu PPG tham chiếu và tín hiệu PPG mục tiêu có thể được áp dụng.

Bộ xử lý 120 cũng có thể thu thông tin về huyết áp của người sử dụng trên cơ sở sơ đồ PWV. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm ít nhất một điện cực để thu tín hiệu ECG. Bộ xử lý 120 có thể thu hình ảnh khu vực xung quanh khuôn mặt người sử dụng sử dụng thiết bị thu hình ảnh (ví dụ, camera thông thường hoặc camera hồng ngoại), và có thể xác định sự thay đổi lưu lượng máu trên cơ sở thay đổi màu sắc của khuôn mặt người sử dụng có trong hình ảnh thu được. Bộ xử lý 120 có thể xác định thời gian truyền xung của lưu lượng máu cần thiết cho sơ đồ PWV trên cơ sở sự thay đổi lưu lượng máu nhận biết được. Bộ xử lý 120 có thể tính toán thời gian truyền xung của lưu lượng máu cần thiết cho sơ đồ PWV bằng cách đo tâm thân động ký (ballistocardiogram-BCG) sử dụng cảm biến gia tốc.

Bộ nhớ 130 có thể lưu trữ nhiều loại dữ liệu được sử dụng cho một hoặc nhiều thành phần (ví dụ, bộ xử lý 120, cảm biến vận động 220, hoặc cảm biến sinh trắc học 230) của thiết bị điện tử 101.

Màn hình cảm ứng 200 có thể cung cấp thông tin trực quan ra bên ngoài (ví dụ, người sử dụng) của thiết bị điện tử 101. Màn hình cảm ứng 200 có thể bao gồm mạch chạm được tạo cấu hình để phát hiện mạch chạm hoặc mạch cảm biến (ví dụ, cảm biến áp suất) được tạo cấu hình để đo cường độ lực do việc chạm gây ra.

Mạch truyền thông không dây 210 có thể hỗ trợ việc thiết lập các kênh truyền thông không dây giữa các thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102 trên Fig.1, thiết bị điện tử 104 trên Fig.1, hoặc máy chủ 108 trên Fig.1) và các truyền thông thông qua các kênh truyền thông không dây được thiết lập. Mạch truyền thông không dây 210 có thể nhận các loại dữ liệu khác nhau (ví dụ, thông tin sinh trắc học) từ các thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102 trên Fig.1, thiết bị điện tử 104 trên Fig.1, hoặc máy chủ 108 trên Fig.1).

Cảm biến vận động 220 có thể phát hiện trạng thái hoạt động (ví dụ, vận động) của thiết bị điện tử 101, và có thể tạo ra tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu tương ứng với trạng thái được phát hiện. Cảm biến vận động 220 có thể bao gồm cảm biến gia tốc. Cảm biến vận động 220 có thể bao gồm các loại cảm biến khác nhau có khả năng phát hiện sự vận động của thiết bị điện tử 101.

Cảm biến sinh trắc học 230 có thể phát hiện (ví dụ, thu) thông tin sinh trắc học của người sử dụng. Thông tin sinh trắc học có thể bao gồm thông tin về tim mạch như độ cứng động mạch, huyết áp, tuổi động mạch, thông tin PPI, thông tin RRI, nhịp tim, và/hoặc độ bão hòa oxy trong máu. Cảm biến sinh trắc học 230 có thể bao gồm ít nhất một nguồn sáng (ví dụ, điốt phát quang (light-emitting diode-LED)) có nhiều bước sóng khác nhau để thu thông tin sinh trắc học. Cảm biến sinh trắc học 230 có thể bao gồm cảm biến PPG. Cảm biến sinh trắc học 230 (ví dụ, cảm biến PPG) có thể thu tín hiệu PPG. Tín hiệu PPG có thể được thu thông qua hoạt động mà trong đó cảm biến sinh trắc học 230 (ví dụ, cảm biến PPG) phát hiện sự dao động của tín hiệu quang học tương ứng với sự thay đổi thể tích mạch máu. Tín hiệu PPG có thể là tín hiệu được thu trên cơ sở mối tương quan giữa thay đổi tín hiệu quang học và sự thay đổi thể tích của mạch máu.

Fig.2B và Fig.2C là các sơ đồ giải thích một ví dụ của việc ứng dụng thiết bị điện tử có cảm biến sinh trắc học được bố trí trong đó theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Dựa vào Fig.2B và Fig.2C, thiết bị điện tử 101 có thể được triển khai dưới dạng điện thoại thông minh hoặc thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh). Để dễ hiểu, ở đây, thiết bị điện tử được triển khai dưới dạng điện thoại thông minh có thể được biểu thị bởi số tham chiếu 102, và thiết bị điện tử được triển khai dưới dạng thiết bị đeo được có thể được biểu thị bởi số tham chiếu 103.

Dựa vào Fig.2B, thiết bị điện tử 102 có thể được triển khai dưới dạng điện thoại thông minh. Cảm biến sinh trắc học 230 có thể được bố trí trên bề mặt sau (ví dụ, bề mặt quay ra khỏi bề mặt mà trong đó màn hiển thị được bố trí) của thiết bị điện tử 102 (ví dụ, điện thoại thông minh). Cảm biến sinh trắc học 230 có thể được bố trí liền kề với môđun camera 180 (ví dụ, môđun camera 180 trên Fig.1) trên bề mặt sau (ví dụ, bề mặt quay ra khỏi bề mặt mà trong đó màn hiển thị được bố trí) của thiết bị điện tử 102 (ví dụ, điện thoại thông minh).

Dựa vào Fig.2C, thiết bị điện tử 103 có thể được triển khai dưới dạng thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh). Cảm biến sinh trắc học 230 có thể được bố trí trên bề mặt sau (ví dụ, bề mặt quay ra khỏi bề mặt mà trên đó màn hiển thị được bố trí) của thiết bị điện tử 103 (ví dụ, thiết bị đeo được).

Cảm biến sinh trắc học (ví dụ, cảm biến sinh trắc học 230 trên Fig.2A) có thể được bố trí ở phần thứ nhất của vỏ của thiết bị điện tử 102 hoặc 103.

Fig.2D là sơ đồ giải thích phương pháp để thu thông tin sinh trắc học nhờ cảm biến sinh trắc học của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.2D, thông tin sinh trắc học hoặc tín hiệu để nhận biết thông tin sinh trắc học có thể thu được bằng cách cho phép một phần cơ thể (ví dụ, ngón tay) của người sử dụng 240 tiếp xúc với cảm biến sinh trắc học 230 hoặc tiếp cận với bộ phận tương tự. Thông tin sinh trắc học hoặc tín hiệu để nhận biết thông tin sinh trắc học có thể được thu theo các cách khác nhau tùy thuộc vào vị trí của cảm biến sinh trắc học 230 được bố trí trong thiết bị điện tử 102.

Fig.3A và Fig.3B là các sơ đồ giải thích cảm biến sinh trắc học (ví dụ, cảm biến sinh trắc học 230 trên Fig.2A) theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa vào Fig.3A, cảm biến sinh trắc học 230 (ví dụ, cảm biến PPG) theo các phương án khác nhau có thể bao gồm môđun phát quang 300 và môđun nhận ánh sáng 310.

Môđun phát quang 300 có thể phát ánh sáng ra bên ngoài để tạo ra (ví dụ, thu) tín hiệu sinh trắc (ví dụ, tín hiệu PPG). Môđun phát quang 300 có thể bao gồm ít nhất một trong số laze phát quang bề mặt khoang thẳng đứng (vertical cavity surface-emitting laser-VCSEL), LED, LED trắng, và laze trắng. Môđun phát quang 300 có thể bao gồm các loại nguồn sáng khác nhau mà phát ánh sáng trong các phạm vi bước sóng khác nhau (ví dụ, xanh lam, xanh lá, đỏ, và/hoặc các tia hồng ngoại (infrared- IR)). Thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) có thể thu tín hiệu PPG sử dụng ít nhất một trong số các loại nguồn sáng khác nhau. Môđun phát quang 300 có thể phát ánh sáng, mà được biến điệu ở bước sóng xác định, để tạo ra tín hiệu PPG.

Môđun nhận ánh sáng 310 có thể nhận ánh sáng được phát ra từ môđun phát quang 300 và được phản xạ bởi đối tượng (ví dụ, người sử dụng). Môđun nhận ánh sáng 310 có thể chuyển đổi ánh sáng nhận được thành tín hiệu điện. Môđun nhận ánh sáng 310 có thể tạo ra tín hiệu PPG sử dụng ánh sáng nhận được. Môđun nhận ánh sáng 310 có thể bao gồm ít nhất một trong số điốt quang kiểu thác (avalanche photodiode-APD), điốt kiểu thác lượng tử đơn (single photon avalanche diode-SPAD), điốt phát quang, đèn nhân quang điện (photomultiplier tube-PMT), linh kiện điện tích liên kết (charge coupled device-CCD), mảng bán dẫn oxit kim loại bù (complementary metal-oxide-semiconductor array-CMOS), và máy quang phổ. Môđun phát quang 300 có thể bao gồm các loại nguồn sáng khác nhau mà phát ánh sáng trong các phạm vi bước sóng khác nhau.

Dựa vào Fig.3B, cảm biến sinh trắc học 230 (ví dụ, cảm biến PPG) có thể bao gồm môđun phát quang 300, môđun nhận ánh sáng 310, và cảm biến mạch tích hợp 320.

Cảm biến mạch tích hợp 320 có thể thực hiện ít nhất một số chức năng được thực hiện bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.2A). Cảm biến mạch tích hợp 320 có thể được triển khai là chip đơn cùng với ít nhất một trong số môđun phát quang 300 và

môđun nhận ánh sáng 310. Cảm biến mạch tích hợp 320 cũng có thể được triển khai là một môđun riêng biệt với môđun phát quang 300 và môđun nhận ánh sáng 310 để được kết nối vận hành được với môđun phát quang 300 và môđun nhận ánh sáng 310. Phần mô tả liên quan đến Fig.3A cũng có thể được áp dụng cho môđun phát quang 300 và môđun nhận ánh sáng 310 theo các phương án khác nhau.

Fig.4 là sơ đồ giải thích phương pháp để xác định loại bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.4, đối tượng thực hiện hoạt động có thể là thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý của thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.2A). Ở đây, để thuận tiện cho việc giải thích, đối tượng thực hiện hoạt động sẽ được mô tả là thiết bị điện tử.

Trong hoạt động 410, thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến thứ nhất. Thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến thứ nhất sử dụng cảm biến thứ nhất.

Cảm biến thứ nhất có thể là cảm biến để phát hiện sự vận động của thiết bị điện tử. Ví dụ, cảm biến thứ nhất có thể là cảm biến vận động 220 được thể hiện trên Fig.2A. Ví dụ, cảm biến thứ nhất có thể là một trong số cảm biến gia tốc, cảm biến con quay hồi chuyển, hoặc cảm biến tiệm cận.

Thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến thứ nhất bằng cách kích hoạt cảm biến thứ nhất, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể kích hoạt cảm biến thứ nhất, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt, trên cơ sở đầu vào của người sử dụng để thực thi ứng dụng cụ thể (ví dụ, ứng dụng chăm sóc sức khỏe, hoặc ứng dụng quản lý sức khỏe) được cài đặt trong thiết bị điện tử. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể kích hoạt cảm biến thứ nhất, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt, trên cơ sở đầu vào của người sử dụng để lấy hình ảnh thông qua camera (ví dụ, môđun camera 180 trên Fig.1). Theo phương án khác, thiết bị điện tử cũng có thể kích hoạt cảm biến thứ nhất, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt, để phản hồi lại hoạt động của việc xác định rằng thiết bị điện tử đang ở vị trí cụ thể được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1). Vị trí cụ thể có thể là vị trí của trung tâm rèn luyện sức khỏe (hoặc phòng tập thể dục) được đăng ký trước bởi người sử dụng. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử cũng có thể kích hoạt ứng dụng cụ thể hoặc cảm biến thứ nhất trên

cơ sở nhận đầu vào bằng giọng nói của người sử dụng bao gồm thông tin về kiểu bài tập (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống) và mức tạ (ví dụ, 100 kg).

Thiết bị điện tử có thể điều khiển cảm biến thứ nhất sao cho cảm biến thứ nhất duy trì ở trạng thái kích hoạt ngay cả không có đầu vào của người sử dụng trong khi thiết bị điện tử được kích hoạt. Thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến thứ nhất được nhận biết bởi cảm biến thứ nhất theo một chu kỳ xác định trong khi thiết bị điện tử được kích hoạt.

Trong hoạt động 420, thiết bị điện tử có thể xác định liệu bài tập thứ nhất đã được bắt đầu hay chưa. “bài tập thứ nhất” có thể có nghĩa là một nhóm các bài tập, hoặc có thể có nghĩa là một hoạt động nhiều nhóm các bài tập. Một nhóm nghĩa là lặp lại một hành động xác định một hoặc nhiều lần mà không nghỉ. Ví dụ, bài tập thứ nhất có thể thực hiện nhóm mười hai động tác đứng lên ngồi xuống. Theo ví dụ khác, bài tập thứ nhất có thể thực hiện năm nhóm bài tập vai mười hai lần.

Thiết bị điện tử có thể xác định liệu bài tập thứ nhất đã được bắt đầu hay chưa trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ nhất thu được trong hoạt động 410. Thiết bị điện tử có thể xác định liệu bài tập thứ nhất đã được bắt đầu hay chưa hoặc điểm bắt đầu của khoảng thời gian trong suốt quá trình thực hiện bài tập thứ nhất (ở đây được gọi là “khoảng thời gian thứ nhất”) để phản hồi lại hoạt động phát hiện rằng giá trị dữ liệu cảm biến thứ nhất được lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất (hoặc dữ liệu cảm biến thứ nhất thu được bị thay đổi từ giá trị nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất đến giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất). Ví dụ, để phản hồi lại hoạt động phát hiện rằng dữ liệu cảm biến thứ nhất bị thay đổi từ giá trị nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất đến giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất, thiết bị điện tử có thể xác định rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất, và có thể xác định điểm thời gian mà tại đó dữ liệu cảm biến thứ nhất được thay đổi đến giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất là điểm bắt đầu của khoảng thời gian thứ nhất.

Trong hoạt động 430, thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến thứ hai. Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến thứ hai sử dụng cảm biến thứ hai. Theo một phương án, cảm biến thứ hai có thể nhằm mục đích phát hiện tín hiệu sinh trắc của người sử dụng. Ví dụ, cảm biến thứ hai có thể là cảm biến sinh trắc học 230 được thể hiện trên Fig.2A. Cảm biến thứ hai có thể là ít nhất một trong số cảm biến PPG

và cảm biến nhịp tim. Cảm biến thứ hai có thể bao gồm hai hoặc nhiều cảm biến. Ví dụ, cảm biến thứ hai có thể bao gồm cả cảm biến PPG và cảm biến nhịp tim.

Dữ liệu cảm biến thứ hai có thể được thu bất kể việc thu nhận dữ liệu cảm biến thứ nhất hoặc trên cơ sở thu nhận dữ liệu cảm biến thứ nhất.

Ví dụ, thiết bị điện tử có thể điều khiển cảm biến thứ hai sao cho cảm biến thứ hai duy trì ở trạng thái kích hoạt trong khi thiết bị điện tử được kích hoạt. Cảm biến thứ hai có thể thu tín hiệu sinh trắc của người sử dụng trong chu kỳ phát hiện xác định trong khi thiết bị điện tử được kích hoạt, và thiết bị điện tử có thể thu tín hiệu sinh trắc của người sử dụng là dữ liệu cảm biến thứ hai. Trong trường hợp này, dữ liệu cảm biến thứ hai có thể được thu bất kể việc thu nhận dữ liệu cảm biến thứ nhất.

Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử cũng có thể thu dữ liệu cảm biến thứ hai bằng cách kích hoạt cảm biến thứ hai, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt, và có thể thu dữ liệu cảm biến thứ hai bằng cách thay đổi các cấu hình của cảm biến thứ hai đã kích hoạt. Trong trường hợp này, hoạt động khởi động kích hoạt cảm biến thứ hai, đang ở trạng thái không được kích hoạt, hoặc hoạt động khởi động thay đổi các cấu hình của cảm biến thứ hai đã kích hoạt (ví dụ, thay đổi chu kỳ phát hiện của cảm biến thứ hai từ chu kỳ thứ nhất thành chu kỳ thứ hai, trong đó chu kỳ thứ hai ngắn hơn so với chu kỳ thứ nhất) có thể là đầu vào của người sử dụng để kích hoạt cảm biến thứ nhất (ví dụ, đầu vào của người sử dụng để thực thi ứng dụng cụ thể) được mô tả trong hoạt động 410. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến thứ hai trên cơ sở thu nhận dữ liệu cảm biến thứ nhất. Tuy nhiên, hoạt động khởi động để kích hoạt cảm biến thứ hai, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt, hoặc hoạt động khởi động việc thay đổi các cấu hình của cảm biến thứ hai đã kích hoạt có thể là đầu vào của người sử dụng riêng biệt từ đầu vào của người sử dụng để kích hoạt cảm biến thứ nhất được mô tả trong hoạt động 410. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể kích hoạt cảm biến thứ nhất trên cơ sở đầu vào của người sử dụng để thực thi ứng dụng cụ thể, và có thể kích hoạt cảm biến thứ hai, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt, trên cơ sở đầu vào của người sử dụng để chụp các hình ảnh sử dụng camera.

Dữ liệu cảm biến thứ hai có thể được thu bất kể, hoặc trên cơ sở, việc xác định sự bắt đầu của bài tập thứ nhất. Ví dụ, nếu cảm biến thứ hai được tạo cấu hình để duy trì trạng thái kích hoạt trong khi thiết bị điện tử được kích hoạt, dữ liệu cảm biến thứ hai

có thể được thu bắt kể việc xác định sự bắt đầu của bài tập thứ nhất. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể kích hoạt cảm biến thứ hai, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt, hoặc có thể thay đổi các cấu hình của cảm biến thứ hai đã kích hoạt để phản hồi lại hoạt động xác định rằng bài tập thứ nhất đã bắt đầu.

Dữ liệu cảm biến thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai thu được trong hoạt động 410 và 430 có thể được sử dụng để cung cấp thông tin về bài tập mà đã được người sử dụng thực hiện và bài tập sẽ được người sử dụng thực hiện. Ở đây, bài tập được người sử dụng thực hiện sẽ được gọi là “bài tập thứ nhất”, và bài tập sẽ được người sử dụng thực hiện sẽ được mô tả là “bài tập thứ hai”.

Trong hoạt động 440, thiết bị điện tử có thể xác định loại bài tập thứ nhất. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định loại bài tập thứ nhất trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ nhất hoặc ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ hai.

Loại bài tập thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số các loại bài tập theo các hạng mục chính (ví dụ, bài tập ưa khí, bài tập thể tĩnh (bài tập làm tăng sức mạnh cơ bắp), và các bài tập tương tự) hoặc các loại bài tập theo các hạng mục phụ (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống, bài tập vai, chạy, đạp xe, hít đất, plank, v.v.).

Thiết bị điện tử có thể xác định loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục chính trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ nhất hoặc ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ hai. Dữ liệu cảm biến thứ hai có thể bao gồm ít nhất một phần dữ liệu cảm biến (ví dụ, ít nhất một phần dữ liệu huyết áp và dữ liệu nhịp tim hoặc ít nhất một trong số SBP, DBP, và huyết áp động mạch trung bình (mean arterial pressure-MAP), mà có chứa dữ liệu huyết áp).

Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục chính trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu huyết áp. Thiết bị điện tử có thể xác định loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục chính trên cơ sở mối tương quan giữa các phần dữ liệu cảm biến (SBP, DBP, MAP, v.v.) có chứa dữ liệu huyết áp. Ví dụ, nếu SBP, DBP, và MAP có mối tương quan thuận trong khoảng thời gian thứ nhất (ví dụ, nếu tất cả SBP, DBP, và MAP có các dạng tăng dần), thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng loại bài tập thứ nhất là bài tập thể tĩnh (hoặc bài tập làm tăng sức mạnh cơ bắp). Theo ví dụ khác, nếu SBP và DBP có mối tương quan nghịch hoặc tách biệt với nhau, thì thiết bị điện tử có

thể xác định loại bài tập thứ nhất là bài tập ưa khí. Theo ví dụ khác, nếu giá trị chỉ ra mối tương quan thuận giữa dữ liệu nhịp tim và dữ liệu huyết áp thấp hơn so với giá trị xác định, thiết bị điện tử có thể xác định rằng loại bài tập thứ nhất là bài tập ưa khí.

Thiết bị điện tử có thể xác định loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục phụ trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ nhất hoặc ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ hai.

Thiết bị điện tử có thể xác định loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục phụ sử dụng cả ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ nhất và ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ hai. Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể xác định loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục phụ, có tính đến loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục chính.

Ví dụ, nếu bài tập thứ nhất được xác định sẽ là bài tập thể tĩnh, và nếu dữ liệu cảm biến thứ nhất cho thấy dạng di chuyển trên một giá trị xác định theo chiều dọc trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục phụ là động tác đứng lên ngồi xuống. Theo ví dụ khác, nếu bài tập thứ nhất được xác định sẽ là bài tập thể tĩnh, và nếu dữ liệu cảm biến thứ nhất thể hiện dạng di chuyển bên dưới giá trị xác định theo chiều dọc trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng loại bài tập thứ nhất theo các hạng mục phụ là ép chân. Theo ví dụ khác, nếu dữ liệu cảm biến thứ nhất thấp hơn so với giá trị xác định trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, và nếu dữ liệu huyết áp thể hiện dạng tăng dần trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng loại bài tập thứ nhất là bài tập duy trì mức tạ của người sử dụng mà không di chuyển cơ thể (ví dụ, bài tập cốt lõi "plank").

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị điện tử có thể xác định nhiều loại thông tin về bài tập thứ nhất (ở đây được gọi là “thông tin phân tích về bài tập thứ nhất”), cũng như loại bài tập thứ nhất. Thiết bị điện tử có thể xác định thông tin phân tích về bài tập thứ nhất bằng cách phân tích dữ liệu cảm biến thứ nhất hoặc dữ liệu cảm biến thứ hai. Thông tin phân tích về bài tập thứ nhất có thể bao gồm thông tin về ít nhất một trong số thời gian mà bài tập thứ nhất được thực hiện, cường độ của bài tập thứ nhất, thời lượng ở cường độ tập luyện tối đa, số lần lặp lại các động tác cơ bản có trong bài tập thứ nhất, số lượng calo đã được tiêu thụ nhờ người sử dụng thực hiện bài tập thứ nhất, và lượng thay đổi huyết áp (hoặc nhịp tim) của người sử dụng thực hiện bài tập

thứ nhất. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định thông tin về số lần lặp lại các động tác cơ bản (ví dụ, các bước) có trong bài tập thứ nhất (ví dụ, chạy) sử dụng dữ liệu cảm biến thứ nhất. Thông tin phân tích về bài tập thứ nhất có thể bao gồm thông tin về loại bài tập thứ nhất.

Fig.5 là sơ đồ giải thích phương pháp thu dữ liệu cảm biến thứ hai để xác định loại bài tập thứ nhất trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.5, đối tượng thực hiện hoạt động được thể hiện trên Fig.5 có thể là thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý của thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.2A). Ở đây, để thuận tiện cho việc giải thích, đối tượng thực hiện hoạt động sẽ được mô tả là thiết bị điện tử. Fig.5 lưu đồ chi tiết hoạt động 430 được minh họa trên Fig.4.

Trong hoạt động 510, thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến sử dụng cảm biến thứ hai. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến bằng cách kích hoạt cảm biến thứ hai, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt.

Trong hoạt động 520, thiết bị điện tử có thể xác định liệu giá trị dữ liệu cảm biến thu được có thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai hay không. Nếu giá trị dữ liệu cảm biến thu được không thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai, thì thiết bị điện tử có thể lặp lại hoạt động 510 và hoạt động 520. Nếu giá trị dữ liệu cảm biến thu được thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai, thiết bị điện tử có thể thực hiện hoạt động 530.

Trong hoạt động 530, thiết bị điện tử có thể xác định, là dữ liệu cảm biến thứ hai, dữ liệu cảm biến từ điểm bắt đầu bài tập thứ nhất đến điểm thời gian mà tại đó dữ liệu cảm biến được tối đa hóa. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định điểm thời gian mà tại đó dữ liệu cảm biến được tối đa hóa giữa điểm bắt đầu bài tập thứ nhất và điểm thời gian mà tại đó cảm biến giá trị dữ liệu thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai, và có thể xác định điểm thời gian mà tại đó dữ liệu cảm biến được tối đa hóa là điểm cuối của bài tập thứ nhất (hoặc điểm cuối của khoảng thời gian thứ nhất).

Giá trị ngưỡng thứ hai có thể là giá trị cố định, hoặc có thể thay đổi mỗi khi người sử dụng bắt đầu bài tập mới. Ví dụ, giá trị ngưỡng thứ hai có thể được xác định trên cơ sở giá trị dữ liệu cảm biến thứ hai tại điểm bắt đầu khoảng thời gian thứ nhất, mà được xác định trong hoạt động 420. Giá trị ngưỡng thứ hai có thể thu được bằng cách nhân

giá trị dữ liệu cảm biến thứ hai ở điểm bắt đầu khoảng thời gian thứ nhất theo tỉ lệ xác định (ví dụ, 1,2 lần).

Giá trị ngưỡng thứ hai có thể thay đổi tùy thuộc vào loại dữ liệu cảm biến thứ hai. Ví dụ, nếu dữ liệu cảm biến thứ hai là dữ liệu huyết áp, thì giá trị ngưỡng thứ hai có thể thu được bằng cách nhân giá trị dữ liệu cảm biến thứ hai tại điểm bắt đầu khoảng thời gian thứ nhất với 1,2, và nếu dữ liệu cảm biến thứ hai là dữ liệu nhịp tim, thì giá trị ngưỡng thứ hai có thể được thu bằng cách nhân giá trị dữ liệu cảm biến thứ hai ở điểm bắt đầu khoảng thời gian thứ nhất với 1,5.

Thiết bị điện tử có thể xác định khoảng thời gian thứ nhất trong suốt quá trình người sử dụng thực hiện bài tập thứ nhất trên cơ sở điểm bắt đầu và điểm cuối được xác định trong hoạt động 420 và hoạt động 530.

Thiết bị điện tử có thể xác định dữ liệu cảm biến trong khoảng thời gian thứ nhất là dữ liệu cảm biến thứ hai. Thiết bị điện tử có thể xác định dữ liệu cảm biến thu được sử dụng cảm biến thứ nhất trong khoảng thời gian thứ nhất là dữ liệu cảm biến thứ nhất.

Fig.6 là sơ đồ giải thích phương pháp dùng để cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.6, đối tượng thực hiện hoạt động được thể hiện trên Fig.6 có thể là thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý của thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.2A). Ở đây, để thuận tiện cho việc giải thích, đối tượng thực hiện hoạt động sẽ được mô tả là thiết bị điện tử. Fig.6 có thể là lưu đồ chi tiết của hoạt động 440 được thể hiện trên Fig.4.

Trong hoạt động 610, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất trước hoặc sau khi xác định loại bài tập thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất sau khi bài tập thứ nhất được hoàn thành. Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất trên cơ sở ít nhất một phần dữ liệu cảm biến thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai trong suốt khoảng thời gian thứ nhất. Thiết bị điện tử cũng có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất trong khi bài tập thứ nhất đang được thực hiện. Thiết bị điện tử có thể xác

định cường độ của bài tập thứ nhất trên cơ sở ít nhất một phần dữ liệu cảm biến thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai từ điểm bắt đầu của bài tập thứ nhất đến thời điểm hiện tại.

Cường độ của bài tập thứ nhất có thể là một biến số cho biết tỷ lệ của năng lực thể chất cần thiết cho bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện, so với năng lực thể chất tối đa của người sử dụng. Cường độ tập luyện có thể được biểu thị dưới dạng số (ví dụ, tỉ lệ phần trăm). Cường độ tập luyện có thể thay đổi tùy thuộc vào thể chất của người sử dụng, kể cả với cùng một bài tập. Ví dụ, khi động tác đứng lên ngồi xuống được lặp lại 12 lần với mức tạ 30 kg, thì cường độ tập luyện của nam giới ở độ tuổi 20 có thể tương đối thấp so với nữ giới ở độ tuổi năm mươi. Do vậy, giá trị cường độ bài tập đối với nam giới ở độ tuổi 20 có thể thấp hơn giá trị cường độ bài tập đối với nữ giới ở độ tuổi năm mươi với bài tập trên.

Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất trên cơ sở ít nhất một trong số giá trị tối đa của dữ liệu cảm biến thứ hai trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, giá trị tối thiểu của dữ liệu cảm biến thứ hai, sự chênh lệch giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu, độ dốc trung bình của dữ liệu cảm biến thứ hai trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, và các đặc điểm hình học của dữ liệu cảm biến thứ hai (ví dụ, trường hợp mà độ dốc của dữ liệu cảm biến thứ hai được thay đổi ở điểm xác định trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, và ở đây, điểm xác định sẽ được gọi là “điểm đặc trưng”).

Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất sử dụng thông tin về loại bài tập thứ nhất. Ví dụ, nếu bài tập thứ nhất được xác định sẽ là bài tập ưa khí, thì thiết bị điện tử có thể gán trọng số tương đối cao cho dữ liệu nhịp tim và trọng số tương đối thấp cho dữ liệu huyết áp, trong số dữ liệu cảm biến thứ hai, và nếu bài tập thứ hai được xác định sẽ là bài tập thể tĩnh, thì thiết bị điện tử có thể gán trọng số tương đối thấp cho dữ liệu nhịp tim và trọng số tương đối cao cho dữ liệu huyết áp. Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất sử dụng dữ liệu nhịp tim và dữ liệu huyết áp mà có trọng số khác nhau. Ví dụ, nếu trọng số 80% được gán cho dữ liệu nhịp tim và trọng số 20% được gán cho dữ liệu huyết áp, trong số dữ liệu cảm biến thứ hai, thì trọng số 80% có thể được áp dụng cho ít nhất một trong số giá trị tối thiểu, giá trị tối đa, sự chênh lệch giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa, và độ dốc trung bình của dữ liệu nhịp tim, và trọng số 20% có thể được áp dụng cho ít nhất một trong số giá trị tối thiểu, giá

trị tối đa, sự chênh lệch giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa, và độ dốc trung bình của dữ liệu huyết áp, nhờ đó xác định cường độ của bài tập thứ nhất.

Trong hoạt động 620, thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin về loại bài tập thứ nhất và cường độ của bài tập thứ nhất. Thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin về loại bài tập thứ nhất và cường độ của bài tập thứ nhất theo nhiều dạng hoặc nhiều cách khác nhau. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể hiển thị thông tin về loại và cường độ bài tập thứ nhất trên màn hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1) trên cơ sở ít nhất một trong số việc xác định hoặc đầu vào của người sử dụng, mà cho biết bài tập thứ nhất đã kết thúc. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể kết xuất thông tin về loại và cường độ của bài tập thứ nhất đến loa (ví dụ, thiết bị kết xuất âm thanh 155 trên Fig.1) trên cơ sở ít nhất một trong số việc xác định hoặc đầu vào của người sử dụng cho biết bài tập thứ nhất đã kết thúc. Theo ví dụ khác, ngay cả trước khi bài tập thứ nhất đã kết thúc, thiết bị điện tử có thể cung cấp cho người sử dụng cảnh báo (ví dụ, rung động hoặc tương tự) tốt hơn là dừng bài tập hiện tại trên cơ sở việc xác định rằng người sử dụng đang thực hiện bài tập thứ nhất với sức mạnh hoặc độ khó quá mức so với khả năng thể chất hiện tại của người sử dụng.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị điện tử có thể cung cấp ít nhất một số phân tích thông tin về bài tập thứ nhất, mà thu được bằng cách phân tích dữ liệu cảm biến thứ nhất hoặc dữ liệu cảm biến thứ hai, cũng như thông tin về loại và cường độ của bài tập thứ nhất. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể còn cung cấp cho người sử dụng thông tin về ít nhất một trong số thời gian mà bài tập thứ nhất được thực hiện, thời lượng tại cường độ tập luyện tối đa, số lần lặp lại của các động tác cơ bản có trong bài tập thứ nhất, số lượng calo đã được tiêu thụ nhờ người sử dụng thực hiện bài tập thứ nhất, và lượng thay đổi huyết áp (hoặc nhịp tim) của người sử dụng thực hiện bài tập thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể thay đổi thông tin sẽ cung cấp cho người sử dụng tùy thuộc vào loại bài tập thứ nhất. Ví dụ, nếu bài tập thứ nhất là bài tập thể tĩnh, thì thiết bị điện tử có thể không cung cấp thông tin về số lượng calo đã được tiêu thụ nhờ người sử dụng thực hiện bài tập thứ nhất. Theo ví dụ khác, nếu bài tập thứ nhất là bài tập ưa khí, thì thiết bị điện tử có thể không cung cấp thông tin về lượng thay đổi huyết áp của người sử dụng thực hiện bài tập thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin về loại và cường độ của bài tập thứ nhất sử dụng nhiều loại thiết bị kết xuất, như màn hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 160), loa (ví dụ, thiết bị kết xuất âm thanh 155), môđun xúc giác (ví dụ, môđun xúc giác 179), và thiết bị tương tự. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể hiển thị, trên màn hiển thị, thông tin về loại và cường độ của bài tập thứ nhất. Thiết bị điện tử có thể hiển thị giá trị cường độ tập luyện (ví dụ, tỉ lệ phần trăm) trên màn hiển thị sử dụng các loại đối tượng hình học khác nhau (ví dụ, hình tròn, hình elip, biểu đồ cột, v.v.). Nếu giá trị cường độ của bài tập thứ nhất nằm trong phạm vi xác định (ví dụ, từ 90 đến 100%), thì thiết bị điện tử có thể hiển thị thông tin về cường độ bài tập sử dụng màu sắc xác định (ví dụ, đỏ). Thiết bị điện tử có thể chia toàn bộ phạm vi (ví dụ, từ 0 đến 100%) thành nhiều phạm vi, và có thể hiển thị thông tin về cường độ bài tập bằng cách ấn định các màu sắc khác nhau cho các phạm vi tương ứng. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể kết xuất thông tin về loại và cường độ của bài tập thứ nhất thông qua loa. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể kết xuất thông tin về âm thanh như “10 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 40kg đã được thực hiện. Cường độ tập luyện này tương ứng với 60%.” thông qua loa. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể truyền thông tin về âm thanh xác định (ví dụ, thông tin về âm thanh) đến thiết bị khác thông qua mạch truyền thông (ví dụ, mạch truyền thông không dây 210 trên Fig.2A hoặc môđun truyền thông 190 trên Fig.1) để thiết bị khác có thể kết xuất âm thanh xác định thông qua loa của chính nó. Thiết bị khác có thể được kết nối với thiết bị điện tử sử dụng sơ đồ truyền thông tầm ngắn (ví dụ, Bluetooth). Ví dụ, thiết bị khác có thể là (có dây hoặc không dây) thiết bị tai nghe được đeo trên tai của người sử dụng.

Trong hoạt động 630, thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin hướng dẫn về bài tập thứ hai. Bài tập thứ hai có thể là bài tập chưa được người sử dụng thực hiện. Bài tập thứ hai có thể là bài tập sẽ được thực hiện tiếp theo bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện.

Thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin hướng dẫn về bài tập thứ hai sẽ được người sử dụng thực hiện trên cơ sở ít nhất một phần phân tích thông tin về bài tập thứ nhất (ví dụ, kiểu bài tập và cường độ bài tập) và dữ liệu đầu vào của người sử dụng.

Thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai có thể cho biết bài tập phù hợp nhất sẽ được người sử dụng thực hiện sau đó dựa trên mục tiêu tập luyện của người sử dụng

hoặc tình trạng thể chất hiện tại của người sử dụng. Ví dụ, thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai có thể là một trong số loại bài tập thứ hai theo các hạng mục chính hoặc các hạng mục phụ, cường độ của bài tập thứ hai, giá trị biến đổi của bài tập thứ hai để nhận ra cường độ của bài tập thứ hai (ví dụ, tốc độ chạy hoặc góc của máy chạy bộ trong trường hợp mà bài tập thứ hai là chạy, mức tạ hoặc số lần lặp lại trong trường hợp mà bài tập thứ hai là động tác đứng lên ngồi xuống, hoặc tương tự), và thời gian nghỉ hoặc khoảng thời gian trước khi bắt đầu bài tập thứ hai. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai như “Bạn được yêu cầu thực hiện 12 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 10 kg, nặng hơn so với mức tạ hiện tại, trong 3 phút”. Trong trường hợp mà thiết bị điện tử cung cấp thông tin về thời gian nghỉ trước khi bắt đầu bài tập thứ hai, thì khi thời gian nghỉ kết thúc, thiết bị điện tử có thể thông báo người sử dụng rằng thời gian bắt đầu bài tập thứ hai sử dụng một trong số nhiều kiểu phương pháp kết xuất khác nhau (ví dụ, rung động).

Thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập thứ hai (ví dụ, cường độ của bài tập thứ hai) trên cơ sở phân tích thông tin về bài tập thứ nhất. Ví dụ, nếu cường độ của bài tập thứ nhất, trong số thông tin phân tích về bài tập thứ nhất, không vượt quá giá trị xác định (ví dụ, 80%), thì thiết bị điện tử có thể cung cấp, như cường độ của bài tập thứ hai, giá trị thu được bằng cách tăng cường độ của bài tập thứ nhất theo một tỉ lệ phần trăm xác định (hoặc độ chênh lệch xác định). Theo ví dụ khác, nếu cường độ của bài tập thứ nhất, trong số thông tin phân tích về bài tập thứ nhất, vượt quá giá trị xác định (ví dụ, 80%), thì thiết bị điện tử có thể cung cấp, như cường độ của bài tập thứ hai, giá trị thu được bằng cách làm giảm cường độ của bài tập thứ nhất theo một tỉ lệ phần trăm xác định (hoặc độ chênh lệch xác định). Theo ví dụ khác, nếu cường độ của bài tập thứ nhất, trong phân tích thông tin về bài tập thứ nhất, nằm trong phạm vi xác định, thiết bị điện tử có thể cung cấp giá trị, giống với cường độ của bài tập thứ nhất hoặc nằm trong phạm vi cho phép của nó, như cường độ của bài tập thứ hai.

Theo một phương án, cường độ của bài tập thứ hai có thể được triển khai bằng một hoặc nhiều giá trị cấu hình hoặc giá trị biến đổi của bài tập thứ hai, và thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin về giá trị cấu hình hoặc giá trị biến đổi của bài tập thứ hai, thay cho cường độ của bài tập thứ hai, để phát hiện cường độ của bài tập thứ hai. Điều này là do thực tế là cường độ số của bài tập thứ hai có thể khiến người sử dụng khó cảm nhận

trực quan cường độ. Ví dụ, trong trường hợp mà người sử dụng đã thực hiện 10 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 30 kg (bài tập thứ nhất), và nếu cường độ của bài tập thứ nhất (ví dụ, 40%) được xác định sẽ là dưới giá trị xác định (ví dụ, 50%), thì thiết bị điện tử có thể đề nghị người sử dụng thực hiện 12 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 40kg (bài tập thứ hai) để phát hiện cường độ tập luyện 60%, mà cao hơn cường độ của bài tập thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập thứ hai (ví dụ, loại bài tập thứ hai) trên cơ sở phân tích thông tin về bài tập thứ nhất. Ví dụ, nếu cường độ của bài tập thứ nhất, trong phân tích thông tin về bài tập thứ nhất, không đạt giá trị xác định (ví dụ, 80%), thì thiết bị điện tử có thể cung cấp trực tiếp, như loại bài tập thứ hai, loại bài tập thứ nhất (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống). Theo ví dụ khác, nếu cường độ của bài tập thứ nhất, trong phân tích thông tin về bài tập thứ nhất, vượt quá giá trị xác định (ví dụ, 80%), thì thiết bị điện tử có thể cung cấp, như loại bài tập thứ hai, kiểu bài tập (ví dụ, ép chân hoặc chùng chân) khác với loại bài tập thứ nhất (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống). Thiết bị điện tử có thể cung cấp, như loại bài tập thứ hai, loại bài tập liên quan đến loại bài tập thứ nhất (hoặc liên quan đến các bộ phận cơ thể được di chuyển trong bài tập thứ nhất) (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống → ép chân hoặc chùng chân, tất cả là bài tập cho phần thân dưới), hoặc có thể cung cấp, loại bài tập thứ hai, loại bài tập không liên quan đến loại bài tập thứ nhất (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống → bài tập vai bằng tạ đơn, là bài tập vai). Ví dụ, nếu cường độ của bài tập thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị xác định (ví dụ, 90%), thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng một phần cơ thể hoạt động trong bài tập thứ nhất hầu như không có lực, và có thể cung cấp, như loại bài tập thứ hai, loại bài tập không liên quan đến loại bài tập thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai trên cơ sở dữ liệu đầu vào của người sử dụng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể cung cấp cho người sử dụng giao diện người sử dụng (ví dụ, thanh cuộn) để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất sau khi (hoặc trong khi) cung cấp thông tin về loại và cường độ của bài tập thứ nhất trong hoạt động 620. Thiết bị điện tử có thể nhận thông tin về khó khăn mà người sử dụng gặp phải đối với bài tập thứ nhất thông qua giao diện người sử dụng được cung cấp cho người sử dụng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể nhận thông tin số về khó khăn mà người sử dụng gặp phải đối với bài tập thứ nhất trên cơ sở đầu vào của người

sử dụng cho biết vị trí xác định sử dụng thanh cuộn. Nếu phản hồi của người sử dụng về bài tập đã thực hiện trước bài tập thứ nhất (ở đây, được gọi là “bài tập thứ ba”) được lưu trữ trong bộ nhớ, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị thêm phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ ba trong khi cung cấp giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất, nhờ đó cho phép người sử dụng xác định độ khó đã trải qua (hoặc cường độ tập luyện đã trải qua) của bài tập thứ nhất so với bài tập thứ ba. Phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ ba có thể được hiển thị trên giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất sao cho chồng lên nhau, hoặc có thể được hiển thị trong khu vực riêng từ đó.

Thiết bị điện tử có thể xác định thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai trên cơ sở dữ liệu phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất. Ví dụ, nếu dữ liệu đầu vào của người sử dụng cho biết rằng bài tập thứ nhất đã thực hiện với độ khó đã trải qua (ví dụ, 90%) lớn hơn hoặc bằng giá trị xác định (ví dụ, 80%) được nhận, thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai để phát hiện cường độ tập luyện nhỏ hơn 90%.

Thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai trên cơ sở cả phân tích thông tin về bài tập thứ nhất và dữ liệu đầu vào của người sử dụng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể áp dụng mức tạ định trước để hướng dẫn thông tin về bài tập thứ hai, đã xác định chỉ sử dụng thông tin phân tích về bài tập thứ nhất (thông tin hướng dẫn thứ nhất) và thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai, đã xác định chỉ sử dụng dữ liệu đầu vào của người sử dụng (thông tin hướng dẫn thứ hai), tương ứng, nhờ đó xác định thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai sẽ được cung cấp cho người sử dụng. Thiết bị điện tử có thể ấn định mức tạ tương đối thấp cho thông tin hướng dẫn thứ nhất, và có thể ấn định mức tạ tương đối cao cho thông tin hướng dẫn thứ hai, nhờ đó xác định thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai sẽ được cung cấp cho người sử dụng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định thông tin hướng dẫn thứ hai chính là thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai sẽ được cung cấp cho người sử dụng. Ví dụ, nếu thông tin hướng dẫn thứ nhất biểu thị 8 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 60 kg và thông tin hướng dẫn thứ hai biểu thị 6 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 40 kg, thì thiết bị điện tử có thể cung cấp 6 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 40 kg như thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai. Như được thể hiện trong ví dụ được mô tả ở trên, nếu thông tin

hướng dẫn thứ hai được xác định chính là thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai sẽ được cung cấp cho người sử dụng (hoặc thông tin hướng dẫn thứ hai được xác định sẽ là thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai bằng cách đưa ra mức tạ tương đối cao), thì thiết bị điện tử có thể còn cung cấp thông tin hướng dẫn thứ nhất đến người sử dụng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể còn cung cấp thông tin như “Bạn có thể thực hiện 8 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 60 kg dựa trên dữ liệu huyết áp hiện tại của bạn. Hãy thử xem!”

Dữ liệu đầu vào của người sử dụng có thể là dữ liệu được nhận thông qua đầu vào của người sử dụng để cấu hình mục tiêu luyện tập, thay vì dữ liệu phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất. Đầu vào của người sử dụng để cấu hình mục tiêu luyện tập có thể được nhập vào thiết bị điện tử trước khi thực hiện hoạt động thu dữ liệu cảm biến thứ nhất (ví dụ, hoạt động 410 trên Fig.4). Đầu vào của người sử dụng để cấu hình mục tiêu luyện tập có thể là đầu vào của người sử dụng nhờ đó người sử dụng cấu hình mục tiêu nhằm đạt được thông qua bài tập. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể cung cấp giao diện người sử dụng để nhận đầu vào của người sử dụng để cấu hình mục tiêu luyện tập để phản hồi lại đầu vào của người sử dụng để thực thi ứng dụng cụ thể (ví dụ, ứng dụng chăm sóc sức khỏe hoặc ứng dụng rèn luyện sức khỏe) được cài đặt trong thiết bị điện tử (ví dụ, thực thi ban đầu sau khi cài đặt). Thiết bị điện tử có thể nhận, thông qua giao diện người sử dụng, thông tin về ít nhất một trong số mục tiêu tập luyện của người sử dụng (ví dụ, tăng sức mạnh cơ bắp, tăng sức bền cơ bắp, giảm cân, giảm béo cơ thể, luyện cơ bắp cốt lõi, v.v.), thời gian mục tiêu (1 tháng, 6 tháng, một năm, v.v.), và mục tiêu định lượng cần đạt được (tăng cơ xương 1 kg, giảm cân 5 kg, giảm béo cơ thể 4 %, v.v.). Thiết bị điện tử cũng có thể nhận thông tin về sơ đồ tập luyện xác định (ví dụ, sơ đồ hình tháp, sơ đồ hình tháp ngược, sơ đồ khoảng, v.v.) được người sử dụng mong muốn thông qua giao diện người sử dụng.

Thiết bị điện tử có thể còn nhận thông tin vật lý về người sử dụng hoặc thông tin dạng bài tập thông qua giao diện người sử dụng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể nhận thông tin về ít nhất một trong số tuổi của người sử dụng, chiều cao, cân nặng, lịch sử luyện tập, tiền sử bệnh tật (ví dụ, cao huyết áp, v.v.) thông qua giao diện người sử dụng. Thiết bị điện tử có thể xác định mức bài tập của người sử dụng trên cơ sở thông tin vật lý nhận được hoặc thông tin về dạng bài tập của người sử dụng. Theo ví dụ khác, thiết bị điện

tử có thể thu huyết áp bình thường hoặc thông tin về nhịp tim của người sử dụng sử dụng cảm biến thứ hai. Thiết bị điện tử cũng có thể lưu trữ thông tin nhận được thông qua giao diện người sử dụng hoặc thông tin thu được thông qua cảm biến thứ hai trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1). Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị điện tử cũng có thể cung cấp thông tin riêng biệt để đạt được mục tiêu tập luyện được tạo cấu hình một cách hiệu quả.

Thiết bị điện tử có thể cung cấp thông tin để đạt được mục tiêu tập luyện được tạo cấu hình một cách hiệu quả thông qua giao diện người sử dụng, để phản hồi lại việc tiếp nhận đầu vào của người sử dụng để cấu hình mục tiêu tập luyện. Ví dụ, nếu người sử dụng mong muốn luyện tập với mục tiêu giảm cân, thiết bị điện tử có thể cung cấp cho người sử dụng thông tin về kế hoạch luyện tập hiệu quả nhất để giảm cân. Theo ví dụ khác, nếu người sử dụng mong muốn luyện tập với mục tiêu tăng sức mạnh cơ bắp, thì thiết bị điện tử có thể cung cấp cho người sử dụng thông tin về kế hoạch luyện tập hiệu quả nhất để tăng sức mạnh cơ bắp. Thông tin về kế hoạch luyện tập có thể bao gồm thông tin về sơ đồ phân chia, ít nhất một loại bài tập và trình tự luyện tập (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống → ép chân → chùng chân), sơ đồ phân bổ cường độ bài tập (ví dụ, sơ đồ hình kim tự tháp hoặc sơ đồ hình tháp ngược), và thời gian luyện tập được khuyến nghị. Ví dụ, nếu người sử dụng mong muốn luyện tập với mục tiêu tăng sức mạnh cơ bắp, thì thiết bị điện tử có thể đề xuất sơ đồ tập luyện phân ba (sơ đồ mà trong đó toàn bộ các bộ phận cơ thể được phân chia thành ba nhóm, nhờ đó luyện tập theo chu kỳ ba ngày), và có thể đề xuất kế hoạch luyện tập để thực hiện động tác đứng lên ngồi xuống, ép chân, và cầm tạ chùng chân cho phần thân dưới theo sơ đồ hình tháp ngược của sơ đồ tập luyện phân ba.

Thiết bị điện tử có thể còn cung cấp cho người sử dụng thông tin liên quan hoặc thông tin liên kết về video liên quan để người sử dụng có thể kiểm tra tư thế của động tác đứng lên ngồi xuống, ép chân, và cầm tạ chùng chân. Khi cung cấp cho người sử dụng thông tin để đạt được mục tiêu tập luyện được tạo cấu hình một cách hiệu quả, thiết bị điện tử có thể còn thông báo cho người sử dụng rằng thông tin hướng dẫn bài tập (ví dụ, thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai) sẽ được cung cấp cho người sử dụng trong tương lai sẽ được xác định trên cơ sở thông tin để đạt được mục tiêu tập luyện được tạo cấu hình một cách hiệu quả. Ví dụ, nếu độ khó hoặc cường độ tập luyện được

trải qua bởi người sử dụng cho bài tập thứ nhất (năm động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 30 kg) vượt quá giá trị xác định (ví dụ, 80%), thì thiết bị điện tử có thể đề xuất người sử dụng thực hiện ép chân thay cho động tác đứng lên ngồi xuống trên cơ sở thông tin để đạt được mục tiêu tập luyện được tạo cấu hình một cách hiệu quả (ví dụ, thông tin kế hoạch thân dưới cho biết động tác đứng lên ngồi xuống → ép chân → chùng chân).

Trong trường hợp mà phương án được đề cập trên Fig.4 được thực hiện bởi thiết bị điện tử 103, thì thông tin về loại và cường độ của bài tập thứ nhất được cung cấp trong hoạt động 620 và thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai được cung cấp trong hoạt động 630 có thể được cung cấp bởi thiết bị điện tử 102.

Fig.7 là sơ đồ giải thích phương pháp để nhận biết xem liệu bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện đã bắt đầu hay chưa trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Xem xét Fig.7, đối tượng thực hiện hoạt động có thể là thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý của thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.2A). Ở đây, để thuận tiện cho việc giải thích, đối tượng thực hiện hoạt động sẽ được mô tả là thiết bị điện tử.

Trong hoạt động 710, thiết bị điện tử có thể phát hiện liệu giá trị dữ liệu cảm biến thứ nhất được thu thông qua cảm biến thứ nhất được kích hoạt có lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất hay không, hoặc liệu dữ liệu cảm biến thứ nhất đã thay đổi từ giá trị thấp hơn giá trị ngưỡng thứ nhất đến giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất hay chưa, nhờ đó xác định rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể phát hiện liệu dữ liệu cảm biến thứ nhất thu được thông qua cảm biến thứ nhất được kích hoạt nhiều lần có trở thành giá trị nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất và giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất theo dạng tuần hoàn hay không, nhờ đó xác định rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất. Điều này là do thực tế là hầu hết bài tập sức mạnh cơ bắp bao gồm việc lặp lại các hoạt động xác định (ví dụ, ngồi xuống và đứng lên trong trường hợp động tác đứng lên ngồi xuống), trong đó dữ liệu cảm biến thứ nhất được phát hiện sẽ lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất trong khi các hoạt động xác định đang được thực hiện, nhưng dữ liệu cảm biến thứ nhất được phát hiện nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ nhất tại thời điểm mà tại đó các hoạt động xác định đã chấm dứt.

Nếu xác định được rằng người sử dụng vẫn chưa bắt đầu bài tập thứ nhất, thiết bị điện tử có thể thực hiện hoạt động 710 lần nữa. Tức là, thiết bị điện tử có thể lặp lại hoạt động 710 cho đến khi xác định được rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất.

Nếu xác định được rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi cấu hình của cảm biến thứ hai trong hoạt động 720. Nếu dữ liệu cảm biến thứ nhất được xác định sẽ lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất, thiết bị điện tử có thể xác định rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất, nhờ đó thay đổi cấu hình của cảm biến thứ hai.

Thiết bị điện tử có thể thay đổi cấu hình liên quan đến việc kích hoạt cảm biến thứ hai. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể kích hoạt cảm biến thứ hai, mà đang ở trạng thái không được kích hoạt.

Thiết bị điện tử có thể thay đổi cấu hình liên quan đến chu kỳ phát hiện của cảm biến thứ hai mà đang ở trạng thái kích hoạt. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể chuyển đổi chu kỳ phát hiện của cảm biến thứ hai từ chu kỳ thứ nhất sang chu kỳ thứ hai.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị điện tử có thể xác định rằng người sử dụng đã chấm dứt bài tập thứ nhất trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ nhất hoặc dữ liệu cảm biến thứ hai. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định rằng người sử dụng đã chấm dứt bài tập thứ nhất nếu giá trị dữ liệu cảm biến thứ hai thấp hơn so với giá trị xác định. Trên cơ sở xác định rằng người sử dụng đã chấm dứt bài tập, thiết bị điện tử có thể chuyển đổi cảm biến thứ hai từ trạng thái kích hoạt sang trạng thái không được kích hoạt, hoặc có thể chuyển đổi chu kỳ phát hiện của cảm biến thứ hai đã kích hoạt từ chu kỳ thứ hai sang chu kỳ thứ nhất. Kết quả là, thiết bị điện tử có thể thu dữ liệu cảm biến chính xác và chi tiết hơn cho khoảng thời gian (khoảng thời gian thứ nhất) mà người sử dụng thực sự thực hiện bài tập.

Fig.8A và Fig.8B là các sơ đồ dữ liệu cảm biến thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa vào Fig.8A và Fig.8B, dữ liệu cảm biến thứ nhất có thể được biểu thị bằng đồ thị trong đó trục x thể hiện thời gian (đơn vị: giây) và trục y thể hiện gia tốc (đơn vị: m/s^2).

Thiết bị điện tử có thể xác định rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất trên cơ sở phát hiện giá trị dữ liệu cảm biến thứ nhất vượt quá giá trị ngưỡng thứ nhất 810. Thiết bị điện tử cũng có thể xác định rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất trên cơ sở phát hiện rằng dữ liệu cảm biến thứ nhất liên tục lên và xuống trên và dưới giá trị ngưỡng thứ nhất 810 nhiều hơn số lần định trước (ví dụ, hai lần).

Dựa vào Fig.8A, trên cơ sở phát hiện rằng giá trị dữ liệu cảm biến thứ nhất vượt quá giá trị ngưỡng thứ nhất 810, thiết bị điện tử có thể xác định điểm (ví dụ, t1) mà tại đó giá trị dữ liệu cảm biến thứ nhất vượt quá giá trị ngưỡng thứ nhất 810 để là điểm bắt đầu của khoảng thời gian thứ nhất trong đó người sử dụng thực hiện bài tập thứ nhất.

Dựa vào Fig.8B, trên cơ sở phát hiện rằng dữ liệu cảm biến thứ nhất liên tục lên và xuống trên và dưới giá trị ngưỡng thứ nhất 810 nhiều hơn số lần định trước, thì thiết bị điện tử có thể xác định điểm (ví dụ, t2) mà tại đó giá trị dữ liệu cảm biến thứ nhất vượt quá giá trị ngưỡng thứ nhất cho thời gian thứ nhất là điểm bắt đầu của khoảng thời gian thứ nhất mà người sử dụng thực hiện bài tập thứ nhất.

Fig.9A và Fig.9B là các sơ đồ dữ liệu cảm biến thứ hai theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa vào Fig.9A và Fig.9B, dữ liệu cảm biến thứ hai có thể bao gồm dữ liệu nhịp tim và dữ liệu huyết áp.

Fig.9A thể hiện sự thay đổi nhịp tim (hoặc một dạng thay đổi) tùy thuộc vào thời gian trong trường hợp bài tập thể tĩnh và bài tập ưa khí được thực hiện tương ứng, và Fig.9B thể hiện sự thay đổi huyết áp (hoặc một dạng thay đổi) tùy thuộc vào thời gian trong trường hợp bài tập thể tĩnh và bài tập ưa khí được thực hiện tương ứng. Dựa vào Fig.9A, có thể thấy rằng dữ liệu nhịp tim tăng cao hơn và tăng mạnh hơn trong bài tập ưa khí so với trong bài tập thể tĩnh. Theo đó, nếu cường độ bài tập được xác định trên cơ sở dữ liệu nhịp tim, cường độ tập luyện chính xác có thể không được cung cấp cho người sử dụng. Để bù đắp cho điều này, dữ liệu huyết áp có thể được sử dụng. Dựa vào Fig.9B, có thể thấy rằng sự thay đổi dạng dữ liệu huyết áp khác nhau đối với bài tập ưa khí và bài tập thể tĩnh. Cụ thể là, dữ liệu huyết áp tăng cao hơn và dốc hơn trong bài tập thể tĩnh hơn so với bài tập ưa khí. Ngoài ra, tất cả ba loại dữ liệu (ví dụ, SBP, MAP, và DMP) có chứa dữ liệu huyết áp cho thấy các dạng gia tăng hơn trong bài tập thể tĩnh

hơn so với bài tập ưa khí. Thiết bị điện tử có thể cung cấp hướng dẫn thích hợp về cường độ của bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện và cường độ của bài tập thứ hai sẽ được người sử dụng thực hiện sử dụng ít nhất một phần dữ liệu nhịp tim và dữ liệu huyết áp theo kiểu bài tập được người sử dụng thực hiện.

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ xác định khoảng thời gian thứ nhất theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.10, đồ thị thứ nhất thể hiện dữ liệu cảm biến thứ nhất, và đồ thị thứ hai thể hiện dữ liệu cảm biến thứ hai (cụ thể là, SBP của dữ liệu huyết áp). Hai đồ thị có thể có chung trục thời gian.

Quan sát đồ thị thứ nhất trên Fig.10, thiết bị điện tử, để phản hồi lại hoạt động phát hiện rằng dữ liệu cảm biến thứ nhất được thay đổi từ giá trị thấp hơn giá trị ngưỡng thứ nhất 1010 đến giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất 1010, có thể xác định rằng người sử dụng đã bắt đầu bài tập thứ nhất, và có thể xác định điểm thời gian (ví dụ, t1) mà tại đó dữ liệu cảm biến thứ nhất được thay đổi đến giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất 1010 để trở thành điểm bắt đầu của khoảng thời gian thứ nhất.

Quan sát đồ thị thứ hai trên Fig.10, thiết bị điện tử, để phản hồi lại hoạt động phát hiện rằng dữ liệu cảm biến thứ hai được thay đổi từ giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai 1020 đến giá trị nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai 1020, có thể xác định rằng người sử dụng đã chấm dứt bài tập thứ nhất. Thiết bị điện tử có thể xác định điểm thời gian (ví dụ, t3) mà tại đó dữ liệu cảm biến thứ hai có giá trị tối đa giữa điểm bắt đầu (ví dụ, t1) của khoảng thời gian thứ nhất và điểm thời gian (ví dụ, t2) mà tại đó dữ liệu cảm biến thứ hai được thay đổi đến giá trị nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai. Thiết bị điện tử có thể xác định điểm thời gian (ví dụ, t3) mà tại đó dữ liệu cảm biến thứ hai có giá trị tối đa là điểm cuối của khoảng thời gian thứ nhất.

Giá trị ngưỡng thứ hai có thể được xác định trên cơ sở giá trị dữ liệu cảm biến thứ hai tại điểm bắt đầu của khoảng thời gian thứ nhất.

Mặc dù chỉ có SBP của dữ liệu cảm biến thứ hai được thể hiện trên hình vẽ, nhưng phương án có thể được áp dụng cho MAP và DBP theo cách tương tự, và rõ ràng là có thể xem xét ít nhất hai trong số SBP, MAP, và DBP.

Fig.11 là sơ đồ giải thích phương pháp dùng để cung cấp loại và cường độ của bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.11, đối tượng thực hiện hoạt động được thể hiện trên Fig.11 có thể là thiết bị điện tử hoặc bộ xử lý của thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.2A). Ở đây, để thuận tiện cho việc giải thích, đối tượng thực hiện hoạt động sẽ được mô tả là thiết bị điện tử. Fig.11 là lưu đồ chi tiết hoạt động 620 trên Fig.6.

Trong hoạt động 1110, thiết bị điện tử có thể cung cấp giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất.

Thiết bị điện tử 102 có thể cung cấp (ví dụ, màn hiển thị) giao diện người sử dụng (ví dụ, màn hình cảm ứng, bàn phím, đầu vào âm thanh, v.v.) trên cơ sở việc tiếp nhận tín hiệu liên quan đến việc cung cấp giao diện người sử dụng từ thiết bị điện tử 103. Ngoài ra, thiết bị điện tử 103 có thể cung cấp giao diện người sử dụng trên cơ sở nhận tín hiệu liên quan đến việc cung cấp giao diện người sử dụng từ thiết bị điện tử 102.

Thiết bị điện tử có thể cung cấp giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất ở cùng thời điểm với (hoặc sau khi) phân tích thông tin về bài tập thứ nhất (ví dụ, thông tin về loại bài tập thứ nhất, cường độ của bài tập thứ nhất, và thông tin tương tự) được đề xuất.

Thông tin phân tích về bài tập thứ nhất có thể bao gồm các giá trị cho nhiều mục, và giao diện người sử dụng có thể bao gồm nhiều loại đối tượng khác nhau cho phép người sử dụng thay đổi giá trị cho ít nhất một trong số nhiều mục. Ví dụ, mặc dù thiết bị điện tử xác định rằng loại bài tập thứ nhất là động tác đứng lên ngồi xuống và số động tác cơ bản có trong bài tập thứ nhất là 10 và cung cấp thông tin về nó, nếu người sử dụng thực tế thực hiện 12 động tác đứng lên ngồi xuống, thì người sử dụng có thể thay đổi thông tin để tương ứng với 12 động tác đứng lên ngồi xuống đã được thực hiện trên thực tế bằng cách thao tác trên giao diện người sử dụng. Theo ví dụ khác, mặc dù thiết bị điện tử xác định rằng cường độ của bài tập thứ nhất là 60%, nếu người sử dụng xác định rằng cường độ của bài tập thứ nhất là tương đối cao hơn 60%, người sử dụng có thể thay đổi cường độ của bài tập thứ nhất bằng cách thao tác trên giao diện người sử dụng.

Fig.12 là sơ đồ giải thích phương pháp để kết xuất cảnh báo, trên cơ sở loại và cường độ của bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện, từ thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế. Fig.12 là lưu đồ chi tiết của hoạt động 610 và 620 trên Fig.6.

Fig.12 thể hiện một phương án cung cấp cảnh báo (hoặc thông báo) đến người sử dụng nếu thông tin phân tích về bài tập thứ nhất mà được thực hiện cho đến nay (ví dụ, cường độ của bài tập thứ nhất) thỏa mãn điều kiện xác định ở trạng thái mà bài tập thứ nhất chưa chấm dứt.

Trong hoạt động 1210, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ hai từ điểm bắt đầu của bài tập thứ nhất (ví dụ, điểm thời gian mà tại đó giá trị dữ liệu cảm biến thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất) đến thời điểm hiện tại và loại bài tập thứ nhất được nhận biết. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ của bài tập thứ nhất trên cơ sở giá trị tối thiểu, giá trị tối đa, sự chênh lệch giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa, và độ dốc trung bình của dữ liệu cảm biến thứ hai từ điểm thời gian mà tại đó dữ liệu cảm biến thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất đến thời điểm hiện tại.

Trong hoạt động 1220, thiết bị điện tử có thể xác định liệu cường độ của bài tập thứ nhất được xác định trong hoạt động 1210 có thỏa mãn điều kiện xác định hay không. Nếu nhận biết được rằng cường độ của bài tập thứ nhất được xác định trong hoạt động 1210 không thỏa mãn điều kiện xác định, thì thiết bị điện tử có thể thực hiện hoạt động 1210 lần nữa. Thiết bị điện tử có thể thực hiện lại hoạt động 1210 bằng cách nhận biết lại dữ liệu cảm biến thứ hai từ điểm thời gian mà tại đó dữ liệu cảm biến thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất đến thời điểm hiện tại. Nếu nhận biết được rằng cường độ của bài tập thứ nhất được xác định trong hoạt động 1210 thỏa mãn điều kiện xác định, thiết bị điện tử có thể kết xuất cảnh báo (hoặc thông báo) trong hoạt động 1230.

Điều kiện xác định có thể được định trước để thông báo với người sử dụng rằng người sử dụng cần dừng bài tập thứ nhất mà đang được thực hiện dựa trên trạng thái hiện tại của người sử dụng. Ví dụ, điều kiện xác định có thể bao gồm điều kiện mà giá trị cường độ của bài tập thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng định trước (ví dụ, 90%).

Thiết bị điện tử có thể xác định liệu bản thân sự thay đổi dữ liệu cảm biến thứ hai có tuân theo một dạng xác định hay không, cũng như liệu cường độ của bài tập thứ nhất được xác định trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ hai có thỏa mãn điều kiện xác định hay không.

Trong hoạt động 1230, thiết bị điện tử có thể kết xuất cảnh báo hoặc thông báo dưới bất kỳ hình thức nào. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể kết xuất cảnh báo hoặc thông báo khuyên người sử dụng dừng bài tập hiện tại sử dụng các loại thiết bị đầu ra khác nhau, như màn hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 160), loa (ví dụ, thiết bị kết xuất âm thanh 155), môđun xúc giác (ví dụ, môđun xúc giác 179), và các thiết bị tương tự.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị điện tử có thể còn cung cấp giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng sau khi kết xuất cảnh báo trong hoạt động 1230. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử phát hiện rằng người sử dụng đã chấm dứt bài tập thứ nhất sau khi kết xuất cảnh báo trong hoạt động 1230, thiết bị điện tử có thể còn cung cấp giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị điện tử cũng có thể kết xuất cảnh báo nếu ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ hai thu được từ điểm thời gian mà tại đó dữ liệu cảm biến thứ nhất lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất đến thời gian lớn hơn hoặc bằng giá trị xác định. Ví dụ, giá trị xác định có thể được xác định trên cơ sở tiền sử bệnh tật của người sử dụng (ví dụ, cao huyết áp). Trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể kết xuất cảnh báo để phản hồi lại hoạt động phát hiện rằng ít nhất một số dữ liệu cảm biến thứ hai lớn hơn hoặc bằng giá trị xác định ngay cả khi loại hoặc cường độ của bài tập thứ nhất không được xác định.

Fig.13 là sơ đồ giải thích phương pháp dùng để cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.13, Fig.13 là lưu đồ chi tiết hoạt động 630 trên Fig.6.

Trong hoạt động 1310, thiết bị điện tử có thể xác định số lượng mục vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng và sự chênh lệch giữa các mục và các giá trị ngưỡng tương ứng, trong số nhiều mục cho bài tập thứ nhất.

Các mục cho bài tập thứ nhất này có thể bao gồm các mục được kết hợp với dữ liệu cảm biến thứ hai, mà được sử dụng để xác định cường độ của bài tập thứ nhất. Ví dụ, các mục cho bài tập thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một trong số giá trị tối thiểu, giá trị tối đa, sự chênh lệch giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa, và độ dốc trung bình của dữ liệu cảm biến thứ hai trong khoảng thời gian thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể xác định số lượng mục mà vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng, trong số các mục cho bài tập thứ nhất. Thiết bị điện tử có thể lưu trữ trước các giá trị ngưỡng tương ứng mà tương ứng với các mục tương ứng trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1). Thiết bị điện tử có thể tìm hiểu các giá trị ngưỡng tương ứng mà tương ứng với các mục tương ứng chẳng hạn như sự chênh lệch giữa cường độ của bài tập thứ nhất được xác định bởi thiết bị điện tử (cường độ bài tập thứ nhất) và cường độ của bài tập thứ nhất được xác định (hoặc được trải qua) bởi người sử dụng (cường độ bài tập thứ hai) được giảm xuống khi người sử dụng lặp lại phương án của sáng chế. Các giá trị ngưỡng tương ứng với các mục tương ứng, mà được lưu trữ trong thiết bị điện tử, có thể được điều chỉnh trên cơ sở các đặc điểm vật lý và các mức độ tập luyện của người sử dụng thiết bị điện tử. Các giá trị ngưỡng tương ứng mà tương ứng với các mục tương ứng, mà được lưu trữ trong thiết bị điện tử, có thể thay đổi tùy thuộc vào kiểu bài tập. Ví dụ, sự chênh lệch giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa của dữ liệu huyết áp trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, trong số dữ liệu cảm biến thứ hai, có thể tương ứng với giá trị ngưỡng 60 (mmHg) cho bài tập thể tĩnh và 40 (mmHg) cho bài tập ưa khí. Theo ví dụ khác, độ dốc trung bình của dữ liệu huyết áp trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, trong số dữ liệu cảm biến thứ hai, có thể tương ứng với giá trị ngưỡng 15 (mmHg/s) cho bài tập thể tĩnh và 12 (mmHg/s) cho bài tập ưa khí. Nếu sự chênh lệch giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa của dữ liệu huyết áp là 63 (mmHg) và độ dốc trung bình của nó là 20 (mmHg/s), trong số dữ liệu cảm biến thứ hai, trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, và nếu loại bài tập thứ nhất là bài tập thể tĩnh, thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng số lượng mục mà vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng là hai hoặc hơn.

Thiết bị điện tử có thể xác định sự chênh lệch giữa các mục vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng và các giá trị ngưỡng tương ứng. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định thông tin trong đó sự chênh lệch giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa là lớn hơn so

với giá trị ngưỡng 3 (mmHg), và có thể xác định thông tin trong đó độ dốc trung bình lớn hơn giá trị ngưỡng 5 (mmHg/s).

Trong hoạt động 1320, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai trên cơ sở số lượng mục vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng và sự chênh lệch giữa các mục và các giá trị ngưỡng tương ứng.

Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai, khác với cường độ của bài tập thứ nhất. Ví dụ, nếu số lượng mục vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng là 0, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai thành cường độ tập luyện (ví dụ, 70%) lớn hơn cường độ của bài tập thứ nhất (ví dụ, 60%). Theo phương án khác, nếu số lượng mục vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng nhiều hơn một số xác định, thì thiết bị điện tử có thể thiết lập cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai thành cường độ tập luyện (ví dụ, 70%) nhỏ hơn cường độ của bài tập thứ nhất (ví dụ, 80%). Tỷ lệ của cường độ của bài tập thứ nhất so với cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai hoặc sự chênh lệch giữa cường độ của bài tập thứ nhất và cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai có thể được xác định theo số lượng mục vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng và sự chênh lệch giữa các mục và các giá trị ngưỡng tương ứng.

Trong hoạt động 1330, thiết bị điện tử có thể xác định giá trị cấu hình (hoặc giá trị biến đổi) của bài tập thứ hai để đạt được cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai. Ví dụ, nếu người sử dụng đã thực hiện 10 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 30 kg là bài tập thứ nhất, và nếu cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai (70%) được xác định là nhỏ hơn cường độ của bài tập thứ nhất (80%), thiết bị điện tử có thể xác định để thực hiện 8 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 25 kg để đạt được cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai. Theo ví dụ khác, nếu người sử dụng đã thực hiện 10 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 30 kg là bài tập thứ nhất, và nếu cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai (80%) được xác định để lớn hơn cường độ của bài tập thứ nhất (70%), thiết bị điện tử có thể xác định để thực hiện 10 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 40 kg, hoặc có thể xác định để thực hiện 12 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 30 kg để đạt được cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai. Theo ví dụ khác, nếu bài tập thứ nhất đã thực hiện 40 giây sau khi hoàn thành bài tập thứ ba, và nếu cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai (80%) được

xác định để nhỏ hơn cường độ của bài tập thứ nhất (90%), thì thiết bị điện tử có thể xác định để thực hiện bài tập thứ hai 60 giây sau bài tập thứ nhất để đạt được cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai.

Theo một phương án, giá trị cấu hình của bài tập thứ hai để thực hiện cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai có thể được xác định trên cơ sở thông tin được sử dụng để xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai. Ví dụ, nếu các mục vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng liên quan đến dữ liệu nhịp tim, thay cho dữ liệu huyết áp, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi mức tạ trong khi duy trì số lần lặp lại. Theo ví dụ khác, nếu các mục vượt quá các giá trị ngưỡng tương ứng liên quan đến dữ liệu huyết áp, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi số lần lặp lại trong khi duy trì mức tạ.

Theo phương án khác, giá trị cấu hình của bài tập thứ hai để thực hiện cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai có thể được xác định trên cơ sở dữ liệu đầu vào của người sử dụng. Ví dụ, giá trị cấu hình của bài tập thứ hai có thể được xác định trên cơ sở các mục tiêu tập luyện được tạo cấu hình bởi người sử dụng. Nếu người sử dụng luyện tập với mục đích tăng sức mạnh cơ bắp, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi mức tạ trong khi duy trì số lần lặp lại.

Trong hoạt động 1340, thiết bị điện tử có thể kết xuất thông tin được xác định. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể hiển thị, trên màn hiển thị, tín hiệu hướng dẫn như “Tiếp theo, bạn được yêu cầu thực hiện 10 động tác đứng lên ngồi xuống với mức tạ 40 kg”.

Fig.14 là sơ đồ giải thích phương pháp dùng để cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.14, Fig.14 là lưu đồ chi tiết của hoạt động 630 được thể hiện trên Fig.6.

Không giống như phương án trên Fig.13 trong đó cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai được xác định trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ hai, Fig.14 thể hiện một phương án trong đó cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai được xác định trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ hai và dữ liệu phản hồi của người sử dụng.

Trong hoạt động 1410, thiết bị điện tử có thể nhận thông tin phản hồi của người sử dụng qua giao diện người sử dụng. Thiết bị điện tử có thể nhận thông tin phản hồi của

người sử dụng qua giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất, mà được cung cấp trong hoạt động 1110 trên Fig.11.

Fig.20 là sơ đồ minh họa giao diện người sử dụng phân tích thông tin về bài tập thứ nhất theo một phương án của sáng chế

Giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập thứ nhất được thể hiện trên Fig.20.

Dựa vào Fig.20, phân tích thông tin về bài tập thứ nhất (ví dụ, loại bài tập thứ nhất, cường độ bài tập, v.v.) có thể được đề xuất với người sử dụng, và phân tích thông tin về bài tập thứ nhất có thể bao gồm các mục 2010, 2020, và 2030. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể hiển thị, trên màn hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1), mục loại bài tập 2010 và giá trị của mục được xác định bởi thiết bị điện tử (ví dụ, “bài tập thể tĩnh – động tác đứng lên ngồi xuống”). Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể còn cung cấp đối tượng 2040 để nhận biết dữ liệu thứ hai mà đã được sử dụng để xác định phân tích thông tin về bài tập thứ nhất.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể hiển thị, trên màn hiển thị, các đối tượng 2012, 2022, và 2032 để thay đổi thông tin cho các mục tương ứng 2010, 2020, 2030, được xác định bởi thiết bị điện tử.

Ví dụ, đối tượng 2012 để thay đổi thông tin về kiểu bài tập có thể bao gồm đối tượng phụ 2014, và nếu đối tượng phụ được chạm vào, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị thêm cửa sổ đầu vào để nhận thông tin chính xác về kiểu bài tập từ người sử dụng. Thiết bị điện tử có thể thay đổi giá trị cho mục loại bài tập 2010 trên cơ sở đầu vào của người sử dụng được nhập vào cửa sổ đầu vào. Nếu giá trị cho mục loại bài tập 2010 được thay đổi trên cơ sở đầu vào của người sử dụng được nhập vào cửa sổ đầu vào, thì thiết bị điện tử có thể lưu trữ, trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1), thông tin được thay đổi để được ánh xạ với dữ liệu cảm biến thứ nhất trong suốt khoảng thời gian thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai của nó. Thông tin được ánh xạ được lưu trữ trong bộ nhớ có thể được tham chiếu hoặc được sử dụng bởi thiết bị điện tử để xác định loại bài tập sẽ được người sử dụng thực hiện tiếp theo.

Theo ví dụ khác, đối tượng 2032 để thay đổi (hoặc nhập lại) thông tin về cường độ bài tập có thể bao gồm thanh trượt có thể di chuyển theo hướng xác định (ví dụ, sang

trái và phải). Thiết bị điện tử có thể xác định vị trí ban đầu của thanh trượt (ví dụ, 50%) là vị trí tương ứng với cường độ bài tập thứ nhất được xác định bởi thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử có thể nhận thông tin về cường độ bài tập thứ hai (70%) được trải qua bởi người sử dụng trên cơ sở đầu vào của người sử dụng để di chuyển thanh trượt theo hướng xác định, và có thể thay đổi giá trị cho mục cường độ bài tập 2030.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị điện tử có thể nhận thông tin phản hồi của người sử dụng sử dụng micro (ví dụ, thiết bị đầu vào 150 trên Fig.1). Ví dụ, thiết bị điện tử có thể nhận dữ liệu giọng nói người sử dụng như “mức tạ 40kg, hơi khó, khoảng 70%” thông qua micro. Thiết bị điện tử có thể phân tích và phân tách dữ liệu giọng nói nhận được để xác định thông tin về mức tạ của bài tập thứ nhất và thông tin về cường độ bài tập thứ hai. Trong trường hợp mà phương án được thể hiện trên Fig.14 được thực hiện bởi thiết bị điện tử 103, thiết bị điện tử 103 có thể nhận, từ thiết bị điện tử khác (ví dụ, thiết bị điện tử 102 hoặc tai nghe có dây/không dây (không được thể hiện trên hình vẽ)), dữ liệu giọng nói người sử dụng mà được nhận bởi thiết bị điện tử khác. Trong trường hợp mà phương án được thể hiện trên Fig.14 được thực hiện bởi thiết bị điện tử 102, thiết bị điện tử 102 có thể nhận, từ thiết bị điện tử khác (ví dụ, tai nghe có dây/không dây (không được thể hiện trên hình vẽ)), dữ liệu giọng nói người sử dụng được nhận bởi thiết bị điện tử khác.

Quay trở lại Fig.14, trong hoạt động 1420, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai trên cơ sở thông tin phản hồi của người sử dụng đã nhận và dữ liệu cảm biến thứ hai. Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai trên cơ sở thông tin phản hồi của người sử dụng đã nhận. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử nhận cường độ bài tập thứ hai (ví dụ, 90%) nằm trong phạm vi xác định, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai thấp hơn cường độ bài tập thứ hai.

Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai trên cơ sở cả thông tin phản hồi của người sử dụng đã nhận và dữ liệu cảm biến thứ hai. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai bằng cách xem xét cả cường độ bài tập thứ hai theo thông tin phản hồi của người sử dụng và cường độ bài tập thứ nhất theo dữ liệu cảm biến thứ hai. Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai bằng cách áp dụng các mức tạ

định trước cho cường độ bài tập thứ hai và cường độ bài tập thứ nhất, tương ứng. Ví dụ, nếu sự chênh lệch giữa giá trị cường độ của bài tập thứ nhất và giá trị cường độ của bài tập thứ hai nằm trong phạm vi xác định, thì một trong số cường độ bài tập thứ nhất hoặc cường độ bài tập thứ hai có thể được xác định là cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai.

Do các hoạt động từ 1430 đến 1440 giống hoặc tương tự với các hoạt động từ 1330 đến 1340 trên Fig.13, nên phần mô tả chi tiết về nó sẽ được bỏ qua.

Fig.15 là sơ đồ giải thích phương pháp để xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.15, Fig.15 là lưu đồ chi tiết của hoạt động 1420 được thể hiện trên Fig.14.

Trong hoạt động 1510, thiết bị điện tử có thể xác định liệu thông tin phản hồi của người sử dụng đã nhận và dữ liệu cảm biến thứ hai có thỏa mãn các điều kiện liên quan đến thành tích luyện tập trước đó của người sử dụng hay không.

Thiết bị điện tử có thể ấn định, cường độ bài tập thứ hai được kết hợp với thông tin phản hồi của người sử dụng, mức tạ cao hơn mức tạ của cường độ bài tập thứ nhất được kết hợp với dữ liệu cảm biến thứ hai. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ bài tập thứ hai là cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai. Điều này là do thực tế là cường độ bài tập thứ nhất kết hợp với dữ liệu cảm biến thứ hai có thể không phản ánh chính xác hoàn cảnh cụ thể của người sử dụng (ví dụ, uống rượu, nôn nao, mất ngủ, tình trạng tồi tệ, trường hợp mà người sử dụng có cơ và khớp yếu hơn người bình thường, trường hợp mà người sử dụng cảm thấy đau ở một bộ phận cơ thể xác định khi thực hiện bài tập thứ nhất, hoặc bài tập tương tự) vì nó dựa vào một lượng dữ liệu cảm biến hạn chế. Tuy nhiên, nếu thông tin phản hồi của người sử dụng đã nhận và dữ liệu cảm biến thứ hai thỏa mãn các điều kiện cụ thể, thì thiết bị điện tử có thể thực hiện hoạt động 1520. Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai bằng cách áp dụng mức tạ cao hơn so với mức tạ của cường độ bài tập thứ hai cho cường độ bài tập thứ nhất. Nếu thông tin phản hồi của người sử dụng đã nhận và dữ liệu cảm biến thứ hai không thỏa mãn các điều kiện cụ thể, thì thiết bị điện tử có thể thực hiện

hoạt động 1530. Thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai bằng cách áp dụng mức tạ cao hơn mức tạ của cường độ bài tập thứ nhất cho cường độ bài tập thứ hai.

Điều kiện cụ thể có thể liên quan đến thành tích luyện tập trước đó của người sử dụng. Thành tích luyện tập trước đó của người sử dụng có thể được lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1). Thành tích luyện tập trước đó của người sử dụng có thể bao gồm dữ liệu cảm biến thứ hai và dữ liệu phản hồi của người sử dụng cho thời gian mà người sử dụng đã thực hiện bài tập trước đó. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể truy xuất số lần cường độ bài tập thứ nhất thấp hơn cường độ bài tập thứ hai từ dữ liệu cảm biến tương tự với dữ liệu cảm biến thứ hai thu được trong hoạt động 420, và nếu số lần được truy xuất lớn hơn hoặc bằng một số xác định, thiết bị điện tử có thể xác định rằng người sử dụng có nhiều tiềm năng hơn, và có thể ấn định mức tạ cao hơn mức tạ của cường độ bài tập thứ hai cho cường độ bài tập thứ nhất. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ bài tập thứ nhất là cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, điều kiện cụ thể có thể không liên quan đến thành tích luyện tập trước đó của người sử dụng. Ví dụ, nếu cường độ bài tập thứ hai được kết hợp với thông tin phản hồi của người sử dụng lớn hơn cường độ bài tập thứ nhất được kết hợp với dữ liệu cảm biến thứ hai, và nếu sự chênh lệch giữa chúng nằm trong phạm vi xác định, thì thiết bị điện tử có thể xác định rằng người sử dụng có nhiều tiềm năng hơn, và có thể ấn định mức tạ cao hơn mức tạ của cường độ bài tập thứ hai cho cường độ bài tập thứ nhất.

Trong trường hợp mà mức tạ cao hơn mức tạ của cường độ bài tập thứ hai được ấn định cho cường độ bài tập thứ nhất, thì thiết bị điện tử, khi kết xuất thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai ngay sau đó (ví dụ, hoạt động 1440 trên Fig.14), có thể xuất thêm thông tin cho biết rằng thông tin hướng dẫn đầu ra của bài tập thứ hai được xác định bằng cách ấn định mức tạ cao hơn mức tạ của cường độ bài tập thứ hai cho cường độ bài tập thứ nhất và thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai được xác định bằng cách ấn định mức tạ cao hơn cho cường độ bài tập thứ hai hoặc được xác định trên cơ sở cường độ bài tập thứ hai.

Trong hoạt động 1520, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai bằng cách ấn định mức tạ tương đối cao hơn mức tạ của cường độ bài tập thứ hai cho cường độ bài tập thứ nhất.

Trong hoạt động 1530, thiết bị điện tử có thể xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai bằng cách ấn định mức tạ tương đối cao hơn mức tạ của cường độ bài tập thứ nhất cho cường độ bài tập thứ hai.

Fig.16 là sơ đồ giải thích phương pháp để xác định cường độ tập luyện được khuyến nghị của bài tập thứ hai trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.16, Fig.16 là lưu đồ chi tiết của hoạt động 1420 được thể hiện trên Fig.14.

Trong hoạt động 1610, thiết bị điện tử có thể thay đổi và lưu trữ một hoặc nhiều giá trị ngưỡng được sử dụng để xác định giá trị cường độ của bài tập thứ nhất trên cơ sở giá trị cường độ của bài tập thứ hai. Thiết bị điện tử có thể thay đổi và lưu trữ một hoặc nhiều giá trị ngưỡng, được sử dụng để xác định giá trị cường độ của bài tập thứ nhất, sao cho sự chênh lệch giữa giá trị cường độ của bài tập thứ nhất và giá trị của bài tập thứ hai được giảm xuống, thay vì xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai trên cơ sở giá trị cường độ của bài tập thứ hai. Ví dụ, nếu giá trị cường độ của bài tập thứ nhất là 70% và giá trị cường độ của bài tập thứ hai là 80%, thì thiết bị điện tử có thể thay đổi một hoặc nhiều giá trị ngưỡng tương ứng (ví dụ, sự chênh lệch giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa của dữ liệu cảm biến thứ hai, độ dốc trung bình của dữ liệu cảm biến thứ hai trong suốt khoảng thời gian thứ nhất, và tương tự), được sử dụng để xác định giá trị cường độ của bài tập thứ nhất, và có thể lưu trữ các giá trị được thay đổi trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1), thay vì xác định cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai trên cơ sở giá trị cường độ của bài tập thứ hai 70%. Khi thay đổi một hoặc nhiều giá trị ngưỡng tương ứng, mà được sử dụng để xác định giá trị cường độ của bài tập thứ nhất, nếu có nhật ký mà một hoặc nhiều giá trị ngưỡng tương ứng được thay đổi trước đó, thì thiết bị điện tử có thể sử dụng nhật ký này. Nhật ký có thể bao gồm thông tin thể hiện một hoặc nhiều giá trị ngưỡng tương ứng trước và sau khi thay đổi và sự thay đổi chênh lệch giữa giá trị cường độ của bài tập thứ nhất và giá trị cường độ của bài tập thứ hai trước và sau khi thay đổi.

Fig.17 là sơ đồ giao diện người sử dụng được hiển thị trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.2A) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.17, thiết bị điện tử 103 là thiết bị đeo được kiểu đồng hồ, và Fig.17 thể hiện thiết bị điện tử 103 được đeo trên cổ tay của người sử dụng.

Giao diện người sử dụng 1710 được hiển thị trên thiết bị điện tử 103 có thể nhằm kết xuất thông tin về các giá trị cấu hình của bài tập thứ hai (xem hoạt động 1340 trên Fig.13) để đạt được cường độ được khuyến nghị của bài tập thứ hai.

Giao diện người sử dụng 1710 được hiển thị trên thiết bị điện tử 103 có thể bao gồm văn bản hướng dẫn 1715 cho các giá trị cấu hình của bài tập thứ hai, văn bản hướng dẫn 1720 để hiển thị dữ liệu cảm biến thứ hai trong suốt khoảng thời gian thứ nhất trên cơ sở đầu vào của người sử dụng, và văn bản hướng dẫn 1730 để hiển thị các giá trị cấu hình chi tiết hơn của bài tập thứ hai. Đối tượng 1725 để nhận đầu vào của người sử dụng có thể được hiển thị trong khu vực liền kề với văn bản hướng dẫn 1720, và đối tượng 1735 để nhận đầu vào của người sử dụng có thể được hiển thị trong khu vực liền kề với văn bản hướng dẫn 1730.

Thiết bị điện tử có thể hiển thị dữ liệu cảm biến 1740 cho khoảng thời gian thứ nhất trên cơ sở đầu vào của người sử dụng liên quan đến đối tượng 1725. Mặc dù Fig.17 chỉ thể hiện dữ liệu huyết áp là một ví dụ của dữ liệu cảm biến, đó chỉ là một ví dụ, và sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan rằng lượng dữ liệu cảm biến thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai bất kỳ có thể được hiển thị. Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể thay thế màn hình đang hiển thị bằng màn hình mà trong đó dữ liệu cảm biến trong khoảng thời gian thứ nhất được hiển thị, hoặc có thể hiển thị dữ liệu cảm biến trong một phần của màn hình đang hiển thị sao cho chồng lên nhau trên cơ sở đầu vào của người sử dụng đối với đối tượng 1725. Trong trường hợp mà màn hình đang hiển thị được thay thế bằng màn hình mà trong đó dữ liệu cảm biến trong khoảng thời gian thứ nhất được hiển thị, đối tượng 1745 để nhận đầu vào của người sử dụng để thực hiện yêu cầu quay lại màn hình trước đó có thể được hiển thị thêm.

Thiết bị điện tử có thể hiển thị thêm các giá trị cấu hình chi tiết hơn của bài tập thứ hai trên cơ sở đầu vào của người sử dụng cho đối tượng 1735. Ví dụ, thiết bị điện tử có

thể hiển thị thêm văn bản hướng dẫn 1760, như “Bạn được yêu cầu luyện tập sáu nhóm bài tập năm lần với mức tạ hiện tại thêm vào 1 kg” và nút quay lại 1765. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể hiển thị màn hình để nhận đầu vào của người sử dụng để lựa chọn bất kỳ một trong số nhiều mục tiêu tập luyện khác nhau, và có thể nhận đầu vào của người sử dụng để lựa chọn bất kỳ một trong số nhiều mục tiêu tập luyện khác nhau, nhờ đó hiển thị thêm các giá trị cấu hình chi tiết hơn của bài tập thứ hai. Ví dụ, màn hình để nhận đầu vào của người sử dụng để lựa chọn một trong số nhiều mục tiêu tập luyện khác nhau có thể hiển thị các đối tượng 1752, 1754, và 1756 liên quan đến sự gia tăng sức mạnh cơ bắp, cải thiện chứng phì đại cơ, và tăng cường sức bền cơ bắp, tương ứng, và nút quay lại 1758.

Các hình vẽ từ Fig.18A đến Fig.18D minh họa ví dụ của dữ liệu cảm biến được sử dụng để xác định liệu có yêu cầu dừng bài tập thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế hay không.

Tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.18A đến Fig.18D, Fig.18A và Fig.18B minh họa dữ liệu cảm biến thứ hai được đo trong suốt khoảng thời gian thứ nhất dưới tải tập luyện ổn định, và Fig.18C và Fig.18D minh họa dữ liệu cảm biến thứ hai được đo trong suốt khoảng thời gian thứ nhất dưới tải tăng dần. Ví dụ, Fig.18A và Fig.18C thể hiện hiệu suất của tim, và Fig.18B và Fig.18D thể hiện huyết áp.

Như được mô tả trên Fig.12, nếu bài tập thứ nhất đang được người sử dụng thực hiện được yêu cầu dừng lại, thì thiết bị điện tử có thể kết xuất cảnh báo (hoặc thông báo) để khuyên người sử dụng dừng bài tập đang thực hiện.

Thiết bị điện tử có thể kết xuất cảnh báo hoặc thông báo để khuyên người sử dụng dừng bài tập đang thực hiện trong trường hợp mà sự thay đổi trong dữ liệu cảm biến thứ hai thể hiện đồ thị xác định, cũng như trong trường hợp mà cường độ của bài tập thứ nhất được xác định trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ hai thỏa mãn điều kiện xác định.

Thiết bị điện tử có thể sử dụng ít nhất một trong số các phần của dữ liệu cảm biến thứ hai được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.18A đến Fig.18D như một chỉ báo cho biết liệu có yêu cầu dừng bài tập thứ nhất đang được người sử dụng thực hiện hay không. Ví dụ, nếu ít nhất một trong số các phần dữ liệu cảm biến thứ hai thể hiện đồ thị xác định,

thì thiết bị điện tử có thể đưa ra yêu cầu dừng bài tập thứ nhất đang được người sử dụng thực hiện.

Thiết bị điện tử có thể đưa ra yêu cầu dừng bài tập thứ nhất đang được người sử dụng thực hiện trên cơ sở các điểm đặc trưng 1820 và 1830 của dữ liệu SV, trong số dữ liệu huyết áp được thể hiện trên Fig.18B và Fig.18D. Thiết bị điện tử có thể xác định thông tin về huyết áp tối đa của người sử dụng, hoặc cường độ tập luyện tối đa mà người sử dụng có thể thực hiện, trên cơ sở các điểm đặc trưng 1820 và 1830 của dữ liệu SV. Thiết bị điện tử có thể đưa ra yêu cầu dừng bài tập thứ nhất đang được người sử dụng thực hiện trên cơ sở thông tin về huyết áp tối đa. Ví dụ, nếu tỉ lệ huyết áp hiện tại của người sử dụng với huyết áp tối đa nằm trong phạm vi xác định, thì thiết bị điện tử có thể đưa ra yêu cầu dừng bài tập thứ nhất đang được người sử dụng thực hiện.

Fig.19 minh họa phương án thu thông tin liên quan đến bài tập thứ nhất thông qua công nghệ thực tế ảo tăng cường (augmented reality-AR) trước khi phát hiện việc bắt đầu bài tập và cung cấp thông tin hướng dẫn đến người sử dụng theo một phương án của sáng chế;

Dựa vào Fig.19, thiết bị điện tử 102 có thể cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập, mà người sử dụng sẽ thực hiện sau đó, trên cơ sở đầu vào của người sử dụng để thực thi ứng dụng cụ thể (ví dụ, ứng dụng chăm sóc sức khỏe hoặc ứng dụng rèn luyện sức khỏe) được cài đặt trong thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử 102 có thể cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập, mà người sử dụng sẽ thực hiện sau đó, bằng cách thực thi ứng dụng cụ thể hoặc sử dụng ứng dụng đã thực thi cụ thể trên cơ sở nhận đầu vào âm thanh của người sử dụng bao gồm thông tin về kiểu bài tập (ví dụ, động tác đứng lên ngồi xuống) và mức tạ (ví dụ, 100 kg).

Thiết bị điện tử 102 có thể cung cấp thông tin hướng dẫn bài tập, mà người sử dụng sẽ thực hiện sau đó, trên cơ sở hoạt động phát hiện rằng người sử dụng thực hiện bài tập xác định trong khi ứng dụng cụ thể đang được thực thi (ví dụ, 10 động tác đứng lên ngồi xuống, 100 kg). Ví dụ, thiết bị điện tử 102 có thể cung cấp thông tin hướng dẫn 1920 khuyến nghị rằng người sử dụng thực hiện sáu nhóm bài tập của 10 bài tập vai.

Thiết bị điện tử 102 có thể xác định có hay không hình ảnh được thu qua môđun camera trên cơ sở đầu vào của người sử dụng nằm trong khoảng thời gian định trước

hay không sau khi cung cấp thông tin hướng dẫn. Nếu được xác nhận rằng đã thu được hình ảnh, thì thiết bị điện tử 102 có thể xác định hình ảnh thu được có chứa đối tượng xác định 1912 hay không (ví dụ, tạ, tạ đòn, tạ chuông, hoặc loại tạ tương tự). Thiết bị điện tử 102 có thể xác định mức tạ của bài tập vai bằng tạ đơn trên cơ sở đối tượng xác định. Ví dụ, thiết bị điện tử 102 có thể phát hiện văn bản hoặc số được khắc lên đối tượng xác định sử dụng phương pháp nhận dạng ký tự quang học (optical character recognition-OCR) hoặc phương pháp tương tự, và có thể thu mức tạ của bài tập vai bằng tạ đơn (ví dụ, 2kg) trên cơ sở văn bản hoặc số đã phát hiện.

Nếu thông tin hướng dẫn được cung cấp từ thiết bị điện tử bao gồm mức tạ, và nếu mức tạ có trong thông tin hướng dẫn khác với mức tạ được nhận biết trên cơ sở đối tượng xác định hình ảnh, thì thiết bị điện tử có thể xác định mức tạ được nhận biết trên cơ sở đối tượng xác định của hình ảnh là mức tạ của bài tập được sử dụng thực tế bởi người sử dụng.

Nếu hình ảnh thu được có chứa đối tượng xác định, thì thiết bị điện tử có thể hiển thị thông tin 1914 liên quan đến đối tượng xác định trên hình ảnh thu được để chồng lên hình ảnh thu được. Thiết bị điện tử có thể hiển thị thông tin 1914 liên quan đến đối tượng xác định trên hình ảnh do người sử dụng chụp sao cho chồng lên nhau nhờ phương pháp AR. Thông tin 1914 liên quan đến đối tượng xác định có thể bao gồm thông tin hướng dẫn bài tập tiếp theo sẽ được người sử dụng thực hiện.

Thiết bị điện tử có thể truyền thông tin 1914 liên quan đến đối tượng xác định đến thiết bị điện tử khác. Thiết bị điện tử khác có thể là thiết bị đeo được (ví dụ, thiết bị điện tử 103) để đo dữ liệu cảm biến của người sử dụng (ví dụ, dữ liệu cảm biến thứ nhất hoặc dữ liệu cảm biến thứ hai). Thiết bị điện tử có thể truyền thông tin 1914 liên quan đến đối tượng xác định đến thiết bị điện tử khác trên cơ sở đầu vào của người sử dụng để truyền thông tin 1914 liên quan đến đối tượng xác định đến thiết bị điện tử khác.

Thiết bị điện tử khác có thể thu dữ liệu cảm biến thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai sử dụng cảm biến thứ nhất và cảm biến thứ hai. Thiết bị điện tử khác có thể kết xuất thông báo 1930, cho biết dữ liệu cảm biến thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai sẽ được thu (được đo), theo các cách khác nhau.

Thiết bị điện tử khác có thể phát hiện người sử dụng đã hoàn thành bài tập trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai, và có thể còn cung cấp thông tin hướng dẫn của bài tập sẽ được thực hiện sau đó trên cơ sở dữ liệu cảm biến thứ nhất và dữ liệu cảm biến thứ hai. Ví dụ, các thiết bị điện tử khác có thể kết xuất thông báo theo các cách khác nhau khuyến nghị người sử dụng thực hiện bài tập vai bằng tạ đơn sau đó với mức tạ 3 kg. Ví dụ, thiết bị điện tử khác có thể hiển thị thông báo 1940, khuyến nghị người sử dụng thực hiện bài tập vai bằng tạ đơn sau đó với mức tạ 3 kg, có thể kết xuất âm thanh, hoặc có thể truyền thông tin khác đến thiết bị điện tử 102.

Fig.21A và Fig.21B minh họa bản đồ cơ thể thể hiện các cơ được sử dụng khi thực hiện bài tập thể tĩnh theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa vào Fig.21A và Fig.21B, Fig.21A thể hiện bản đồ cơ thể thể hiện các cơ được sử dụng khi thực hiện động tác đứng lên ngồi xuống, và Fig.21B thể hiện bản đồ cơ thể thể hiện các cơ được sử dụng khi thực hiện động tác đẩy tạ ghế ngang.

Nếu người sử dụng thực hiện bài tập thể tĩnh, thì các bộ phận cơ thể được kích thích sẽ khác nhau tùy thuộc vào kiểu bài tập. Ngoài ra, nhiều bộ phận của cơ thể có thể được kích thích đồng thời tùy theo theo kiểu bài tập, và nhiều bộ phận cơ thể được kích thích có thể có mức độ quan trọng khác nhau tùy thuộc vào mức độ tham gia vào các hành động của người sử dụng.

Ví dụ, dựa vào Fig.21A, nếu người sử dụng thực hiện động tác đứng lên ngồi xuống, thì cơ bốn đầu (cơ trước của đùi) và cơ mông (cơ hông) có thể được sử dụng chủ yếu, và cơ nhượng (cơ sau của đùi) và cơ bụng có thể được sử dụng thứ yếu.

Dựa vào Fig.21B, nếu người sử dụng thực hiện đẩy tạ, cơ ngực chính (cơ ngực) có thể được sử dụng chủ yếu, và cơ ba đầu (cơ trên và sau của cánh tay) có thể được sử dụng thứ yếu.

Như được mô tả ở trên, do bài tập thể tĩnh sử dụng các cơ khác nhau tùy thuộc vào loại bài tập, để tối đa hóa hiệu quả tập luyện thông qua bài tập thể tĩnh, cần thực hiện nhiều loại bài tập khác nhau theo các cách khác nhau (ví dụ, thay đổi số lần và mức tạ như sơ đồ hình tháp). Các phương án khác nhau của sáng chế có thể được sử dụng để cung cấp phân tích thông tin về bài tập thứ nhất được người sử dụng thực hiện và để cung cấp thông tin hướng dẫn của bài tập thứ hai sẽ được người sử dụng thực hiện trên

cơ sở tương tác với người sử dụng để tối đa hóa hiệu quả tập luyện nhờ bài tập thể tĩnh (và bài tập ưa khí).

Thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau có thể bao gồm vỏ; màn hình cảm ứng được để lộ qua phần thứ nhất của vỏ; cảm biến vận động được bố trí bên trong vỏ; cảm biến PPG được bố trí ở phần thứ hai của vỏ; bộ xử lý được ghép nối hoạt động hiển thị, cảm biến vận động, và cảm biến PPG; và bộ nhớ được ghép nối hoạt động với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ các hướng dẫn cho phép bộ xử lý, khi thực thi để: nhận dữ liệu thứ nhất từ cảm biến vận động; xác định liệu người sử dụng đã bắt đầu luyện tập hay chưa trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu thứ nhất; nhận dữ liệu thứ hai từ cảm biến PPG sau khi nhận biết xem liệu người sử dụng đã bắt đầu bài tập hay chưa; và xác định kiểu bài tập của người sử dụng trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai.

Thiết bị điện tử có thể là thiết bị đeo được.

Cảm biến vận động có thể bao gồm cảm biến gia tốc, cảm biến con quay hồi chuyển, hoặc cảm biến tiệm cận.

Các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý phát hiện huyết áp của người sử dụng trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu thứ hai.

Các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý xác định liệu kiểu bài tập là bài tập thể tĩnh hay bài tập ưa khí trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai.

Dữ liệu thứ hai có thể bao gồm dữ liệu thứ ba, và các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý xác định liệu kiểu bài tập là bài tập thể tĩnh hay bài tập ưa khí trên cơ sở ít nhất một trong số mối tương quan giữa dữ liệu thứ ba hoặc mối tương quan giữa dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai.

Các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý xác định cường độ của bài tập hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai hay không.

Các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý hiển thị các chỉ báo trên màn hiển thị trên cơ sở, ít nhất một phần, cường độ của bài tập.

Các chỉ báo có thể bao gồm văn bản hoặc hình ảnh liên quan đến cường độ bài tập của người sử dụng hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập hay không.

Sau khi bài tập được thực hiện, các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý xác định cường độ của bài tập hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập hay không trên cơ sở ít nhất một trong số giá trị tối đa, giá trị tối thiểu, sự chênh lệch giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu, độ dốc trung bình, và các điểm đặc trưng hình học của dữ liệu thứ hai trong suốt khoảng thời gian trong đó bài tập đang được thực hiện.

Các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý hiển thị chỉ báo yêu cầu dừng bài tập, trong khi bài tập đang được thực hiện, trên cơ sở ít nhất một trong số giá trị tối đa, giá trị tối thiểu, sự chênh lệch giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu, độ dốc trung bình, và các điểm đặc trưng hình học của dữ liệu thứ hai từ điểm thời gian mà tại đó bài tập được bắt đầu đến thời điểm hiện tại.

Các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý cung cấp giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập sau khi hiển thị chỉ báo trên màn hiển thị.

Các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý thay đổi ít nhất một giá trị ngưỡng mà đã được sử dụng để xác định cường độ của bài tập trên cơ sở phản hồi của người sử dụng được nhận thông qua giao diện người sử dụng, và lưu trữ thông tin về ít nhất một giá trị ngưỡng được thay đổi trong bộ nhớ.

Các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý cung cấp thông tin hướng dẫn về bài tập, mà sẽ được người sử dụng thực hiện tiếp theo bài tập, trên cơ sở ít nhất một phần thông tin phản hồi của người sử dụng được nhận thông qua giao diện người sử dụng và dữ liệu thứ hai.

Thông tin hướng dẫn của bài tập, mà sẽ được người sử dụng thực hiện tiếp theo bài tập, có thể bao gồm thông tin về cường độ của bài tập sẽ được người sử dụng thực hiện, và các hướng dẫn có thể cho phép bộ xử lý xác định cường độ của bài tập sẽ được người sử dụng thực hiện bằng cách ấn định các mức tạ cho thông tin phản hồi của người sử dụng và dữ liệu thứ hai, tương ứng.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử có thể bao gồm bước nhận dữ liệu thứ nhất từ cảm biến vận động của thiết bị điện tử; nhận biết liệu người sử dụng đã bắt đầu bài tập hay chưa trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu thứ nhất; nhận dữ liệu thứ hai từ cảm biến

PPG của thiết bị điện tử sau khi nhận biết liệu người sử dụng đã bắt đầu bài tập hay chưa; và xác định kiểu bài tập được người sử dụng thực hiện trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước xác định cường độ của bài tập hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập trên cơ sở ít nhất một số dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai hay không.

Bước xác định cường độ của bài tập hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập hay không có thể bao gồm bước xác định, sau khi bài tập được thực hiện, cường độ của bài tập hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập trên cơ sở ít nhất một trong số giá trị tối đa, giá trị tối thiểu, sự chênh lệch giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu, độ dốc trung bình, và các điểm đặc trưng hình học của dữ liệu thứ hai trong suốt khoảng thời gian mà bài tập được thực hiện.

Phương pháp có thể còn bao gồm, sau khi cung cấp cho người sử dụng thông tin về cường độ của bài tập hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập hay không, bước cung cấp thông tin hướng dẫn về bài tập, mà sẽ được người sử dụng thực hiện tiếp theo bài tập, trên cơ sở ít nhất một phần thông tin phản hồi của người sử dụng được nhận thông qua giao diện người sử dụng và dữ liệu thứ hai.

Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm đĩa cứng, đĩa mềm, vật ghi từ (ví dụ, băng từ), phương tiện quang học (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (compact disc read-only memory, CD-ROM), đĩa quang kỹ thuật số (digital optical disc, DVD)), phương tiện quang từ (ví dụ, đĩa mềm), bộ nhớ trong, v.v. Hướng dẫn có thể bao gồm mã do trình biên dịch tạo ra hoặc mã có thể được thực thi bởi trình thông dịch. Môđun lập trình theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận nói trên hoặc có thể còn bao gồm thêm các thành phần bổ sung khác, hoặc một số thành phần nêu trên có thể bị bỏ qua. Các hoạt động được thực hiện bởi một môđun, môđun lập trình, hoặc các thành phần khác theo các phương án khác nhau có thể được thực thi một cách tuần tự, song song, lặp đi lặp lại, hoặc theo cách suy nghiệm. Ít nhất một số hoạt động có thể được thực thi theo trình tự khác, có thể được bỏ qua, hoặc có thể còn bao gồm các hoạt động khác.

Thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể cung cấp cho người sử dụng thông tin về kiểu bài tập được người sử dụng thực hiện và cường độ của các bài tập này trên cơ sở thông tin về người sử dụng, được đo theo thời gian thực trong suốt bài tập của người sử dụng. Ngoài ra, thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau có thể cung cấp thông tin về bài tập được khuyến nghị phù hợp với nhu cầu và hoàn cảnh của người sử dụng trên cơ sở dữ liệu phản hồi của người sử dụng. Theo đó, thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể cung cấp thông tin về bài tập để cuối cùng đáp ứng nhu cầu của người sử dụng, nhờ đó hướng dẫn người sử dụng có được hiệu quả luyện tập tối ưu.

Trong khi sáng chế được thể hiện và mô tả có tham chiếu đến các phương án thực hiện, cần hiểu rằng nhiều thay đổi về hình thức và chi tiết có thể được thực hiện bởi người có trình độ hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan mà không nằm ngoài mục đích và phạm vi bảo hộ của sáng chế được nêu trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ;
 màn hiển thị được để lộ qua phần thứ nhất của vỏ;
 cảm biến vận động được bố trí bên trong vỏ này;
 cảm biến quang thể tích (photoplethysmography- PPG) được bố trí trong phần thứ hai của vỏ;
 bộ xử lý được ghép nối hoạt động với màn hiển thị, cảm biến vận động, và cảm biến PPG; và
 bộ nhớ được ghép nối hoạt động với bộ xử lý,
 trong đó, bộ nhớ lưu trữ các hướng dẫn mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý:

nhận dữ liệu thứ nhất từ cảm biến vận động,
 nhận biết liệu người sử dụng đã bắt đầu tập luyện hay chưa dựa vào ít nhất một phần của dữ liệu thứ nhất,
 nhận dữ liệu thứ hai từ cảm biến PPG,
 xác định ít nhất một trong số dữ liệu nhịp tim hoặc dữ liệu huyết áp dựa vào dữ liệu thứ hai,
 xác định loại bài tập dựa vào ít nhất một phần của dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, trong đó loại bài tập bao gồm loại bài tập thứ nhất và loại bài tập thứ hai,
 gán trọng số cho dữ liệu nhịp tim và dữ liệu huyết áp dựa vào loại bài tập, trong đó, khi loại bài tập được xác định là loại bài tập thứ nhất, thì trọng số của dữ liệu nhịp tim cao hơn trọng số của dữ liệu huyết áp, và
 trong đó, khi loại bài tập được xác định là loại bài tập thứ hai, thì trọng số của dữ liệu nhịp tim thấp hơn so với trọng số của dữ liệu huyết áp,
 xác định cường độ của bài tập dựa vào trọng số được gán cho dữ liệu nhịp tim và dữ liệu huyết áp, và
 điều khiển màn hiển thị để hiển thị thông tin hướng dẫn về bài tập được xác định dựa vào cường độ của bài tập.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó thiết bị điện tử này là thiết bị đeo được.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó cảm biến vận động bao gồm ít nhất một trong số cảm biến gia tốc, cảm biến con quay hồi chuyển, hoặc cảm biến tiệm cận.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó loại bài tập thứ nhất là bài tập ưa khí, và trong đó loại bài tập thứ hai là bài tập thể tĩnh.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 4,

trong đó, dữ liệu thứ hai bao gồm dữ liệu thứ ba khác với phần còn lại của dữ liệu thứ hai, và

trong đó, các hướng dẫn còn khiến bộ xử lý xác định liệu kiểu bài tập là bài tập thể tĩnh hay bài tập ưa khí dựa vào ít nhất một trong số mối tương quan giữa các phần của dữ liệu thứ ba hoặc mối tương quan giữa dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó các hướng dẫn còn khiến bộ xử lý xác định liệu có tiếp tục thực hiện bài tập hay không dựa vào phần dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 6, trong đó các hướng dẫn còn khiến bộ xử lý hiển thị các chỉ báo trên màn hiển thị dựa ít nhất một phần vào cường độ của bài tập.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó các chỉ báo bao gồm văn bản hoặc hình ảnh liên quan đến cường độ tập luyện của người sử dụng hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập hay không.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 6, trong đó các hướng dẫn còn khiến bộ xử lý xác định, sau khi bài tập bắt đầu, cường độ của bài tập hoặc liệu có tiếp tục thực hiện bài tập hay không dựa vào ít nhất một trong số giá trị tối đa, giá trị tối thiểu, sự chênh lệch giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu, độ dốc trung bình, hoặc các điểm đặc trưng hình học của dữ liệu thứ hai trong suốt khoảng thời gian mà bài tập được thực hiện.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó các hướng dẫn còn khiến bộ xử lý điều khiển màn hiển thị để hiển thị chỉ báo rằng thực hiện yêu cầu dừng bài tập, trong khi bài tập đang được thực hiện, trên cơ sở ít nhất một trong số giá trị tối đa, giá trị tối thiểu, sự chênh lệch giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu, độ dốc trung bình, hoặc các điểm đặc trưng hình học của dữ liệu thứ hai từ thời điểm mà bài tập được bắt đầu đến thời điểm hiện tại.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó các hướng dẫn còn khiến bộ xử lý cung cấp giao diện người sử dụng để nhận phản hồi của người sử dụng về bài tập sau hiển thị chỉ báo trên màn hiển thị.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó các hướng dẫn còn khiến bộ xử lý:

thay đổi ít nhất một giá trị ngưỡng mà đã được sử dụng để xác định cường độ của bài tập dựa vào phản hồi của người sử dụng được nhận thông qua giao diện người sử dụng, và

lưu trữ thông tin về ít nhất một giá trị ngưỡng được thay đổi trong bộ nhớ.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó các hướng dẫn còn khiến bộ xử lý cung cấp thông tin hướng dẫn về bài tập, mà sẽ được người sử dụng thực hiện tiếp theo bài tập này, trên cơ sở ít nhất một mẫu thông tin phản hồi của người sử dụng được nhận thông qua giao diện người sử dụng và dữ liệu thứ hai.

14. Phương pháp vận hành thiết bị điện tử, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dữ liệu thứ nhất từ cảm biến vận động của thiết bị điện tử;

nhận biết liệu người sử dụng đã bắt đầu bài tập hay chưa dựa vào ít nhất một phần của dữ liệu thứ nhất;

nhận dữ liệu thứ hai từ cảm biến quang thể tích (photoplethysmography- PPG) của thiết bị điện tử;

xác định ít nhất một trong số dữ liệu nhịp tim hoặc dữ liệu huyết áp dựa vào dữ liệu thứ hai;

xác định loại bài tập của người sử dụng dựa vào ít nhất một phần của dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, trong đó loại bài tập bao gồm loại bài tập thứ nhất và loại bài tập thứ hai;

gán các trọng số cho dữ liệu nhịp tim và dữ liệu huyết áp dựa vào loại bài tập, trong đó, khi loại bài tập được xác định là loại bài tập thứ nhất, thì trọng số của dữ liệu nhịp tim cao hơn trọng số của dữ liệu huyết áp, và

trong đó, khi loại bài tập được xác định là loại bài tập thứ hai, thì trọng số của dữ liệu nhịp tim thấp hơn so với trọng số của dữ liệu huyết áp;

xác định cường độ của bài tập dựa vào trọng số được gán cho dữ liệu nhịp tim và dữ liệu huyết áp; và

hiển thị thông tin hướng dẫn về bài tập được xác định dựa vào cường độ của bài tập.

Fig.1

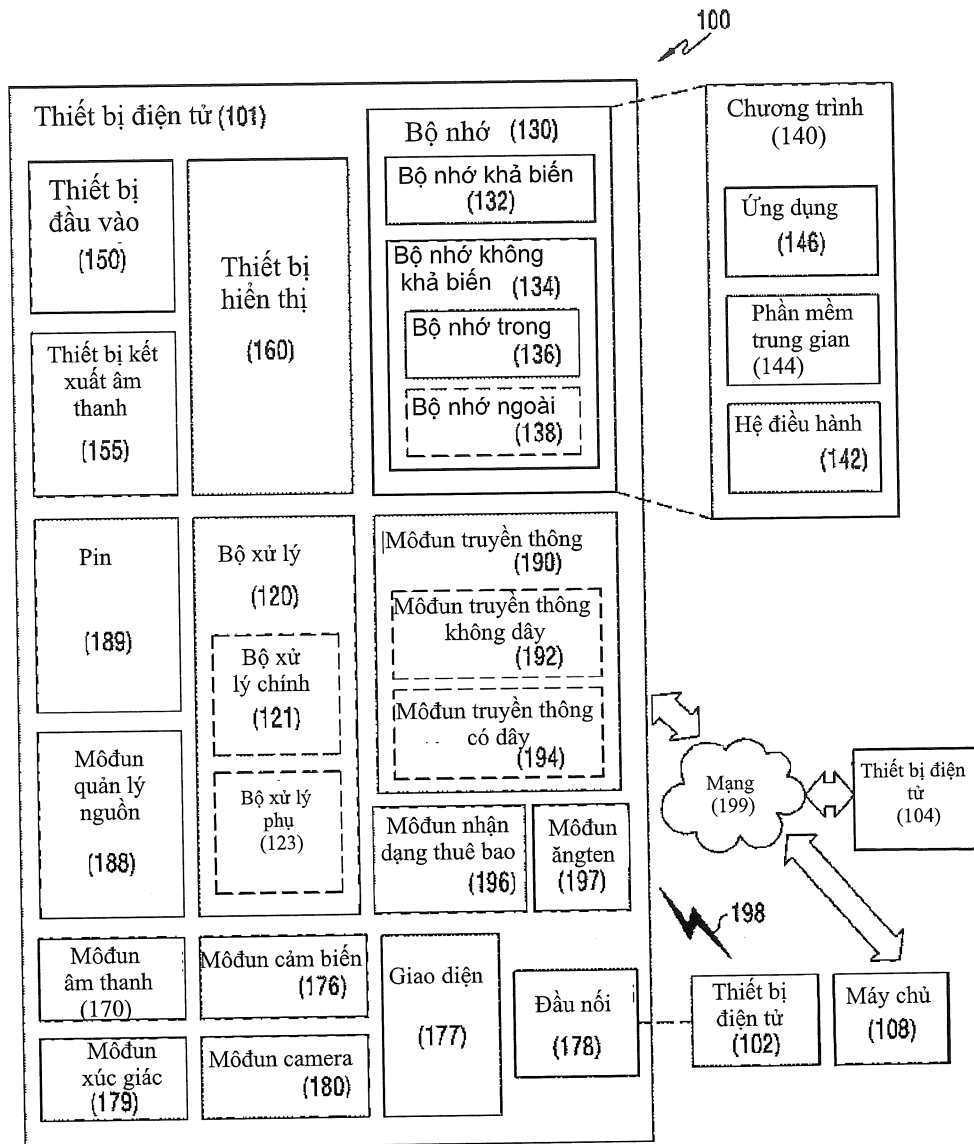


Fig.2A

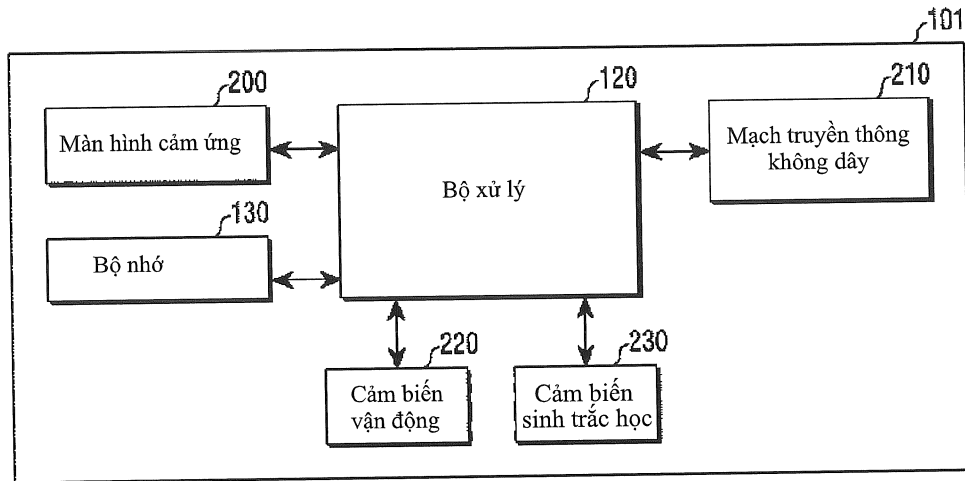


Fig.2B

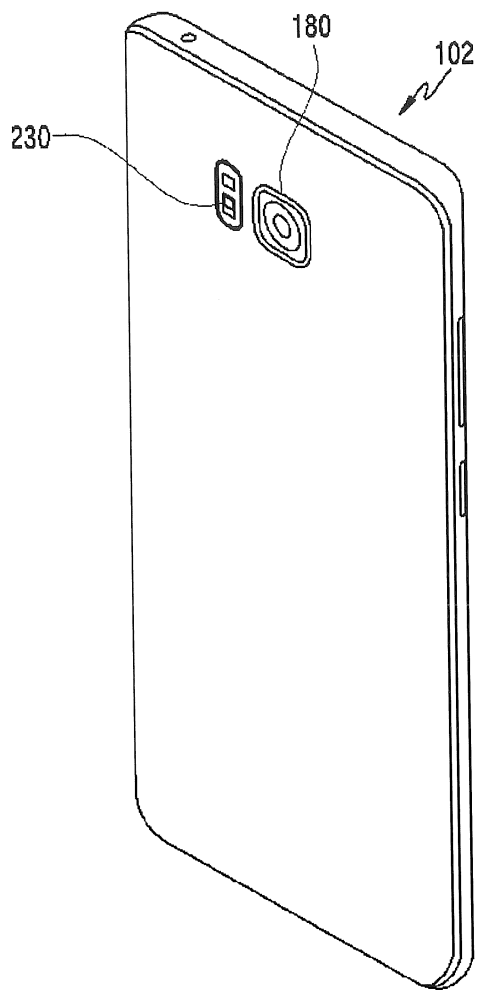


Fig.2C

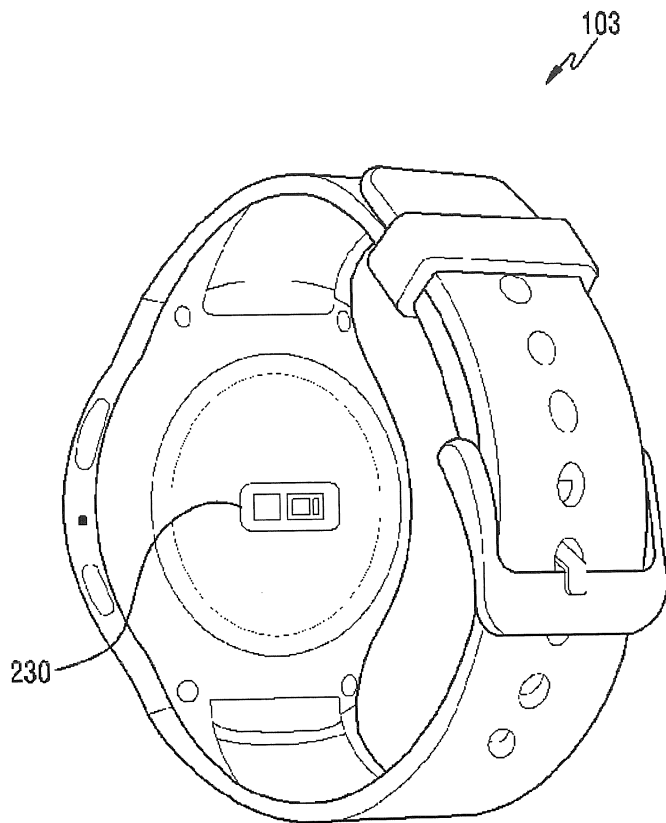


Fig.2D

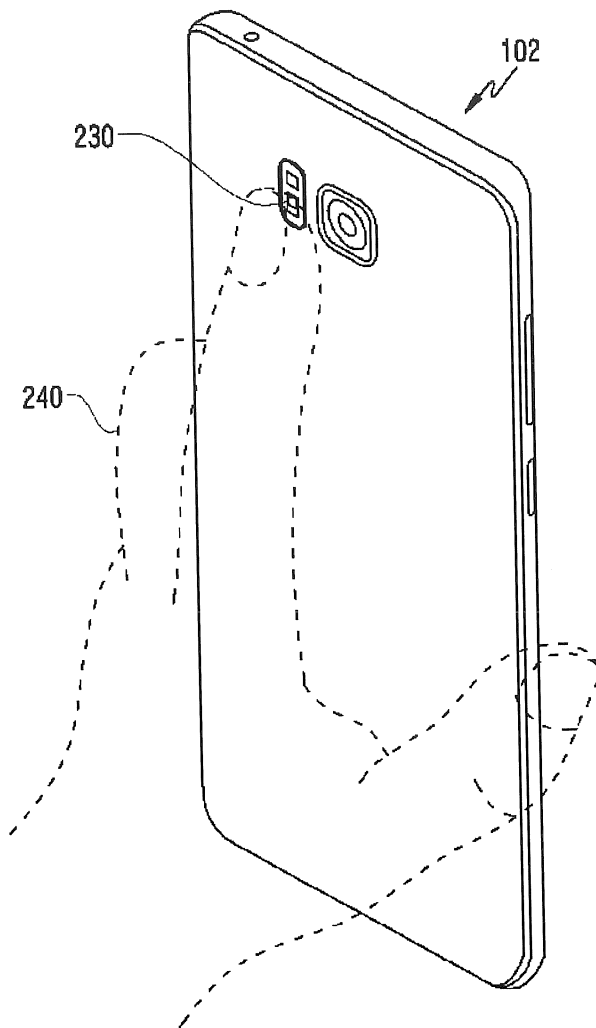


Fig.3A

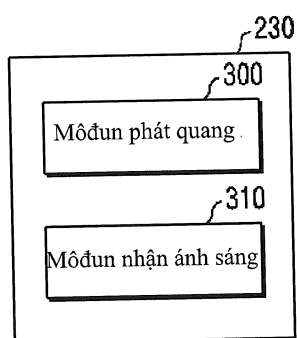


Fig.3B

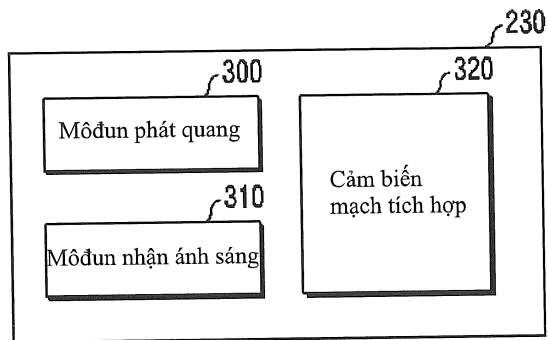


Fig.4

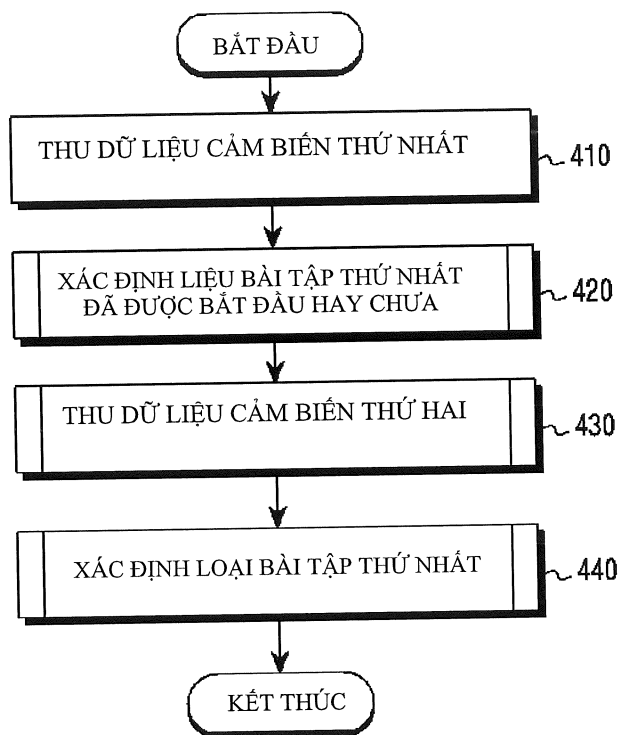


Fig.5

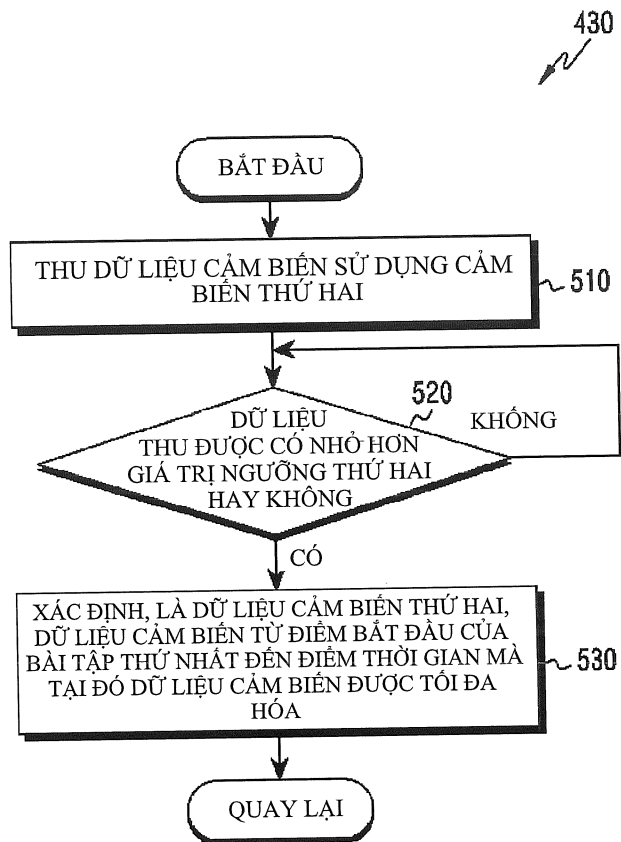


Fig.6

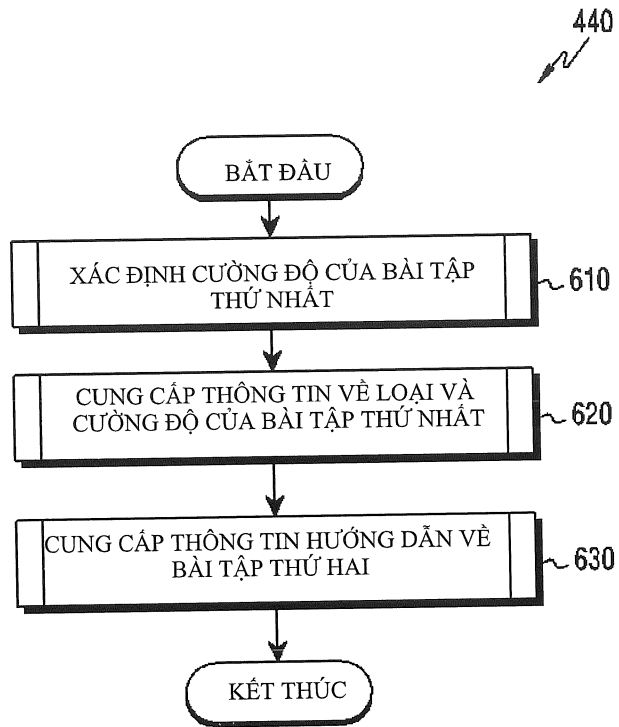


Fig.7

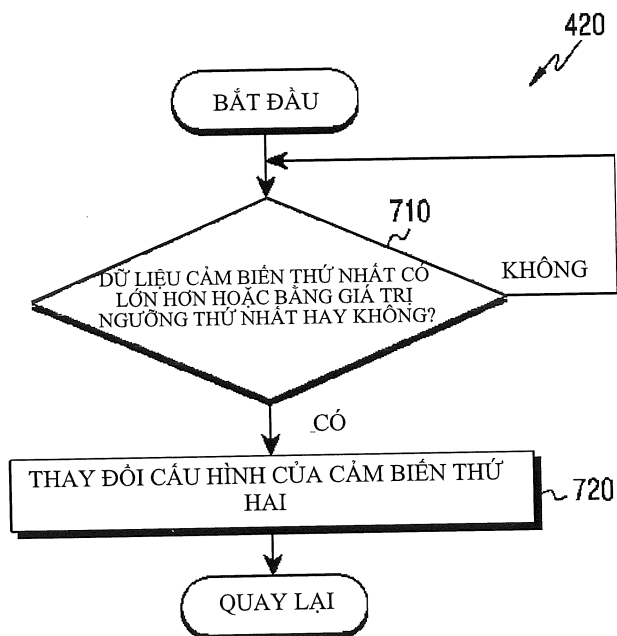


Fig.8A

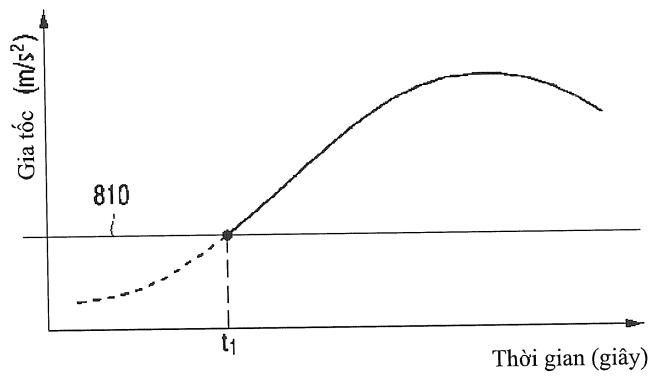


Fig.8B

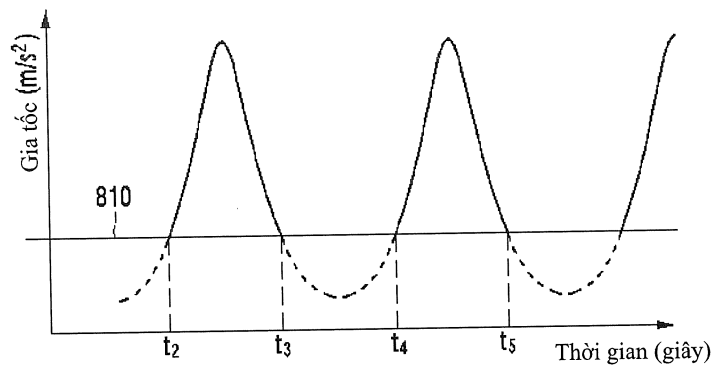


Fig.9A

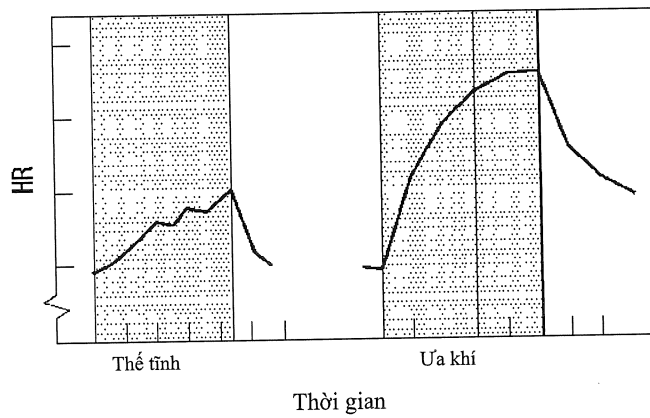


Fig.9B

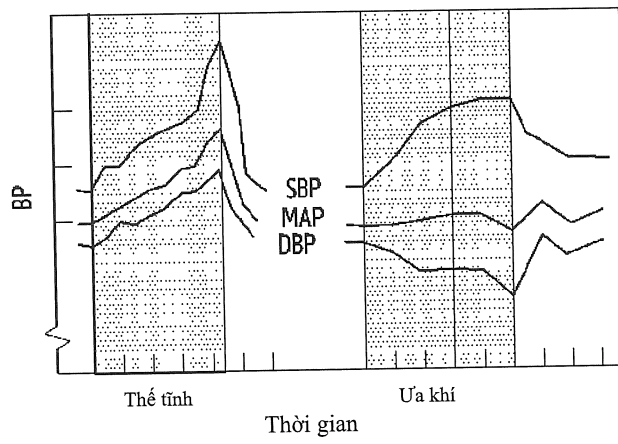


Fig.10

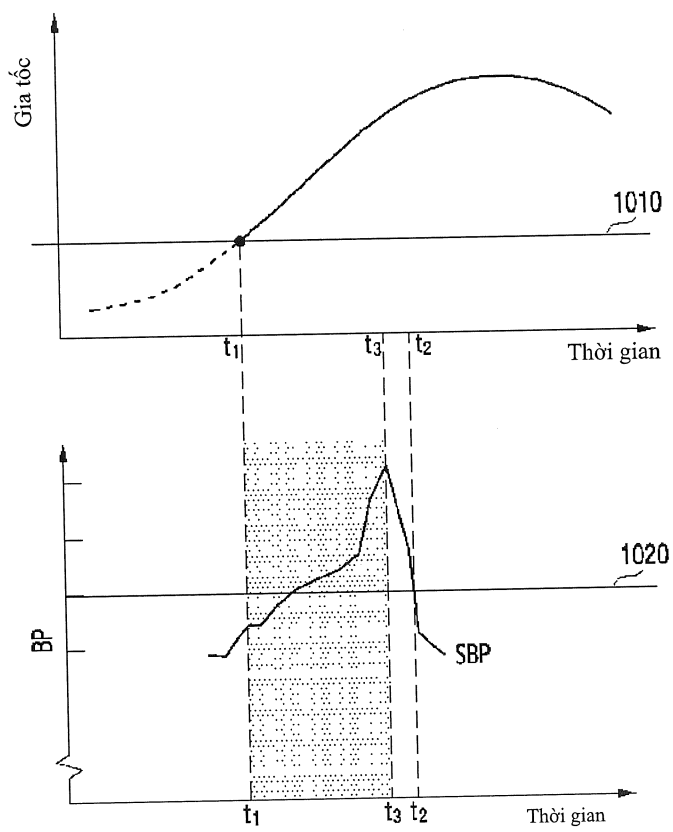


Fig.11

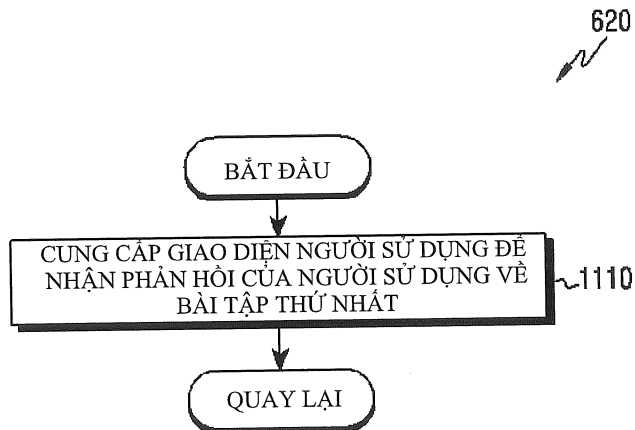


Fig.12

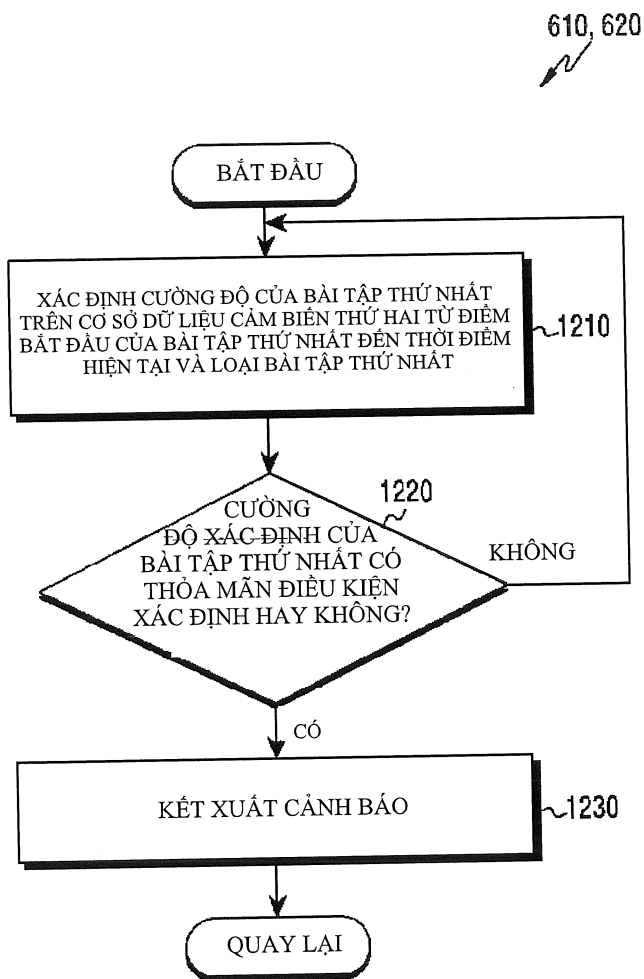


Fig.13

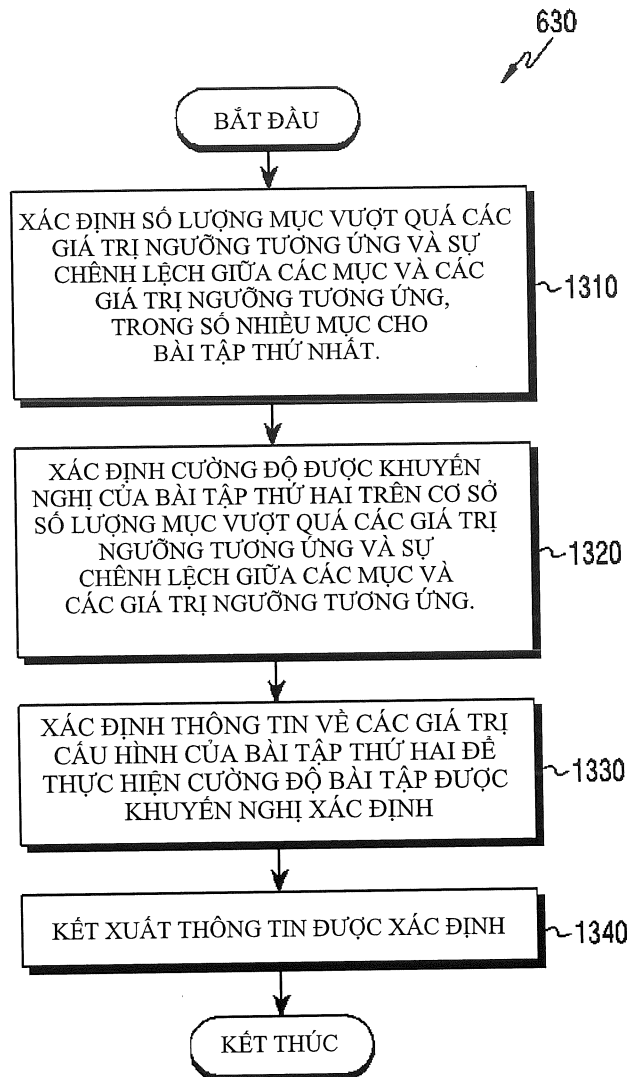


Fig.14

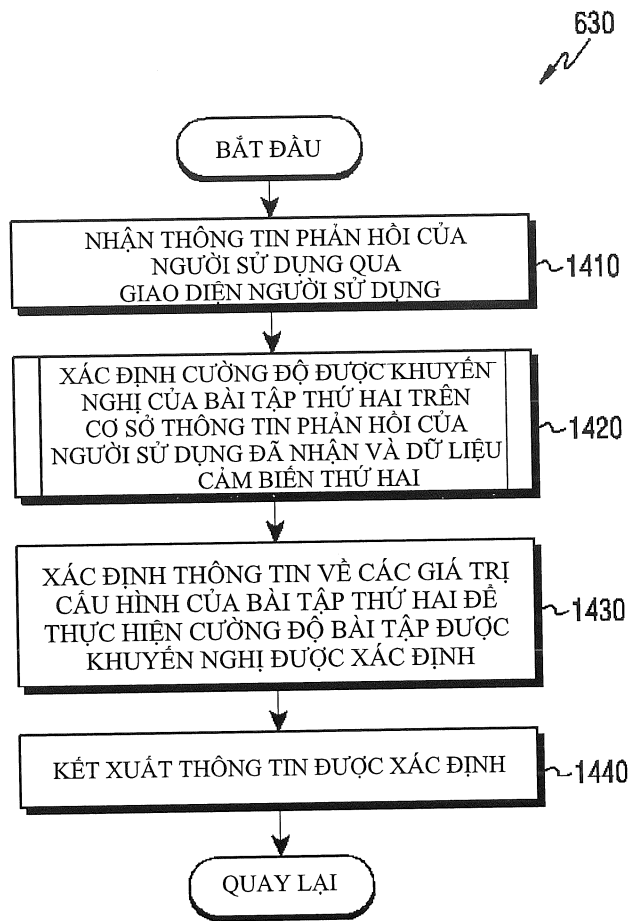


Fig.15

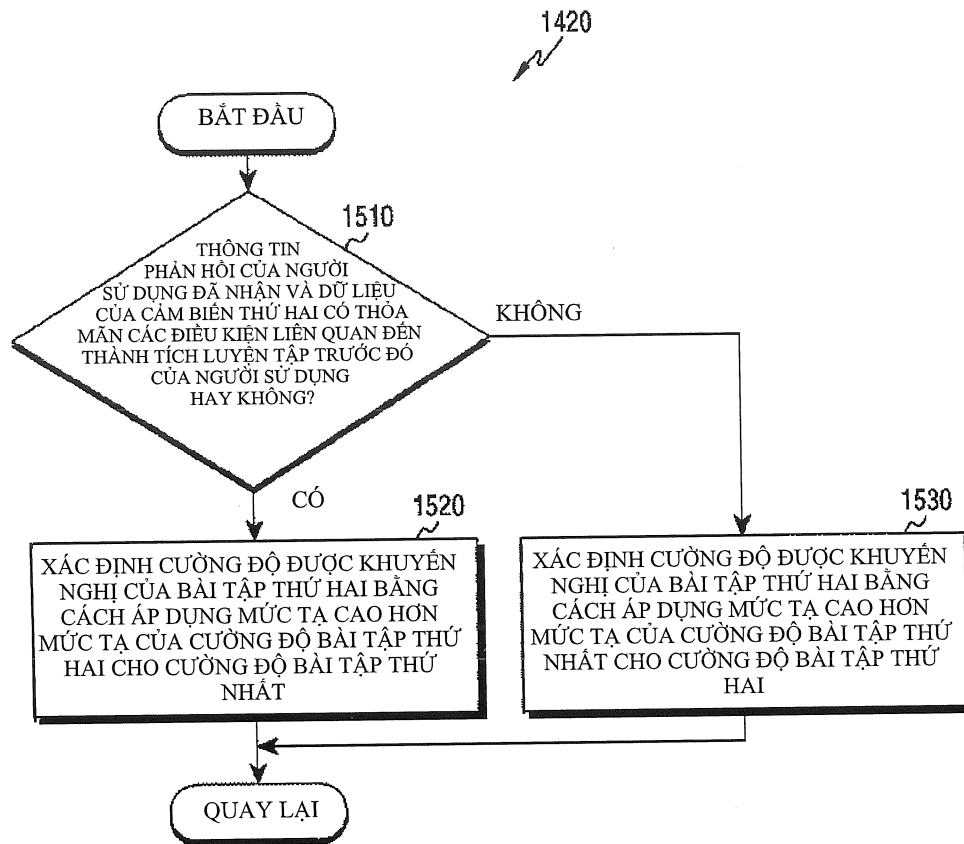


Fig.16

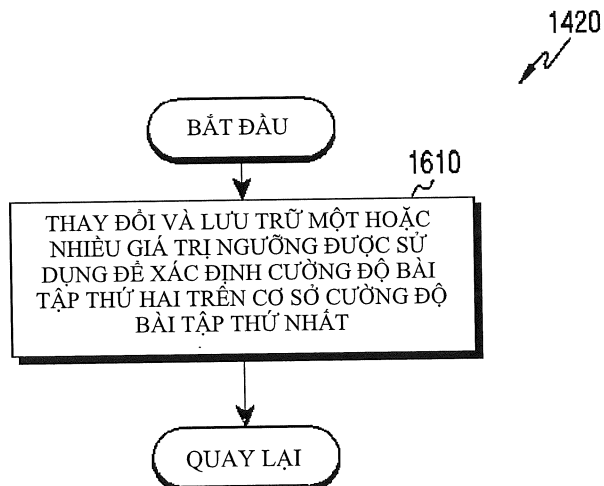


Fig.18A

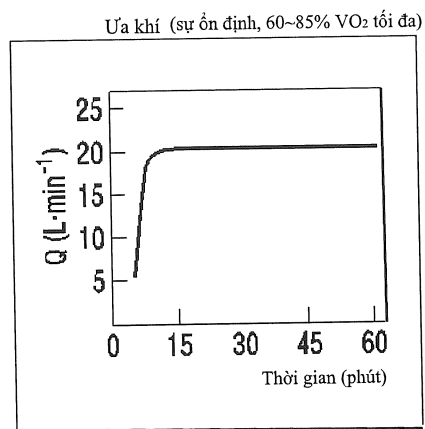


Fig.18B

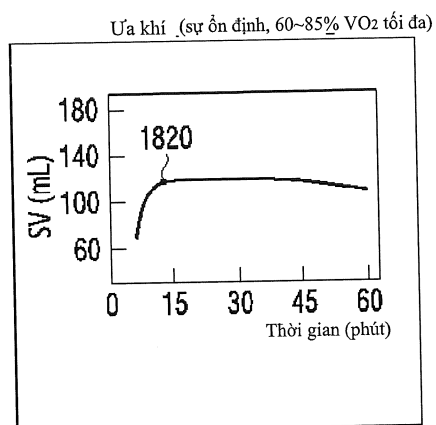


Fig.18C

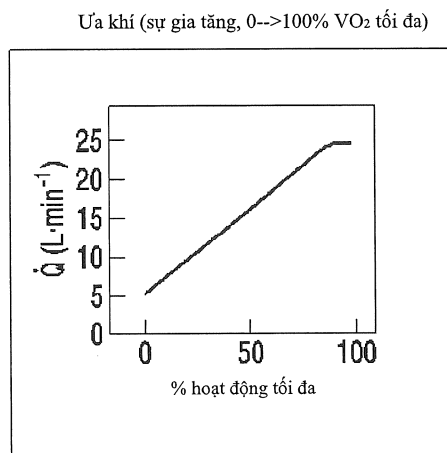


Fig.18D

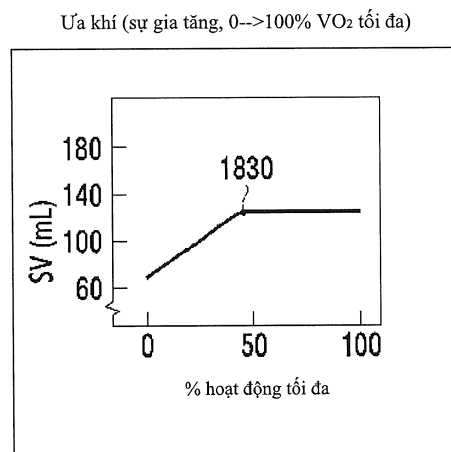


Fig.19

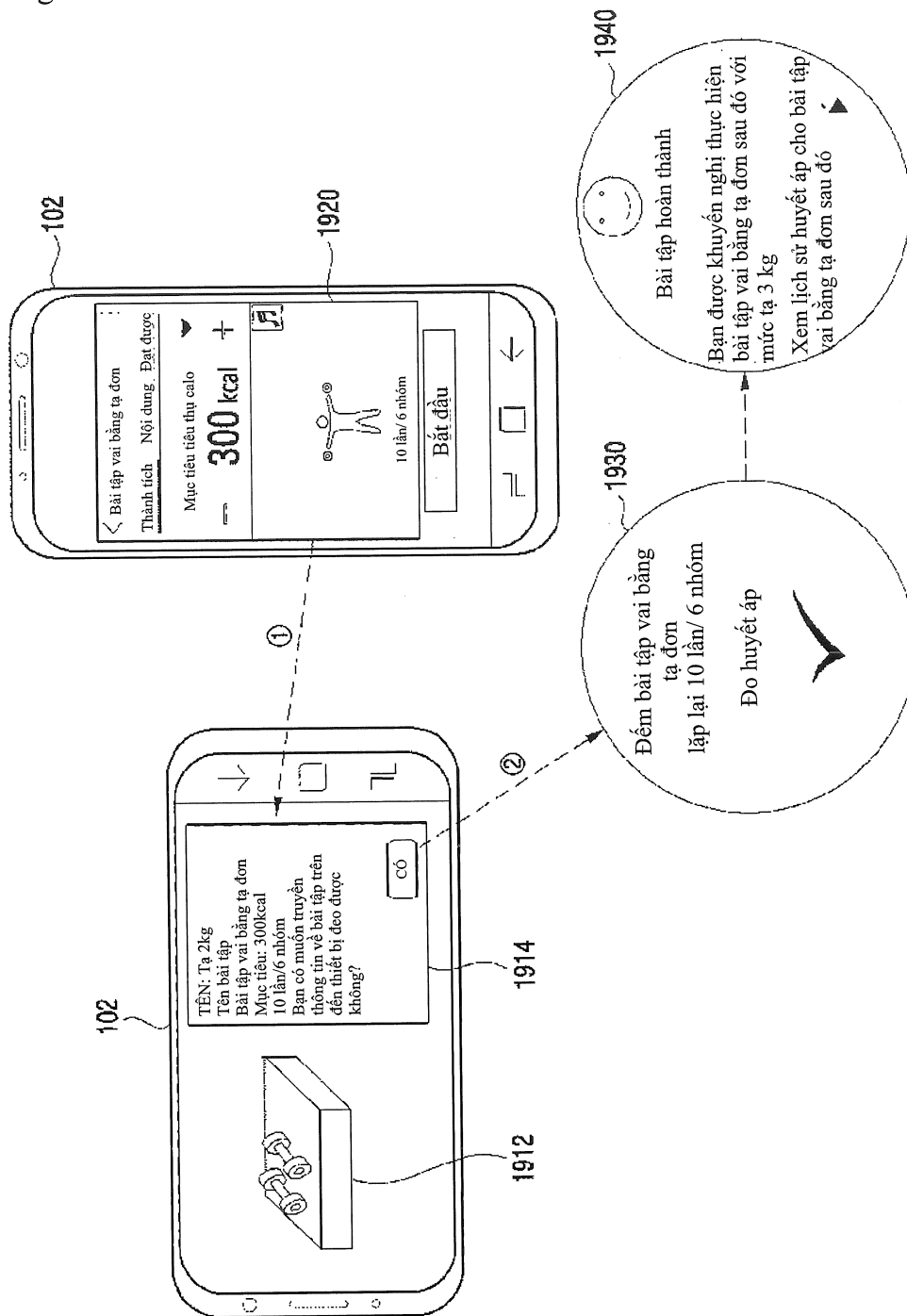


Fig.20

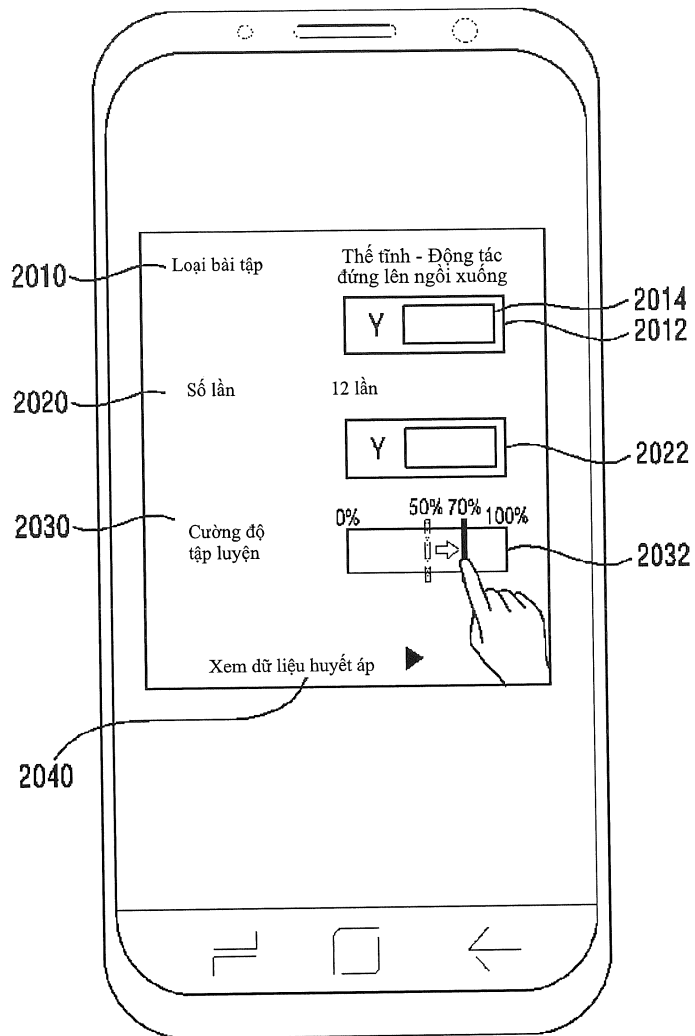
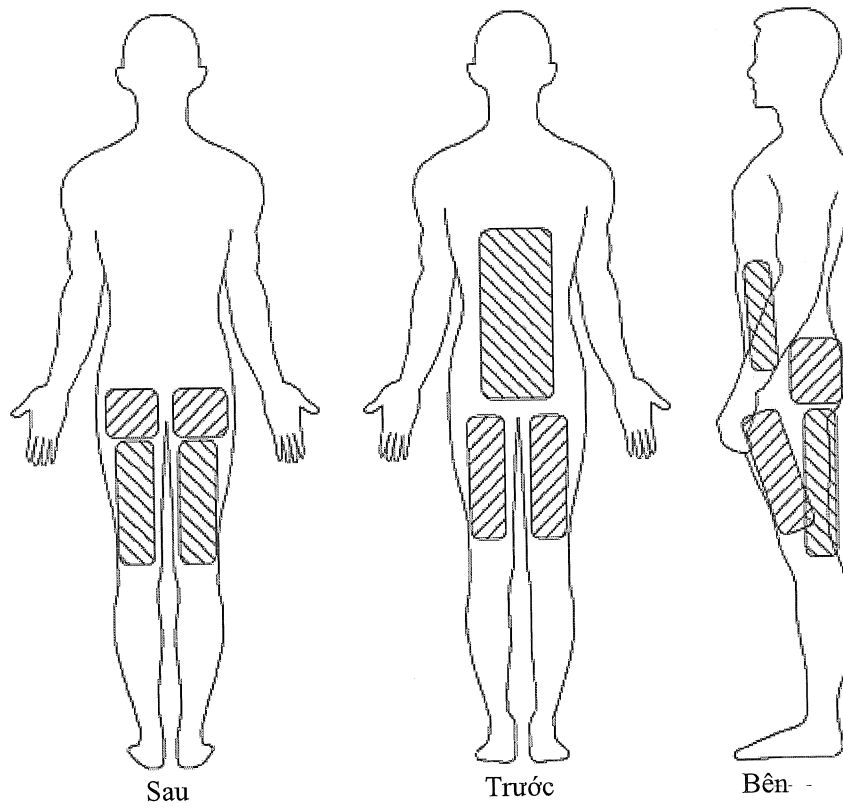


Fig.21A

Động tác đứng lên ngồi xuống

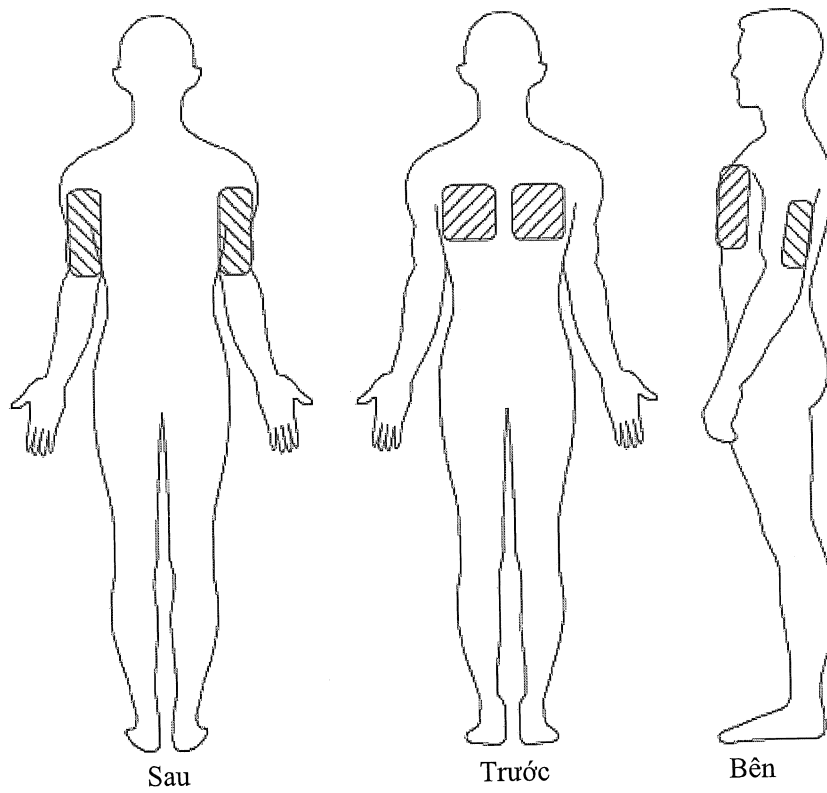


Chủ yếu

Thứ yếu

Fig.21B

Động tác đẩy tạ ghế ngang

 Chủ yếu Thứ yếu