



(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)



1-0049910

(51)^{2022.01} A61B 5/00

(13) B

(21) 1-2023-01672

(22) 17/08/2021

(86) PCT/CN2021/112892 17/08/2021

(87) WO 2022/037555 24/02/2022

(30) 202010834214.4 18/08/2020 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/06/2023 423A

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

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

(72) LI, Jing (CN); ZHANG, Yue (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP THU THẬP DỮ LIỆU SINH LÝ HỌC, THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ,
PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH VÀ HỆ THỐNG CHIP

(21) 1-2023-01672

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học, và thiết bị đeo (100), và có thể áp dụng cho các kỹ thuật thu thập dữ liệu. Phương pháp này bao gồm: khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng rằng số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không; khi ngưỡng của số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần, kích hoạt cảm biến thứ nhất, và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ nhất của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất; khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, vô hiệu hoá cảm biến thứ nhất. So với việc giữ cảm biến liên quan được kích hoạt cả ngày, phương pháp này có thể giảm một lượng lớn công việc thu thập cảm biến. Ngoài ra, việc đặt ngưỡng số lần làm cho việc kích hoạt cảm biến liên quan cho giấc ngủ thời gian ngắn ít có khả năng xảy ra hơn. Do đó, theo phương pháp này, khối lượng công việc của thu thập dữ liệu sinh lý trong giấc ngủ thời gian dài bởi cảm biến có thể được giảm cũng như mức tiêu thụ điện năng, để tiêu thụ điện ít hơn và thời lượng của thiết bị đeo (100) dài hơn.

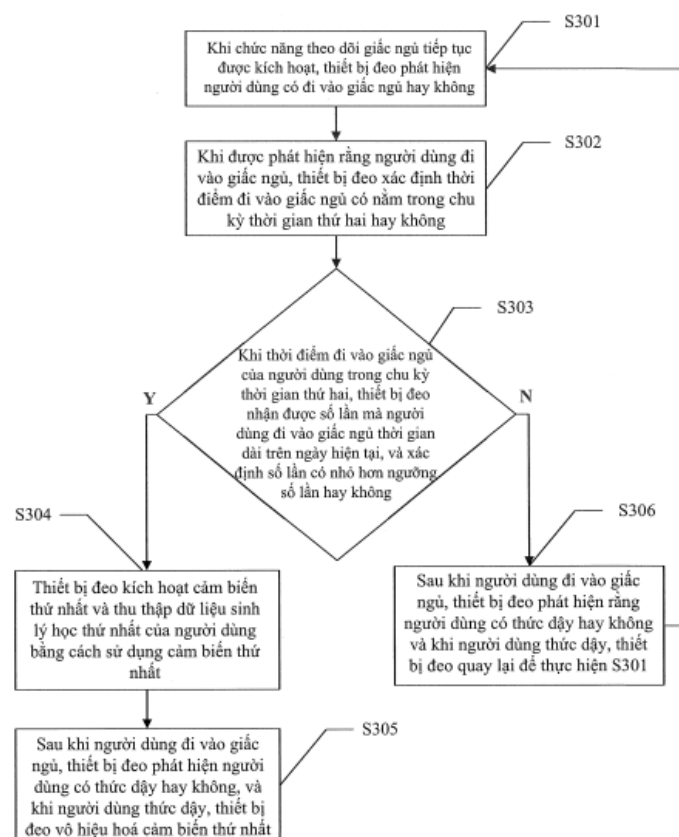


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này liên quan đến lĩnh vực kỹ thuật thu thập dữ liệu, và cụ thể, đến phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học và thiết bị, và thiết bị đeo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngủ là một trong những hoạt động sinh lý quan trọng nhất của con người. Nghiên cứu chỉ ra rằng một số lượng lớn người gặp rắc rối về giấc ngủ và thậm chí là vấn đề mất ngủ. Do đó, điều quan trọng là phải thực hiện chính xác việc theo dõi giấc ngủ để giúp người dùng hiểu rõ hơn về tình trạng giấc ngủ của họ. Để thực hiện theo dõi giấc ngủ, trong kỹ thuật hiện tại, các cảm biến có thể thu thập dữ liệu sinh lý được xử lý trong các thiết bị đeo được như vòng đeo tay hoặc đồng hồ và các cảm biến này được sử dụng để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng. Sau đó, các việc phân tích được thực hiện dựa trên dữ liệu sinh lý được thu thập, để thực hiện theo dõi giấc ngủ cho các người dùng.

Giấc ngủ có thể được phân loại thành giấc ngủ thời gian dài và giấc ngủ thời gian ngắn. Giấc ngủ thời gian dài, ví dụ, giấc ngủ ban đêm, nghĩa là khoảng thời gian ngủ đạt đến ngưỡng khoảng thời gian cụ thể. Giấc ngủ thời gian ngắn, giấc ngủ ngắn và ngủ trưa là ví dụ, nghĩa là khoảng thời gian ngủ là ngắn và không đạt đến ngưỡng khoảng thời gian cụ thể. Giấc ngủ thời gian dài là cách chính mà người dùng nghỉ ngơi, và cũng là loại giấc ngủ mà người dùng quan tâm nhất. Với khoảng thời gian ngủ dài, giấc ngủ thời gian dài cung cấp cho các thiết bị đeo quyền truy cập để phát hiện lượng lớn dữ liệu từ người dùng trong giấc ngủ, và có thể thực hiện việc phân tích giấc ngủ được tinh chỉnh. Phân tích giấc ngủ được

tỉnh chỉnh được thực hiện dựa trên giấc ngủ thời gian dài, và điểm số chất lượng giấc ngủ và các đề xuất được cung cấp. Điều này giúp người dùng nhận biết về tình trạng giấc ngủ và thực hiện các cải tiến có mục tiêu.

Để thực hiện theo dõi giấc ngủ thời gian dài, trong kỹ thuật hiện tại, các cảm biến liên quan trong các thiết bị đeo được kích hoạt liên tục, và dữ liệu sinh lý học của người dùng được thu thập liên tục. Sau đó, dữ liệu sinh lý học trong giấc ngủ thời gian dài được nhận dạng từ dữ liệu sinh lý học được thu thập và phân tích. Theo cách này, việc thu thập dữ liệu sinh lý học trong giấc ngủ thời gian dài của người dùng có thể được thực hiện, và theo dõi giấc ngủ cho người dùng có thể được thực hiện. Tuy nhiên, cả việc thu thập dữ liệu sinh lý học và theo dõi giấc ngủ đều yêu cầu mức tiêu thụ điện năng cao. Kết quả là, thiết bị đeo tiêu thụ điện sớm với thời lượng pin ngắn, và trải nghiệm người dùng là kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Dựa trên vấn đề này, các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học, và thiết bị đeo, để giải quyết vấn đề, trong kỹ thuật hiện tại, về mức tiêu thụ điện năng cao để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế này cung cấp phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học, được áp dụng cho thiết bị đeo bao gồm cảm biến thứ nhất, và phương pháp này bao gồm:

phát hiện xem người dùng có đi vào giấc ngủ hay không;

nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không;

phát hiện rằng người dùng có thức dậy hay không;

khi ngưỡng của số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần, kích hoạt cảm biến thứ nhất, và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ nhất của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất; và

khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, vô hiệu hoá cảm biến

thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, trong chu kỳ mà trong đó theo dõi giấc ngủ vẫn được kích hoạt, cảm biến không được kích hoạt liên tục, nhưng việc theo dõi đi vào giấc ngủ được thực hiện liên tục trên người dùng. Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, được xác định rằng số lần người dùng trong giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất gần đây có đạt ngưỡng số lần hay không. Ngoài ra, cảm biến chỉ được kích hoạt khi ngưỡng số lần không đạt, để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng. Ngoài ra, khi người dùng đang ngủ, việc theo dõi thức dậy tiếp tục được thực hiện trên người dùng, và cảm biến bị vô hiệu hoá khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy. Chu kỳ thời gian thứ nhất là chu kỳ thời gian quá khứ, và phạm vi chu kỳ thời gian cụ thể có thể được thiết đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên tình huống thực tế.

Trong cuộc sống và công việc bình thường, người dùng ở trong trạng thái tỉnh táo hầu hết thời gian. Do đó, so với việc giữ cảm biến liên quan được kích hoạt cả ngày, phương án này của sáng chế có thể giảm lượng lớn công việc thu thập cảm biến và mức tiêu thụ điện năng. Ngoài ra, thiết đặt ngưỡng số lần được thiết lập có thể tránh trường hợp trong đó việc thu thập dữ liệu sinh lý được thực hiện hiệu quả trong tất cả chu kỳ ngủ của người dùng, và làm cho kích hoạt cảm biến liên quan đến giấc ngủ thời gian ngắn ít có khả năng xảy ra. Do đó, trong phương án của sáng chế, khối lượng công việc của thu thập dữ liệu sinh lý trong giấc ngủ thời gian dài bởi cảm biến có thể được giảm cũng như tiêu thụ điện năng, để tiêu thụ điện thấp hơn và tuổi thọ của thiết bị đeo dài hơn.

Trong cách thức có thể được thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, bước nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, rằng số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không bao gồm:

nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, rằng thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không; và
khi thời điểm đi vào giấc ngủ nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai, nhận

dạng rằng số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không.

Thiết bị đeo có thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Trong trường hợp này, theo phương án của sáng chế, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ (cụ thể là, chu kỳ thời gian thứ hai) của chu kỳ giấc ngủ thời gian dài thực tế của người dùng được ước lượng trước dựa trên thói quen giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Trong chu kỳ mà trong đó việc theo dõi giấc ngủ vẫn được kích hoạt, cảm biến không được kích hoạt liên tục, nhưng việc theo dõi đi vào giấc ngủ được thực hiện liên tục trên người dùng. Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, được xác định rằng thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ hay không. Khi thời điểm đi vào giấc ngủ nằm trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ, điều này chỉ ra rằng giấc ngủ có khả năng lớn là giấc ngủ thời gian dài. Do đó, được xác định rằng số lần người dùng trong giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có đạt ngưỡng số lần hay không.

Được xem xét rằng trong cuộc sống thực tế, giấc ngủ thời gian dài là hành vi cực kỳ thường xuyên đối với người dùng. Do đó, theo phương án của sáng chế, dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng được phân tích để thu nhận một cách thích nghi phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà người dùng đã quen, sao cho việc giấc ngủ của người dùng có thể là giấc ngủ thời gian dài hay không có thể được phân biệt chính xác. Do đó, theo phương án của sáng chế, việc kích hoạt cảm biến được xác định dựa trên ba điều kiện: người dùng có đi vào giấc ngủ hay không, thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà người dùng đã quen hay không, và lượng thời gian của giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian gần đây có đạt ngưỡng số lần hay không. Mục đích của người dùng mỗi lần người dùng đi vào giấc ngủ có thể được nhận dạng chính xác, để thực hiện việc nhận dạng chính xác cho giấc ngủ thời gian dài. Do đó, có thể tránh hiệu quả trường hợp mà trong đó việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện trên tất cả chu kỳ ngủ của người dùng, và xác suất kích hoạt cảm biến liên quan cho giấc ngủ thời gian ngắn giảm đi. Mức tiêu thụ điện năng cho việc thu

thập dữ liệu sinh lý học có thể được giảm.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức có thể được thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trước khi nhận dạng rằng thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không, phương pháp này còn bao gồm:

thu nhận dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian thứ ba; và

phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian quá khứ (nghĩa là, chu kỳ thời gian thứ ba) được thu nhận. Dựa trên việc thu nhận dữ liệu lịch sử giấc ngủ, trong phương án của sáng chế, dữ liệu lịch sử giấc ngủ được phân tích, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà trong đó người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài hàng ngày. Theo cách này, việc nhận biết thích ứng thói quen đi vào giấc ngủ của người dùng được thực hiện, để phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ được áp dụng nhiều hơn cho người dùng. Do đó, việc phát hiện đi vào giấc ngủ cho giấc ngủ thời gian dài là chính xác và tin cậy hơn.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức có thể được thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai bao gồm:

phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu nhận dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ được kết hợp với k lần ngủ mà trong đó người dùng ngủ trong khoảng thời gian ngủ lâu nhất mỗi ngày và trong chu kỳ thời gian thứ ba, trong đó k bằng ngưỡng số lần;

chọn ra, từ dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ, dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ mà kết hợp với chu kỳ thời gian ngủ có khoảng thời gian ngủ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, và đọc thời điểm đi vào giấc ngủ bao gồm trong mỗi đoạn của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ đã chọn; và

phân tích thời điểm đi vào giấc ngủ được đọc, để thu được chu kỳ thời

gian thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, trạng thái giấc ngủ mỗi ngày trong chu kỳ thời gian thứ ba được phân tích một cách tương ứng, để thu được dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ có số lượng là ngưỡng của số lần khoảng thời gian ngủ lâu nhất mỗi ngày. Sau đó, quá trình chọn được thực hiện bằng cách sử dụng ngưỡng khoảng thời gian, để thu được dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ trong giấc ngủ thời gian dài thực tế mỗi ngày trong chu kỳ thời gian thứ ba. Cuối cùng, thời điểm đi vào giấc ngủ được tách từ dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ, và thời điểm đi vào giấc ngủ được phân tích, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai. Do đó, theo phương án của sáng chế, việc nhận biết thích nghi và tách chính xác đối với thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ thời dài mỗi ngày có thể được thực hiện, để việc phát hiện đi vào giấc ngủ cho giấc ngủ thời gian dài là chính xác và đáng tin cậy hơn.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất, cách thức có thể được thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất, sau khi dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ được chọn, phương pháp này còn bao gồm:

thu nhận khoảng thời gian ngủ tương ứng với dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ được chọn, và cập nhật ngưỡng khoảng thời gian dựa trên chu kỳ thời gian ngủ.

Ngưỡng khoảng thời gian được cập nhật bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để giá trị của ngưỡng khoảng thời gian có thể được thích ứng với thói quen ngủ thực tế của người dùng. Do đó, trong quá trình của nhận dạng giấc ngủ thời gian dài của người dùng, độ chính xác của nhận dạng giấc ngủ thời gian dài của người dùng có thể cao hơn, để thời điểm kích hoạt cảm biến được chọn chính xác hơn, và khả năng kích hoạt cảm biến bởi các lỗi được giảm bớt. Do đó, mức tiêu thụ điện năng để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài có thể được giảm.

Dựa trên cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức có thể được thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm:

khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, thu thập số liệu thống kê khoảng thời gian thứ nhất kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ tới thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy;

khi khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, xác định rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, và cập nhật số lần thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, sau khi được xác định rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, số lần thứ nhất được cập nhật kịp thời, để bảo đảm độ chính xác của số lần thứ nhất.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức có thể được thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm:

Khi khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, phân tích dữ liệu sinh lý học thứ nhất được thu thập lần này, để thu được dữ liệu phân tích giấc ngủ tương ứng, để theo dõi giấc ngủ thời gian dài được thực hiện.

Dựa trên cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức có thể được thực hiện thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, phương pháp này còn bao gồm:

khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, thu thập số liệu thống kê khoảng thời gian thứ nhất kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ tới thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy;

khi khoảng thời gian thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, phát hiện rằng người dùng có đi vào giấc ngủ hay không;

khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, phát hiện rằng người dùng có thức dậy hay không, kích hoạt cảm biến thứ nhất, và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ hai của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất; và

khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, vô hiệu hoá cảm biến thứ nhất.

Theo phương án của sáng chế, để ngăn trường hợp mà trong đó người dùng cần vào lại giấc ngủ thời gian dài bởi vì giấc ngủ thời gian dài của người

dùng bị gián đoạn không thể được nhận dạng, khi nhận dạng rằng khoảng thời gian giấc ngủ của người dùng nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, cảm biến được thiết lập để được kích hoạt khi người dùng thực hiện hành vi đi vào giấc ngủ tiếp theo. Cụ thể, trong trường hợp này, xác định người dùng có trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ hay không và ngưỡng số lần đạt được không còn được thực hiện, nhưng cảm biến được kích hoạt trực tiếp khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, và dữ liệu sinh lý học của người dùng được thu thập. Theo phương án này của sáng chế, ngay cả khi người dùng bị gián đoạn bởi yếu tố gây nhiễu như là tiếng ồn trong giấc ngủ thời gian dài, việc thu thập dữ liệu sinh lý học có thể được thực hiện trên người dùng kịp thời khi người dùng đi vào lại giấc ngủ thời gian dài. Theo cách này, việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện trong giấc ngủ thời gian dài là chính xác và đáng tin cậy hơn.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ nhất, bước thu nhận dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian thứ ba bao gồm:

nhận dạng loại chu kỳ thời gian của chu kỳ thời gian hiện tại, để thu được loại thứ nhất;

chọn ra, từ chu kỳ thời gian thứ ba, chu kỳ thời gian thứ tư có loại chu kỳ thời gian là loại thứ nhất; và

thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ tư.

Theo phương án của sáng chế, khi chu kỳ thời gian đi vào giấc ngủ được phân tích, chu kỳ thời gian (nghĩa là, chu kỳ thời gian thứ tư) của loại chu kỳ thời gian mà thuộc chu kỳ thời gian hiện tại được lựa chọn từ chu kỳ thời gian quá khứ, và dữ liệu lịch sử giấc ngủ trong các chu kỳ thời gian được thu thập trong cách thức được nhắm mục tiêu. Do đó, theo phương án của sáng chế, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ có thể được phân tích dựa trên loại chu kỳ thời gian mà chu kỳ thời gian hiện tại thuộc về, để thực hiện chính xác việc học và xác định thói quen ngủ của người dùng. Theo cách này, theo phương án của sáng chế, việc nhận dạng giấc ngủ thời gian dài của người dùng chính xác hơn, và cảm biến được kích hoạt

chính xác và khoảng thời gian hiệu quả hơn.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ nhất, trong cách thức có thể được thực hiện thứ chín của khía cạnh thứ nhất, bước phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai bao gồm:

chia chu kỳ thời gian thứ ba thành nhiều tập hợp của chu kỳ thời gian, và trích xuất dữ liệu con về giấc ngủ của mỗi chu kỳ thời gian được đặt từ dữ liệu lịch sử giấc ngủ, trong đó mỗi chu kỳ thời gian được đặt bao gồm các chu kỳ thời gian của cùng một loại chu kỳ thời gian, và các tập hợp chu kỳ thời gian khác nhau được kết hợp với các loại chu kỳ thời gian khác nhau; và

phân tích lần lượt dữ liệu con về giấc ngủ được kết hợp với mỗi tập hợp chu kỳ thời gian, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai được kết hợp lần lượt với mỗi loại chu kỳ thời gian; và

một cách tương ứng, bước nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, thời điểm đi vào giấc ngủ có trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không bao gồm:

khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng loại chu kỳ thời gian của chu kỳ thời gian hiện tại, để thu được loại thứ hai; và

thu nhận chu kỳ thời gian thứ hai kết hợp với loại thứ hai, và nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ có trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không.

Theo phương án của sáng chế, mỗi lần dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài được thu thập thành công và dữ liệu lịch sử giấc ngủ được cập nhật, thói quen đi vào giấc ngủ của người dùng trong mỗi loại chu kỳ thời gian được phân tích kịp thời, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng trong mỗi loại chu kỳ thời gian và thực hiện học thích ứng với thói quen đi vào giấc ngủ của người dùng. Tuy nhiên, trong phương án được thể hiện trên FIG.3, sau khi phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, trong S302, thời điểm đi vào giấc ngủ có thể được xác định chỉ bằng cách đọc phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của loại chu kỳ thời gian mà được phân tích chu kỳ thời gian hiện tại thuộc về. Do đó, theo phương án của sáng chế, nhận biết thích ứng và

chính xác thói quen ngủ của người dùng có thể được thực hiện. Theo cách này, theo phương án của sáng chế, việc nhận dạng giấc ngủ thời gian dài của người dùng chính xác hơn, và cảm biến được kích hoạt chính xác và khoảng thời gian hiệu quả hơn.

Trong cách thức có thể được thực hiện thứ mười của khía cạnh thứ nhất, bước nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không bao gồm:

khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng giấc ngủ đó có phải lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất hay không; và

khi giấc ngủ là lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất, xác định rằng ngưỡng số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần.

Trong phương án này của sáng chế, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng giấc ngủ đó có phải lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất hay không. Nếu đi vào giấc ngủ là lần đầu tiên mà người dùng đi vào giấc ngủ, giá trị cụ thể của số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài có thể không được thu thập (nghĩa là, bất kể của giá trị của số lần thứ nhất); thay vì, nó xác định mà số lần nhỏ hơn ngưỡng số lần, và việc thu thập dữ liệu sinh lý học trong bước tiếp theo được bắt đầu.

Khía cạnh thứ hai của phương án của sáng chế cung cấp thiết bị thu thập dữ liệu sinh lý học, bao gồm:

môđun phát hiện đi vào giấc ngủ, được cấu hình để phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ hay không;

môđun phát hiện số lượng thời gian đi vào giấc ngủ, được cấu hình để: khi phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không;

môđun phát hiện thức dậy, được cấu hình để phát hiện người dùng có

thức dậy hay không;

môđun thu thập dữ liệu, được cấu hình để: khi ngưỡng của số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần, bật bộ cảm biến thứ nhất, và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ nhất của người dùng bằng cách sử dụng bộ cảm biến thứ nhất; và

môđun vô hiệu hoá cảm biến, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, vô hiệu hoá bộ cảm biến thứ nhất.

Trong cách thức có thể được thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, môđun phát hiện số lượng thời gian đi vào giấc ngủ bao gồm:

môđun nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ, được cấu hình để: khi phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ có trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không; và

môđun phát hiện số lượng thời gian, được cấu hình để: khi thời điểm đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ hai, nhận dạng số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trong cách thức có thể được thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, thiết bị thu thập dữ liệu sinh lý học còn bao gồm:

môđun dữ liệu lịch sử thu được, được cấu hình để thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian thứ ba; và

môđun phân tích dữ liệu lịch sử, được cấu hình để phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai, trong cách thức có thể được thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai, môđun phân tích dữ liệu lịch sử bao gồm:

môđun phân tích giấc ngủ, được cấu hình để phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu được dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ nghĩa là kết hợp với k lần của giấc ngủ mà trong đó người dùng ngủ trong khoảng thời gian ngủ lâu nhất mỗi ngày và trong chu kỳ thời gian thứ ba, trong đó k bằng ngưỡng số lần;

môđun chọn ra giấc ngủ, được cấu hình để từ dữ liệu chu kỳ thời gian:

chọn ra, từ dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ, dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ mà kết hợp với chu kỳ thời gian ngủ có khoảng thời gian ngủ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, và đọc thời điểm đi vào giấc ngủ bao gồm trong mỗi đoạn của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ đã chọn; và

môđun phân tích thời gian, được cấu hình để phân tích thời điểm đi vào giấc ngủ đã đọc, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, trong cách thức có thể được thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai, thiết bị thu thập dữ liệu sinh lý học còn bao gồm:

môđun cập nhật ngưỡng khoảng thời gian, được cấu hình để: thu được khoảng thời gian ngủ tương ứng để chọn ra dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ, và cập nhật ngưỡng khoảng thời gian dựa trên khoảng thời gian giấc ngủ.

Dựa trên cách thức thực hiện có thể thứ nhất đến thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thức có thể được thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai, các thiết bị còn bao gồm:

môđun thu thập số liệu thống kê thời lượng, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, thu thập số liệu thống kê về khoảng thời gian đầu tiên kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ tới thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy;

môđun cập nhật số lượng thời gian, được cấu hình để: khi khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, xác định mà giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, và cập nhật số lần thứ nhất.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện có thể thứ sáu của khía cạnh thứ hai, thiết bị này còn bao gồm:

môđun phân tích giấc ngủ, được cấu hình để: khi khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, phân tích dữ liệu sinh lý học thứ nhất được thu thập lần này, để thu được tương ứng dữ liệu phân tích giấc ngủ tương ứng, để theo dõi giấc ngủ thời gian dài được thực hiện.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai,

trong cách thức có thể được thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ bảy, thiết bị thu thập dữ liệu sinh lý học bao gồm thêm:

môđun thu thập số liệu thống kê thời lượng, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, thu thập số liệu thống kê về khoảng thời gian đầu tiên kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ tới thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy;

môđun phát hiện đi vào giấc ngủ, được cấu hình để: khi khoảng thời gian thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ hay không;

môđun thu thập dữ liệu thứ cấp, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, kích hoạt cảm biến thứ nhất, và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ hai của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất;

môđun phát hiện thức dậy, được cấu hình để phát hiện người dùng có thức dậy hay không; và

môđun vô hiệu hoá cảm biến, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, vô hiệu hoá bộ cảm biến thứ nhất.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện khía cạnh thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện có thể thứ tám của khía cạnh thứ hai, môđun thu được dữ liệu lịch sử bao gồm:

môđun nhận dạng loại thứ nhất, được cấu hình để nhận dạng loại chu kỳ thời gian của chu kỳ thời gian hiện tại, để thu được loại thứ nhất;

môđun chọn chu kỳ thời gian, được cấu hình để chọn ra, từ chu kỳ thời gian thứ ba, chu kỳ thời gian thứ tư có loại chu kỳ thời gian là loại thứ nhất; và

môđun thu được dữ liệu, được cấu hình để thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ tư.

Dựa trên cách thức có thể được thực hiện thứ ba hoặc thứ tư của khía cạnh thứ hai, trong cách thức thực hiện có thể thứ chín của khía cạnh thứ hai, môđun phân tích dữ liệu lịch sử bao gồm:

môđun phân chia dữ liệu, được cấu hình để: chia chu kỳ thời gian thứ ba thành nhiều tập hợp khoảng thời gian, và trích xuất dữ liệu con về giấc ngủ của

mỗi tập hợp chu kỳ thời gian từ dữ liệu lịch sử giấc ngủ, trong đó mỗi chu kỳ thời gian được đặt bao gồm chu kỳ thời gian của cùng một loại chu kỳ thời gian, và các bộ của chu kỳ thời gian khác nhau được liên kết với các loại khoảng thời gian khác nhau; và

môđun phân tích dữ liệu, được cấu hình để phân tích tương ứng phân tích dữ liệu con kết hợp với mỗi tập hợp chu kỳ thời gian, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai một cách tương ứng kết hợp với mỗi loại chu kỳ thời gian.

Tương ứng, môđun nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ bao gồm:

môđun nhận dạng loại thứ hai, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng loại chu kỳ thời gian của chu kỳ thời gian hiện tại, để thu được loại thứ hai;

môđun nhận dạng thời gian, được cấu hình để: thu được chu kỳ thời gian thứ hai kết hợp với loại thứ hai, và nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ có trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không.

Trong cách thức thực hiện có thể thứ mười của khía cạnh thứ hai, môđun phát hiện số lượng thời gian đi vào giấc ngủ bao gồm:

môđun nhận dạng đi vào giấc ngủ lần thứ nhất, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng giấc ngủ có phải lần đầu tiên mà người dùng đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất hay không; và

môđun xác định, được cấu hình để: khi giấc ngủ là lần đầu tiên mà người dùng đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất, xác định rằng ngưỡng của số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần.

Theo khía cạnh thứ ba trong phương án của sáng chế cung cấp thiết bị đeo. Thiết bị đeo bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý. Bộ nhớ lưu trữ chương trình máy tính mà có thể chạy trên bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, thiết bị đeo được kích hoạt để thực hiện các bước của bất kỳ phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học trong khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ tư của phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ được đọc bởi máy tính lưu trữ

chương trình máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thiết bị đeo được kích hoạt để thực hiện các bước của bất kỳ phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học trong khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ năm của các phương án của sáng chế này đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên thiết bị đeo, thiết bị đeo có thể thực hiện phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất.

Khía cạnh thứ sáu của các phương án của sáng chế này cung cấp hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được ghép nối bộ nhớ. Bộ xử lý thực thi chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất.

Hệ thống chip có thể là môđun chip bao gồm chip đơn hoặc nhiều chip.

Có thể được hiểu rằng, đối với hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ hai tới khía cạnh thứ sáu, có thể tham khảo các mô tả liên quan trong khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.6 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.7A và FIG.7B là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.9 là lưu đồ giản lược của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế;

FIG.10 là sơ đồ giản lược về cấu trúc của thiết bị thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế; và

FIG.11 là sơ đồ giản lược về cấu trúc của thiết bị đeo theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả sau đây, để mục đích minh họa thay vì giới hạn, các chi tiết cụ thể như cấu trúc hệ thống cụ thể và kỹ thuật được cung cấp, để hiểu rõ hơn về các phương án của sáng chế này. Tuy nhiên, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng sáng chế có thể cũng được thực hiện trong các phương án khác mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phần mô tả chi tiết của các thiết bị, mạch, và các phương pháp đã biết được bỏ qua, để sáng chế được mô tả mà không bị vướng mắc bởi các chi tiết không cần thiết

Để dễ hiểu sáng chế này, các phương án của sáng chế này lần đầu tiên được mô tả ngắn gọn ở đây.

Giấc ngủ thời gian dài và giấc ngủ thời gian ngắn là hai loại giấc ngủ được phân loại dựa trên khoảng thời gian ngủ. Giấc ngủ thời gian dài nghĩa là khoảng thời gian ngủ đạt ngưỡng khoảng thời gian cụ thể, ví dụ, ngủ vào ban đêm. Giấc ngủ thời gian ngắn nghĩa là khoảng thời gian ngủ ngắn và không đạt ngưỡng khoảng thời gian cụ thể, ví dụ, giấc ngủ ngắn và ngủ trưa.

Để theo dõi giấc ngủ thời gian dài của người dùng, dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài cần được thu thập đầu tiên. Để thực hiện việc thu thập dữ liệu sinh lý học trong giấc ngủ thời gian dài, có một số thực

hành tùy chọn sau đây trong kỹ thuật liên quan.

1. Các cảm biến liên quan đến thu thập của dữ liệu sinh lý được bật suốt ngày đêm, để liên tục thu thập dữ liệu sinh lý.

Trong trường hợp này, miễn là người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài, dữ liệu sinh lý được thu thập bao gồm dữ liệu sinh lý trong giấc ngủ thời gian dài. Do đó, tính toàn vẹn của dữ liệu sinh lý được thu thập trong giấc ngủ thời gian dài cao. Tuy nhiên, thu thập cần được thực hiện cho khoảng thời gian dài. Do đó, mức tiêu thụ điện năng của cảm biến cao, tiêu thụ điện của thiết bị đeo nhanh, và thời lượng ngắn. Ngoài ra, dữ liệu sinh lý quá mức được thu thập. Do đó, tải trọng lớn được đưa vào lưu trữ dữ liệu và xử lý dữ liệu của thiết bị đeo, và chi phí của thiết bị đeo tăng lên.

2. Chu kỳ thời gian cho thu thập dữ liệu sinh lý được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, ví dụ, từ 22:00 đến 10:00. Thiết bị đeo được cố định giữ cho cảm biến liên quan được kích hoạt trong chu kỳ thời gian hàng ngày, để thu thập dữ liệu sinh lý. Ngoài chu kỳ thời gian, cảm biến liên quan bị vô hiệu hoá theo mặc định.

Trong trường hợp này, thiết bị đeo có thể thu được dữ liệu sinh lý trong chu kỳ thời gian cố định của mỗi ngày. Trong một khía cạnh, đối với một số người dùng những người đã quen với thực hiện giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian, dữ liệu sinh lý hoàn chỉnh trong giấc ngủ thời gian dài có thể được thu thập trong trường hợp này. Tuy nhiên, đối với người dùng đã quen với thực hiện giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian khác, trong trường hợp này, rất khó để thu thập dữ liệu sinh lý đầy đủ trong giấc ngủ thời gian dài, và thậm chí dữ liệu sinh lý học trong giấc ngủ thời gian dài có thể không được thu thập đầy đủ. Ví dụ, một số người dùng làm ca đêm thường thực hiện giấc ngủ thời gian dài vào ban ngày. Trong trường hợp này, dữ liệu sinh lý đầy đủ của người dùng không thể được thu thập trong giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian kéo dài từ 22:00 đến 10:00. Trong khía cạnh khác, tập hợp chu kỳ thời gian thường khó có thể khớp hoàn toàn với chu kỳ thời gian giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Do đó, một vài dữ liệu sinh lý nghĩa là không trong chu kỳ giấc ngủ thời gian dài được thu

thập, và dữ liệu sinh lý được thu thập không thể được sử dụng cho theo dõi giấc ngủ. Do đó, cảm biến thực hiện hoạt động không mong muốn, và mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đeo được tăng lên.

Để thu thập hiệu quả dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài, và giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị đeo do việc thu thập dữ liệu sinh lý học, theo các phương án của sáng chế, người dùng đi vào giấc ngủ có được phát hiện đầu tiên hay không. Logic để xác định có bật cảm biến hay không được kích hoạt khi người dùng đi vào giấc ngủ. Ngoài ra, nó được coi là số lần mà người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian cụ thể trong cuộc sống thực tế là rất hạn chế. Ví dụ, trong một ngày, thường chỉ một giấc ngủ thời gian dài được thực hiện. Tuy nhiên, ngoài giấc ngủ thời gian dài, người dùng cũng có thể thực hiện giấc ngủ thời gian ngắn trong chu kỳ thời gian. Do đó, khi cảm biến được kích hoạt mỗi lần người dùng đi vào giấc ngủ, cảm biến chắc chắn sẽ thu thập dữ liệu sinh lý vô dụng quá mức. Điều này dẫn đến sự gia tăng mức tiêu thụ điện năng. Do đó, theo các phương án của sáng chế, ngưỡng số lần của giấc ngủ thời gian dài được đặt dựa trên tình huống thực tế của người dùng. Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, xác định số lần mà người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian gần đây có đạt ngưỡng số lần hay không. Khi ngưỡng số lần không đạt, điều này chỉ báo rằng giấc ngủ có thể là giấc ngủ thời gian dài. Trong trường hợp này, theo các phương án của sáng chế, cảm biến được kích hoạt để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng. Khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, nghĩa là, sau khi giấc ngủ kết thúc, theo các phương án của sáng chế, cảm biến được vô hiệu hoá, để kết thúc thu thập dữ liệu sinh lý học.

Theo các phương án của sáng chế, cảm biến được kích hoạt khi người dùng đi vào giấc ngủ và số lần mà người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian gần đây không đạt ngưỡng số lần. So với kỹ thuật liên quan, trường hợp mà trong đó cảm biến được kích hoạt trong chu kỳ thời gian mà trong đó người dùng tỉnh táo. Trong cuộc sống và công việc bình thường, người dùng ở trong trạng thái tỉnh táo hầu hết thời gian. Do đó, so với việc giữ cảm biến liên

quan được kích hoạt cả ngày, phương án này của sáng chế có thể giảm lượng lớn công việc thu thập cảm biến và mức tiêu thụ điện năng. So với việc giữ cảm biến được kích hoạt trong chu kỳ thời gian đặt trước, điều này có thể thích nghi tốt hơn với thói quen ngủ thực tế của người dùng, và giảm các trường hợp mà trong đó dữ liệu sinh lý học của người dùng trong trạng thái tỉnh táo được thu thập. Ngoài ra, đặt ngưỡng số lần được thiết lập có thể tránh trường hợp trong đó việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện hiệu quả trong tất cả chu kỳ ngủ của người dùng, và kích hoạt cảm biến liên quan đến giấc ngủ thời gian ngắn ít có khả năng xảy ra. Do đó, mức tiêu thụ điện năng cho việc thu thập dữ liệu sinh lý học có thể được giảm. Tóm lại, theo các phương án của sáng chế, việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện khi người dùng thức có thể được tránh, và các trường hợp mà trong đó việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện khi người dùng trong giấc ngủ thời gian ngắn có thể được giảm. Dữ liệu sinh lý có thể được thu thập chính xác trong giấc ngủ thời gian dài. Do đó, khối lượng công việc của thu thập dữ liệu sinh lý trong giấc ngủ thời gian dài bởi cảm biến có thể được giảm cũng như mức tiêu thụ điện năng, để tiêu thụ điện ít hơn và thời lượng của thiết bị đeo dài hơn.

Ngoài ra, một vài thuật ngữ mà có thể được sử dụng theo các phương án của sáng chế được mô tả như sau.

Ngưỡng khoảng thời gian: Giấc ngủ thời gian dài là cách quan trọng để người dùng nghỉ ngơi để khôi phục chức năng vật lý và tinh thần. Do đó, giấc ngủ thời gian dài cần có khoảng thời gian dài, để bảo đảm rằng người dùng nghỉ ngơi đầy đủ. Theo các phương án của sáng chế, ngưỡng khoảng thời gian được sử dụng để đo lường khoảng thời gian ngủ một lần của người dùng có đủ hay không. Nói cách khác, giấc ngủ thời gian dài và giấc ngủ thời gian ngắn được phân biệt bằng cách sử dụng ngưỡng khoảng thời gian. Khi chu kỳ thời gian giấc ngủ đạt ngưỡng khoảng thời gian, nó có thể được xem xét rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài. Ngược lại, khi ngưỡng khoảng thời gian không đạt, nó có thể được xem xét rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian ngắn. Trong sáng chế thực tế, ngưỡng khoảng thời gian có thể được đặt người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ,

ngưỡng khoảng thời gian có thể được đặt thành bất kỳ khoảng thời gian nào trong 5 giờ tới 6 giờ. Ngoài ra, ngưỡng khoảng thời gian có thể được xác định sau khi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khảo sát và thu thập số liệu thống kê trên khoảng thời gian ngủ của người dùng. Ngoài ra, các phân tích có thể được thực hiện dựa trên thói quen ngủ thực tế của người dùng, để thu được ngưỡng khoảng thời gian phù hợp với người dùng. Điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo dõi giấc ngủ: Theo các phương án của sáng chế, theo dõi giấc ngủ đề cập tới theo dõi giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Cụ thể, dữ liệu sinh lý được thu thập trong giấc ngủ thời gian dài của người dùng được phân tích, và các phân tích kết quả phân tích cụ thể (nghĩa là, phân tích dữ liệu giấc ngủ) được tạo, để giúp người dùng tìm hiểu trạng thái giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Các kết quả phân tích có thể phân tích dữ liệu giấc ngủ (ví dụ, khoảng thời gian của ba chu kỳ ngủ: giấc ngủ sâu, giấc ngủ nhẹ, và giấc ngủ chập chờn, và thời gian phân phối của mỗi chu kỳ trong toàn bộ giấc ngủ thời gian dài), điểm chất lượng giấc ngủ, hoặc gợi ý hướng dẫn về giấc ngủ, hoặc có thể là nội dung khác. Điều này có thể được đặt cụ thể bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Dữ liệu sinh lý (bao gồm dữ liệu sinh lý học thứ nhất và dữ liệu sinh lý học thứ hai) các phương án dưới đây của sáng chế này là dữ liệu sinh lý được sử dụng cho việc thực hiện theo dõi giấc ngủ trên người dùng. Loại dữ liệu sinh lý cụ thể được thu thập trong theo dõi giấc ngủ và các phương pháp phân tích theo dõi giấc ngủ không bị giới hạn quá mức theo các phương án của sáng chế. Ví dụ, bất kỳ một hoặc nhiều hơn của nhịp tim, dạng sóng xung, và trở kháng sinh học có thể được sử dụng làm dữ liệu sinh lý học theo các phương án của sáng chế. Dựa trên các dữ liệu sinh lý được chọn khác nhau, phương pháp điện tâm đồ (electrocardiogram, ECG), phương pháp đồ họa plethysmo (Photo Plethysmo Graphy, PPG), hoặc phương pháp phân tích trở kháng điện sinh học (Bioelectrical Impedance Analysis, BIA) có thể được sử dụng làm các phương pháp phân tích tương ứng theo các phương án của sáng chế.

Cần lưu ý là, theo các phương án của sáng chế, theo dõi giấc ngủ là chức

năng được cung cấp bởi thiết bị đeo. Trong sáng chế thực tế, chức năng theo dõi giấc ngủ có thể được đặt luôn kích hoạt mặc định, hoặc tùy chọn chức năng kích hoạt hoặc vô hiệu hoá có thể được cung cấp cho người dùng. Điều này có thể được đặt cụ thể bởi nhà sản xuất của thiết bị đeo. Khi chức năng theo dõi giấc ngủ được đặt luôn kích hoạt mặc định, phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học được cung cấp theo các phương án của sáng chế được thực hiện khi người dùng sử dụng thiết bị đeo. Khi tùy chọn kích hoạt hoặc vô hiệu hoá chức năng theo dõi giấc ngủ được cung cấp cho người dùng, phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học được cung cấp theo các phương án của sáng chế được thực hiện khi người dùng lựa chọn kích hoạt chức năng theo dõi giấc ngủ. Do đó, tất cả các phương án của sáng chế dưới đây được thực hiện khi chức năng theo dõi giấc ngủ vẫn được kích hoạt.

Cảm biến thứ nhất đề cập tới cảm biến mà thu thập dữ liệu sinh lý sử dụng cho thực hiện theo dõi giấc ngủ trên người dùng. Theo các phương án của sáng chế, trừ khi có quy định khác, "cảm biến" đề cập đến "cảm biến thứ nhất". Do đó, loại của cảm biến thứ nhất cần được xác định dựa trên dữ liệu sinh lý mà thực sự cần được thu thập. Điều này không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, khi dữ liệu sinh lý học mà cần được thu thập là nhịp tim, cảm biến nhịp tim có thể được sử dụng làm cảm biến thứ nhất theo các phương án của sáng chế. Khi dữ liệu sinh lý học mà cần được thu thập là dạng sóng xung, cảm biến nhịp tim quang học có thể được sử dụng làm cảm biến thứ nhất. Khi dữ liệu sinh lý học mà cần được thu thập là trở kháng sinh học, cảm biến trở kháng điện sinh học có thể được sử dụng làm cảm biến thứ nhất. Ngoài ra, lượng các cảm biến thứ nhất không bị giới hạn quá mức theo các phương án của sáng chế, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế.

Dữ liệu lịch sử giấc ngủ đề cập đến dữ liệu liên quan đến giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian quá khứ (nghĩa là, chu kỳ thời gian thứ ba). Nội dung dữ liệu cụ thể bao gồm trong dữ liệu lịch sử giấc ngủ có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Điều này không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, dữ liệu lịch sử giấc ngủ có thể được đặt để bao gồm thời điểm đi vào giấc ngủ và thời điểm thức dậy trong giấc ngủ thời

gian dài trong chu kỳ thời gian quá khứ. Ngoài ra, dữ liệu lịch sử giấc ngủ có thể được đặt để bao gồm thời điểm đi vào giấc ngủ và thời điểm thức dậy của tất cả chu kỳ ngủ trong chu kỳ thời gian quá khứ. Ngoài ra, dữ liệu lịch sử giấc ngủ có thể được đặt để bao gồm thời điểm đi vào giấc ngủ và thời điểm thức dậy của tất cả chu kỳ ngủ trong chu kỳ thời gian quá khứ, và bao gồm thêm dữ liệu sinh lý học của người dùng được thu thập trong giấc ngủ thời gian dài. Ngoài ra, phạm vi cụ thể của chu kỳ thời gian quá khứ không bị giới hạn ở đây, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật theo yêu cầu. Ví dụ, phạm vi có thể được đặt thành một tuần trước hoặc một tháng trước.

Ngày hoạt động của người dùng đề cập đến những điều sau đây: Trong cuộc sống thực tế, ngày theo lịch thường được chia từ 00:00 của mỗi ngày đến 00:00 của ngày tiếp theo (nghĩa là, từ 00:00 của ngày hiện tại đến 00:00 của ngày tiếp theo; ở đây, để tạo điều kiện thuận lợi cho mô tả phạm vi của chu kỳ thời gian của mỗi ngày theo lịch, thang thời gian tối thiểu được đặt thành giây; về mặt lý thuyết, thang thời gian tối thiểu có thể được tinh chỉnh thêm, ví dụ, được đặt thành mili-giây; và điều này không bị giới hạn ở đây). Nói cách khác, chu kỳ thời gian kéo dài từ 00:00 đến 24:00 mỗi ngày được coi là chu kỳ thời gian của ngày hiện tại. Tuy nhiên, trong tình huống thực tế, người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài chủ yếu trên ngày theo lịch. Ví dụ, giấc ngủ đêm thường kéo dài từ đêm của ngày hiện tại tới buổi sáng của ngày tiếp theo, và qua 00:00 của ngày tiếp theo. Do đó, khi việc thu thập dữ liệu sinh lý học và các phân tích được thực hiện trên người dùng trong giấc ngủ thời gian dài mỗi ngày, khi dữ liệu được phân biệt trong cách thức ngày theo lịch truyền thống, dữ liệu sinh lý có thể bị tách ra không đúng cách.

Để thích ứng tốt hơn với các đặc điểm thời gian xuất hiện của giấc ngủ thời gian dài, và thực hiện đúng cách việc thu thập dữ liệu sinh lý học và các phân tích trong giấc ngủ thời gian dài, khái niệm của " ngày hoạt động của người dùng" được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Ngày hoạt động của người dùng đề cập đến chu kỳ thời gian kéo dài từ thời điểm bắt đầu trên ngày theo lịch đến thời điểm kết thúc 24 giờ sau đó. Thời điểm bắt đầu có thể là bất kỳ thời điểm nào

từ 00:00 trên ngày theo lịch tới 24:00 trên ngày theo lịch, và thời điểm kết thúc là thời điểm 24 giờ sau đó so với thời điểm bắt đầu (nghĩa là, khoảng thời gian của ngày hoạt động của người dùng cũng là 24 giờ). Ví dụ, nếu thời điểm bắt đầu của ngày hoạt động của người dùng là 20:00:00, thời điểm kết thúc là 19:59:59 vào ngày lịch tiếp theo (nghĩa là, từ 8:00 tối vào ngày lịch trước đó 8:00 tối vào ngày lịch tiếp theo; ở đây, để tạo điều kiện mô tả của phạm vi chu kỳ thời gian của mỗi ngày hoạt động của người dùng, thang thời gian tối thiểu được đặt là giây; về mặt lý thuyết, thang thời gian tối thiểu có thể được tinh chỉnh thêm, ví dụ, đặt thành mili-giây; và điều này không bị giới hạn ở đây). Trong trường hợp này, chu kỳ kéo dài từ 20:00:00 trên ngày theo lịch hiện tại đến 19:59:59 trên ngày theo lịch tiếp theo được gọi là ngày hoạt động của người dùng. Thời điểm bắt đầu của ngày hoạt động của người dùng không bị giới hạn quá mức theo các phương án của sáng chế, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hoặc người dùng dựa trên yêu cầu thực tế. Ví dụ, đối với người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài vào ban đêm, thời điểm bắt đầu có thể được đặt thành điểm thời gian vào buổi chiều của ngày theo lịch, ví dụ, có thể được đặt thành 8:00. Đối với một số người dùng cần thực hiện giấc ngủ thời gian dài vào ban ngày (ví dụ, một số người dùng cần trực vào ban đêm), thời điểm bắt đầu có thể được đặt từ điểm thời gian vào buổi sáng sớm, ví dụ, 3:00. Khi thời điểm bắt đầu được đặt từ 00:00, ngày hoạt động của người dùng giống như ngày theo lịch. Nói cách khác, ngày hoạt động của người dùng là ngày theo lịch.

Cần lưu ý cụ thể là, trong các phương án sau đây của sáng chế này, trừ khi có quy định khác trong các phương án, “ngày hiện tại” trong các phương án đề cập đến ngày hoạt động hiện tại của người dùng thay vì ngày hiện tại theo lịch theo mặc định. “Mỗi ngày” đề cập đến mỗi ngày hoạt động của người dùng.

Ngưỡng số lần thời gian: Nói chung, số lần mà người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài mỗi ngày được giới hạn. Trong một khía cạnh, khoảng thời gian của một ngày được giới hạn, và giấc ngủ thời gian dài mất khoảng thời gian dài mỗi lần. Do đó, rất khó để thực hiện giấc ngủ thời gian dài nhiều lần trong một ngày. Trong khía cạnh khác, như một cách chính để khôi phục chức năng vật lý

và tinh thần, trong trường hợp bình thường, giấc ngủ thời gian dài với số lượng ít có thể đạt được hiệu quả nghỉ ngơi. Giấc ngủ thời gian dài với số lượng lớn khiến cơ thể con người rơi vào trạng thái uể oải, làm giảm hiệu quả nghỉ ngơi. Dựa trên tình huống thực tế này, ngưỡng số lần được đặt theo các phương án của sáng chế, để đo lường người dùng có thực hiện giấc ngủ thời gian dài mỗi ngày với số lượng lớn thời gian hay không. Khi số lần nhỏ hơn ngưỡng số lần, nó được coi là số lần nhỏ, và giấc ngủ tiếp theo có thể vẫn là giấc ngủ thời gian dài. Khi số lần lớn hơn hoặc bằng ngưỡng số lần, nó được coi là số lần tương đối lớn, và có khả năng cao là giấc ngủ tiếp theo của người dùng không phải giấc ngủ thời gian dài. Khi ngưỡng số lần lớn hơn 0, giá trị cụ thể của ngưỡng số lần có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Điều này không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, giá trị cụ thể có thể được đặt thành 1 hoặc 2.

Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học cung cấp theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng tới thiết bị đeo như là vòng đeo tay, đồng hồ, và nhẫn. Trong trường hợp này, thiết bị đeo được là phần thực thi của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học được cung cấp theo các phương án của sáng chế này.

Trong các phương án sau đây của sáng chế này, ví dụ mà trong đó cảm biến thứ nhất là cảm biến nhịp tim quang học được sử dụng mô tả giải pháp. Do đó, nguyên tắc của PPG lần đầu tiên được mô tả ở đây như sau:

PPG là phương pháp phát hiện và phân tích không xâm lấn để phát hiện sự thay đổi thể tích máu của người dùng bằng cách sử dụng các phương tiện quang điện. Cảm biến nhịp tim quang học bao gồm bộ phát sáng (cũng có thể được gọi là đèn PPG, và có thể là thiết bị phát sáng như là đi-ốt phát quang) và cảm biến cảm quang (cũng có thể được gọi là bộ thu quang điện). Trong quá trình phát hiện, đèn PPG tiếp tục được kích hoạt, để chiếu chùm ánh sáng có bước sóng tới da của người dùng. Sau khi chạm tới bề mặt da, chùm sáng được cảm biến quang nhận được theo cách thức truyền hoặc phản xạ. Trong quá trình này, cường độ ánh sáng mà cảm biến quang nhận được bị suy yếu do sự hấp thụ và suy giảm của cơ da và

máu. Sự hấp thụ ánh sáng của cơ da, xương, và tương tự về cơ bản không thay đổi trong toàn bộ quá trình lưu thông máu. Tuy nhiên, lượng máu trong da thay đổi theo nhịp đập dưới tác động của tim. Do đó, cường độ ánh sáng mà cảm biến quang nhận được cũng thay đổi theo nhịp đập. Sau khi nhận được chùm sáng, cảm biến quang chuyển đổi sự thay đổi cường độ ánh sáng thành tín hiệu điện, để dữ liệu của sự thay đổi thể tích máu có thể được thu thập. Sau đó, tín hiệu điện được chuyển đổi thành tín hiệu kỹ thuật, để tín hiệu PPG được sử dụng để theo dõi giấc ngủ có thể được thu thập. Cuối cùng, tín hiệu PPG được trích xuất và được phân tích bằng cách sử dụng phương pháp phân tích như là phương pháp phân tích miền tần số hoặc phương pháp phân tích miền thời gian, để các kết quả phân tích dữ liệu sinh trắc học như là ôxy trong máu và nhịp tim trong giấc ngủ thời gian dài của người dùng có thể được thu thập.

Có thể học được từ mô tả ở trên rằng, khi cảm biến thứ nhất là cảm biến nhịp tim quang học, kích hoạt cảm biến nhịp tim quang học về cơ bản nghĩa là kích hoạt đèn PPG. Vô hiệu hoá cảm biến nhịp tim quang học nghĩa là vô hiệu hoá đèn PPG. Mức tiêu thụ điện năng cao khi đèn PPG tiếp tục được kích hoạt. Do đó, theo các phương án của sáng chế, cơ hội để kích hoạt đèn PPG cần phải kiểm soát, để giảm mức tiêu thụ điện năng cho thu thập dữ liệu sinh lý.

Ngoài ra, theo các phương án của sáng chế, trường hợp sáng chế được phân loại thành hai loại dựa trên việc dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng có thể được thu thập hay không.

Trường hợp 1: Thiết bị đeo không thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng.

Trường hợp 2: Thiết bị đeo có thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng.

Trường hợp 1 chủ yếu xảy ra trong chu kỳ thời gian sau khi người dùng mua thiết bị đeo, hoặc chu kỳ thời gian sau khi dữ liệu của thiết bị đeo bị xoá. Trong trường hợp này, người dùng sử dụng thiết bị đeo được trong một số lần nhỏ, và thậm chí có thể không bị theo dõi giấc ngủ. Kết quả là, thiết bị đeo không thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng.

Trường hợp 2 chủ yếu xảy ra sau khi người dùng sử dụng thiết bị đeo được một chu kỳ thời gian. Trong trường hợp này, thiết bị đeo đã ghi lại dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian.

Đối với trường hợp 1, theo các phương án của sáng chế, có kích hoạt cảm biến thứ nhất hay không có thể được xác định dựa trên người dùng có đi vào giấc ngủ hay không và trạng thái giấc ngủ thời gian dài của người dùng.

Đối với trường hợp 2, theo các phương án của sáng chế, có kích hoạt cảm biến thứ nhất hay không có thể được xác định dựa trên người dùng có đi vào giấc ngủ hay không và trạng thái giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Ngoài ra, có kích hoạt cảm biến thứ nhất hay không có thể được xác định dựa trên việc người dùng có đi vào giấc ngủ hay không, thời điểm đi vào giấc ngủ, và trạng thái giấc ngủ thời gian dài.

Ở đây, giải pháp kỹ thuật thu thập dữ liệu sinh lý tương ứng với trường hợp 1 được mô tả đầu tiên bằng cách sử dụng phương án cụ thể. Trong phương án cụ thể, giả thiết rằng cảm biến thứ nhất là cảm biến nhịp tim quang học. FIG.1 thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế; Chi tiết của S101 đến S105 được mô tả như sau.

S101: Khi chức năng theo dõi giấc ngủ tiếp tục được kích hoạt, thiết bị đeo phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ hay không.

Theo phương án của sáng chế, khi chức năng theo dõi giấc ngủ tiếp tục được kích hoạt, thiết bị đeo phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ (nghĩa là, đi ngủ) hay không. Cảm biến và phương pháp phát hiện được sử dụng để phát hiện đi vào giấc ngủ không bị giới hạn quá mức theo phương án của sáng chế, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Trong một số phương án tùy chọn, để giảm mức tiêu thụ điện năng cho phát hiện đi vào giấc ngủ, một số cảm biến chuyển động có thể phát hiện dữ liệu chuyển động của người dùng có thể được lựa chọn để phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ hay không. Nói cách khác, người dùng có đi vào giấc ngủ hay không được xác định dựa trên phát hiện dữ liệu chuyển động bởi các cảm biến chuyển động. Ví dụ, máy đo gia tốc (accelerometer, ACC) có thể được sử dụng

để thu thập tín hiệu hành động của người dùng, và nhận dạng, dựa trên tín hiệu hành động được thu thập, rằng người dùng có đang ở trạng thái đi vào giấc ngủ hay không. Ví dụ, có thể xác định rằng người dùng đi vào giấc ngủ khi hành động của người dùng là nhỏ trong chu kỳ thời gian.

S102: Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo nhận được số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại, và xác định số lần có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không. Khi số lần nhỏ hơn ngưỡng số lần, S103 được thực hiện. Khi số lần lớn hơn hoặc bằng ngưỡng số lần, S105 được thực hiện.

Theo phương án của sáng chế, số lần (nghĩa là, số lần thứ nhất) mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài mỗi ngày (nghĩa là, mỗi ngày hoạt động của người dùng) được ghi lại. Cụ thể, mỗi lần được phát hiện rằng người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài, số lần tăng lên một lần. Khi ngày hoạt động mới của người dùng bắt đầu, số lần được đặt lại về 0 (nghĩa là, giá trị ban đầu của số lần thứ nhất bằng 0). Cần lưu ý là cách thức ghi số lần không bị giới hạn theo phương án của sáng chế, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, tham số có thể được đặt để ghi giá trị thực của số lần, ví dụ, 0, 1, hoặc 2. Ngoài ra, bit cờ có ít nhất hai trạng thái có thể được đặt, và trạng thái khác nhau của bit cờ được sử dụng để biểu diễn các giá trị số lượng thời gian khác nhau. Trong trường hợp này, mỗi lần thay đổi số lần tương ứng với thay đổi trạng thái của bit cờ. Ví dụ, bit có thể được đặt làm bit cờ. Trong trường hợp này, hai trạng thái có thể được ghi lại: 0 và 1. Hai trạng thái có thể được liên kết một cách tương ứng với hai giá trị số lượng thời gian. Ví dụ, trạng thái 0 tương ứng với giá trị số lần 0, và trạng thái 1 tương ứng với giá trị số lần 1. Ngoài ra, phương pháp để phát hiện người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài mỗi ngày không bị giới hạn ở đây, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Ví dụ, khoảng thời gian ngủ được phát hiện mỗi lần người dùng đi vào giấc ngủ, và giấc ngủ có khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian được xác định là giấc ngủ thời gian dài.

Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, số lần mà người

dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại (nghĩa là, ngày hoạt động của người dùng hiện tại) được thu thập theo phương án của sáng chế. Nói cách khác, số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hoạt động của người dùng hiện tại được xác định bằng cách đọc số lần được ghi lại, trạng thái nhận dạng của bit cờ, hoặc tương tự. Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, để phân biệt ngày hoạt động hiện tại của người dùng với ngày hoạt động trước đó, chu kỳ thời gian mà đã qua trong ngày hoạt động của người dùng hiện tại có thể được gọi là chu kỳ thời gian thứ nhất. Trong trường hợp này, S102 như sau:

Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo thu được số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất.

Ví dụ, giả thiết rằng ngày hoạt động người dùng được đặt từ 8:00 tối vào mỗi ngày theo lịch tới thời điểm trước 8:00 tối vào ngày theo lịch tiếp theo. Ngoài ra, giả thiết rằng người dùng phát hiện đi vào giấc ngủ lúc 10:00 tối ngày 13 tháng 8 năm 2020. Trong trường hợp này, chu kỳ thời gian thứ nhất đề cập đến chu kỳ kéo dài từ 8:00 tối đến 10:00 tối ngày 13 tháng 8 năm 2020. Nói cách khác, số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian này cần được thu thập. Tuy nhiên, khi được phát hiện rằng người dùng ngủ trước 8 giờ tối, chu kỳ thời gian thứ nhất cần được xác định về phía trước. Ví dụ, giả thiết rằng người dùng được phát hiện đi vào giấc ngủ lúc 5:00 chiều vào ngày 13 tháng 8 năm 2020. Trong trường hợp này, chu kỳ thời gian thứ nhất đề cập đến chu kỳ kéo dài từ 8:00 tối vào ngày 12 tháng 8 năm 2020 đến 5:00 chiều vào ngày 13 tháng 8 năm 2020. Trong trường hợp này, chu kỳ thời gian thứ nhất vượt qua ngày theo lịch.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, chu kỳ thời gian thứ nhất có thể là chu kỳ thời gian trước thời điểm hiện tại. Trong trường hợp này, chu kỳ thời gian thứ nhất có thể được kết hợp hoặc không kết hợp với ngày hoạt động của người dùng. Cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể đặt phạm vi của chu kỳ thời gian thứ nhất dựa trên yêu cầu thực tế. Ví dụ, phạm vi có thể được đặt thành chu kỳ thời gian quá khứ, ví dụ, 24 giờ. Trong trường hợp này, số lần mà người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài trong chu

kỳ thời gian quá khứ có thể được đánh giá, và có kích hoạt cảm biến thứ nhất hay không được xác định dựa trên số lần.

Sau khi số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại được xác định, theo phương án của sáng chế, xác định số lần có đạt ngưỡng số lần đặt trước hay không. Khi số lần không đạt ngưỡng số lần đặt trước, điều này chỉ báo rằng số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại là nhỏ, và khả năng rằng mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài lần này. Do đó, trong trường hợp này, hoạt động của kích hoạt cảm biến thứ nhất trong S103 được thực hiện, để thu thập dữ liệu sinh lý trong giấc ngủ thời gian dài.

Ngược lại, khi số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại đạt ngưỡng số lần, nghĩa là, số lần lớn hơn hoặc bằng ngưỡng số lần, điều này chỉ báo rằng người dùng đã vào giấc ngủ thời gian dài trong số lượng lớn thời gian vào ngày hiện tại. Do đó, khả năng rằng mà giấc ngủ là giấc ngủ thời gian ngắn. Do đó, trong trường hợp này, hoạt động của kích hoạt cảm biến thứ nhất trong S103 không được thực hiện.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, trong trường hợp thực tế, trong ngày hoạt động của người dùng, khi người dùng đi vào giấc ngủ lần đầu tiên, số lần mà người dùng trước đó đi vào giấc ngủ thời gian dài là 0, và chắc chắn nhỏ hơn ngưỡng số lần. Tương ứng, đối với lần đầu tiên đi vào giấc ngủ hàng ngày, về mặt lý thuyết, có thể không cần thu được số lần thứ nhất, nhưng số lần thứ nhất được xác định trực tiếp là nhỏ hơn ngưỡng số lần. Trong trường hợp này, S102 có thể được thay thế như sau.

Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng giấc ngủ đó có phải lần thứ nhất đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất hay không; và

Khi đi vào giấc ngủ là lần đầu tiên của đi vào giấc ngủ, xác định rằng số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần.

Trong phương án này của sáng chế, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng giấc ngủ đó có phải lần thứ nhất mà người dùng đi vào

giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất hay không. Nếu đi vào giấc ngủ là lần đầu tiên mà người dùng đi vào giấc ngủ, giá trị cụ thể của số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài có thể không được thu thập (nghĩa là, bất kể của giá trị của số lần thứ nhất); thay vì, nó xác định mà số lần nhỏ hơn ngưỡng số lần, và việc thu thập dữ liệu sinh lý học trong bước tiếp theo được bắt đầu.

Tương ứng, khi đi vào giấc ngủ không phải lần đầu tiên của đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất, logic gốc của S102 được thực hiện dưới đây: Thiết bị đeo nhận được số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại, xác định số lần có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không, và thực hiện xử lý.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, sau khi được phát hiện rằng số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài đạt ngưỡng số lần, vào ngày hoạt động hiện tại của người dùng, số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài không được cập nhật theo phương án của sáng chế bất kể người dùng sau đó có đi vào giấc ngủ thời gian dài hay không. Nói cách khác, khi số lần thứ nhất bằng ngưỡng số lần, số lần thứ nhất trên ngày hoạt động hiện tại của người dùng không được cập nhật. Không cập nhật nghĩa là mà khi số lần thứ nhất được ghi lại bằng cách sử dụng giá trị cụ thể, giá trị của số lần thứ nhất không còn tăng lên. Khi số lần thứ nhất được ghi lại bằng cách sử dụng bit cờ, trạng thái của bit cờ không còn thay đổi.

Khi số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài đạt ngưỡng số lần, theo phương án của sáng chế người dùng không còn thực hiện giấc ngủ thời gian dài trên ngày hoạt động hiện tại của người dùng. Do đó, số lần thứ nhất không được cập nhật sau đó, để khối lượng công việc thực hiện nhận dạng của giấc ngủ thời gian dài và khối lượng công việc ghi lại số lần có thể được giảm.

S103: Thiết bị đeo kích hoạt cảm biến thứ nhất và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ nhất của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất.

Khi xác định rằng số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hoạt động hiện tại của người dùng không đạt ngưỡng số lần, điều này chỉ ra rằng giấc ngủ của người dùng khả năng là giấc ngủ thời gian dài. Do đó,

trong trường hợp này, thiết bị đeo kích hoạt đèn PPG, và thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng bằng cách sử dụng đèn PPG và cảm biến cảm quang. Theo phương án của sáng chế, dữ liệu sinh lý học được thu thập lần này được gọi là dữ liệu sinh lý học thứ nhất.

S104: Sau khi người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo phát hiện người dùng có thức dậy hay không, và khi người dùng thức dậy, thiết bị đeo vô hiệu hoá cảm biến thứ nhất.

S105: Sau khi người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo phát hiện người dùng có thức dậy hay không, và khi người dùng thức dậy, thiết bị đeo quay lại để thực hiện S101, để tiếp tục theo dõi người dùng có đi vào giấc ngủ hay không.

Sau khi người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo tiếp tục theo dõi người dùng có thức dậy sau khi ngủ hay không, nghĩa là, giấc ngủ có kết thúc hay không. Đối với trường hợp mà trong đó đèn PPG không được kích hoạt, không có yêu cầu vô hiệu hoá đèn PPG, và tương ứng dữ liệu sinh lý không được thu thập. Do đó, theo phương án của sáng chế, thiết bị đeo quay lại để thực hiện thao tác S101 và tiếp tục để thực hiện theo dõi giấc ngủ trên người dùng, để bắt đầu phát hiện của người dùng.

Đối với trường hợp mà trong đó đèn PPG cần được kích hoạt, thiết bị đeo vô hiệu hoá đèn PPG, để kết thúc thu thập đối với dữ liệu sinh lý học của người dùng, và thu được dữ liệu sinh lý trong quá trình ngủ hiện tại. Cảm biến và phương pháp phát hiện được sử dụng để theo dõi thức dậy của người dùng không bị giới hạn quá mức theo phương án của sáng chế, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Trong một số phương án tùy chọn, để giảm mức tiêu thụ điện năng cho phát hiện thức dậy, một số cảm biến chuyển động có thể phát hiện dữ liệu chuyển động của người dùng có thể được lựa chọn để phát hiện người dùng có thức dậy hay không. Nói cách khác, người dùng có thức dậy hay không được xác định dựa trên dữ liệu chuyển động bởi các cảm biến chuyển động. Ví dụ, ACC có thể được sử dụng để thu thập tín hiệu hành động của người dùng, và nhận dạng, dựa trên tín hiệu hành động được thu thập, người dùng có ở trạng thái được giám sát hay không. Ví dụ,

sau khi người dùng đi vào giấc ngủ, khi trường hợp mà trong đó người dùng di chuyển với biên độ lớn và chuyển động kéo dài trong chu kỳ thời gian, người dùng xác định đã thức dậy.

Sau khi đèn PPG bị vô hiệu hoá, trong một khía cạnh, theo phương án của sáng chế, thiết bị đeo có thể quay lại để thực hiện thao tác trong S101 và để tiếp tục thực hiện theo dõi giấc ngủ trên người dùng, để bắt đầu nhận dạng cho giấc ngủ tiếp theo của người dùng.

Trong khía cạnh khác, dữ liệu sinh lý trong giấc ngủ được thu thập, và thời điểm đi vào giấc ngủ và thời điểm thức dậy của giấc ngủ được biết. Do đó, khoảng thời gian ngủ (nghĩa là, khoảng thời gian thứ nhất) có thể được xác định trước tiên dựa trên thời điểm đi vào giấc ngủ và thời điểm thức dậy. Khi khoảng thời gian giấc ngủ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, điều này chỉ báo rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài. Khi khoảng thời gian giấc ngủ nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, điều này chỉ báo rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian ngắn. Trong trường hợp này, dữ liệu sinh lý học được thu thập lần này có thể bị huỷ, để tiết kiệm dung lượng lưu trữ của thiết bị đeo.

Đối với trường hợp mà trong đó giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, các thao tác sau có thể được thực hiện.

Hoạt động 1: Cập nhật số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hoạt động hiện tại của người dùng.

Theo phương án của sáng chế, số lần mà người dùng thực sự đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hoạt động hiện tại của người dùng cần được ghi lại, để xác định trạng thái giấc ngủ thời gian dài thực sự của người dùng và xác định cảm biến thứ nhất cần được kích hoạt khi phát hiện người dùng đi vào giấc ngủ. Do đó, khi giấc ngủ được xác định là giấc ngủ thời gian dài, số lần được cập nhật theo phương án của sáng chế, để cập nhật số lần trong thời gian thực. Khi được chọn để ghi lại giá trị thực của số lần bằng cách sử dụng tham số, cập nhật số lượng thời gian có nghĩa là thêm 1 vào giá trị thực. Khi số lần được ghi lại bằng cách sử dụng bit cờ, cập nhật số lần để cập để cập nhật trạng thái của bit cờ sang trạng thái tương ứng với số lượng ban đầu được thêm vào bởi 1. Ví dụ, giả thiết

rằng bit được đặt thành bit cờ, trạng thái 0 tương ứng với giá trị lượng thời gian 0, và trạng thái 1 tương ứng với giá trị số lượng thời gian 1. Ngoài ra, giả thiết rằng trước khi ngủ, số lần mà người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài trên ngày hoạt động hiện tại của người dùng là 0. Trong trường hợp này, trạng thái của bit cần được thay đổi thành trạng thái tương ứng với $0+1=1$, nghĩa là, thay đổi thành trạng thái 1.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, khi được đặt là sau khi được phát hiện rằng số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài đạt ngưỡng số lần, trên ngày hoạt động hiện tại của người dùng, số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài không được cập nhật bất kể người dùng sau đó có đi vào giấc ngủ thời gian dài hay không. Trong trường hợp này, cập nhật số lượng thời gian có nghĩa là giữ nguyên trạng thái hiện tại của số lượng thời gian.

Cần lưu ý là, trong trường hợp mà trong đó chu kỳ thời gian thứ nhất không phải ngày hoạt động hiện tại của người dùng, hoạt động 1 có thể được thay thế sau đây: Cập nhật số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất. Nguyên tắc và hoạt động chi tiết cơ bản giống như hoạt động 1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Hoạt động 2: Phân tích dữ liệu sinh lý học được thu thập lần này, để thu được dữ liệu phân tích giấc ngủ tương ứng, để theo dõi để giấc ngủ thời gian dài được thực hiện.

Để thực hiện theo dõi cho giấc ngủ thời gian dài của người dùng, theo phương án của sáng chế, sau khi xác định rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, dữ liệu sinh lý học được thu thập trong giấc ngủ thời gian dài có thể được phân tích, để thu được các kết quả phân tích tương ứng. Cách thức phân tích dữ liệu sinh lý học và nội dung cụ thể của các kết quả phân tích không bị giới hạn quá mức ở đây, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên tình huống thực tế. Ngoài ra, dữ liệu sinh lý được phân tích có thể được lưu trữ cục bộ trong thiết bị đeo hoặc bị xóa cục bộ.

Theo phương án của sáng chế, đối với trường hợp mà trong đó thiết bị đeo không thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của

người dùng, thiết bị đeo không kích hoạt liên tục cảm biến trong chu kỳ mà trong đó theo dõi giấc ngủ tiếp tục được kích hoạt, nhưng liên tục phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ hay không. Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, xác định số lần mà người dùng trong giấc ngủ thời gian dài trong ngày hoạt động hiện tại (hoặc chu kỳ thời gian thứ nhất) có đạt ngưỡng số lần hay không. Ngoài ra, cảm biến chỉ được kích hoạt khi ngưỡng số lần không đạt, để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng. Ngoài ra, khi người dùng đang ngủ, việc theo dõi thức dậy tiếp tục được thực hiện trên người dùng, và cảm biến bị vô hiệu hoá khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy.

Nó được coi là số lần mà người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian cụ thể trong cuộc sống thực tế là rất hạn chế. Do đó, theo phương án của sáng chế, để kích hoạt cảm biến được xác định dựa trên hai điều kiện: người dùng có đi vào giấc ngủ hay không và số lượng thời gian của giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ gần đây có đạt ngưỡng số lần hay không. Cảm biến được kích hoạt khi số lần không đạt ngưỡng số lần. So với kỹ thuật liên quan, trường hợp mà trong đó cảm biến được kích hoạt trong chu kỳ thời gian mà trong đó người dùng tỉnh táo. Trong cuộc sống và công việc bình thường, người dùng ở trong trạng thái tỉnh táo hầu hết thời gian. Do đó, so với việc giữ cảm biến liên quan được kích hoạt cả ngày, phương án này của sáng chế có thể giảm lượng lớn công việc thu thập cảm biến và mức tiêu thụ điện năng. So với việc giữ cảm biến được kích hoạt trong chu kỳ thời gian đặt trước, điều này có thể thích nghi tốt hơn với thói quen ngủ thực tế của người dùng, và giảm các trường hợp mà trong đó dữ liệu sinh lý học của người dùng trong trạng thái tỉnh táo được thu thập. Ngoài ra, đặt ngưỡng số lần được thiết lập có thể tránh trường hợp trong đó việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện hiệu quả trong tất cả chu kỳ ngủ của người dùng, và kích hoạt cảm biến liên quan đến giấc ngủ thời gian ngắn ít có khả năng xảy ra. Do đó, mức tiêu thụ điện năng cho việc thu thập dữ liệu sinh lý học có thể được giảm. Tóm lại, theo các phương án của sáng chế, việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện khi người dùng thức có thể được tránh, và các trường hợp mà trong đó việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện khi người dùng

trong giấc ngủ thời gian ngắn có thể được giảm. Dữ liệu sinh lý có thể được thu thập chính xác trong giấc ngủ thời gian dài. Do đó, khối lượng công việc của thu thập dữ liệu sinh lý trong giấc ngủ thời gian dài bởi cảm biến có thể được giảm cũng như mức tiêu thụ điện năng, để tiêu thụ điện ít hơn và thời lượng của thiết bị đeo dài hơn.

Ngoài ra, khi đèn PPG cần được kích hoạt, kích hoạt chính xác đèn PPG có thể bị nhiễu do đèn PPG gây ra cho người dùng khi người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian ngắn, để chất lượng giấc ngủ của người dùng được cải thiện.

Đối với trường hợp 2 đã nêu trên, thiết bị đeo có thể thu được giải pháp thu thập dữ liệu sinh lý tương ứng với dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Điều này được mô tả bằng cách sử dụng phương án cụ thể. Trong phương án cụ thể, giả thiết rằng cảm biến thứ nhất là cảm biến nhịp tim quang học. FIG.2 thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế; Chi tiết được mô tả như sau.

S201: Khi chức năng theo dõi giấc ngủ tiếp tục được kích hoạt, thiết bị đeo phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ hay không.

S202: Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo nhận được số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại, và xác định số lần có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không. Khi số lần nhỏ hơn ngưỡng số lần, S203 được thực hiện. Khi số lần lớn hơn hoặc bằng ngưỡng số lần, S205 được thực hiện.

S203: Thiết bị đeo kích hoạt cảm biến thứ nhất và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ nhất của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất.

S204: Sau khi người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo phát hiện người dùng có thức dậy hay không, và khi người dùng thức dậy, thiết bị đeo vô hiệu hoá cảm biến thứ nhất.

S205: Sau khi người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo phát hiện rằng người dùng có thức dậy hay không. Khi người dùng thức dậy, thiết bị đeo quay lại để thực hiện S201, để tiếp tục theo dõi người dùng có đi vào giấc ngủ hay không.

Các nguyên tắc, hoạt động chi tiết, hiệu quả có lợi, và tương tự của phương pháp này của sáng chế giống như các nguyên tắc của phương án được thể hiện trên FIG.1. Do đó, để chi tiết, tham khảo các mô tả liên quan của phương án được thể hiện trên FIG.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Ngoài ra, một vài chi tiết, tối ưu hoá, hoặc mở rộng các phương án liên quan đến phương pháp được thể hiện trên FIG.1 có thể được kết hợp với phương án của sáng chế này cho sáng chế. Ví dụ, các phương án mà trong đó số lần của giấc ngủ thời gian dài của người dùng được cập nhật, dữ liệu sinh lý được thu thập được phân tích, và tương tự cũng có thể được áp dụng với tham khảo phương án này của sáng chế. Để biết các chi tiết cụ thể của các phương án, tham khảo các mô tả liên quan của phương án được thể hiện trên FIG.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo phương án của sáng chế, mặc dù thiết bị đeo có thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng, thiết bị đeo có thể chọn không sử dụng dữ liệu lịch sử giấc ngủ. Lựa chọn để thực hiện xử lý theo cách thức xử lý tương tự như trong trường hợp 1: Thiết bị đeo không thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng.

Đối với trường hợp 2, FIG.3 thể hiện lưu đồ của phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế; Nó được coi là trong cuộc sống thực tế,, giấc ngủ thời gian dài là một hoạt động thường xuyên của người dùng. Nói chung, người dùng đi vào giấc ngủ mỗi ngày vào một thời điểm bình thường. Dựa trên điều này, theo phương án của sáng chế, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ (nghĩa là, chu kỳ thời gian thứ hai) mà trong đó người dùng nói chung đi vào giấc ngủ thời gian dài được xác định dựa trên trạng thái giấc ngủ thời gian dài hiện tại của người dùng. Khi theo dõi giấc ngủ được thực hiện, ba điều kiện được sử dụng đồng thời để xác định điều kiện kích hoạt cảm biến: người dùng có đi vào giấc ngủ hay không, thời điểm đi vào giấc ngủ thuộc chu kỳ thời gian đi vào giấc ngủ hay không, số lượng thời gian ngủ dài trong một ngày hoạt động hiện tại của người dùng có đạt đến ngưỡng lượng thời gian hay không. Các chi tiết được mô tả như sau.

S301: Khi chức năng theo dõi giấc ngủ tiếp tục được kích hoạt, thiết bị đeo phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ hay không.

Các chi tiết hoạt động trong S301 giống như trong S101. Để chi tiết, tham khảo các mô tả trong S101. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

S302: Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo xác định thời điểm đi vào giấc ngủ có trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không.

Nó được coi là người dùng thực sự thực hiện giấc ngủ thời gian dài thường xuyên. Ví dụ, hầu hết người dùng ngủ vào ban đêm. Thậm chí một số người dùng cần nghỉ ngơi vào ban ngày do yêu cầu công việc, cuộc sống, việc người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài để nghỉ ngơi vào ban ngày là điều bình thường. Do đó, theo phương án của sáng chế, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà trong đó người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài hàng ngày xác định trước dựa trên trạng thái giấc ngủ thời gian dài thực tế của người dùng. "Trước" đề cập đến thời điểm trước khi hoạt động của "nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không" được thực hiện.

Trường hợp cụ thể của phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ không giới hạn theo phương án của sáng chế, và có thể được xác định bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hoặc người dùng dựa trên tình huống người dùng thực tế. Ví dụ, trong một số phương án tùy chọn, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hoặc người dùng có thể đặt phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ theo cách thủ công dựa trên trạng thái đi vào giấc ngủ thực tế của giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Ví dụ, phạm vi có thể được đặt thành chu kỳ kéo dài từ 8:00 chiều tới 12:00 chiều mỗi ngày. Ngoài ra, trong một số tùy chọn khác của phương án, thiết bị đeo có thể thực hiện các phân tích dựa trên dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng (trong trường hợp này, chu kỳ thời gian thứ hai là dữ liệu chu kỳ thời gian được xác định dựa trên dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng). Cần lưu ý là phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ có thể là chu kỳ thời gian duy nhất, hoặc có thể là nhiều chu kỳ thời gian khác nhau. Điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây. Ví dụ, phạm vi có thể tham khảo thành chu kỳ kéo dài từ 11 giờ sáng

tới 1 giờ chiều và chu kỳ kéo dài từ 10 giờ tối tới 12 giờ tối mỗi ngày.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, như được thể hiện trên FIG.4, hoạt động của xác định phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ bao gồm các bước sau đây.

S401: Thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian thứ ba.

S402: Phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian quá khứ (nghĩa là, chu kỳ thời gian thứ ba) được thu nhận. Dữ liệu lịch sử giấc ngủ bao gồm dữ liệu thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng mỗi ngày trong chu kỳ thời gian quá khứ, nghĩa là, thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng mỗi ngày. Dữ liệu lịch sử giấc ngủ có thể được lưu trữ cục bộ trong thiết bị đeo, bộ nhớ ngoài, hoặc thiết bị khác mà có thể trao đổi dữ liệu với thiết bị đeo. Độ chính xác của dữ liệu thời điểm đi vào giấc ngủ không bị giới hạn quá mức theo phương án của sáng chế, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Ví dụ, khi độ chính xác được đo theo giờ, dữ liệu thời điểm đi vào giấc ngủ ghi lại điểm thời gian cụ thể mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ mỗi ngày. Khi độ chính xác được đo theo phút, mốc thời gian cụ thể và phút cụ thể mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ mỗi ngày được ghi lại. Theo phương án của sáng chế, "mỗi ngày" tương ứng với dữ liệu lịch sử giấc ngủ có thể là mỗi ngày theo lịch, hoặc có thể là mỗi ngày hoạt động của người dùng.

Dựa trên thu thập dữ liệu lịch sử giấc ngủ, theo phương án của sáng chế, dữ liệu lịch sử giấc ngủ và dữ liệu thời điểm đi vào giấc ngủ được phân tích, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà trong đó người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài hàng ngày cơ bản. Phương pháp cụ thể để phân tích dữ liệu thời điểm đi vào giấc ngủ không bị giới hạn quá mức theo phương án của sáng chế, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Ví dụ, trong một số phương án tùy chọn, dữ liệu tương ứng với

giấc ngủ thời gian dài của người dùng có thể được chọn ra dựa trên dữ liệu lịch sử giấc ngủ, Sau đó thời điểm đi vào giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài trong mỗi ngày được xác định từ dữ liệu, và một giới hạn trên và giới hạn dưới của thời điểm đi vào giấc ngủ được sử dụng để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, giả thiết rằng chu kỳ thời gian thứ ba bao gồm m ngày, ngưỡng số lần là k , và cả m và k là số nguyên lớn hơn 0. Như được thể hiện trên FIG.5, hoạt động trong S402 cụ thể bao gồm S501 tới S503.

S501: Một cách tương ứng dữ liệu phân tích của m ngày trong dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để xác định dữ liệu của k chu kỳ ngủ của người dùng với thời gian ngủ mỗi ngày dài nhất trong chu kỳ thời gian thứ ba.

Theo phương án của sáng chế, ngưỡng số lần k được đặt cho giấc ngủ thời gian dài được thực hiện bởi người dùng mỗi ngày. Do đó, khi dữ liệu lịch sử giấc ngủ được xử lý, dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ tương ứng với mỗi lần ngủ của người dùng trong mỗi ngày được xác định đầu tiên. Ngoài ra, dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ của k lần của giấc ngủ được chọn tuần tự từ dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ của mỗi ngày theo thứ tự giảm dần của thời gian ngủ (nghĩa là, khoảng thời gian kéo dài từ thời điểm đi vào giấc ngủ tới thời điểm thức dậy), để thu được k đoạn dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ. Trong trường hợp này, khi tổng số lượng đoạn dữ liệu về thời gian ngủ của chu kỳ dữ liệu thời gian ngủ trong một ngày nhỏ hơn k , tất cả dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ trong ngày được trích xuất. Khi $k=1$, bước 1 được thực hiện để xác định, từ dữ liệu lịch sử giấc ngủ, dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ của giấc ngủ với khoảng thời gian ngủ dài nhất của người dùng mỗi ngày trong chu kỳ thời gian thứ ba. Sau khi bước 1 được thực hiện, thu được tối đa $m \times k$ đoạn dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ có thể được thu thập.

S502: Chọn ra, từ dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ, dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ có khoảng thời gian ngủ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, để thu được n đoạn của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ, và đọc n thời điểm đi vào giấc ngủ bao gồm trong n đoạn của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ, trong đó n là số nguyên

lớn hơn 0.

Sau khi dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ được thu thập thông qua việc chọn, theo phương án của sáng chế, khoảng thời gian ngủ tương ứng với mỗi đoạn của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ đạt ngưỡng khoảng thời gian tiếp tục được xác định, và dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ mà đạt ngưỡng khoảng thời gian được chọn ra. Hơn nữa, dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ của giấc ngủ thời gian dài thực sự được thực hiện bởi người dùng mỗi ngày được thu thập. Sau đó, thời điểm đi vào giấc ngủ cụ thể được đọc từ dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ. Theo cách này, thời điểm mà tại đó người dùng thực sự đi vào giấc ngủ thời gian dài mỗi ngày có thể được thu thập.

Cần lưu ý là, trong một ngày, số lượng đoạn dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ mà đáp ứng ngưỡng khoảng thời gian có thể là bất kỳ giá trị nào từ 0 tới k . Khi số lượng là 0, điều này chỉ báo rằng người dùng không thực hiện giấc ngủ thời gian dài trong ngày. Trong trường hợp này, người dùng có thể thức khuya hoặc tương tự. Để dễ mô tả, theo phương án của sáng chế, tổng giá trị số lượng của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ mà đáp ứng ngưỡng khoảng thời gian được đặt tới n .

Theo phương án của sáng chế, bước 1 và bước 2 được sử dụng để trích xuất thời điểm đi vào giấc ngủ (nghĩa là, dữ liệu thời điểm đi vào giấc ngủ, và theo phương án của sáng chế, dữ liệu thời điểm đi vào giấc ngủ bao gồm n thời điểm đi vào giấc ngủ) mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài mỗi ngày trong chu kỳ thời gian thứ ba.

S503: Phân tích n thời điểm đi vào giấc ngủ, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai.

Sau n thời điểm đi vào giấc ngủ mà có thể được sử dụng tham khảo để thu thập, thời điểm đi vào giấc ngủ được phân tích theo phương án của sáng chế, để xác định quy tắc về hành vi của đi vào giấc ngủ của người dùng. Các phương pháp phân tích có thể là như sau: Thu được các giá trị của n thời điểm đi vào giấc ngủ mà có thể được sử dụng để tham khảo, thu được số phương thức của n thời điểm đi vào giấc ngủ được thu thập, các phân tích cụm được thực hiện, hoặc tương

tự.

Ví dụ về một số phương pháp phân tích được mô tả như sau.

Phương pháp 1: Thời điểm sớm nhất và thời điểm muộn nhất (hai giá trị cực trị) trong số n thời điểm đi vào giấc ngủ tương ứng được sử dụng làm thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc của phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ, để xác định phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ. Mỗi thời điểm đi vào giấc ngủ là chu kỳ thời gian trong ngày. Do đó, khi so sánh được thực hiện trong một đơn vị của ngày, thời điểm đi vào giấc ngủ là theo trình tự. Theo phương án của sáng chế, thời điểm đi vào giấc ngủ sớm nhất được sử dụng làm thời điểm bắt đầu, và thời điểm đi vào giấc ngủ muộn nhất được sử dụng là, thời điểm kết thúc, để xác định phạm vi đi vào giấc ngủ tương ứng. Ví dụ, giả thiết rằng tổng cộng có bốn thời điểm đi vào giấc ngủ: 8:15 tối, 9:00 tối, 9:10 tối, và 10:00 tối. Trong trường hợp này, thời điểm đi vào giấc ngủ sớm nhất là 8:15 tối và thời điểm đi vào giấc ngủ muộn nhất là 10:00 tối. Do đó, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ từ 8:15 tối tới 10:00 tối.

Phương pháp 2: Trong trường hợp này, trước tiên giá trị trung bình u của n thời điểm đi vào giấc ngủ được tính toán.

Sau đó, độ lệch chuẩn p của n thời điểm đi vào giấc ngủ được tính toán.

Cuối cùng, $T1=u-b \times p$ và $T2=u+b \times p$ được tính toán, và thời điểm bắt đầu của phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ được đặt từ $T1$, và thời điểm kết thúc được đặt là $T2$. Trong phương pháp này, b là hệ số không đổi, và $b>0$. Giá trị cụ thể có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên yêu cầu thực tế. Về mặt lý thuyết, giá trị lớn hơn của b cho thấy phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ lớn hơn.

Phương pháp 3: Phân tích cụm được thực hiện trên n thời điểm đi vào giấc ngủ bằng cách sử dụng một số thuật toán tạo cụm, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ. Ví dụ, thuật toán tạo cụm có thể là thuật toán K giá trị trung bình (K -means), thuật toán tạo cụm AP, hoặc mô hình tạo cụm dựa trên mạng nơ-ron.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, được xem xét rằng khoảng thời gian của giấc ngủ thời gian dài của mỗi người có thể khác nhau trong sáng

chế thực tế. Do đó, để làm cho ngưỡng khoảng thời gian phù hợp hơn với thói quen ngủ thực tế của người dùng, sau khi S502 được thực hiện, theo phương án của sáng chế, ngưỡng khoảng thời gian được cập nhật dựa trên thu thập dữ liệu lịch sử giấc ngủ. Các chi tiết được mô tả như sau.

S504: Thu được n đoạn của khoảng thời gian ngủ tương ứng tới n đoạn của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ, và cập nhật ngưỡng khoảng thời gian dựa trên n đoạn của khoảng thời gian ngủ.

Phương pháp cụ thể để cập nhật ngưỡng chu kỳ thời gian không bị giới hạn theo phương án của sáng chế, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, khoảng thời gian ngủ ngắn nhất trong số n đoạn của khoảng thời gian ngủ có thể được sử dụng làm ngưỡng khoảng thời gian, hoặc số phương thức hoặc giá trị trung bình của n đoạn của khoảng thời gian ngủ có thể được sử dụng làm ngưỡng khoảng thời gian.

Theo phương án của sáng chế, ngưỡng khoảng thời gian được cập nhật bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để giá trị của ngưỡng khoảng thời gian có thể thích ứng với thói quen ngủ thực tế của người dùng. Do đó, trong quá trình nhận dạng giấc ngủ thời gian dài của người dùng, độ chính xác nhận dạng giấc ngủ thời gian dài của người dùng có thể cao hơn, để thời gian để kích hoạt cảm biến được lựa chọn chính xác, và khả năng kích hoạt cảm biến do nhầm lẫn giảm. Do đó, mức tiêu thụ điện năng để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài có thể được giảm.

S303: Khi thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian thứ hai, thiết bị đeo nhận được số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại, và xác định số lần có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không. Khi số lần nhỏ hơn ngưỡng số lần, S304 được thực hiện. Khi số lần lớn hơn hoặc bằng ngưỡng số lần, S306 được thực hiện.

Khi xác định rằng thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ, điều này chỉ báo rằng giấc ngủ của có khả năng lớn giấc ngủ thời gian dài. Do đó, trong trường hợp này, theo phương án của sáng chế, số lần mà người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại được xác

định. Chi tiết hoạt động, liên tục phát hiện, hiệu quả có lợi, và tương tự của xác định số lần của giấc ngủ thời gian dài về cơ bản giống như trong S102. Để chi tiết, tham khảo các mô tả liên quan trong S102. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Cần lưu ý là "ngày hiện tại" trong S303 có thể được thay thế bằng "chu kỳ thời gian thứ nhất". Để mô tả về chu kỳ thời gian thứ nhất, tham khảo mô tả trong S102. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

S304: Thiết bị đeo kích hoạt cảm biến thứ nhất và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ nhất của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất.

S305: Sau khi người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo phát hiện người dùng có thức dậy hay không, và khi người dùng thức dậy, thiết bị đeo vô hiệu hoá cảm biến thứ nhất.

S306: Sau khi người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo phát hiện rằng người dùng có thức dậy hay không. Khi người dùng thức dậy, thiết bị đeo quay lại để thực hiện S301, để tiếp tục theo dõi người dùng có đi vào giấc ngủ hay không.

Hoạt động trong S304 đến S306 giống như hoạt động trong S103 đến S105. Để chi tiết, tham khảo các mô tả trong S103 đến S105. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ngoài ra, một vài chi tiết, tối ưu hoá, hoặc mở rộng các phương án liên quan đến phương pháp được thể hiện trên FIG.1 có thể được kết hợp với phương án của sáng chế này cho sáng chế. Ví dụ, các phương án mà trong đó số lần của giấc ngủ thời gian dài của người dùng được cập nhật, dữ liệu sinh lý được thu thập được phân tích, và tương tự cũng có thể được áp dụng với tham khảo phương án này của sáng chế. Để biết các chi tiết cụ thể của các phương án, tham khảo các mô tả liên quan của phương án được thể hiện trên FIG.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ví dụ, tương ứng với hoạt động 1 trong phương án được thể hiện trên FIG.1, như được thể hiện trên FIG.6, sau khi S305 được thực hiện, phương án này của sáng chế có thể bao gồm thêm các bước sau.

S307: Sau khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, thu thập số liệu thống kê về khoảng thời gian đầu tiên kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ đến thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy.

S308: Khi khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, xác định mà giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, và cập nhật số lần thứ nhất.

Dữ liệu sinh lý học trong giấc ngủ được thu thập, và thời điểm đi vào giấc ngủ và thời điểm thức dậy của giấc ngủ được biết. Do đó, khoảng thời gian ngủ (nghĩa là, khoảng thời gian thứ nhất) có thể được xác định trước tiên dựa trên thời điểm đi vào giấc ngủ và thời điểm thức dậy. Khi khoảng thời gian giấc ngủ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, điều này chỉ báo rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài. Khi khoảng thời gian giấc ngủ nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, điều này chỉ báo rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian ngắn. Trong trường hợp này, dữ liệu sinh lý học được thu thập lần này có thể bị huỷ, để tiết kiệm không gian lưu trữ của thiết bị đeo. Trong trường hợp mà trong đó giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, số lần của giấc ngủ thời gian dài của người dùng có thể được cập nhật.

Cần lưu ý là, trong trường hợp mà trong đó chu kỳ thời gian thứ nhất không phải ngày hoạt động hiện tại của người dùng, S308 có thể được thay thế sau đây: Khi khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, xác định rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, và cập nhật số lần mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất. Nguyên tắc và hoạt động chi tiết cơ bản giống như S308. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Ngưỡng khoảng thời gian được sử dụng S308 là ngưỡng thời gian muộn nhất. Nói cách khác, khi ngưỡng khoảng thời gian được cập nhật trong cách thức được mô tả trong S504, ngưỡng thời gian được cập nhật muộn nhất được sử dụng trong trường hợp này.

Ngoài ra, cần lưu ý là, sau khi S305 được thực hiện, theo phương án của sáng chế, dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ có thể được thu thập.

Khi khoảng thời gian giấc ngủ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian (nghĩa là, sau khi S307 được thực hiện mà khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian), điều này chỉ báo rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài. Tương ứng, thời điểm đi vào giấc ngủ và thời điểm thức dậy của giấc ngủ cũng trở thành một phần của dữ liệu lịch sử giấc ngủ. Để làm phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ chính xác chính xác theo thời gian thực, để chắc chắn thói quen ngủ của người dùng mà có thể theo các chu kỳ khác nhau (ví dụ, vào các mùa khác nhau, thời điểm đi ngủ khác nhau và thời điểm đi vào giấc ngủ là khác nhau, và thậm chí trong vòng một tháng, thói quen ngủ vào đầu tháng và thói quen ngủ vào cuối tháng có thể khác nhau), sau khi S305 được thực hiện, phương án này của sáng chế có thể bao gồm thêm các bước sau đây.

S309: Sau khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, thu thập số liệu thống kê về khoảng thời gian đầu tiên kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ đến thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy.

S310: Khi chu kỳ thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, thực hiện hoạt động lấy dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian thứ ba trong S401.

Trong trường hợp này, các hoạt động trong S401 và S402 có thể được kích hoạt (kết hợp với phương án được thể hiện trong FIG.5, hoạt động trong S501 đến S503 được kích hoạt thêm), để cập nhật phạm vi cách thức thời điểm đi vào giấc ngủ kịp thời. Ngoài ra, khi phương án này của sáng chế được áp dụng kết hợp với FIG.6, S309 là S307.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, được xem xét rằng thói quen giấc ngủ bao gồm thời điểm đi vào giấc ngủ, và bao gồm thêm thời gian ngủ. Nói cách khác, khoảng thời gian giấc ngủ thời gian dài của người dùng có thể thay đổi trong các chu kỳ khác nhau. Do đó, sau khi S309 được thực hiện, kết hợp với phương án được thể hiện trên FIG.5, phương án này của sáng chế có thể bao gồm thêm các bước sau đây.

Khi khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, hoạt động thu được n đoạn của khoảng thời gian ngủ tương ứng với n đoạn

của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ và cập nhật ngưỡng khoảng thời gian dựa trên n đoạn của khoảng thời gian ngủ trong S504 được thực hiện.

Theo phương án của sáng chế, mỗi lần sau khi thời điểm đi vào giấc ngủ muộn nhất và khoảng thời gian ngủ của giấc ngủ thời gian dài được thu thập, kịp thời cập nhật của phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ và ngưỡng khoảng thời gian có thể được kích hoạt kịp thời theo phương án của sáng chế. Theo cách này, phương án này của sáng chế có thể tự động thích ứng với sự thay đổi của thói quen ngủ thời gian dài của người dùng trong các chu kỳ khác nhau. Do đó, xác định chính xác hơn giấc ngủ thời gian dài có thể được thực hiện, và kích hoạt cảm biến do nhầm lẫn có thể được giảm. Mức tiêu thụ điện năng để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài có thể được giảm.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, hoạt động trong S301 tới S306 có thể được thực hiện để xác định chính xác về mặt lý thuyết giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Tuy nhiên, trong sáng chế thực tế, có thể xảy ra trường hợp sau: Mặc dù người dùng muốn đi vào giấc ngủ trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ và thực hiện giấc ngủ thời gian dài, giấc ngủ của người dùng bị gián đoạn do yếu tố bên ngoài can thiệp (ví dụ, bị đánh thức bởi tiếng ồn như là cuộc gọi hoặc đồng hồ báo thức). Trong trường hợp này, người dùng nói chung muốn vào lại giấc ngủ thời gian dài. Khoảng thời gian giấc ngủ có thể nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, và thời điểm đi vào giấc ngủ tiếp theo của người dùng có thể vượt quá phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ. Trong trường hợp này, trường hợp mà trong đó người dùng thực sự muốn thực hiện giấc ngủ thời gian dài nhưng cảm biến không thể xác định và kích hoạt xảy ra.

Ví dụ được sử dụng cho mô tả. Giả thiết rằng phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ từ 8:00 tối tới 11:00 tối, và ngưỡng khoảng thời gian là 6 giờ. Ngoài ra, giả thiết rằng người dùng đi vào giấc ngủ lúc 10:30 tối, và số lượng của giấc ngủ thời gian dài trên ngày hiện tại nhỏ hơn ngưỡng số lần. Giả thiết rằng sau khi người dùng đi vào giấc ngủ lúc 10:30 tối, người dùng bị đánh thức bởi tiếng ồn, và khoảng thời gian ngủ của người dùng nhỏ hơn 6 giờ. Ví dụ, người dùng bị đánh thức bởi cuộc gọi lúc 11:30 tối. Trong trường hợp này, người dùng nói chung thực

hiện giấc ngủ thời gian dài lại sau khi thức dậy. Giả thiết rằng thời điểm đi vào giấc ngủ nằm ngoài phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ. Ví dụ, giả thiết rằng người dùng hoàn thành trả lời cuộc gọi lúc 11:50 tối và sau đó thực hiện lại giấc ngủ thời gian dài. Trong trường hợp này, không thể xác định được, bằng cách sử dụng các hoạt động trong S301 tới S306, mà người dùng dự định để thực hiện giấc ngủ thời gian dài lần này. Để giải quyết vấn đề này, như được thể hiện trên FIG.7A và FIG.7B, sau khi S305 được thực hiện, phương án này của sáng chế bao gồm thêm S701 đến S703.

S701: Khi khoảng thời gian thứ nhất kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ tới thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, xác định rằng dữ liệu thu thập là bất thường, và để tiếp tục theo dõi người dùng có đi vào giấc ngủ hay không.

Khi khoảng thời gian giấc ngủ của người dùng nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, điều này chỉ báo rằng người dùng có khả năng lớn để thức dậy bởi vì tác động của yếu tố bên ngoài. Trong trường hợp này, theo phương án của sáng chế, được xác định rằng việc thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng là bất thường.

S702: Sau khi xác định rằng việc thu thập dữ liệu là bất thường, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, kích hoạt cảm biến thứ nhất, và điều khiển cảm biến thứ nhất để thu thập dữ liệu sinh lý học thứ hai của người dùng.

Khi việc thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng bất thường, theo phương án của sáng chế, khi người dùng đi vào giấc ngủ lần tiếp theo, việc có kích hoạt cảm biến hay không không được xác định dựa trên hoạt động trong S302 và S303, nhưng cảm biến được kích hoạt trực tiếp. Cụ thể, khi người dùng đi vào giấc ngủ lần tiếp theo, bất kể thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ hay không, cảm biến được kích hoạt theo phương án của sáng chế, và việc thu thập cho dữ liệu sinh lý học của người dùng được thực hiện. Theo phương án này của sáng chế, ngay cả khi người dùng bị gián đoạn bởi yếu tố gây nhiễu như là tiếng ồn trong giấc ngủ thời gian dài, việc thu thập dữ liệu

sinh lý học có thể được thực hiện trên người dùng kịp thời khi người dùng đi vào lại giấc ngủ thời gian dài. Theo cách này, việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện trong giấc ngủ thời gian dài là chính xác và đáng tin cậy hơn. Để phân biệt từ dữ liệu sinh lý học được thu thập trong phương án được thể hiện trên FIG.3, theo phương án của sáng chế, dữ liệu sinh lý được thu thập sau khi người dùng đi vào giấc ngủ lần tiếp theo được gọi là dữ liệu sinh lý học thứ hai.

S703: Khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, vô hiệu hoá cảm biến thứ nhất.

Khi người dùng thức dậy, điều này chỉ báo rằng giấc ngủ của người dùng kết thúc. Do đó, cảm biến được vô hiệu hoá, để kết thúc việc thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng.

Theo phương án của sáng chế, đối với trường hợp mà trong đó thiết bị đeo có thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng, trong cách thức tùy chọn, việc xử lý được thực hiện bằng cách sử dụng giải pháp giống như trong FIG.1. Đối với hiệu quả có lợi cụ thể trong trường hợp này, có thể tham khảo các mô tả của hiệu quả có lợi trong FIG.1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Trong cách thức tùy chọn khác, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của chu kỳ giấc ngủ thời gian dài thực sự của người dùng được ước lượng trước dựa trên thói quen giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Trong chu kỳ mà trong đó việc theo dõi giấc ngủ vẫn được kích hoạt, cảm biến không được kích hoạt liên tục, nhưng việc theo dõi đi vào giấc ngủ được thực hiện liên tục trên người dùng. Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, được xác định rằng thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ hay không. Khi thời điểm đi vào giấc ngủ nằm trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ, điều này chỉ ra rằng giấc ngủ có khả năng lớn là giấc ngủ thời gian dài. Tương ứng, xác định rằng số lần mà người dùng trong giấc ngủ thời gian dài trong ngày có hoạt động liên tục hay không (hoặc chu kỳ thời gian thứ nhất) đạt ngưỡng số lần. Ngoài ra, cảm biến chỉ được kích hoạt khi ngưỡng số lần không đạt, để thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng. Ngoài ra, khi người dùng đang ngủ, việc theo

dối thức dậy tiếp tục được thực hiện trên người dùng, và cảm biến bị vô hiệu hoá khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy.

Được xem xét rằng trong cuộc sống thực tế, giấc ngủ thời gian dài là hành vi cực kỳ thường xuyên đối với người dùng. Do đó, theo phương án của sáng chế, dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng được phân tích để thu nhận một cách thích nghi phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà người dùng đã quen, sao cho việc giấc ngủ của người dùng có thể là giấc ngủ thời gian dài hay không có thể được phân biệt chính xác. Trên cơ sở mà người dùng đi vào giấc ngủ tại thời điểm trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài, nghĩa là, người dùng rất có khả năng để thực hiện giấc ngủ thời gian dài, xem xét rằng số lần mà giấc ngủ thời gian dài được thực hiện trong chu kỳ thời gian cụ thể rất giới hạn, ngưỡng số lần được xác định lại. Do đó, theo phương án của sáng chế, việc kích hoạt cảm biến được xác định dựa trên ba điều kiện: người dùng có đi vào giấc ngủ hay không, thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà người dùng đã quen hay không, và lượng thời gian của giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian gần đây có đạt ngưỡng số lần hay không. Ngoài ra, cảm biến được kích hoạt khi thời điểm đi vào giấc ngủ trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà người dùng quen với, và số lần không đạt ngưỡng số lần. So với kỹ thuật liên quan, trường hợp mà trong đó cảm biến được kích hoạt trong chu kỳ thời gian mà trong đó người dùng tỉnh táo. Trong cuộc sống và công việc bình thường, người dùng ở trong trạng thái tỉnh táo hầu hết thời gian. Do đó, so với giữ cảm biến liên quan cả ngày, phương án này của sáng chế có thể giảm lượng lớn công việc thu thập cảm biến và mức tiêu thụ điện năng. So với việc giữ cảm biến được kích hoạt trong chu kỳ thời gian đặt trước, điều này có thể thích nghi tốt hơn với thói quen ngủ thực tế của người dùng, và giảm các trường hợp mà trong đó dữ liệu sinh lý học của người dùng trong trạng thái tỉnh táo được thu thập. Bằng cách so sánh các thói quen thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng và đặt ngưỡng số lần, mục đích của người dùng mỗi lần người dùng đi vào giấc ngủ có thể được xác định chính xác, để thực hiện nhận dạng chính xác cho giấc ngủ thời gian dài. Do đó, có thể tránh hiệu quả trường hợp mà trong đó việc thu thập dữ

liệu sinh lý học được thực hiện trên tất cả chu kỳ ngủ của người dùng, và xác suất kích hoạt cảm biến liên quan cho giấc ngủ thời gian ngắn giảm đi. Mức tiêu thụ điện năng cho việc thu thập dữ liệu sinh lý học có thể được giảm.

Tóm lại, theo phương án của sáng chế, việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện khi người dùng tỉnh táo có thể được tránh, và trường hợp mà trong đó việc thu thập dữ liệu sinh lý học được thực hiện khi người dùng trong giấc ngủ thời gian ngắn có thể được giảm. Ngoài ra, dữ liệu sinh lý có thể được thu thập chính xác trong giấc ngủ thời gian dài, và độ chính xác của dữ liệu cơ bản để theo dõi giấc ngủ trên người dùng được đảm bảo. Tương ứng, theo phương án của sáng chế, khối lượng công việc của thu thập dữ liệu sinh lý trong giấc ngủ thời gian dài bởi cảm biến có thể được giảm, mức tiêu thụ điện năng có thể được giảm, tiêu thụ điện của thiết bị đeo có thể được giảm, và thời lượng có thể được kéo dài. Ngoài ra, khi đèn PPG cần được kích hoạt, việc kích hoạt chính xác đèn PPG có thể còn tránh nhiều gây ra do đèn PPG tới người dùng khi người dùng thực hiện giấc ngủ thời gian ngắn, để chất lượng giấc ngủ của người dùng được cải thiện.

Một vài mô tả bổ sung của các phương án được thể hiện trên FIG.1 tới FIG.3 như sau.

1. Trong phương án được thể hiện trên FIG.4, khi dữ liệu lịch sử giấc ngủ được phân tích để xác định phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng, loại ngày có thể được phân biệt, và phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ được phân tích dựa trên loại ngày thực tế.

Được xem xét rằng trong cuộc sống thực tế, thói quen giấc ngủ thời gian dài của người dùng trong chu kỳ thời gian khác nhau có thể khác nhau rất nhiều. Ví dụ, nói chung, người dùng cần đi ngủ và dậy sớm vào các ngày làm việc. Tuy nhiên, vào ngày nghỉ, người dùng có thể đi ngủ và dậy muộn hơn. Do đó, khi phương án được thể hiện trên FIG.4 được thực hiện, các ngày được phân loại thành các loại trước theo phương án của sáng chế. Ví dụ, có thể có hai loại chu kỳ thời gian: ngày làm việc và ngày nghỉ (việc chia ngày làm việc và ngày nghỉ có thể được xác định dựa trên tình huống thực tế của phân chia ngày lễ ở quốc gia trong đó người dùng ở, và không bị giới hạn ở đây). Ngoài ra, có thể có năm loại

chu kỳ thời gian: Thứ hai, thứ ba tới thứ năm, thứ sáu, thứ bảy, và chủ nhật. Sau đó, các ngày của các loại chu kỳ thời gian khác nhau được phân biệt và được phân tích dựa trên các ngày cụ thể bao gồm chu kỳ thời gian thực tế trong quá khứ, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ thực tế. Quy tắc phân chia cụ thể của các loại chu kỳ thời gian không bị giới hạn ở đây, và có thể được đặt bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên tình huống thực tế của người dùng. Ngoài ra, "ngày" và "ngày" theo phương án của sáng chế có thể tham khảo đến ngày theo lịch, hoặc có thể tham khảo đến ngày hoạt động của người dùng.

Theo phương án của sáng chế, các trường hợp được phân loại dựa trên các lần xuất hiện của phương án được thể hiện trên FIG.4, và các giải pháp xử lý khác nhau được đặt một cách tương ứng. Chi tiết được mô tả như sau:

Đối với trường hợp mà trong đó phương án được thể hiện trên FIG.4 xảy ra trong quá trình của S302, trong phương án tùy chọn của sáng chế này, logic của S302 như sau: Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, S401 và S402 được thực hiện, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ. Sau đó, nhận dạng rằng thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng có trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ hay không.

Như được thể hiện trên FIG.8, trong trường hợp này, hoạt động trong S401 có thể được thay thế sau đây.

S801: Nhận dạng loại chu kỳ thời gian của chu kỳ thời gian hiện tại, để thu được loại thứ nhất để có được chu kỳ thuộc về thời gian hiện tại.

Theo phương án của sáng chế, sau khi dữ liệu lịch sử giấc ngủ của chu kỳ thời gian quá khứ được thu thập, các dữ liệu phân tích không được thực hiện trực tiếp, nhưng loại chu kỳ thời gian (cụ thể là, loại thứ nhất) của chu kỳ thời gian hiện tại được xác định. Đơn vị của chu kỳ thời gian hiện tại là đơn vị chu kỳ thời gian tối thiểu được bao gồm khi các loại chu kỳ thời gian được thu thập thông qua phép chia. Ví dụ, đơn vị chu kỳ thời gian tối thiểu là "ngày" khi ngày lễ, ngày làm việc, ngày cuối tuần, và tương tự được thu thập thông qua phép chia. Tương ứng, trong trường hợp này, chu kỳ thời gian hiện tại đề cập đến ngày hiện tại. Ví dụ, được nhận dạng rằng ngày hiện tại là ngày làm việc hay ngày lễ. Ngoài ra,

được nhận dạng rằng ngày hiện tại là ngày cuối tuần cụ thể. khi đơn vị chu kỳ thời gian tối thiểu là "tháng", ví dụ, tháng 1 tới tháng 3, tháng 4 tới tháng 6, tháng 7 tới tháng 9, và tháng 10 tới tháng 12, chu kỳ thời gian hiện tại đề cập đến tháng hiện tại.

S802: Chọn ra, từ chu kỳ thời gian thứ ba, chu kỳ thời gian thứ tư có loại chu kỳ thời gian là loại thứ nhất; và

Sau khi loại chu kỳ thời gian của chu kỳ thời gian hiện tại được xác định, tất cả chu kỳ thời gian (nghĩa là, chu kỳ thời gian thứ tư) thuộc về loại chu kỳ thời gian được chọn ra từ chu kỳ thời gian quá khứ. Ví dụ, giả thiết rằng ngày hiện tại là ngày lễ. Trong trường hợp này, chu kỳ thời gian của tất cả ngày lễ được chọn ra từ chu kỳ thời gian quá khứ theo phương án của sáng chế.

S803: Thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ tư.

Sau khi chu kỳ thời gian có loại giống với chu kỳ thời gian hiện tại được chọn, theo phương án của sáng chế, dữ liệu lịch sử giấc ngủ của chu kỳ thời gian này được thu thập, và các phân tích hoạt động trong S402 được thực hiện.

Theo phương án của sáng chế, khi chu kỳ thời gian đi vào giấc ngủ được phân tích, chu kỳ thời gian của loại chu kỳ thời gian mà thuộc về chu kỳ thời gian hiện tại được lựa chọn từ chu kỳ thời gian quá khứ, và dữ liệu lịch sử giấc ngủ trong chu kỳ thời gian này được thu thập trong cách thức được nhắm mục tiêu. Do đó, trong S402, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ có thể được phân tích dựa trên loại chu kỳ thời gian mà chu kỳ thời gian hiện tại thuộc về, để thực hiện chính xác học và xác định thói quen ngủ của người dùng. Theo cách này, theo phương án của sáng chế, việc nhận dạng giấc ngủ thời gian dài của người dùng chính xác hơn, và cảm biến được kích hoạt chính xác và khoảng thời gian hiệu quả hơn.

Phương án được thể hiện trên FIG.4 là trường hợp xảy ra sau khi dữ liệu sinh lý học trong giấc ngủ thời gian dài được thu thập thành công lần trước và trước khi S302 (tham khảo các mô tả của S309 và S310). Trong phương án tùy chọn khác của sáng chế này, trong trường hợp này, điều này tương đương với phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ được phân tích và được lưu trữ trước. Khi hoạt động trong S302 được thực hiện, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ được lưu trữ

được đọc trực tiếp . Tương ứng, như được thể hiện trên FIG.9, hoạt động trong S402 có thể được thay thế sau đây.

S901: Chia chu kỳ thời gian thứ ba thành nhiều tập hợp chu kỳ thời gian, và trích xuất dữ liệu con có liên quan với tập hợp chu kỳ thời gian từ dữ liệu lịch sử giấc ngủ, trong đó tập hợp chu kỳ thời gian chỉ bao gồm chu kỳ thời gian của loại chu kỳ thời gian giống nhau, và các chu kỳ thời gian khác nhau tương ứng với các loại chu kỳ thời gian khác nhau .

Theo phương án của sáng chế, chu kỳ thời gian quá khứ được chia thành nhiều tập hợp chu kỳ thời gian được đặt dựa trên các loại chu kỳ thời gian. Tập hợp chu kỳ thời gian và các loại chu kỳ thời gian nằm trong quan hệ tương quan 1-1. Ví dụ, giả thiết rằng các loại chu kỳ thời gian bao gồm ngày làm việc và ngày lễ. Trong trường hợp này, chu kỳ thời gian quá khứ được chia tổng cộng thành hai tập hợp chu kỳ thời gian : tập hợp ngày làm việc và tập hợp ngày lễ.

Sau khi hoàn thành chia chu kỳ thời gian, theo phương án của sáng chế, trích xuất dữ liệu được thực hiện trên dữ liệu lịch sử giấc ngủ. Nói cách khác, dữ liệu lịch sử giấc ngủ tương ứng với mỗi tập hợp chu kỳ thời gian được trích xuất một cách tương ứng . Trong trường hợp này, mỗi tập hợp chu kỳ thời gian kết hợp với mỗi đoạn của dữ liệu con về giấc ngủ. Giấc ngủ dữ liệu con là một phần của dữ liệu lịch sử giấc ngủ, và định dạng dữ liệu của giấc ngủ dữ liệu con là như nhau. Một phần dữ liệu con về giấc ngủ bao gồm dữ liệu giấc ngủ của người dùng mỗi ngày tương ứng tập hợp chu kỳ thời gian, ví dụ, thời điểm đi vào giấc ngủ mỗi ngày.

S902: Phân tích tương ứng giấc ngủ dữ liệu con kết hợp với mỗi tập hợp chu kỳ thời gian, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai một cách tương ứng kết hợp với mỗi loại chu kỳ thời gian.

Sau khi giấc ngủ dữ liệu con kết hợp với mỗi tập hợp chu kỳ thời gian được thu thập, theo phương án của sáng chế, mỗi đoạn của dữ liệu giấc ngủ con được phân tích một cách tương ứng, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ mà nằm trong quan hệ tương quan một-một với mỗi tập hợp chu kỳ thời gian. Tập hợp chu kỳ thời gian tương ứng 1 đối 1 với các loại chu kỳ thời gian. Do đó,

trong trường hợp này, phạm vi giấc ngủ thời gian kết hợp với mỗi loại chu kỳ thời gian có thể được thu thập. Ví dụ, giả thiết rằng có tổng cộng hai tập hợp chu kỳ thời gian: tập hợp ngày làm việc và tập hợp ngày lễ. Trong trường hợp này, theo phương án của sáng chế, dữ liệu giấc ngủ con trong tập hợp ngày làm việc và tập hợp dữ liệu giấc ngủ con trong ngày lễ được phân tích một cách tương ứng. Ngoài ra, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng trong ngày làm việc và phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ trong ngày lễ được thu thập. Đối với phương pháp phân tích dữ liệu giấc ngủ con, tham khảo phương pháp phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ trong phương án được thể hiện trên FIG.5 (trong trường hợp này, dữ liệu lịch sử giấc ngủ trong phương án được thể hiện trên FIG.5 được thay thế với dữ liệu giấc ngủ con).

Tương ứng, S302 có thể được thay thế sau đây: Khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, thiết bị đeo xác định loại chu kỳ thời gian (nghĩa là, loại thứ hai) của chu kỳ thời gian hiện tại, và đọc chu kỳ thời gian thứ hai kết hợp với loại chu kỳ thời gian. Thiết bị đeo được xác định rằng thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai được đọc hay không.

Trên cơ sở thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng tương ứng với mỗi loại chu kỳ thời gian, trong S302, khi xác định rằng thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng có trong phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ hay không, phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ kết hợp với chu kỳ thời gian hiện tại được đọc đầu tiên. Sau đó, xác định rằng, dựa trên phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ đã đọc, giấc ngủ của người dùng có đi vào giấc ngủ thời gian dài hay không. Đối với mô tả của chu kỳ thời gian hiện tại, tham khảo tới nội dung mô tả liên quan trong S801. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Theo phương án của sáng chế, mỗi lần dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài được thu thập thành công và dữ liệu lịch sử giấc ngủ được cập nhật, thói quen đi vào giấc ngủ của người dùng trong mỗi loại chu kỳ thời gian được phân tích kịp thời, để thu được phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của người dùng trong mỗi loại chu kỳ thời gian và thực hiện học thích ứng với thói quen đi vào giấc ngủ của người dùng. Tuy nhiên, trong phương án được

thể hiện trên FIG.3, sau khi phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, trong S302, thời điểm đi vào giấc ngủ có thể được xác định chỉ bằng cách đọc phạm vi thời điểm đi vào giấc ngủ của loại chu kỳ thời gian mà được phân tích chu kỳ thời gian hiện tại thuộc về. Do đó, theo phương án của sáng chế, nhận biết thích ứng và chính xác thói quen ngủ của người dùng có thể được thực hiện. Theo cách này, theo phương án của sáng chế, việc nhận dạng giấc ngủ thời gian dài của người dùng chính xác hơn, và cảm biến được kích hoạt chính xác và khoảng thời gian hiệu quả hơn.

2. Trường hợp sử dụng phương án này của sáng chế không bị giới hạn để theo dõi giấc ngủ trên người dùng.

Các phương án tiếp theo được thể hiện trên FIG.1 tới FIG.3 đều được mô tả bằng cách sử dụng trường hợp người dùng theo dõi giấc ngủ. Trong sáng chế thực tế, các phương án được thể hiện trên FIG.1 đến FIG.3 có thể được áp dụng với một vài trường hợp mà trong đó điều khiển cảm biến kích hoạt và việc thu thập dữ liệu sinh lý học cần được thực hiện trên giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Nói cách khác, các phương án có thể được áp dụng cho một trường hợp khác ngoài trường hợp theo dõi giấc ngủ, ví dụ, trường hợp của chọn chứng ngưng thở khi ngủ và trường hợp của theo dõi dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ.

3. Phương án được thể hiện trên FIG.1 và phương án được thể hiện trên FIG.3 được sử dụng kết hợp.

Được xem xét rằng cả hai trường hợp đều có thể gặp phải trong quá trình mà trong đó người dùng thực sự sử dụng thiết bị đeo. Thiết bị đeo không thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Thiết bị đeo có thể thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của giấc ngủ thời gian dài của người dùng. Do đó, trong sáng chế thực tế, thiết bị đeo có thể chọn để sử dụng phương án được thể hiện trên FIG.1 hoặc phương án được thể hiện trên FIG.3 dựa trên thu thập thực tế về dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng. Ví dụ, trong chu kỳ thời gian sau khi người dùng mua thiết bị đeo, hoặc chu kỳ thời gian sau khi dữ liệu của thiết bị đeo bị xóa, thiết bị đeo không thu thập dữ liệu lịch sử giấc ngủ, hoặc

một lượng dữ liệu lịch sử giấc ngủ được thu thập quá nhỏ. Trong trường hợp này, phương án được thể hiện trên FIG.1 có thể được sử dụng để xử lý. Tuy nhiên, sau khi người dùng sử dụng thiết bị đeo cho chu kỳ thời gian, thiết bị đeo được thu thập dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian. Trong trường hợp này, phương án được thể hiện trên FIG.2 có thể được sử dụng cho việc xử lý.

Tương ứng với phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học trong phương án tiếp theo, FIG.10 thể hiện sơ đồ khối của cấu trúc của thiết bị thu thập dữ liệu sinh lý học theo phương án của sáng chế. Để dễ dàng mô tả, chỉ phân mô tả liên quan đến phương án này của sáng chế được thể hiện.

Như được thể hiện trên FIG.10, thiết bị thu thập dữ liệu sinh lý học bao gồm:

- môđun phát hiện đi vào giấc ngủ 1001, được cấu hình để phát hiện người dùng có đi vào giấc ngủ hay không;

- môđun phát hiện số lượng thời gian đi vào giấc ngủ, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không;

- môđun phát hiện thức dậy, được cấu hình để phát hiện người dùng có thức dậy hay không;

- môđun thu thập dữ liệu, được cấu hình để: khi ngưỡng của số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần, bật bộ cảm biến thứ nhất, và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ nhất của người dùng bằng cách sử dụng bộ cảm biến thứ nhất; và

- môđun vô hiệu hoá cảm biến, được cấu hình để: khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, vô hiệu hoá bộ cảm biến thứ nhất.

Trong phương án tùy chọn của sáng chế này, môđun phát hiện số lượng thời gian đi vào giấc ngủ 1002 bao gồm:

- môđun nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ, được cấu hình để: khi phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ có trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không; và

- môđun phát hiện số lượng thời gian, được cấu hình để: khi thời điểm

đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ hai, nhận dạng số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không.

Đối với chi tiết của quá trình mà trong đó môđun trong thiết bị thu thập dữ liệu sinh lý học cung cấp theo phương án của sáng chế thực hiện chức năng tương ứng, tham khảo tới các mô tả của các phương án được thể hiện trên FIG.1 tới FIG.3 và các phương án phương pháp liên quan khác. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Cần lưu ý rằng nội dung như là trao đổi thông tin giữa các bộ máy/đơn vị nói trên và quy trình thực thi của nó dựa trên cùng một khái niệm như các phương pháp trong phương án của sáng chế này. Đối với các chức năng cụ thể và hiệu ứng kỹ thuật của nội dung này, tham khảo đến phương pháp các phương án. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Cần được hiểu rằng các số thứ tự của các bước không có nghĩa là trình tự thực thi trong phương án nêu trên. Các chuỗi thực thi của các xử lý sẽ được xác định dựa trên các chức năng và sự logic bên trong của các xử lý, và sẽ không được cấu thành bất kỳ sự giới hạn đối với các xử lý thực hiện của các phương án của sáng chế.

Cần được hiểu rằng, khi được sử dụng trong đặc điểm kỹ thuật và các yêu cầu bổ sung của sáng chế này, thuật ngữ "bao gồm" biểu thị sự tồn tại của các tính năng, tổng thể, các bước, hoạt động, phần tử, và/hoặc thành phần được mô tả. Tuy nhiên, sự tồn tại hoặc bổ sung của một hoặc nhiều tính năng, tổng thể, bước, hoạt động, phần tử, thành phần và/hoặc bộ khác không bị loại trừ.

Cần hiểu rõ hơn rằng thuật ngữ "và/hoặc" được sử dụng trong thông số kỹ thuật và các yêu cầu bổ sung của sáng chế này đề cập bất kỳ sự kết hợp nào hoặc tất cả các kết hợp có thể có của một hoặc nhiều hạng mục được liệt kê trong liên kết, và bao gồm các kết hợp này.

Như được sử dụng trong đặc điểm kỹ thuật và các yêu cầu bổ sung của sáng chế này, thuật ngữ "nếu" có thể được giải thích, tùy theo ngữ cảnh, như là "khi nào" hoặc "một lần" hoặc "để đáp ứng với việc xác định" hoặc "để đáp ứng

với việc phát hiện". Tương tự, cụm từ "nếu xác định" hoặc "nếu [điều kiện hoặc sự kiện được mô tả] được phát hiện" có thể được diễn giải, theo ngữ cảnh, có nghĩa "một khi xác định" hoặc "đáp ứng việc xác định" hoặc "một khi [điều kiện được mô tả hoặc sự kiện] được phát hiện" hoặc "để phản hồi lại việc phát hiện [điều kiện hoặc sự kiện được mô tả]."

Ngoài ra, trong các mô tả về thông số kỹ thuật và các yêu cầu bổ sung của sáng chế này, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", và tương tự chỉ được sử dụng để phân biệt và mô tả, và không được hiểu là một chỉ dẫn hoặc hàm ý về tầm quan trọng tương đối. Cần được hiểu thêm là mặc dù thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và tương tự được sử dụng để mô tả các phương án của sáng chế này trong văn bản, các phần tử không bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này chỉ được sử dụng để phân biệt một yếu tố này với yếu tố khác. Ví dụ, bảng đầu tiên có thể được đặt tên là bảng thứ hai, và tương tự, bảng thứ hai có thể được đặt tên là bảng đầu tiên, không rời khỏi phạm vi của các phương án. Cả bảng đầu tiên và bảng thứ hai đều là bảng, nhưng bảng đầu tiên không phải là một bảng.

Tham chiếu đến "một phương án" hoặc "một vài các phương án" được mô tả trong đặc điểm kỹ thuật của sáng chế này nghĩa là một hoặc nhiều hơn các phương án của sáng chế này bao gồm một tính năng, cấu trúc, hoặc đặc điểm cụ thể được mô tả có tham khảo tới các phương án. Do đó, các cụm từ như là "trong một phương án", "trong một vài các phương án", "trong một vài các phương án khác", và "vẫn còn trong một số phương án khác" mà xuất hiện trong đặc điểm kỹ thuật này và khác nhau không nhất thiết tham khảo đến cùng một phương án; thay vì, nó có nghĩa là "một hoặc nhiều, nhưng không phải tất cả, các phương án", trừ khi được nhấn mạnh một cách cụ thể. Các thuật ngữ "bao gồm", "bao gồm", "có", và các biến thể khác của chúng đều có nghĩa là "bao gồm nhưng không giới hạn", trừ khi được nhấn mạnh cụ thể theo cách khác.

Bằng ví dụ, thay vì giới hạn, theo các phương án của sáng chế, thiết bị đeo có thể là thuật ngữ chung cho các thiết bị đeo được phát triển bằng cách sử dụng trang phục hàng ngày bởi sử dụng kỹ thuật đeo, như là kính, găng tay, đồng hồ, quần áo, và giày. Thiết bị có thể đeo được là thiết bị di động mà có thể được

mặc trực tiếp bởi người dùng hoặc được tích hợp vào quần áo hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị đeo còn hơn là thiết bị phần cứng. Thiết bị đeo thực hiện các chức năng thông qua hỗ trợ phần mềm, thay đổi dữ liệu, và tương tác đám mây. Theo nghĩa rộng, thiết bị đeo thông minh có đầy đủ chức năng và kích thước lớn, và có thể thực hiện tất cả hoặc một phần chức năng không phụ thuộc vào điện thoại thông minh, ví dụ, đồng hồ thông minh, kính thông minh, hoặc tương tự. Ngoài ra, thiết bị đeo thông minh chỉ tập trung vào một chức năng của sáng chế, và cần được sử dụng cùng với một thiết bị khác như là điện thoại thông minh, ví dụ, vòng đeo tay thông minh hoặc trang sức thông minh mà thực hiện theo dõi.

FIG.11 là sơ đồ giản lược về cấu trúc của thiết bị đeo theo phương án của sáng chế.

Thiết bị đeo 100 có thể bao gồm bộ xử lý 110, bộ nhớ trong 120, tiếp điểm sạc 130, môđun quản lý sạc 140, môđun quản lý nguồn 141, pin 142, màn hình 150, anten, môđun truyền thông không dây 160, cảm biến môđun 170, và tương tự. Cảm biến môđun 170 có thể bao gồm máy đo gia tốc 170A và cảm biến nhịp tim quang học 170B. Cảm biến nhịp tim quang học 170B bao gồm đèn PPG và cảm biến cảm quang.

Có thể được hiểu rằng cấu trúc được minh họa trong phương án này của sáng chế không giới hạn cụ thể đối với thiết bị đeo 100. Trong một vài phương án của sáng chế này, thiết bị đeo 100 có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn so với các thành phần được thể hiện trong hình, hoặc kết hợp một số thành phần, hoặc tách một số thành phần, hoặc có cách sắp xếp thành phần khác. Các bộ phận được thể hiện trong hình vẽ có thể được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm.

Bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Ví dụ, bộ xử lý 110 có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng (application processor, AP), bộ xử lý môđem, bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit, GPU), bộ xử lý tín hiệu ảnh (image signal processor, ISP), bộ điều khiển, bộ nhớ, bộ mã hóa-giải mã video, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), bộ xử lý băng gốc, bộ xử lý mạng Nơ-ron (neural-network processing unit, NPU) và/hoặc loại tương tự. Các

bộ phận xử lý khác nhau có thể là các thành phần độc lập, hoặc có thể được tích hợp vào một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ điều khiển có thể là trung tâm đầu não và trung tâm lệnh của thiết bị đeo. Bộ điều khiển có thể tạo tín hiệu điều khiển hoạt động dựa trên mã hoạt động của lệnh và tín hiệu chuỗi thời gian, để điều khiển tìm nạp lệnh và thực thi lệnh.

Bộ nhớ có thể còn được bố trí trong bộ xử lý 110, và có cấu trúc để lưu trữ các lệnh và dữ liệu. Trong một vài phương án, bộ nhớ trong bộ xử lý 110 là bộ lưu trữ đệm. Bộ nhớ có thể lưu trữ các lệnh hoặc dữ liệu chỉ được sử dụng hoặc được sử dụng theo vòng bởi bộ xử lý 110. Nếu bộ xử lý 110 cần sử dụng các lệnh hoặc dữ liệu lần nữa, bộ xử lý 110 có thể một cách trực tiếp gọi ra các lệnh hoặc dữ liệu từ bộ nhớ. Theo cách này, tránh truy cập lặp lại, thời gian chờ của bộ xử lý 110 được giảm, và hiệu suất hệ thống được cải thiện.

Bộ xử lý 110 có thể chạy phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học cung cấp theo các phương án của sáng chế, để thực hiện chức năng thấp mức tiêu thụ điện năng cho dữ liệu sinh lý học của người dùng trong giấc ngủ thời gian dài, và cải tiến trải nghiệm người dùng.

Màn hình 150 có cấu trúc để hiển thị ảnh, video, và loại tương tự. Màn hình 150 bao gồm panen hiển thị. Panen hiển thị có thể là màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), điốt phát quang hữu cơ (organic light-emitting diode, OLED), điốt phát quang hữu cơ ma trận chủ động (active-matrix organic light emitting diode, AMOLED), điốt phát quang linh hoạt (flexible light-emitting diode, FLED), mini-LED, micro-LED, micro-OLED, các điốt phát quang chấm lượng tử (quantum dot light emitting diodes, QLED), hoặc loại tương tự. Màn hình 150 có thể được cấu hình để hiển thị thông tin do người dùng nhập vào hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng, và các giao diện người dùng đồ họa khác nhau (graphical user interface, GUI). Ví dụ, màn hình 150 có thể hiển thị ảnh, video, trang web, tệp, hoặc tương tự. Ví dụ khác, màn hình 150 có thể hiển thị giao diện người dùng đồ họa. Giao diện người dùng đồ họa bao gồm thanh trạng thái, thanh điều hướng mà có thể bị ẩn, tiện ích thời gian và tiện ích thời tiết (widget), và biểu tượng sáng chế, ví dụ, biểu tượng trình duyệt. Thanh trạng thái

bao gồm thời gian và mức pin còn lại. Thanh điều hướng bao gồm biểu tượng nút quay lại (back), biểu tượng nút trang chủ (home), và biểu tượng nút tiến. Ngoài ra, có thể được hiểu rằng trong một vài các phương án, thanh trạng thái có thể bao gồm thêm biểu tượng Bluetooth, biểu tượng Wi-Fi, biểu tượng thiết bị được kết nối bên ngoài, và tương tự. Có thể được hiểu rằng, trong một vài các phương án khác, giao diện người dùng đồ họa bao gồm thêm thanh Dock, và thanh Dock có thể bao gồm biểu tượng ứng dụng được sử dụng trong sáng chế và tương tự. Sau khi phát hiện sự kiện chạm được thực hiện bằng cách sử dụng ngón tay của người dùng (hoặc bút stylus hoặc tương tự) trên biểu tượng sáng chế, bộ xử lý mở ra, để đáp ứng với sự kiện chạm, giao diện người dùng của sáng chế tương ứng với biểu tượng sáng chế, và hiển thị giao diện người dùng của sáng chế trên màn hình 150.

Theo phương án của sáng chế, màn hình 150 có thể là màn hình linh hoạt tích hợp, hoặc có thể là màn hình được ghép bao gồm hai màn hình cứng và một màn hình linh hoạt nằm giữa hai màn hình cứng.

Bộ nhớ trong 120 có thể được cấu hình để lưu trữ mã chương trình thực thi của máy tính, trong đó mã chương trình thực thi bao gồm các hướng dẫn. Bộ xử lý 110 chạy các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ trong 120, để thực hiện các ứng dụng chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của thiết bị đeo 100. Bộ nhớ trong 120 có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ mã của hệ điều hành, sáng chế (như là ứng dụng máy ảnh và ứng dụng WeChat), và tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (ví dụ, hình ảnh hoặc video được thu thập bởi ứng dụng camera) được tạo trong quá trình sử dụng thiết bị đeo 100, và tương tự.

Bộ nhớ trong 120 có thể lưu trữ thêm một hoặc nhiều chương trình máy tính 1200 tương ứng với phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học cung cấp theo các phương án của sáng chế. một hoặc nhiều chương trình máy tính 1200 được lưu trữ trong bộ nhớ 120 và được cấu hình để được thực thi một hoặc nhiều bộ xử lý 110. Một hoặc nhiều chương trình máy tính 1200 bao gồm các hướng dẫn, và hướng dẫn có thể được sử dụng để thực hiện các bước tương ứng các phương án trong FIG.1 tới FIG.9. Khi mã thu thập dữ liệu sinh lý được lưu trữ trong bộ nhớ

120 chạy bởi bộ xử lý 110, bộ xử lý 110 có thể điều khiển thiết bị đeo để thực hiện việc thu thập dữ liệu sinh lý học.

Phân sau đây mô tả các chức năng của môđun cảm biến 170.

Gia tốc kế 170A có thể thu thập dữ liệu gia tốc của thiết bị đeo của người dùng, để xác định hành động được thực hiện bởi người dùng sau khi người dùng đeo thiết bị đeo, để phát hiện xem người dùng có đi vào giấc ngủ hay không và người dùng có thức dậy hay không.

Cảm biến nhịp tim quang học 170B có thể thu thập dữ liệu sinh lý học của người dùng, để thực hiện theo dõi giấc ngủ của người dùng.

Anten được cấu hình để truyền và nhận các tín hiệu sóng điện từ. Môđun truyền thông không dây 160 có thể cung cấp các giải pháp truyền thông không dây được áp dụng tới thiết bị đeo, mà bao gồm mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area networks, WLAN) (ví dụ, mạng Wifi (wireless fidelity, Wi-Fi)), Bluetooth (Bluetooth, BT), hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS), điều chế tần số (frequency modulation, FM), kỹ thuật truyền thông trường gần (near field communication, NFC), kỹ thuật hồng ngoại (infrared, IR), và loại tương tự. Môđun truyền thông không dây 160 có thể là một hoặc nhiều thành phần mà tích hợp ít nhất một môđun xử lý truyền thông. Môđun truyền thông không dây 160 thu sóng điện từ thông qua anten 2, thực hiện xử lý lọc và điều chế tần số trên tín hiệu sóng điện từ, và gửi tín hiệu được xử lý tới bộ xử lý 110. Môđun truyền thông không dây 160 có thể còn thu tín hiệu cần được gửi từ bộ xử lý 110, thực hiện việc khuếch đại và điều chế tần số trên tín hiệu này, và chuyển đổi tín hiệu thành sóng điện từ thông qua anten 2 để phát xạ. Theo phương án của sáng chế, môđun truyền thông không dây 160 có thể được cấu hình để truy cập thiết bị điểm truy cập, và đồng thời gửi và nhận tin nhắn và từ thiết bị đeo khác.

Có thể được hiểu rằng quan hệ kết nối giao diện giữa các môđun được minh họa trong phương án này chỉ là ví dụ để mô tả, và không cấu thành sự giới hạn trên cấu trúc của thiết bị có thể đeo. Trong một vài các phương án khác của sáng chế, thiết bị có thể đeo có thể còn sử dụng cách thức kết nối giao diện khác

với cách thức trong phương án nêu trên, hoặc sử dụng kết hợp của nhiều cách thức kết nối giao diện.

Tiếp điểm sạc được cấu hình để kết nối với bộ sạc, để sạc thiết bị đeo 100. Ngoài ra, trong một số phương án tùy chọn, giao diện USB có thể được sử dụng để thay thế tiếp điểm sạc. Giao diện USB là giao diện tuân theo thông số kỹ thuật tiêu chuẩn của USB, và cụ thể có thể là giao diện Mini USB, giao diện Micro USB, giao diện USB Type-C, hoặc tương tự. Giao diện USB 130 có thể có cấu trúc để kết nối tới bộ sạc điện để sạc điện thiết bị có thể đeo, hoặc có thể có cấu trúc để truyền dữ liệu giữa thiết bị có thể đeo và thiết bị ngoại vi, hoặc có thể có cấu trúc để kết nối tới bộ nghe gọi để phát audio thông qua bộ nghe gọi. Giao diện có thể được cấu hình thêm để kết nối tới thiết bị điện tử khác như là thiết bị AR.

Môđun quản lý sạc điện 140 có cấu trúc để thu đầu vào sạc điện từ bộ sạc điện. Bộ sạc điện có thể là bộ sạc điện không dây hoặc bộ sạc điện có dây. Trong một vài phương án của sạc điện có dây, môđun quản lý sạc điện 140 có thể nhận đầu vào sạc điện từ bộ sạc điện có dây thông qua giao diện USB 130. Trong một vài phương án của sạc điện không dây, môđun quản lý sạc điện 140 có thể nhận đầu vào sạc điện không dây thông qua cuộn sạc điện không dây của thiết bị có thể đeo. Khi sạc pin 142, môđun quản lý sạc 140 có thể cung cấp thêm nguồn cho thiết bị điện tử bằng cách sử dụng môđun quản lý nguồn 141.

Môđun quản lý công suất 141 có cấu trúc để kết nối pin 142, môđun quản lý sạc điện 140, và bộ xử lý 110. Môđun quản lý nguồn 141 nhận đầu vào từ pin 142 và/hoặc môđun quản lý sạc 140, và cấp nguồn tới bộ xử lý 110, bộ nhớ trong 120, màn hình 150, môđun truyền thông không dây 160, và tương tự. Môđun quản lý công suất 141 có thể được cấu hình thêm để giám sát các tham số như là dung lượng pin, số lượng chu kỳ pin, và trạng thái sức khỏe pin (rò điện hoặc trở kháng). Trong một vài phương án khác, môđun quản lý công suất 141 có thể còn được bố trí trong bộ xử lý 110. Trong một vài phương án khác, môđun quản lý công suất 141 và môđun quản lý sạc điện 140 có thể còn được bố trí trong cùng thành phần.

Cần được hiểu rằng, trong sáng chế thực tế, thiết bị đeo 100 có thể bao

gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần so với được thể hiện trên FIG.1. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế. Thiết bị đeo 100 được thể hiện trong hình vẽ chỉ là ví dụ. Thiết bị đeo 100 có thể có nhiều hơn hoặc ít hơn thành phần so với được thể hiện trên hình, có thể kết hợp hai hoặc nhiều hơn thành phần, hoặc có thể có các cấu trúc thành phần hoặc các thiết lập khác. Các thành phần được thể hiện trên hình vẽ có thể được áp dụng trong phần cứng bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu và/hoặc mạch tích hợp dành riêng cho sáng chế, phần mềm, hoặc kết hợp phần cứng và phần mềm.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi bộ phận có thể tồn tại riêng lẻ về mặt vật lý, hoặc hai bộ phận hoặc nhiều hơn có thể được tích hợp vào một bộ phận. Bộ phận được tích hợp có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các bước trong phương pháp theo phương án nêu trên có thể được thực hiện.

Phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên thiết bị đeo, thiết bị đeo được kích hoạt để thực hiện các bước trong các phương pháp theo phương án nêu trên.

Phương án của sáng chế còn cung cấp hệ thống chip. Hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, và bộ xử lý được ghép nối bộ nhớ. Bộ xử lý thực thi chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện các bước trong các phương án về phương pháp nêu trên.

Khi bộ phận được tích hợp được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng như là sản phẩm độc lập, bộ phận được tích hợp có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, trong sáng chế này, tất cả hoặc một số quy trình trong các phương pháp trong phương án nêu trên có thể được thực hiện theo cách khác bằng cách sử dụng chương trình máy tính để hướng dẫn phần cứng liên quan.

Chương trình máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các bước trong phương pháp nêu trên của phương án có thể được thực hiện. Chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính, và mã chương trình máy tính có thể ở dạng mã nguồn, dạng mã đối tượng, dạng tệp thực thi, một số dạng trung gian, hoặc tương tự. Phương tiện lưu trữ có thể đọc bằng máy tính bao gồm bất kỳ thực thể hoặc thiết bị mà có thể mang mã chương trình máy tính, vật ghi, ổ chớp USB, ổ cứng di động, đĩa từ, đĩa quang, bộ nhớ máy tính, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), tín hiệu sóng mang điện, tín hiệu viễn thông, phương tiện phân phối phần mềm, và tương tự.

Trong các phương án nêu trên, các phần mô tả các phương án có các phần trọng tâm tương ứng. Đối với phần mà không được mô tả chi tiết trong phương án, sẽ có thể viện dẫn tới các phần mô tả liên quan trong phương án khác.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể biết rằng các đơn vị và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả có tham khảo tới các phương án được bộc lộ trong thông số kỹ thuật này có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp giữa phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Các chức năng này được thực thi bởi phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng sẽ không được xem rằng cách thức thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Các bộ phận được mô tả như là các thành phần riêng biệt có thể hoặc không phải là được tách biệt vật lý, và các phần được hiển thị như là các bộ phận có thể hoặc không phải là các bộ phận vật lý, tức là, có thể nằm ở một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả bộ phận có thể được lựa chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án.

Các phương án nêu trên chỉ được sử dụng để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng không giới hạn sáng chế này. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên vẫn có thể được cải biến, hoặc một vài hoặc tất cả các dấu hiệu kỹ thuật của chúng có thể được thay thế tương đương. Các cải biến hoặc thay thế này không làm cho bản chất của các giải pháp kỹ thuật tương ứng đi chệch khỏi phạm vi của các phương án của sáng chế này, và nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Cuối cùng, cần lưu ý là các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ thay thế hoặc thay thế nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Tương ứng, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ theo phạm vi bảo hộ của bộ yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học, bao gồm:

phát hiện xem người dùng có đi vào giấc ngủ hay không;

nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, liệu số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không, và phát hiện liệu người dùng có thức dậy hay không;

khi số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần, kích hoạt cảm biến thứ nhất, và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ nhất của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất; và

khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, vô hiệu hoá cảm biến thứ nhất.

2. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm 1, trong đó bước nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, liệu số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không bao gồm:

nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, rằng thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không, trong đó chu kỳ thời gian thứ hai là chu kỳ mà trong đó người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài; và

khi thời điểm đi vào giấc ngủ nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai, nhận dạng rằng số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không.

3. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm 2, trong đó trước khi nhận dạng liệu thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không, phương pháp này còn bao gồm:

thu nhận dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian thứ ba; và

phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ để thu được chu kỳ thời gian thứ hai.

4. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm 3, trong đó bước phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ để thu được chu kỳ thời gian thứ hai bao gồm:

phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu được dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ mà được kết hợp với k lần ngủ mà trong đó người dùng ngủ trong khoảng thời gian ngủ dài nhất mỗi ngày và nằm trong chu kỳ thời gian thứ ba, trong đó k bằng ngưỡng số lần;

chọn ra, từ dữ liệu khoảng thời gian ngủ, dữ liệu khoảng thời gian ngủ mà được kết hợp với chu kỳ thời gian ngủ có khoảng thời gian ngủ lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, và đọc thời điểm đi vào giấc ngủ bao gồm trong mỗi đoạn của dữ liệu chu kỳ thời gian ngủ đã chọn; và

phân tích thời điểm đi vào giấc ngủ được đọc, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai.

5. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm bất kỳ của điểm 1 đến 4, còn bao gồm:

khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, thu thập số liệu thống kê về khoảng thời gian đầu tiên kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ tới thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy; và

khi khoảng thời gian thứ nhất lớn hơn hoặc bằng ngưỡng khoảng thời gian, xác định rằng giấc ngủ là giấc ngủ thời gian dài, và cập nhật số lần thứ nhất.

6. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm bất kỳ của điểm 1 đến 4, còn bao gồm:

khi được phát hiện rằng người dùng thức dậy, thu thập số liệu thống kê khoảng thời gian thứ nhất kéo dài từ thời điểm mà tại đó người dùng đi vào giấc ngủ tới thời điểm mà tại đó người dùng thức dậy;

khi khoảng thời gian thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng khoảng thời gian, phát hiện rằng người dùng có đi vào giấc ngủ hay không;

khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, phát hiện rằng người dùng có thức dậy hay không, kích hoạt cảm biến thứ nhất, và thu thập dữ liệu sinh lý học thứ hai của người dùng bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất.

7. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm 3 hoặc 4, trong đó bước thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ của người dùng trong chu kỳ thời gian thứ ba bao gồm:

nhận dạng loại chu kỳ thời gian của chu kỳ thời gian hiện tại;
 chọn ra, từ chu kỳ thời gian thứ ba, chu kỳ thời gian thứ tư có loại chu kỳ thời gian là loại thứ nhất; và

thu được dữ liệu lịch sử giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ tư.

8. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm 3 hoặc 4, trong đó phân tích dữ liệu lịch sử giấc ngủ, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai bao gồm:

chia chu kỳ thời gian thứ ba thành nhiều tập hợp của chu kỳ thời gian, và trích xuất dữ liệu con về giấc ngủ của mỗi tập hợp chu kỳ thời gian từ dữ liệu lịch sử giấc ngủ, trong đó mỗi tập hợp chu kỳ thời gian bao gồm chỉ các chu kỳ thời gian của cùng một loại chu kỳ thời gian, và các tập hợp chu kỳ thời gian khác nhau được kết hợp với các loại chu kỳ thời gian khác nhau; và

phân tích lần lượt dữ liệu con về giấc ngủ được kết hợp với mỗi tập hợp chu kỳ thời gian, để thu được chu kỳ thời gian thứ hai được kết hợp lần lượt với mỗi loại chu kỳ thời gian; và

một cách tương ứng, nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, thời điểm đi vào giấc ngủ có nằm trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không bao gồm:

khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng loại chu kỳ thời gian của chu kỳ thời gian hiện tại, để thu được loại thứ hai; và

thu nhận chu kỳ thời gian thứ hai kết hợp với loại thứ hai, và nhận dạng thời điểm đi vào giấc ngủ có trong chu kỳ thời gian thứ hai hay không.

9. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm 1, trong đó bước nhận dạng, khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, số lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ thời gian dài trong chu kỳ thời gian thứ nhất có nhỏ hơn ngưỡng số lần hay không bao gồm:

khi được phát hiện rằng người dùng đi vào giấc ngủ, nhận dạng rằng giấc ngủ có phải lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất hay không; và

khi giấc ngủ là lần thứ nhất mà người dùng đi vào giấc ngủ trong chu kỳ thời gian thứ nhất, xác định rằng ngưỡng số lần thứ nhất nhỏ hơn ngưỡng số lần.

10. Phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm 1, trong đó cảm biến thứ nhất là cảm biến PPG.
11. Thiết bị điện tử, trong đó thiết bị điện tử bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý, và cảm biến thứ nhất, bộ nhớ lưu trữ chương trình máy tính mà có thể chạy trên bộ xử lý, và khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10 được thực hiện.
12. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó thiết bị điện tử là thiết bị đeo.
13. Phương tiện lưu trữ có thể đọc bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính, và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, các bước của phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10 được thực hiện.
14. Hệ thống chip, trong đó hệ thống chip bao gồm bộ xử lý, bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, và bộ xử lý thực thi chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp thu thập dữ liệu sinh lý học theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10.

1/10

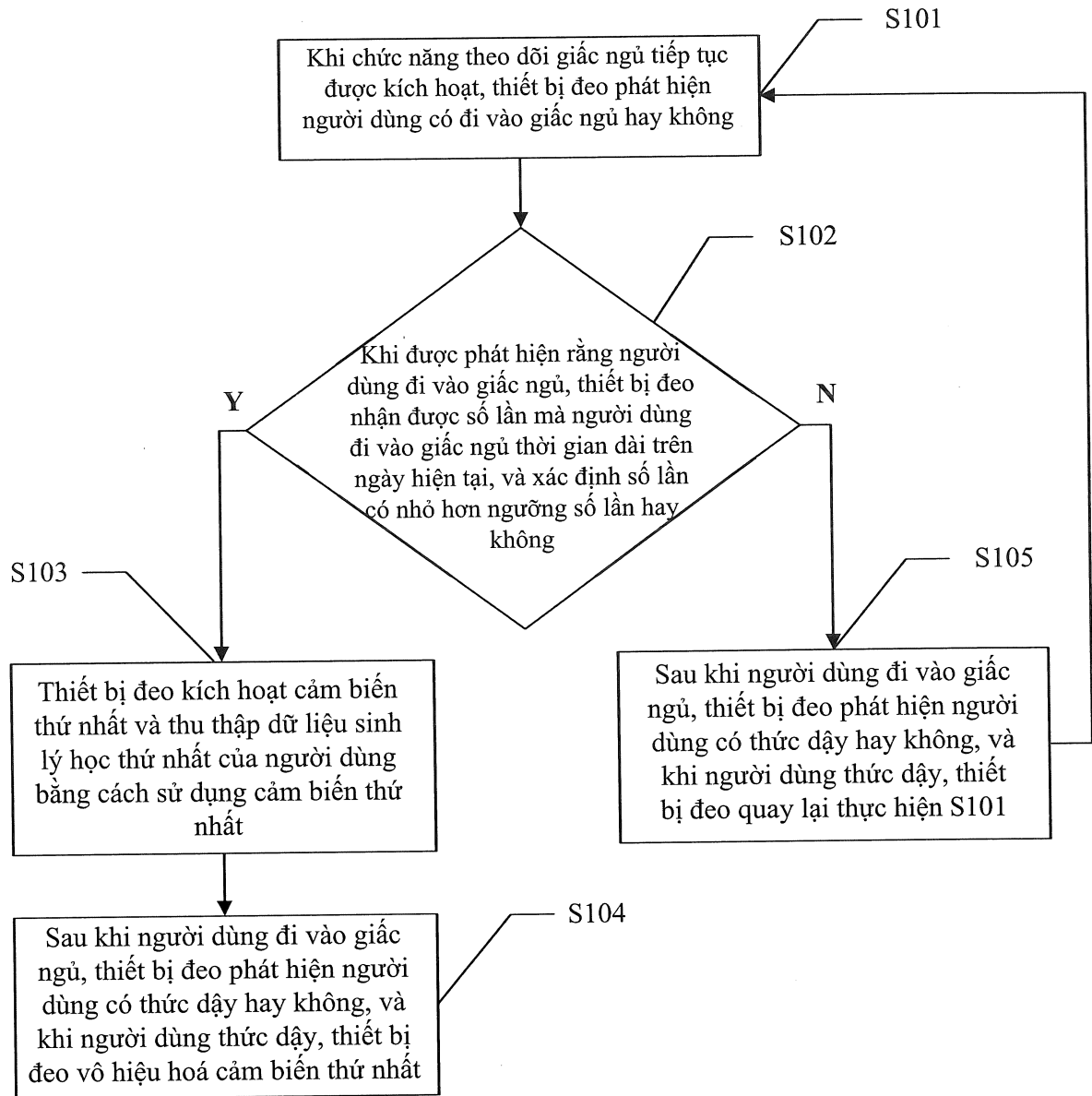


FIG. 1

2/10

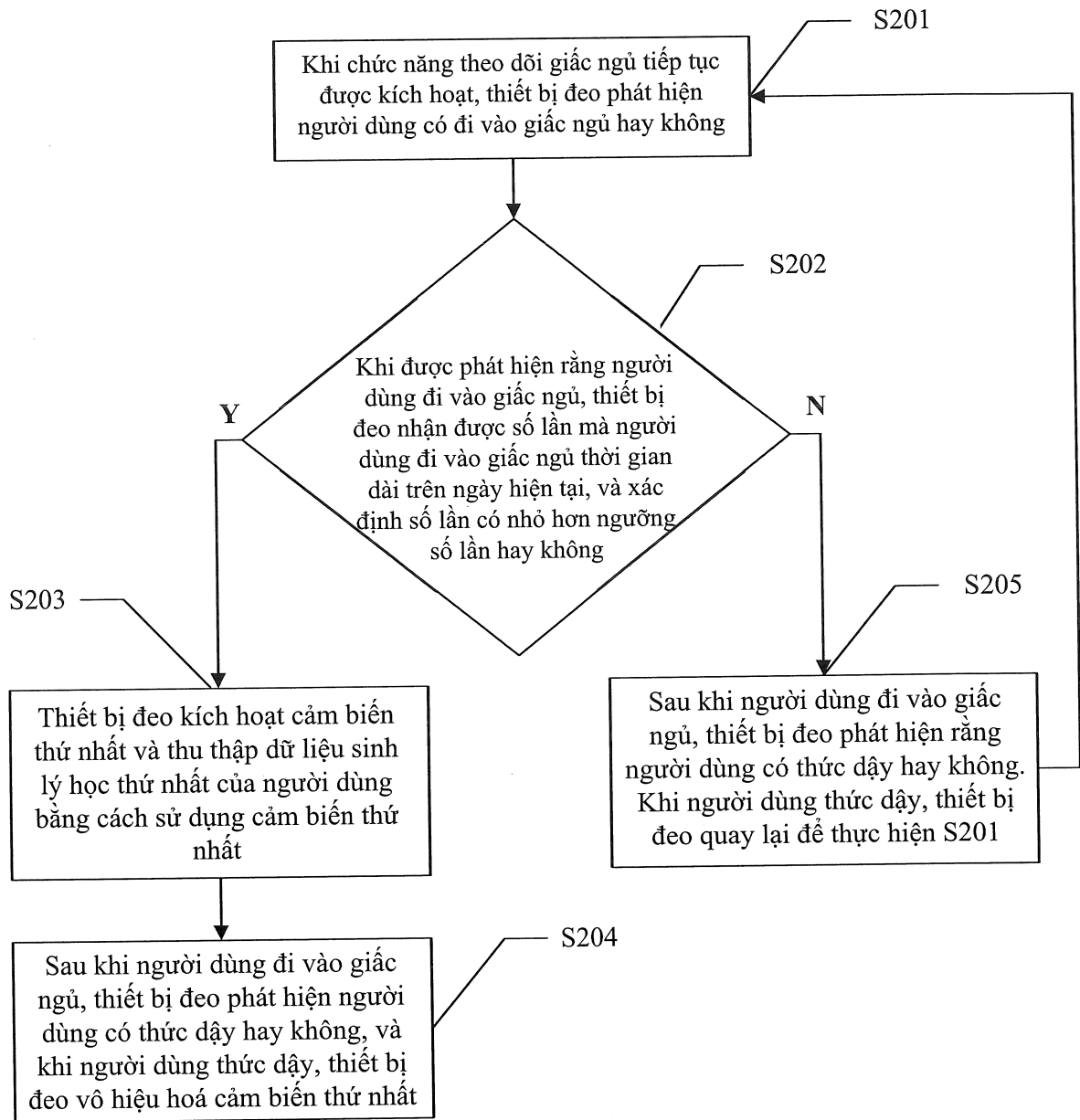


FIG. 2

3/10

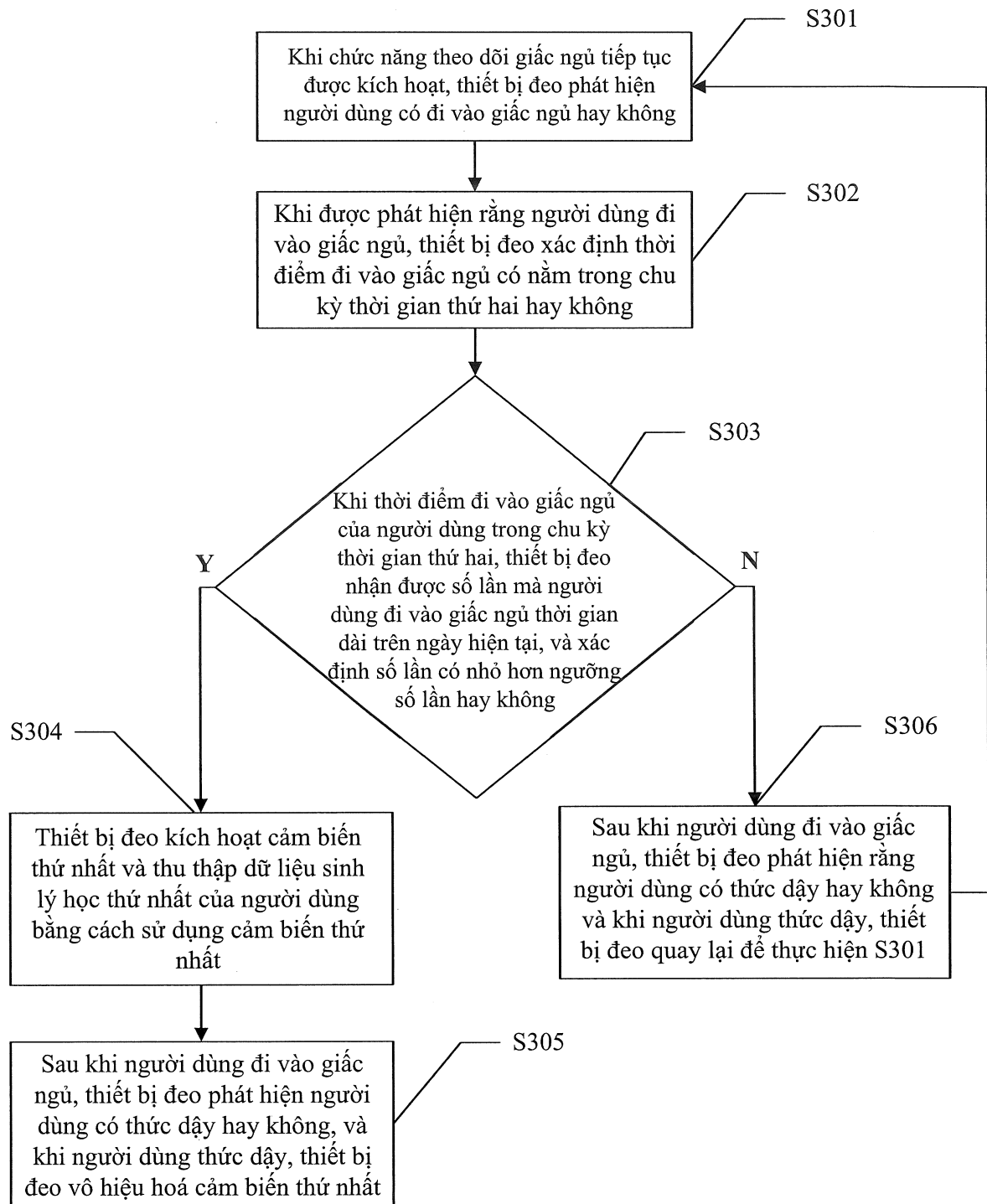


FIG. 3

4/10

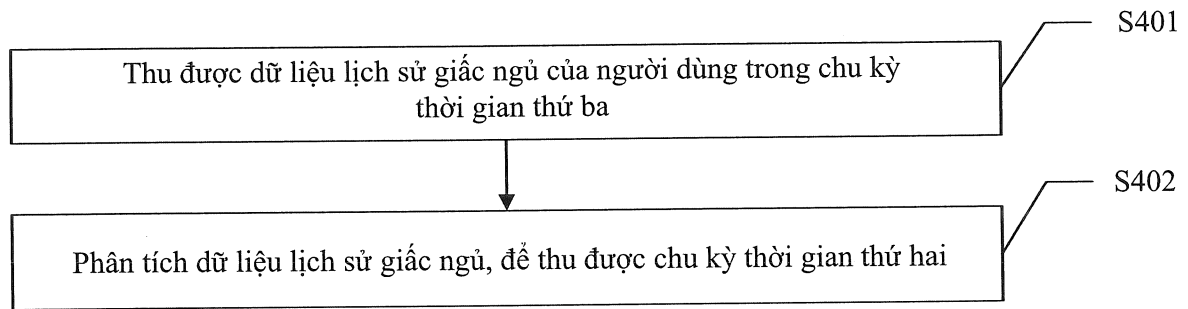


FIG. 4

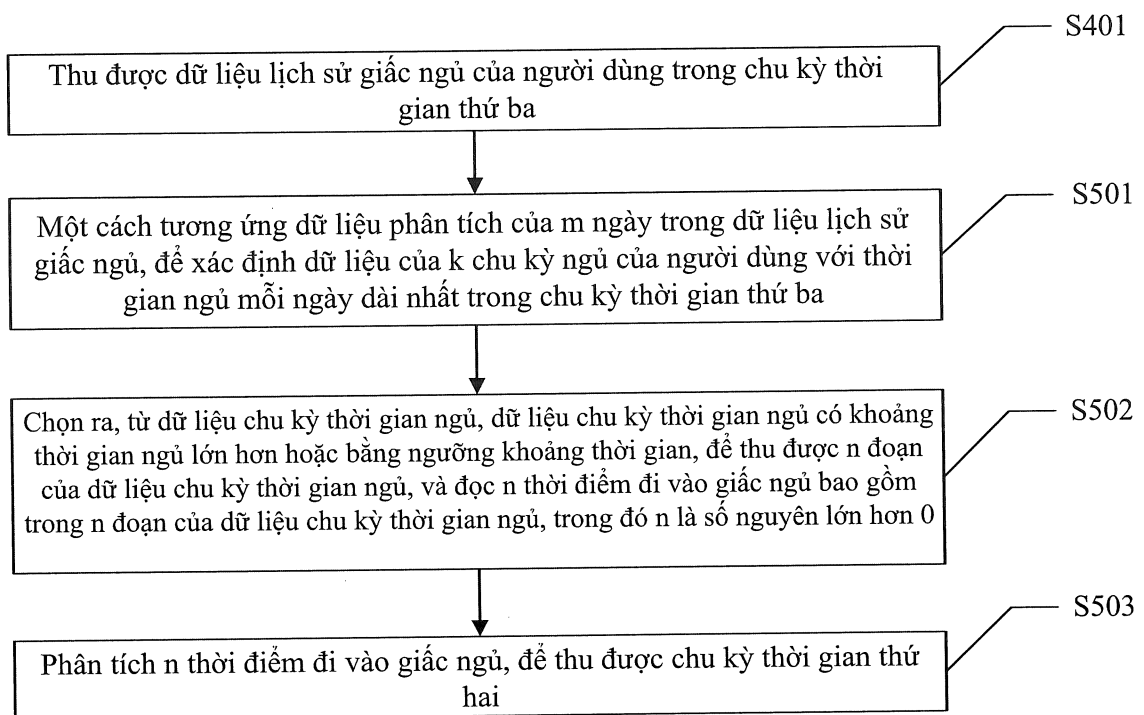


FIG. 5

5/10

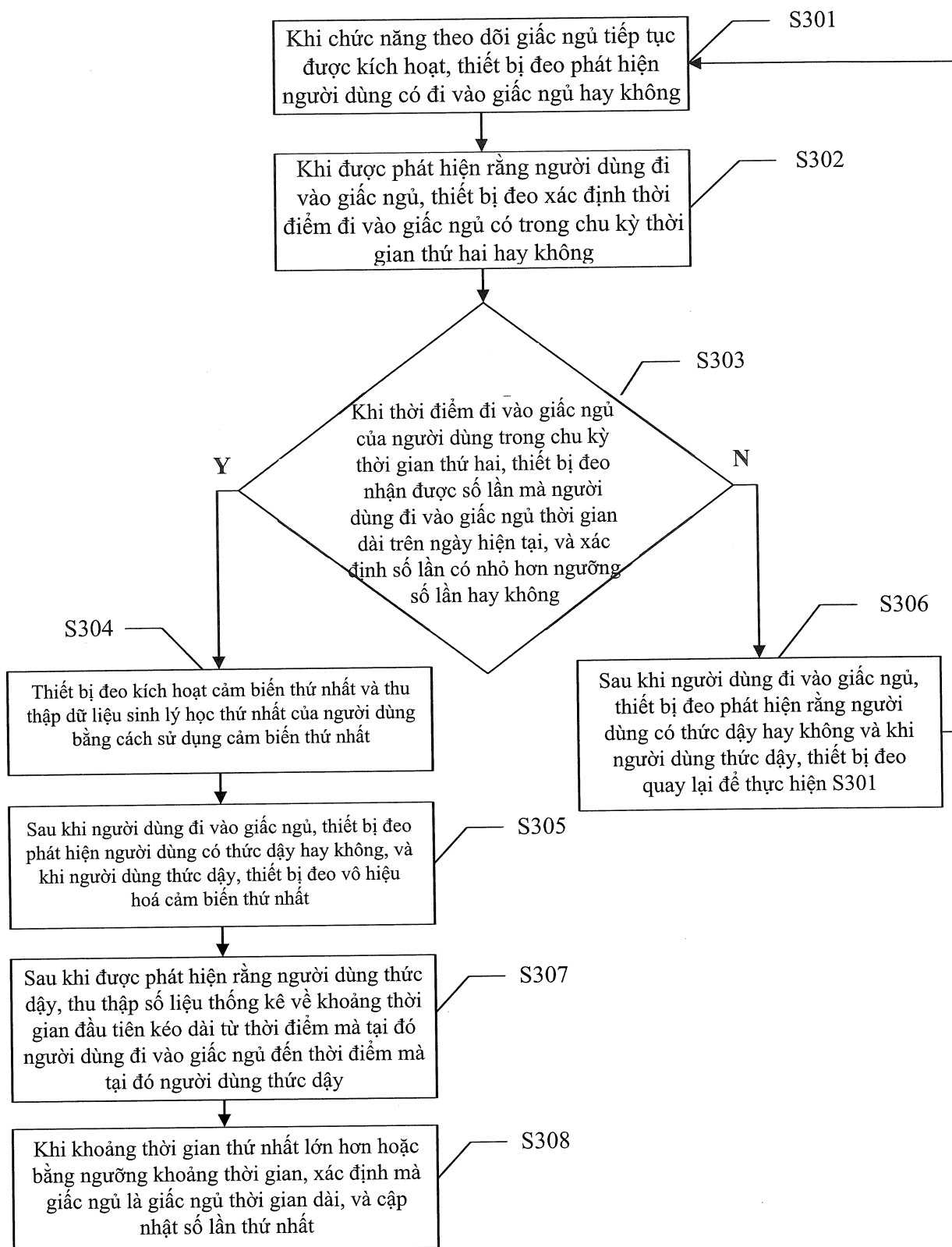
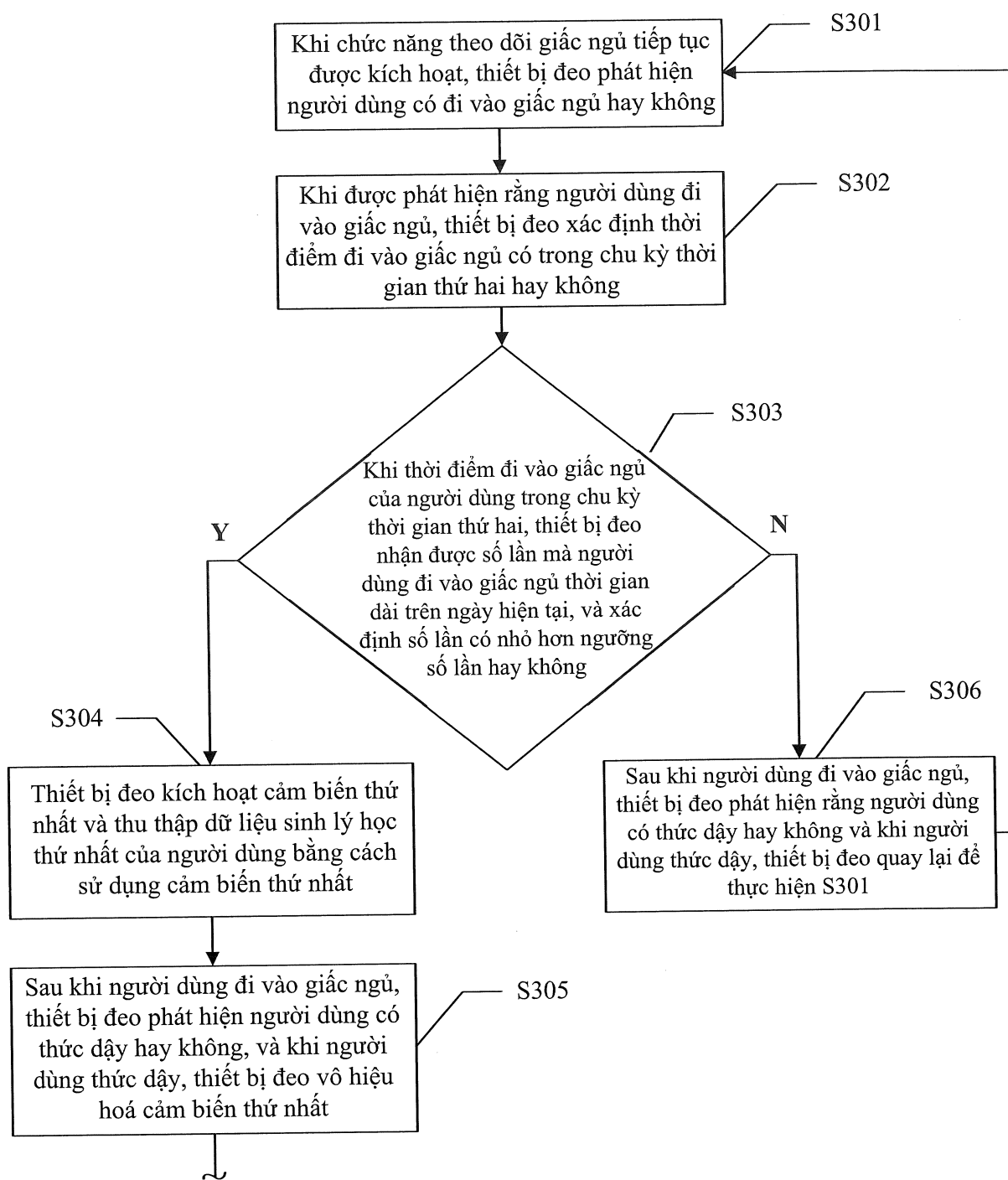


FIG. 6

6/10



Tới
FIG. 7B

FIG. 7A

7/10

Tiếp tục
từ
FIG. 7A

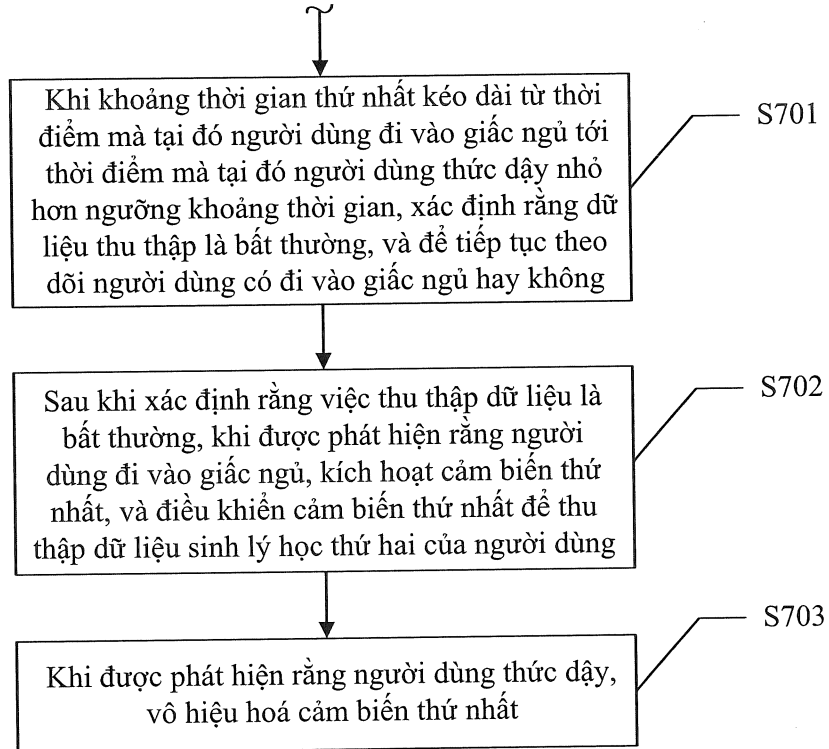


FIG. 7B

8/10

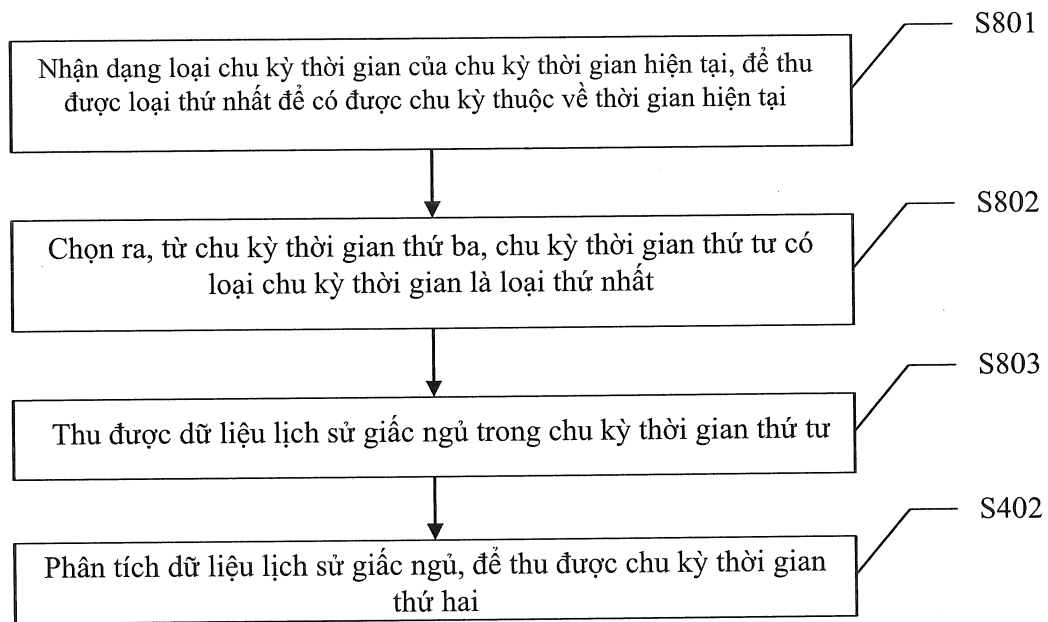


FIG. 8

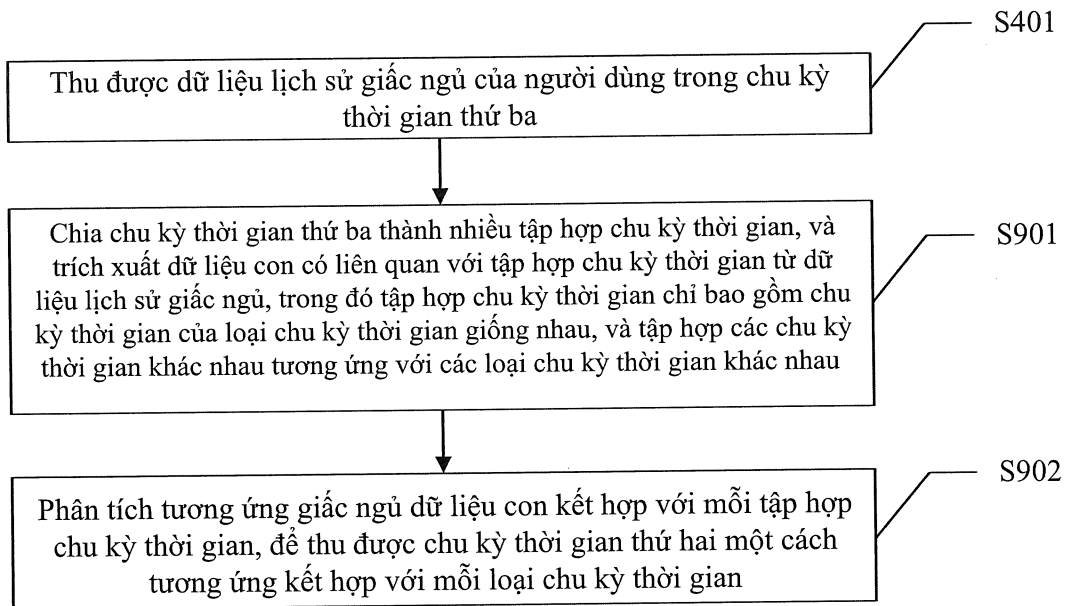


FIG. 9

9/10

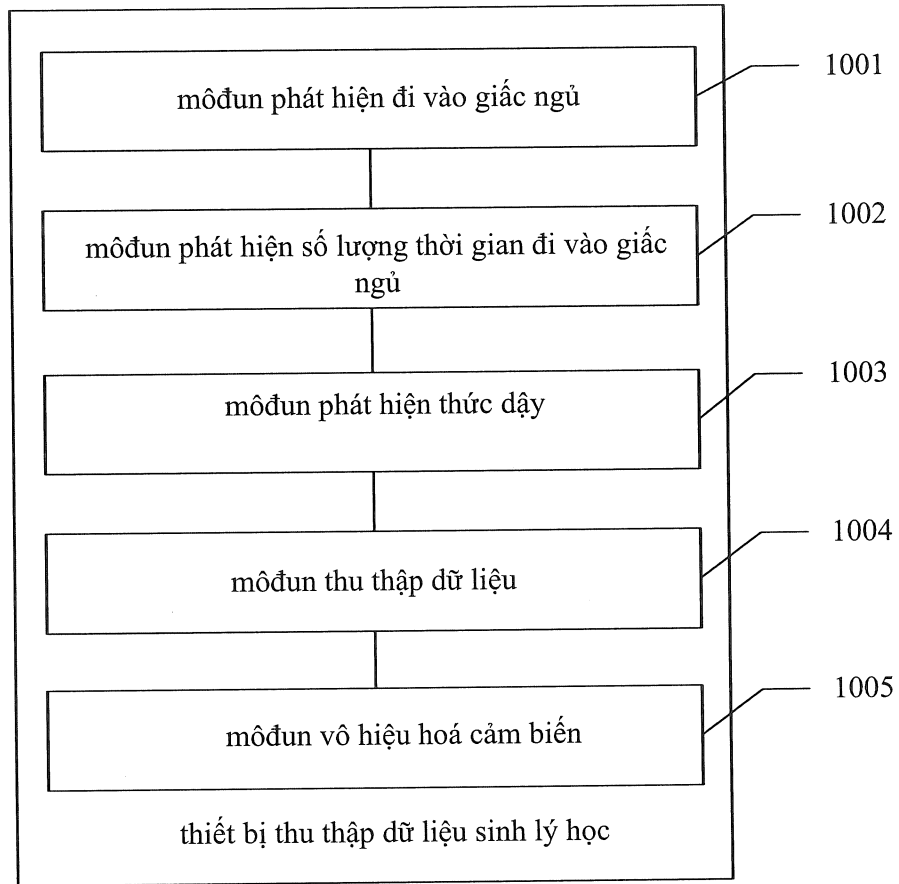


FIG. 10

10/10

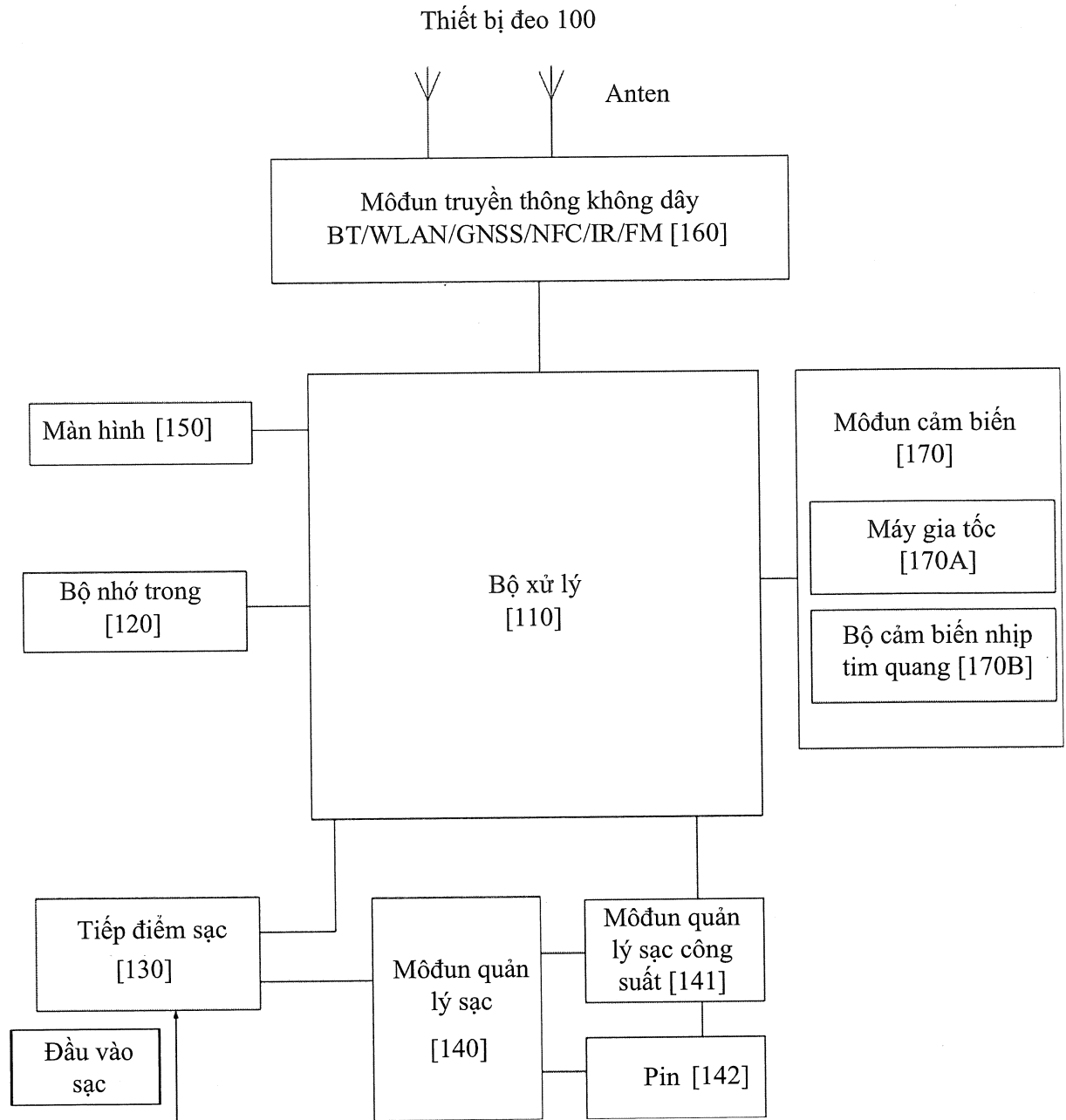


FIG. 11