



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

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



1-0048879

(51)^{2022.01} **H02J 7/00; H02J 7/35; H02J 3/00; H02J** (13) **B**
3/14

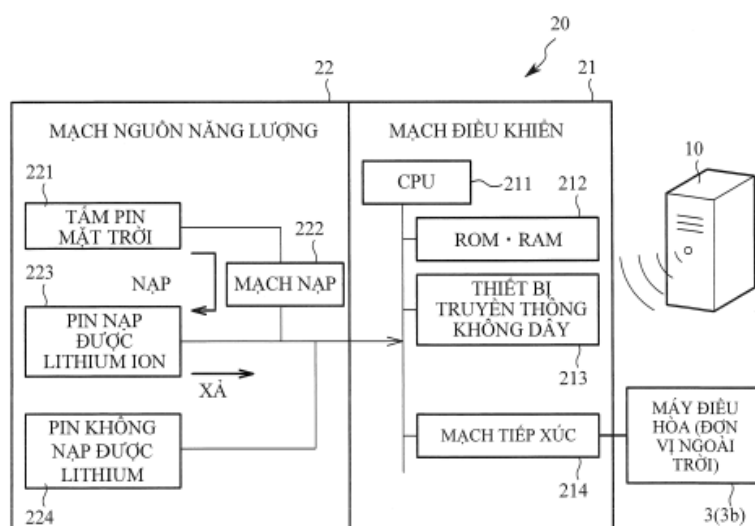
(21) 1-2023-02098 (22) 18/01/2021
(86) PCT/JP2021/001495 18/01/2021 (87) WO2022/153539 21/07/2022
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/09/2023 426A
(73) SOCIAL AREA NETWORKS CO., LTD. (JP)
12-8, Nihonbashi-Hisamatsucho, Chuo-ku, Tokyo 1030005 Japan
(72) KAMIIZUMI, Makoto (JP); KOSHIBA, Akihiro (JP); KASE, Tadaaki (JP).
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) HỆ THỐNG KIỂM SOÁT NHU CẦU

(21) 1-2023-02098

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống kiểm soát nhu cầu có khả năng loại bỏ nhu cầu với công việc đi dây và được đưa vào với chi phí thấp hơn. Hệ thống kiểm soát nhu cầu (1) của sáng chế bao gồm: thiết bị đo năng lượng (5) đo lượng năng lượng của trang thiết bị tải (3); thiết bị giám sát (10) tính toán giá trị dự đoán của nhu cầu năng lượng và truyền lệnh điều khiển khi xác định rằng giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu; và thiết bị vận hành (20) vận hành trang thiết bị tải đáp lại lệnh điều khiển, trong đó lệnh điều khiển được truyền và nhận bởi truyền thông không dây, trong đó thiết bị vận hành bao gồm mạch điều khiển (21) và mạch nguồn năng lượng (22) cung cấp năng lượng cho mạch điều khiển, trong đó mạch điều khiển bao gồm: đơn vị truyền thông không dây (213) nhận lệnh điều khiển từ thiết bị giám sát bởi truyền thông không dây; đơn vị lưu trữ dữ liệu (212) lưu trữ lệnh điều khiển đã nhận; đơn vị điều khiển (211) xử lý lệnh điều khiển; và đơn vị tiếp xúc (214) vận hành trang thiết bị tải theo chỉ dẫn của đơn vị điều khiển, trong đó mạch nguồn năng lượng bao gồm: tấm pin mặt trời (221), pin nạp được (223), và đơn vị nạp (222) nạp pin nạp được với một phần năng lượng được tạo ra của tấm pin mặt trời, trong đó mạch nguồn năng lượng cung cấp năng lượng được tạo ra của tấm pin mặt trời cho mạch điều khiển và nạp pin nạp được với năng lượng dư, và trong đó, khi năng lượng được tạo ra không thể được cung cấp từ tấm pin mặt trời, năng lượng được cung cấp từ pin nạp được cho mạch điều khiển.

FIG.2B



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống kiểm soát nhu cầu, và cụ thể hơn đến hệ thống kiểm soát nhu cầu có khả năng điều chỉnh nhu cầu năng lượng bằng cách giám sát lượng năng lượng được sử dụng trong tòa nhà.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong trường hợp ký hợp đồng với công ty điện lực để năng lượng được sử dụng trong các nhà máy hoặc tòa nhà, phí năng lượng cơ bản thường được thiết lập dựa trên nhu cầu năng lượng (còn gọi là năng lượng nhu cầu). Nhu cầu năng lượng biểu thị mức tiêu thụ năng lượng trung bình trên mỗi khoảng thời gian đơn vị (thường được thiết lập thành 30 phút) và được tính toán bằng cách lấy tích phân lượng năng lượng được tiêu thụ từ khi bắt đầu khoảng thời gian đơn vị, chia lượng năng lượng được lấy tích phân ở cuối khoảng thời gian đơn vị cho khoảng thời gian đơn vị.

Phí năng lượng cơ bản cho người tiêu dùng năng lượng được tính toán dựa trên nhu cầu năng lượng trong đó mức tiêu thụ năng lượng của người tiêu dùng năng lượng trở thành năng lượng tối đa trong năm. Vì phí cơ bản có thể được hạ thấp bằng cách hạn chế nhu cầu năng lượng tối đa ở mức thấp, các hệ thống giám sát hoặc hệ thống kiểm soát khác nhau để giám sát nhu cầu năng lượng đã được phát triển.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ hệ thống kiểm soát nhu cầu trong đó trang thiết bị cơ sở liên quan đến nhu cầu năng lượng là mục tiêu kiểm soát, nhu cầu năng lượng được tính toán từ lượng năng lượng được sử dụng, và hoạt động của trang thiết bị cơ sở được dừng lại, hoặc mức tiêu thụ năng lượng được giảm để nhu cầu năng lượng không vượt quá giá trị mục tiêu.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2011-193639 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, khi hệ thống kiểm soát nhu cầu như vậy được đưa vào cơ sở hiện có, cần phải cung cấp mới thiết bị đo năng lượng, thiết bị giám sát mà giám sát lượng năng lượng được sử dụng, thiết bị vận hành điều khiển trang thiết bị cơ sở như máy điều hòa, và tương tự. Hơn nữa, công việc đi dây cần được thực hiện để năng lượng có thể được cung cấp cho các thiết bị và các thiết bị có thể giao tiếp với nhau.

Cụ thể, vì đơn vị ngoài trời của máy điều hòa được lắp đặt bên ngoài tòa nhà, chi phí xây dựng hệ thống dây điện và chi phí xây dựng hệ thống dây truyền thông để lắp đặt thiết bị vận hành trong vùng lân cận của đơn vị ngoài trời trở nên cao. Chi phí cao của công việc đi dây đã là một trong những yếu tố khiến những người tiêu dùng năng lượng ngần ngại đưa vào hệ thống kiểm soát nhu cầu.

Sáng chế đã được thực hiện dựa trên các vấn đề trên, và mục tiêu của sáng chế là cung cấp hệ thống kiểm soát nhu cầu có thể đơn giản hóa công việc đi dây và có thể được đưa vào với chi phí thấp hơn.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án của sáng chế, đề xuất hệ thống kiểm soát nhu cầu bao gồm: thiết bị đo năng lượng đo lượng năng lượng của trang thiết bị tải và truyền giá trị đo được của lượng năng lượng; thiết bị giám sát tính toán giá trị dự đoán của nhu cầu năng lượng từ giá trị đo được nhận được từ thiết bị đo năng lượng, xác định liệu giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu hay không, và truyền lệnh điều khiển khi xác định rằng giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu; và thiết bị vận hành mà được kết nối với trang thiết bị tải, nhận lệnh điều khiển từ thiết bị giám sát, và vận hành trang thiết bị tải đáp lại lệnh điều khiển, trong đó lệnh điều khiển được truyền và nhận bởi truyền thông không dây, trong đó thiết bị vận hành bao gồm mạch điều khiển và mạch nguồn năng lượng cung cấp năng lượng cho mạch điều khiển, trong đó mạch điều khiển bao gồm: đơn vị truyền thông không dây nhận lệnh điều khiển từ thiết bị giám sát bởi truyền thông không dây; đơn vị lưu trữ dữ liệu lưu trữ lệnh điều khiển đã nhận; đơn vị điều khiển xử lý lệnh điều khiển; và đơn vị tiếp xúc vận hành trang thiết bị tải theo chỉ dẫn của đơn vị điều khiển, trong đó mạch nguồn năng lượng bao gồm tấm pin mặt trời, pin nạp được, và đơn

vị nạp mà nạp pin nạp được với một phần năng lượng được tạo ra của tấm pin mặt trời, trong đó mạch nguồn năng lượng cung cấp năng lượng được tạo ra của tấm pin mặt trời cho mạch điều khiển và nạp pin nạp được với năng lượng dư, và trong đó, khi năng lượng được tạo ra không thể được cung cấp từ tấm pin mặt trời, năng lượng được cung cấp từ pin nạp được cho mạch điều khiển.

Theo cấu hình được đề cập ở trên, năng lượng cần để vận hành thiết bị vận hành có thể được cung cấp từ pin mặt trời hoặc pin nạp được. Ngoài ra, thiết bị vận hành có thể nhận lệnh điều khiển từ thiết bị giám sát thông qua thiết bị truyền thông không dây. Công việc đi dây để cung cấp năng lượng và truyền thông tin đến thiết bị vận hành có thể được đơn giản hóa, và hệ thống kiểm soát nhu cầu có thể được đưa vào với chi phí thấp hơn.

Ngoài ra, theo cấu hình phù hợp của hệ thống kiểm soát nhu cầu của sáng chế, tốt hơn là thiết bị vận hành có thể bao gồm pin không nạp được, và mạch nguồn năng lượng cung cấp năng lượng từ pin không nạp được cho mạch điều khiển khi năng lượng được tạo ra không thể được cung cấp từ tấm pin mặt trời và pin nạp được bị cạn kiệt.

Với cấu hình được đề cập ở trên, ngay cả khi pin mặt trời không thể cung cấp năng lượng và pin nạp được bị cạn kiệt, ví dụ, do mưa liên tục, pin có thể được chuyển thành pin không nạp được và cung cấp năng lượng cho mạch điều khiển, vì vậy có thể vận hành thiết bị vận hành trong khoảng thời gian dài hơn.

Ngoài ra, theo cấu hình phù hợp của hệ thống kiểm soát nhu cầu của sáng chế, tốt hơn là thiết bị vận hành có thể có nam châm trên bề mặt bên ngoài và được gắn vào trang thiết bị tải bằng nam châm.

Với cấu hình được đề cập ở trên, thiết bị vận hành có thể được gắn vào trang thiết bị tải dễ dàng hơn so với, ví dụ, trường hợp mà thiết bị vận hành được gắn chặt bằng vít vào trang thiết bị tải. Ngoài ra, thiết bị vận hành có thể được bố trí ở vị trí thích hợp để tấm pin mặt trời của thiết bị vận hành nhận ánh sáng.

Ngoài ra, theo cấu hình phù hợp của hệ thống kiểm soát nhu cầu của sáng chế, tốt hơn là hệ thống kiểm soát nhu cầu có thể còn bao gồm thiết bị đo thông tin môi trường mà đo thông tin môi trường của phòng trong đó trang thiết bị tải được cung cấp

và truyền thông tin môi trường đo được đến thiết bị giám sát, trong đó, khi thiết bị giám sát xác định rằng giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu, thiết bị giám sát truyền lệnh điều khiển dựa trên thông tin môi trường nhận được từ thiết bị đo thông tin môi trường.

Với cấu hình được đề cập ở trên, có thể kiểm soát trang thiết bị tải dựa trên kết quả đo thông tin môi trường.

Ngoài ra, theo cấu hình phù hợp của hệ thống kiểm soát nhu cầu của sáng chế, tốt hơn là thiết bị đo thông tin môi trường có thể bao gồm cảm biến nhiệt độ đo nhiệt độ và cảm biến độ ẩm đo độ ẩm, và thông tin môi trường có thể bao gồm thông tin về nhiệt độ và độ ẩm thu được bởi cảm biến nhiệt độ và cảm biến độ ẩm.

Với cấu hình được đề cập ở trên, hệ thống kiểm soát nhu cầu có thể kiểm soát trang thiết bị tải dựa trên nhiệt độ và độ ẩm trong phòng.

Ngoài ra, theo cấu hình phù hợp của hệ thống kiểm soát nhu cầu của sáng chế, tốt hơn là thiết bị đo thông tin môi trường có thể bao gồm cảm biến độ rọi đo độ rọi hoặc cảm biến cacbon dioxid đo nồng độ cacbon dioxid, và thông tin môi trường có thể bao gồm thông tin về độ rọi được đo bằng cảm biến độ rọi hoặc thông tin về nồng độ cacbon dioxid được đo bằng cảm biến cacbon dioxid.

Với cấu hình được đề cập ở trên, thiết bị giám sát có thể đưa ra lệnh điều khiển dựa trên việc xác định liệu có người hay không. Ví dụ, khi độ rọi trong phòng là giá trị được xác định trước hoặc nhỏ hơn (trạng thái tắt đèn), hoặc khi nồng độ cacbon dioxid là giá trị được xác định trước hoặc nhỏ hơn, xác định rằng không có người trong phòng (vắng mặt), và hoạt động của trang thiết bị tải được dừng lại. Khi xác định rằng có người trong phòng, mức tiêu thụ năng lượng dự định sẽ được giảm bằng cách điều chỉnh trang thiết bị tải (ví dụ, trong trường hợp máy điều hòa, hạ thấp công suất dẫn động của đơn vị ngoài trời).

Ngoài ra, theo cấu hình phù hợp của hệ thống kiểm soát nhu cầu của sáng chế, tốt hơn là thiết bị đo thông tin môi trường có thể bao gồm bộ nhận đèn hiệu nhận tín hiệu đèn hiệu, và thông tin môi trường có thể bao gồm thông tin về tín hiệu đèn hiệu nhận được bởi bộ nhận đèn hiệu.

Với cấu hình được đề cập ở trên, vì có thể phát hiện rằng có người trong phòng

bằng cách nhận tín hiệu đèn hiệu, khi không nhận được tín hiệu đèn hiệu, xác định rằng không có người trong phòng, và hoạt động của trang thiết bị tải có thể được cho phép dừng lại. Ngoài ra, khi nhận được tín hiệu đèn hiệu, xác định rằng có người, và do đó, có thể giảm mức tiêu thụ năng lượng bằng cách điều chỉnh trang thiết bị tải.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo hệ thống kiểm soát nhu cầu của sáng chế, công việc đi dây để cung cấp năng lượng cho thiết bị vận hành và truyền và nhận thông tin có thể được đơn giản hóa, và hệ thống kiểm soát nhu cầu có thể được đưa vào với chi phí thấp hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu hình minh họa toàn bộ cấu hình của hệ thống kiểm soát nhu cầu của phương án hiện tại.

Fig.2A là sơ đồ minh họa cấu hình phần cứng của thiết bị giám sát.

Fig.2B là sơ đồ minh họa cấu hình phần cứng của thiết bị vận hành.

Fig.2C là sơ đồ minh họa cấu hình phần cứng của thiết bị đo thông tin môi trường.

Fig.3A là sơ đồ giải thích minh họa nhu cầu năng lượng khi hệ thống kiểm soát nhu cầu không được đưa vào.

Fig.3B là sơ đồ giải thích minh họa nhu cầu năng lượng khi hệ thống kiểm soát nhu cầu được sử dụng.

Fig.4A là hình vẽ từ trên của thiết bị vận hành khi nhìn từ phía trên.

Fig.4B là hình vẽ mặt bên của thiết bị vận hành khi nhìn từ mặt bên.

Fig.5 là lưu đồ minh họa quy trình cung cấp năng lượng bằng mạch nguồn năng lượng của thiết bị vận hành.

Mô tả chi tiết sáng chế

<<Hệ thống kiểm soát nhu cầu>>

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ. Fig.1 là sơ đồ cấu hình minh họa toàn bộ cấu hình của hệ thống kiểm soát nhu cầu 1 được cung cấp trong tòa nhà B.

Hệ thống kiểm soát nhu cầu 1 được tạo cấu hình để bao gồm máy điều hòa 3 (trang thiết bị tải) điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm, thiết bị đo năng lượng 5 đo lượng năng

lượng của toàn bộ tòa nhà B bao gồm máy điều hòa 3, thiết bị giám sát 10 giám sát lượng năng lượng, và thiết bị vận hành 20 vận hành máy điều hòa 3 bằng lệnh điều khiển từ thiết bị giám sát 10. Ngoài ra, phòng R ở mỗi tầng có thiết bị đo thông tin môi trường 30 đo nhiệt độ, độ ẩm, và tương tự.

Thiết bị đo năng lượng 5, thiết bị vận hành 20, thiết bị đo thông tin môi trường 30, và thiết bị giám sát 10 được kết nối bởi mạng có dây hoặc không dây để thông tin có thể được truyền và nhận. Thiết bị giám sát 10 được kết nối với mạng bên ngoài N như Internet và có thể truyền và nhận thông tin đến và từ thiết bị đầu cuối của quản trị viên 50 từ xa.

<<Trang thiết bị tải>>

Máy điều hòa 3 làm trang thiết bị tải theo phương án hiện tại được tạo cấu hình với đơn vị trong nhà 3a và đơn vị ngoài trời 3b. Đơn vị trong nhà 3a được lắp đặt bên trong mỗi phòng R để điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm trong phòng. Đơn vị ngoài trời 3b được kết nối với đơn vị trong nhà 3a thông qua ống dẫn môi chất lạnh và dây điện và được lắp đặt ngoài trời. Máy điều hòa 3 có thể thay đổi BẬT/TẮT nguồn năng lượng, nhiệt độ thiết lập, độ ẩm thiết lập, và tương tự bằng cách vận hành trực tiếp đơn vị trong nhà 3a. Ngoài ra, máy điều hòa 3 có thể điều chỉnh năng lượng được sử dụng bằng cách BẬT/TẮT nguồn năng lượng bằng đơn vị ngoài trời 3b. Ngoài ra, lượng năng lượng được sử dụng cũng có thể được điều chỉnh bằng cách điều khiển công suất dẫn động của đơn vị ngoài trời 3b. Ví dụ, bằng cách ép đầu ra của máy nén hoặc tương tự của đơn vị ngoài trời 3b, có thể trì hoãn thời gian đến tại đó nhiệt độ trong nhà đạt tới nhiệt độ thiết lập, vì vậy có thể giảm năng lượng được sử dụng. Kết quả là, trong một số trường hợp, nhiệt độ trong phòng có thể tăng hoặc giảm. Lưu ý rằng, trong phương án, máy điều hòa 3 được sử dụng làm trang thiết bị tải, nhưng máy điều hòa 3 chỉ là ví dụ đơn thuần, và trang thiết bị tải có thể là thiết bị chiếu sáng, thiết bị cấp đông, hoặc thiết bị làm lạnh.

<<Thiết bị đo năng lượng>>

Như được mô tả ở trên, thiết bị đo năng lượng 5 có thể đo lượng năng lượng của toàn bộ tòa nhà B. Thiết bị đo năng lượng 5 là đồng hồ đo năng lượng có khả năng đo kỹ thuật số lượng năng lượng, được gọi là dụng cụ đo thông minh, và được lắp đặt trong

thiết bị nhận năng lượng 40. Thiết bị đo năng lượng 5 được kết nối với thiết bị giám sát 10 qua mạng và truyền giá trị đo được của mức tiêu thụ năng lượng (lượng năng lượng) đo được đến thiết bị giám sát 10 dưới dạng dữ liệu kỹ thuật số. Mạng được sử dụng để truyền giá trị đo được có thể là mạng có dây hoặc không dây.

Trong trường hợp sử dụng mạng không dây, truyền thông không dây diện rộng công suất thấp (low power wide area, LPWA) có thể được sử dụng. Hệ thống LPWA là công nghệ truyền thông quốc tế triển khai truyền thông khoảng cách xa trong khi hạn chế mức tiêu thụ năng lượng càng nhiều càng tốt và là mạng truyền thông băng thông siêu hẹp (ultra-narrow band, UNB) với dung lượng đường truyền là 100 byte hoặc nhỏ hơn mỗi lần truyền. Với phương thức LPWA, ví dụ, LPWA chia ô, SIGFOX, hoặc LoRaWAN được minh họa bằng ví dụ. Bằng cách sử dụng phương thức truyền thông, có thể triển khai truyền thông không dây trong vài kilomet. Ngoài ra, việc truyền có thể được thực hiện bằng cách sử dụng truyền thông không dây bằng WiFi (nhãn hiệu đã đăng ký) hoặc Bluetooth (nhãn hiệu đã đăng ký).

<<Thiết bị giám sát>>

Thiết bị giám sát 10 là thiết bị mà giám sát lượng năng lượng của toàn bộ tòa nhà B bao gồm máy điều hòa 3 và tương tự. Khi giá trị dự đoán của nhu cầu năng lượng được tính toán từ lượng năng lượng nhận được từ thiết bị đo năng lượng 5 có khả năng vượt quá giá trị mục tiêu, thiết bị giám sát 10 đưa ra lệnh điều khiển cho thiết bị vận hành 20 để thực hiện hạ thấp hoạt động của máy điều hòa 3.

Ở đây, tác dụng giảm phí năng lượng của hệ thống kiểm soát nhu cầu 1 sẽ được mô tả có tham chiếu đến các Fig.3A và 3B.

Phí cơ bản cho năng lượng hợp đồng với công ty điện lực được xác định bởi giá trị lớn nhất của nhu cầu năng lượng tối đa được tạo ra trong năm qua.

Cụ thể hơn, nhu cầu năng lượng là giá trị trung bình của năng lượng được tiêu thụ trong 30 phút (tham khảo biểu đồ ở bên trái trên Fig.3A). Nhu cầu năng lượng được tổng hợp hàng tháng, và giá trị tối đa của nhu cầu năng lượng hàng tháng là nhu cầu năng lượng tối đa (nhu cầu) của tháng (tham khảo biểu đồ ở trung tâm của Fig.3A). Năng lượng hợp đồng được xác định dựa trên giá trị lớn nhất của nhu cầu năng lượng

tối đa được tạo ra trong năm qua (tham khảo biểu đồ ở bên phải trên Fig.3). Vì lý do này, khi nhu cầu năng lượng tối đa cao nổi bật được ghi lại thậm chí trong một tháng (ví dụ, 1000 kW), hợp đồng được thực hiện với nhu cầu năng lượng tối đa. Vì lý do này, trong những tháng khác khi năng lượng không được sử dụng nhiều, phí cơ bản tương đối cao sẽ được trả.

Bằng cách sử dụng hệ thống kiểm soát nhu cầu 1, nhu cầu năng lượng được kiểm soát để cắt giảm đỉnh để nhu cầu năng lượng tối đa không tăng tạm thời, và phí cơ bản được hạ thấp bằng cách cân bằng nhu cầu năng lượng tối đa trong suốt cả năm, vì vậy việc giảm phí năng lượng được thực hiện.

Cụ thể, thiết bị giám sát 10 tính toán nhu cầu năng lượng từ lượng năng lượng cho từng khoảng thời gian đơn vị (30 phút), và khi giá trị dự đoán của nhu cầu năng lượng có khả năng vượt quá giá trị mục tiêu, lệnh điều khiển được đưa ra đến thiết bị vận hành 20, trang thiết bị tải như máy điều hòa 3 được dừng lại, và việc cắt giảm đỉnh được thực thi.

Ví dụ, thiết bị giám sát 10 tính toán mức tiêu thụ năng lượng trung bình (giá trị dự đoán) khi máy điều hòa được sử dụng theo cách tương tự sau khi 15 phút trôi qua. Khi năng lượng tích hợp đã được sử dụng vượt quá một nửa của 1000 kW (giá trị mục tiêu), có khả năng là giá trị dự đoán có thể vượt quá giá trị mục tiêu. Thiết bị giám sát 10 so sánh giá trị dự đoán với giá trị mục tiêu và xác định liệu giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu hay không. Khi xác định rằng giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu, thiết bị giám sát 10 truyền lệnh điều khiển để hạ thấp lượng năng lượng được sử dụng đến thiết bị vận hành 20.

Lệnh điều khiển là tín hiệu chỉ dẫn thiết bị vận hành 20 hạ thấp tải năng lượng của máy điều hòa 3 và là, ví dụ, lệnh dừng hoạt động của máy điều hòa 3. Ngoài ra, lệnh điều khiển không bị giới hạn ở dừng hoạt động đơn thuần, mà lệnh điều khiển có thể là lệnh hạ thấp công suất dẫn động của đơn vị ngoài trời 3b. Ví dụ, đầu ra của máy nén hoặc tương tự của đơn vị ngoài trời 3b phát ra không khí lạnh hoặc tương tự bị ép cường bức. Bằng cách ép đầu ra, thời gian (thời gian đạt) để nhiệt độ phòng đạt tới nhiệt độ thiết lập của máy điều hòa 3 sẽ lâu hơn so với trường hợp thông thường, nhưng lượng

năng lượng được sử dụng được giảm.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.1, thiết bị giám sát 10 giám sát lượng năng lượng được sử dụng trong toàn bộ tòa nhà B, và sự hiện diện của người được phát hiện trong mỗi phòng R bởi thiết bị đo thông tin môi trường 30 được mô tả sau. Khi xác định rằng người vắng mặt bằng thiết bị đo thông tin môi trường 30, lệnh điều khiển dừng máy điều hòa 3 trong phòng được đưa ra.

Khi người được phát hiện, đơn vị ngoài trời 3b được kết nối với đơn vị trong nhà 3a trong phòng có thể được vận hành, và lệnh điều khiển hạ thấp công suất dẫn động của chúng có thể được đưa ra.

Theo cách này, lệnh điều khiển được thiết lập theo mùa, nhiệt độ không khí bên ngoài, nhiệt độ hoặc độ ẩm của phòng R, và sự hiện diện hay vắng mặt của người trong phòng.

Như được minh họa trên Fig.2A, thiết bị giám sát 10 là máy tính có CPU (bộ xử lý trung tâm, central processing unit) 11 làm thiết bị xử lý điều khiển/tính toán dữ liệu, ROM/RAM (bộ nhớ chỉ đọc/bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, read only memory/random access memory) 12 và HDD (ổ đĩa cứng, hard disk drive) 12A (hoặc SSD (ổ đĩa thể rắn, solid state drive)) làm thiết bị lưu trữ, và thiết bị truyền thông 13 truyền và nhận dữ liệu thông tin đến và từ các thiết bị khác. Ngoài ra, thiết bị giám sát 10 được tạo cấu hình để bao gồm thiết bị đầu vào/đầu ra 14 như bàn phím và màn hình. Ngoài chương trình chính đáp ứng các chức năng cần thiết như máy tính, chương trình tính toán giá trị dự đoán của nhu cầu năng lượng và so sánh giá trị dự đoán với giá trị mục tiêu được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ của thiết bị giám sát 10. Ngoài ra, lượng năng lượng nhận được, thông tin môi trường, và tương tự được ghi lại trong thiết bị lưu trữ. Khi chương trình được lưu trữ được thực thi bởi CPU, chức năng của thiết bị giám sát 10 được biểu lộ.

Thiết bị giám sát 10 được tạo cấu hình để bao gồm thiết bị truyền thông 13 giao tiếp với các thiết bị khác qua mạng có dây hoặc không dây. Ngoài ra, thiết bị giám sát 10 được tạo cấu hình để bao gồm thiết bị truyền thông không dây 13a để truyền và nhận dữ liệu không dây đến và từ thiết bị vận hành 20. Thiết bị truyền thông không dây 13a có thể giao tiếp bằng phương thức truyền thông không dây loại LPWA. Ngoài ra, thiết

bị giám sát 10 cũng có thể giao tiếp bằng dây bởi thiết bị truyền thông 13 và có thể được kết nối với thiết bị đầu cuối của quản trị viên 50 qua Internet. Vì lý do này, quản trị viên hệ thống có thể vận hành hệ thống kiểm soát nhu cầu 1 từ vị trí từ xa bằng cách thay đổi công thức khi thiết bị giám sát 10 thu được giá trị dự đoán, nội dung của lệnh điều khiển được truyền đến thiết bị vận hành 20, và các thông số khác.

<<Thiết bị vận hành>>

Thiết bị vận hành 20 là thiết bị điều khiển công suất dẫn động của đơn vị ngoài trời 3b. Thiết bị vận hành 20 được kết nối với đơn vị ngoài trời 3b của máy điều hòa 3 theo cách có dây và được kết nối với thiết bị giám sát 10 theo cách không dây. Thiết bị vận hành 20 vận hành máy điều hòa 3 đáp lại lệnh điều khiển nhận được từ thiết bị giám sát 10. Ví dụ, khi lệnh điều khiển dừng máy điều hòa 3 nhận được từ thiết bị giám sát 10, thiết bị vận hành 20 dừng máy điều hòa 3 bằng cách tắt nguồn năng lượng của đơn vị ngoài trời 3b. Khi nhận lệnh điều khiển hạ thấp công suất dẫn động của máy điều hòa 3, thiết bị vận hành 20 vận hành đơn vị ngoài trời 3b sao cho đầu ra của máy nén trong đơn vị ngoài trời 3b được hạ thấp, ví dụ.

Như được minh họa trên Fig.2B, thiết bị vận hành 20 là máy tính được tạo cấu hình để bao gồm mạch điều khiển 21 và mạch nguồn năng lượng 22 cung cấp năng lượng cho mạch điều khiển 21. Mạch điều khiển 21 được tạo cấu hình để bao gồm CPU 211 (đơn vị điều khiển) làm thiết bị xử lý điều khiển/tính toán dữ liệu, ROM/RAM 212 (đơn vị lưu trữ dữ liệu) làm thiết bị lưu trữ, thiết bị truyền thông không dây 213 (đơn vị truyền thông không dây) truyền và nhận dữ liệu thông tin đến và từ thiết bị giám sát 10 và tương tự, và mạch tiếp xúc 214 (đơn vị tiếp xúc) vận hành máy điều hòa 3.

Ngoài chương trình chính đáp ứng các chức năng cần thiết như máy tính, chương trình xử lý lệnh điều khiển nhận được từ thiết bị giám sát 10 được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ của thiết bị vận hành 20. Chức năng của thiết bị vận hành 20 được biểu lộ bằng cách cho phép CPU 211 thực thi chương trình được lưu trữ.

Thiết bị vận hành 20 được tạo cấu hình để bao gồm thiết bị truyền thông không dây 213 giao tiếp với thiết bị giám sát 10 hoặc thiết bị đầu cuối di động của nhân viên kiểm tra qua mạng không dây. Với thiết bị truyền thông không dây 213, thiết bị vận

hành 20 được tạo cấu hình để bao gồm đơn vị truyền thông không dây có khả năng giao tiếp với thiết bị giám sát 10 theo phương thức LPWA để truyền và nhận dữ liệu thông tin. Lưu ý rằng đơn vị truyền thông không dây có thể là môđun LAN không dây của WiFi (nhãn hiệu đã đăng ký), hoặc tương tự.

Ngoài ra, thiết bị vận hành 20 được tạo cấu hình để bao gồm đơn vị Bluetooth (nhãn hiệu đã đăng ký) làm thiết bị truyền thông không dây 213 ngoài đơn vị truyền thông không dây loại LPWA. Quản trị viên hệ thống có thể kết nối thiết bị đầu cuối di động như điện thoại thông minh và thiết bị vận hành 20 bằng Bluetooth (nhãn hiệu đã đăng ký) để kiểm tra hoặc thay đổi thông tin thiết lập của thiết bị vận hành 20. Bằng cách kết nối thiết bị đầu cuối di động và thiết bị vận hành 20 bởi truyền thông không dây, việc truyền và nhận dữ liệu có thể được thực hiện dễ dàng mà không cần chuẩn bị bộ phận nối như dây cáp.

Mạch tiếp xúc 214 của thiết bị vận hành 20 được tạo cấu hình với bốn tiếp điểm, và thiết bị vận hành 20 có thể vận hành máy điều hòa 3 (cụ thể hơn, đơn vị ngoài trời 3b) bằng cách thực hiện điều khiển rơ le dựa trên lệnh điều khiển. Lưu ý rằng số lượng tiếp điểm trong mạch tiếp xúc không bị giới hạn ở bốn, mà số lượng tiếp điểm có thể được tăng hoặc giảm khi cần thiết.

Như được mô tả ở trên, mạch nguồn năng lượng 22 là thiết bị cung cấp năng lượng cho mạch điều khiển 21, nghĩa là, CPU 211, ROM/RAM 212, thiết bị truyền thông không dây 213, và mạch tiếp xúc 214 và được tạo cấu hình với tám pin mặt trời 221, mạch nạp 222 (đơn vị nạp), pin nạp được lithium ion 223 (pin nạp được), và pin không nạp được lithium 224 (pin không nạp được).

Tám pin mặt trời 221 là tấm để tạo ra điện với ánh sáng mặt trời. Ngoài ra, mạch nạp 222 là thiết bị nạp một phần năng lượng được tạo ra bởi tám pin mặt trời 221 trong pin nạp được lithium ion 223.

Pin nạp được lithium ion 223 là ắc quy là pin có thể được sử dụng nhiều lần bằng cách nạp. Pin nạp được được sử dụng không bị giới hạn ở pin nạp được lithium ion 223, mà pin nạp được có thể là các pin nạp được khác như pin nạp được lithium ion polyme hoặc ắc quy niken/hydro.

Vì mạch nguồn năng lượng 22 được tạo cấu hình với tấm pin mặt trời 221 và pin nạp được lithium ion 223, có thể lắp đặt thiết bị vận hành 20 mà không cần thực hiện công việc đi dây điện để cung cấp năng lượng.

Ngoài ra, khi độ rọi ban ngày không đủ, ví dụ, khi trời nhiều mây hoặc mưa liên tục trong vài ngày, có khả năng là tấm pin mặt trời 221 không thể tạo ra điện và pin nạp được lithium ion 223 không thể cung cấp năng lượng. Vì lý do này, mạch nguồn năng lượng 22 được tạo cấu hình để bao gồm pin không nạp được lithium 224 như là nguồn năng lượng dự phòng. Khi năng lượng từ pin nạp được lithium ion 223 không đủ, mạch nguồn năng lượng cung cấp năng lượng từ pin không nạp được lithium 224 cho mạch điều khiển 21.

Pin không nạp được lithium 224 là pin hóa học chỉ có thể xả điện một chiều (Direct current, DC) và có thể được thay thế. Pin không nạp được có thể là pin khô như pin khô mangan hoặc pin khô mangan kiềm.

Ngay cả khi năng lượng từ pin nạp được lithium ion 223 không đủ, năng lượng có thể được cung cấp cho mạch điều khiển 21 từ pin không nạp được lithium 224, vì vậy thiết bị vận hành 20 có thể được vận hành liên tục trong khoảng thời gian dài hơn.

Các Fig.4A và 4B minh họa hình dáng bên ngoài của thiết bị vận hành 20. Fig.4A là hình vẽ mặt bằng của thiết bị vận hành 20 khi nhìn từ phía trên, và Fig.4B là hình vẽ mặt bên của thiết bị vận hành 20 khi nhìn từ mặt bên. Như được minh họa trên Fig.4B, thiết bị vận hành 20 có vỏ 20a được tạo thành kim tự tháp hình tứ giác, và mạch điều khiển 21, mạch nạp 222, pin nạp được lithium ion 223, và pin không nạp được lithium 224 được lắp bên trong vỏ 20a. Dây cáp 25 để kết nối với máy điều hòa 3 kéo dài từ phần bên của vỏ 20a.

Ngoài ra, trong thiết bị vận hành 20, tấm pin mặt trời 221 được bố trí trên bề mặt trên 20b của vỏ 20a. Ngoài ra, nam châm 24 dạng tấm được cung cấp trên bề mặt đáy 20c của vỏ 20a, và bằng cách sử dụng nam châm 24, thiết bị vận hành 20 có thể được gắn có thể tháo rời vào vỏ của đơn vị ngoài trời 3b. Với nam châm, nam châm mạnh như nam châm neodymium có thể được sử dụng.

Thiết bị vận hành 20 có thể được gắn vào dễ dàng hơn so với trường hợp mà thiết

bị vận hành 20 được gắn chặt bằng vít vào đơn vị ngoài trời 3b. Ngoài ra, vì thiết bị vận hành 20 có thể được loại bỏ dễ dàng, dễ dàng thay thế thiết bị vận hành 20 và thay thế pin không nạp được lithium 224.

Quy trình cho phép mạch nguồn năng lượng 22 cung cấp năng lượng cho mạch điều khiển 21 sẽ được mô tả có tham chiếu đến Fig.5.

Vào ban ngày, tấm pin mặt trời 221 tạo ra điện (S101). Tại thời điểm này, nó được xác định liệu có thể cung cấp đủ năng lượng cho mạch điều khiển 21 để hoạt động hay không (S102). Khi có thể cung cấp đủ năng lượng (Có trong S102), mạch nguồn năng lượng 22 cung cấp năng lượng được tạo ra bởi tấm pin mặt trời 221 cho mạch điều khiển 21 (S103). Tại thời điểm này, nó được xác định liệu có năng lượng dư hay không (S104). Khi có năng lượng dư, mạch nguồn năng lượng 22 nạp pin nạp được lithium ion 223 với năng lượng dư bằng mạch nạp 222 (S105).

Vào ban đêm, tấm pin mặt trời 221 không tạo ra điện, vì vậy không thể cung cấp đủ năng lượng cho mạch điều khiển 21 (Không trong S102). Vì lý do này, nó được quyết định là cung cấp năng lượng từ pin nạp được lithium ion 223 (S106). Khi có thể cung cấp năng lượng (Có trong S106), mạch nguồn năng lượng 22 cung cấp năng lượng được nạp trong pin nạp được lithium ion 223 cho mạch điều khiển 21 (S107).

Khi năng lượng được tạo ra không thể được cung cấp từ tấm pin mặt trời 221 và không thể cung cấp đủ năng lượng từ pin nạp được lithium ion (Không trong S106), năng lượng được cung cấp cho mạch điều khiển 21 từ pin không nạp được lithium 224 (S108).

<<Thiết bị đo thông tin môi trường>>

Hệ thống kiểm soát nhu cầu 1 được tạo cấu hình để bao gồm thiết bị đo thông tin môi trường 30. Thiết bị đo thông tin môi trường 30 là thiết bị mà đo thông tin môi trường của phòng R trong đó máy điều hòa 3 được lắp đặt và truyền dữ liệu về thông tin môi trường đo được đến thiết bị giám sát 10 qua mạng.

Như được minh họa trên Fig.2C, thiết bị đo thông tin môi trường 30 được tạo cấu hình để bao gồm CPU 31 làm thiết bị xử lý điều khiển/tính toán dữ liệu, ROM/RAM 32 làm thiết bị lưu trữ, thiết bị truyền thông 33 truyền và nhận dữ liệu thông tin, cảm biến

34 đo thông tin môi trường, và thiết bị nguồn năng lượng 35.

Thiết bị đo thông tin môi trường 30 là máy tính, và ngoài chương trình chính đáp ứng các chức năng cần thiết như máy tính, chương trình để truyền giá trị đo được của thông tin môi trường thu được bởi cảm biến 34 đến thiết bị giám sát 10 được lưu trữ trong ROM/RAM 32 là thiết bị lưu trữ. Khi chương trình được lưu trữ được thực thi bởi CPU 31, chức năng của thiết bị đo thông tin môi trường 30 được biểu lộ.

Thiết bị đo thông tin môi trường 30 có thể được kết nối với mạng bằng dây hoặc không dây thông qua thiết bị truyền thông 33. Ngoài ra, khi thiết bị đo thông tin môi trường 30 được kết nối với mạng không dây bởi thiết bị truyền thông không dây 33a, tương tự như thiết bị giám sát 10, truyền thông không dây loại LPWA có thể được sử dụng. Ngoài ra, truyền thông không dây có thể được sử dụng bằng WiFi (nhãn hiệu đã đăng ký) hoặc Bluetooth (nhãn hiệu đã đăng ký). Bằng cách kết nối thiết bị đo thông tin môi trường 30 và thiết bị giám sát 10 qua mạng không dây, không cần phải thực hiện công việc đi dây truyền thông để lắp đặt dây cáp LAN hoặc tương tự đối với kết nối có dây.

Ngoài ra, bằng cách kết nối thiết bị đo thông tin môi trường 30 với thiết bị đầu cuối di động như điện thoại thông minh theo tiêu chuẩn truyền thông không dây tầm ngắn của Bluetooth (nhãn hiệu đã đăng ký), quản trị viên hệ thống có thể thấy thông tin thiết lập của thiết bị đo thông tin môi trường 30 và tương tự.

Thiết bị đo thông tin môi trường 30 có thể có thiết bị đầu cuối bus nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB), và bằng cách kết nối thiết bị đầu cuối USB với cổng USB của máy tính cá nhân hoặc tương tự, thông tin môi trường được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ có thể được truyền và nhận đến và từ máy tính cá nhân hoặc tương tự.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối USB này có thể được sử dụng làm thiết bị nguồn năng lượng 35. Nghĩa là, năng lượng để vận hành thiết bị đo thông tin môi trường 30 thu được thông qua thiết bị đầu cuối USB. Ví dụ, năng lượng thu được từ đầu ra bằng cách sử dụng bộ nạp có cổng USB. Thiết bị nguồn năng lượng 35 của thiết bị đo thông tin môi trường 30 có thể là pin không nạp được như pin kiềm hoặc pin lithium, pin nạp được như pin NiCd, pin NiMH, hoặc pin Li, bộ điều hợp AC, hoặc tương tự.

Cảm biến 34 được tạo cấu hình để bao gồm cảm biến nhiệt độ 34a đo nhiệt độ, cảm biến độ ẩm 34b đo độ ẩm, cảm biến độ rọi 34c đo độ rọi, và cảm biến cacbon dioxit 34d đo nồng độ cacbon dioxit.

Thiết bị đo thông tin môi trường 30 đo nhiệt độ và độ ẩm bằng cách sử dụng cảm biến nhiệt độ 34a và cảm biến độ ẩm 34b và truyền thông tin về nhiệt độ và độ ẩm đến thiết bị giám sát 10. Thiết bị giám sát 10 có thể nắm bắt nhiệt độ và độ ẩm của mỗi phòng R và đưa ra lệnh điều khiển xem xét đến nhiệt độ và độ ẩm. Ví dụ, khi nhiệt độ trong nhà thấp hơn hoặc cao hơn đáng kể so với nhiệt độ không khí bên ngoài, tải năng lượng có thể được hạ thấp bằng cách đưa ra lệnh điều khiển để nhiệt độ trong nhà gần với nhiệt độ không khí bên ngoài. Ngoài ra, bằng cách đo nhiệt độ và độ ẩm sau khi đưa ra lệnh điều khiển, có thể kiểm tra liệu máy điều hòa 3 được điều khiển bình thường bởi thiết bị vận hành 20 hay không. Lưu ý rằng thiết bị đo thông tin môi trường 30 có thể được lắp đặt không chỉ trong nhà mà còn bên ngoài phòng R để đo độ ẩm hoặc nhiệt độ không khí bên ngoài.

Ngoài ra, thiết bị đo thông tin môi trường 30 đo độ rọi và nồng độ cacbon dioxit trong phòng bằng cách sử dụng cảm biến độ rọi 34c và cảm biến cacbon dioxit 34d và truyền thông tin về độ rọi và thông tin về nồng độ cacbon dioxit đến thiết bị giám sát 10. Bằng cách nắm bắt độ rọi, thiết bị giám sát 10 có thể xác định, ví dụ, liệu đèn có sáng hay không. Khi độ rọi thấp, có khả năng cao là không có người trong phòng bởi vì đèn không sáng. Vì lý do này, ngay cả khi máy điều hòa 3 được dừng lại, ảnh hưởng là nhỏ, và thiết bị giám sát 10 có thể hạ thấp lượng năng lượng được sử dụng bằng cách đưa ra lệnh điều khiển dừng máy điều hòa 3 trong phòng có độ rọi thấp.

Tương tự, đối với nồng độ cacbon dioxit, khi nồng độ cacbon dioxit đo được thấp, có thể xác định rằng không có người trong phòng. Ngoài ra, khi nồng độ cacbon dioxit tăng, có thể xác định rằng có người trong phòng. Vì lý do này, thiết bị giám sát 10 có thể hạ thấp lượng năng lượng được sử dụng bằng cách tắt nguồn máy điều hòa 3 trong phòng mà việc xác định vắng mặt được thực hiện và đưa ra lệnh điều khiển để hạ thấp công suất dẫn động của đơn vị ngoài trời 3b trong phòng R trong đó người được phát hiện.

Ngoài ra, thiết bị đo thông tin môi trường 30 có thể được tạo cấu hình để bao gồm thêm bộ nhận đèn hiệu 36. Trong trường hợp mà người dùng của tòa nhà B luôn mang bộ dao động đèn hiệu 37, có thể được xác định dựa trên tín hiệu đèn hiệu liệu có người dùng hay không trong vùng lân cận của thiết bị đo thông tin môi trường 30. Vì có thể xác định trực tiếp việc phát hiện người bằng sự hiện diện hay vắng mặt của tín hiệu đèn hiệu thay vì xác định gián tiếp việc phát hiện người như độ rọi và nồng độ cacbon dioxit, có thể đưa ra lệnh điều khiển chính xác hơn.

Cho đến nay, hệ thống kiểm soát nhu cầu 1 của phương án hiện tại đã được mô tả ở trên có tham chiếu đến các hình vẽ. Hệ thống kiểm soát nhu cầu 1 được tạo cấu hình để bao gồm mạch nguồn năng lượng 22 có tám pin mặt trời 221 để vận hành thiết bị vận hành 20 mà vận hành máy điều hòa 3 là trang thiết bị tải. Ngoài ra, thiết bị vận hành 20 và thiết bị giám sát 10 được kết nối bởi mạng không dây. Vì lý do này, công việc đi dây năng lượng và truyền thông được đơn giản hóa, và do đó, hệ thống kiểm soát nhu cầu 1 có thể được đưa vào với chi phí thấp hơn.

Cần lưu ý rằng phương án được đề cập ở trên chỉ là ví dụ đơn thuần để tạo điều kiện cho việc hiểu sáng chế, và phương án không giới hạn sáng chế. Sáng chế có thể được sửa đổi và cải tiến mà không xa rời bản chất của sáng chế, và không cần phải nói rằng sáng chế bao gồm các nội dung tương đương của nó.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1: hệ thống kiểm soát nhu cầu
- N: mạng
- 3: máy điều hòa (trang thiết bị tải)
 - 3a: đơn vị trong nhà
 - 3b: đơn vị ngoài trời
- 5: thiết bị đo năng lượng
- 10: thiết bị giám sát
- 11: CPU
- 12: ROM/RAM
- 12A: HDD

- 13: thiết bị truyền thông
 - 13a: thiết bị truyền thông không dây
- 14: thiết bị đầu vào/đầu ra
- 20: thiết bị vận hành
 - 20a: vỏ
 - 20b: bề mặt trên
 - 20c: bề mặt đáy
- 21: mạch điều khiển
 - 211: CPU (đơn vị điều khiển)
 - 212: ROM/RAM (đơn vị lưu trữ dữ liệu)
 - 213: thiết bị truyền thông không dây (đơn vị truyền thông không dây)
 - 214: mạch tiếp xúc (đơn vị tiếp xúc)
- 22: mạch nguồn năng lượng
 - 221: tấm pin mặt trời
 - 222: mạch nạp (đơn vị nạp)
 - 223: pin nạp được lithium ion (pin nạp được)
 - 224: pin không nạp được lithium (pin không nạp được)
- 24: nam châm
- 25: dây cáp
- 30: thiết bị đo thông tin môi trường
- 31: CPU
- 32: ROM/RAM
- 33: thiết bị truyền thông
 - 33a: thiết bị truyền thông không dây
- 34: cảm biến
 - 34a: cảm biến nhiệt độ
 - 34b: cảm biến độ ẩm
 - 34c: cảm biến độ rọi
 - 34d: cảm biến cacbon dioxit

- 35: thiết bị nguồn năng lượng
- 36: bộ nhận đèn hiệu
- 37: bộ dao động đèn hiệu
- 40: thiết bị nhận năng lượng
- 50: thiết bị đầu cuối của quản trị viên

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống kiểm soát nhu cầu, bao gồm:

thiết bị đo năng lượng đo lượng năng lượng của trang thiết bị tải và truyền giá trị đo được của lượng năng lượng;

thiết bị giám sát tính toán giá trị dự đoán của nhu cầu năng lượng từ giá trị đo được nhận được từ thiết bị đo năng lượng, xác định liệu giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu hay không, và truyền lệnh điều khiển khi xác định rằng giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu; và

thiết bị vận hành mà được kết nối với trang thiết bị tải, nhận lệnh điều khiển từ thiết bị giám sát, và vận hành trang thiết bị tải đáp lại lệnh điều khiển,

trong đó lệnh điều khiển được truyền và nhận bởi truyền thông không dây,

trong đó thiết bị vận hành bao gồm mạch điều khiển và mạch nguồn năng lượng cung cấp năng lượng cho mạch điều khiển,

trong đó mạch điều khiển bao gồm:

đơn vị truyền thông không dây nhận lệnh điều khiển từ thiết bị giám sát bởi truyền thông không dây;

đơn vị lưu trữ dữ liệu lưu trữ lệnh điều khiển đã nhận;

đơn vị điều khiển xử lý lệnh điều khiển; và

đơn vị tiếp xúc vận hành trang thiết bị tải theo chỉ dẫn của đơn vị điều khiển,

trong đó mạch nguồn năng lượng bao gồm tấm pin mặt trời, pin nạp được, và đơn vị nạp mà nạp pin nạp được với một phần năng lượng được tạo ra của tấm pin mặt trời,

trong đó mạch nguồn năng lượng cung cấp năng lượng được tạo ra của tấm pin mặt trời cho mạch điều khiển và nạp pin nạp được với năng lượng dư,

trong đó, khi năng lượng được tạo ra không có khả năng được cung cấp từ tấm pin mặt trời, năng lượng được cung cấp từ pin nạp được cho mạch điều khiển, và

trong đó đơn vị truyền thông không dây của thiết bị vận hành bao gồm đơn vị truyền thông không dây thứ nhất truyền và nhận lệnh điều khiển đến và từ thiết bị giám sát và đơn vị truyền thông không dây thứ hai để giao tiếp không dây với thiết bị đầu cuối

di động của nhân viên kiểm tra.

2. Hệ thống kiểm soát nhu cầu theo điểm 1, trong đó thiết bị vận hành bao gồm pin không nạp được, và mạch nguồn năng lượng cung cấp năng lượng từ pin không nạp được cho mạch điều khiển khi năng lượng được tạo ra không có khả năng được cung cấp từ tấm pin mặt trời và pin nạp được bị cạn kiệt.

3. Hệ thống kiểm soát nhu cầu theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị vận hành có vỏ lắp mạch điều khiển, đơn vị nạp và pin nạp được,

trong đó tấm pin mặt trời được bố trí trên bề mặt của vỏ,

trong đó thiết bị vận hành có nam châm trên bề mặt ở phía đối diện của bề mặt mà trên đó tấm pin mặt trời được bố trí và được gắn vào trang thiết bị tải bằng nam châm.

4. Hệ thống kiểm soát nhu cầu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm thiết bị đo thông tin môi trường mà đo thông tin môi trường của phòng trong đó trang thiết bị tải được cung cấp và truyền thông tin môi trường đo được đến thiết bị giám sát,

trong đó, khi thiết bị giám sát xác định rằng giá trị dự đoán vượt quá giá trị mục tiêu, thiết bị giám sát truyền lệnh điều khiển dựa trên thông tin môi trường nhận được từ thiết bị đo thông tin môi trường.

5. Hệ thống kiểm soát nhu cầu theo điểm 4, trong đó thiết bị đo thông tin môi trường bao gồm cảm biến nhiệt độ đo nhiệt độ và cảm biến độ ẩm đo độ ẩm, và thông tin môi trường bao gồm thông tin về nhiệt độ và độ ẩm thu được bởi cảm biến nhiệt độ và cảm biến độ ẩm.

6. Hệ thống kiểm soát nhu cầu theo điểm 4 hoặc 5, trong đó thiết bị đo thông tin môi trường bao gồm cảm biến độ rọi đo độ rọi hoặc cảm biến cacbon dioxit đo nồng độ cacbon dioxit, và thông tin môi trường bao gồm thông tin về độ rọi được đo bằng cảm biến độ rọi hoặc thông tin về nồng độ cacbon dioxit được đo bằng cảm biến cacbon dioxit.

7. Hệ thống kiểm soát nhu cầu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, trong đó thiết bị đo thông tin môi trường bao gồm bộ nhận đèn hiệu nhận tín hiệu đèn hiệu, và

thông tin môi trường bao gồm thông tin về tín hiệu đèn hiệu nhận được bởi bộ nhận đèn hiệu.

FIG. 1

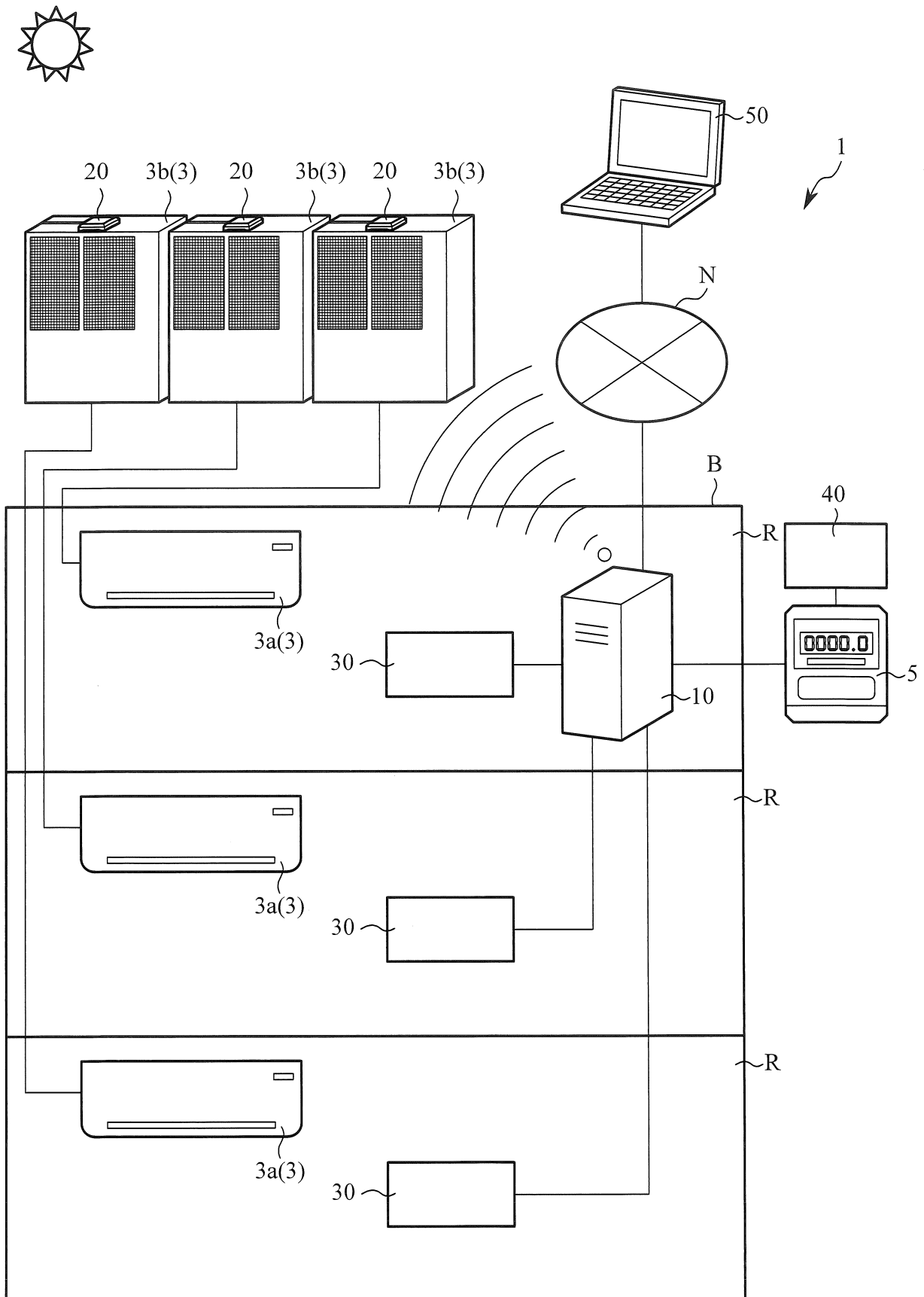


FIG.2A

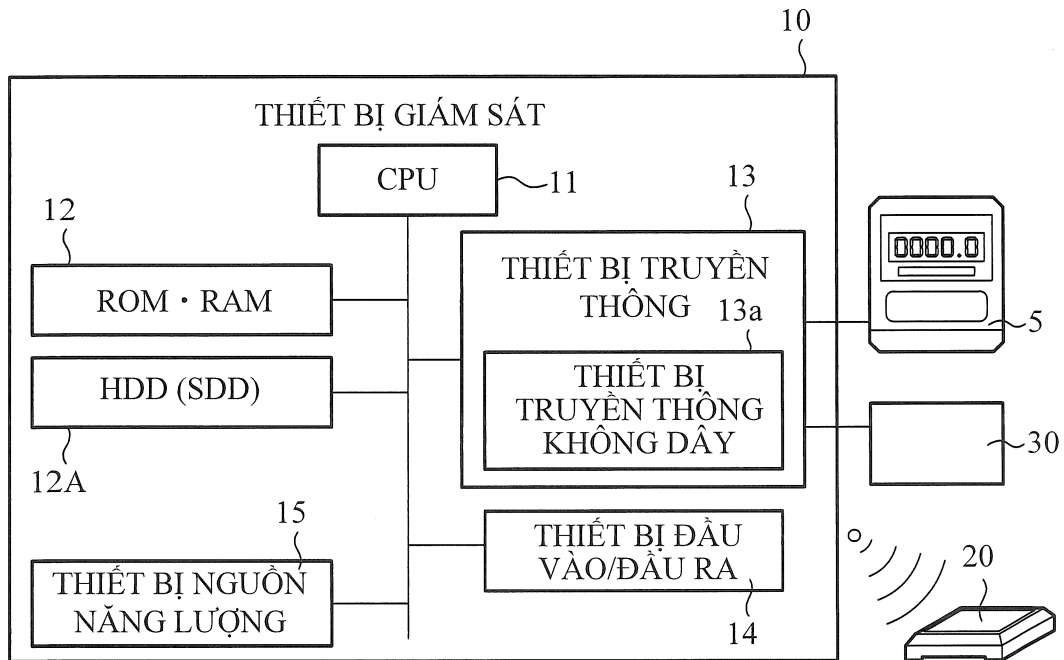


FIG.2B

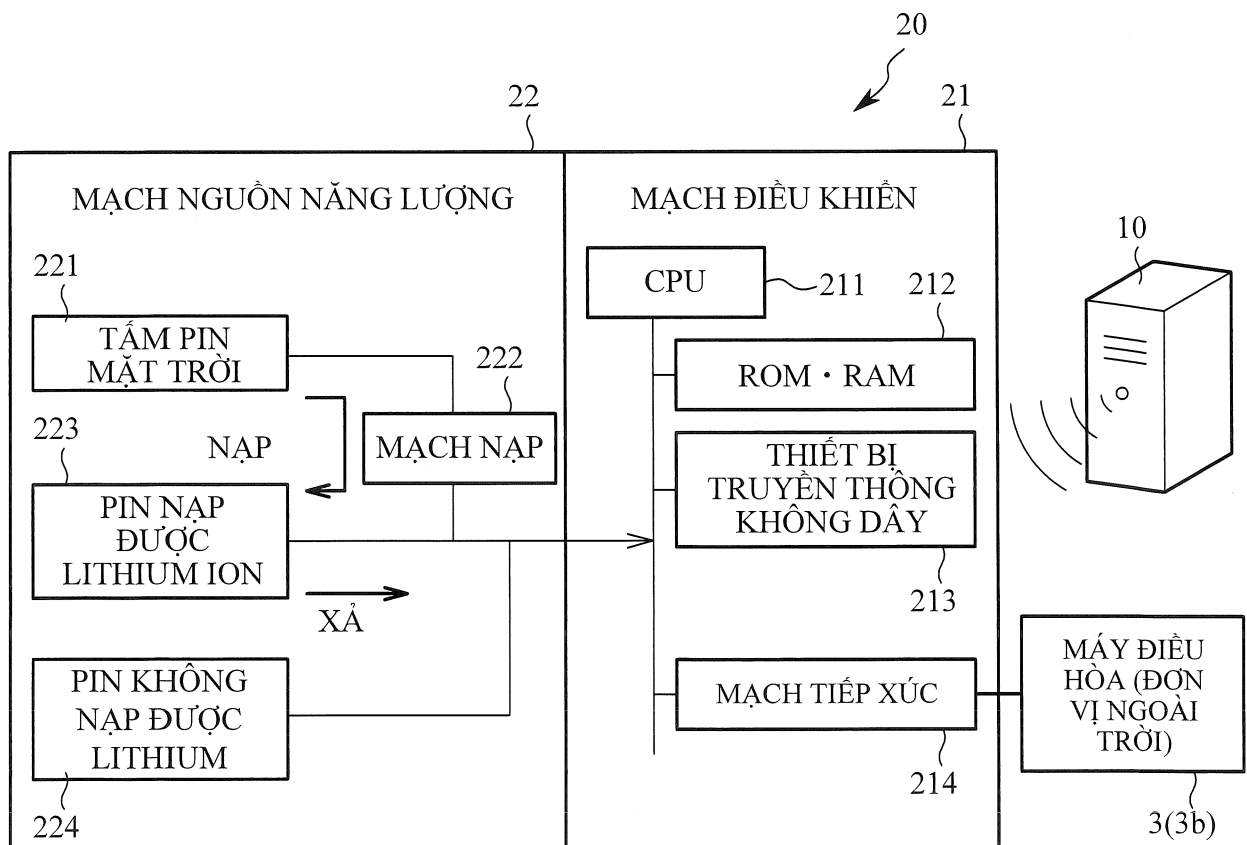


FIG. 2C

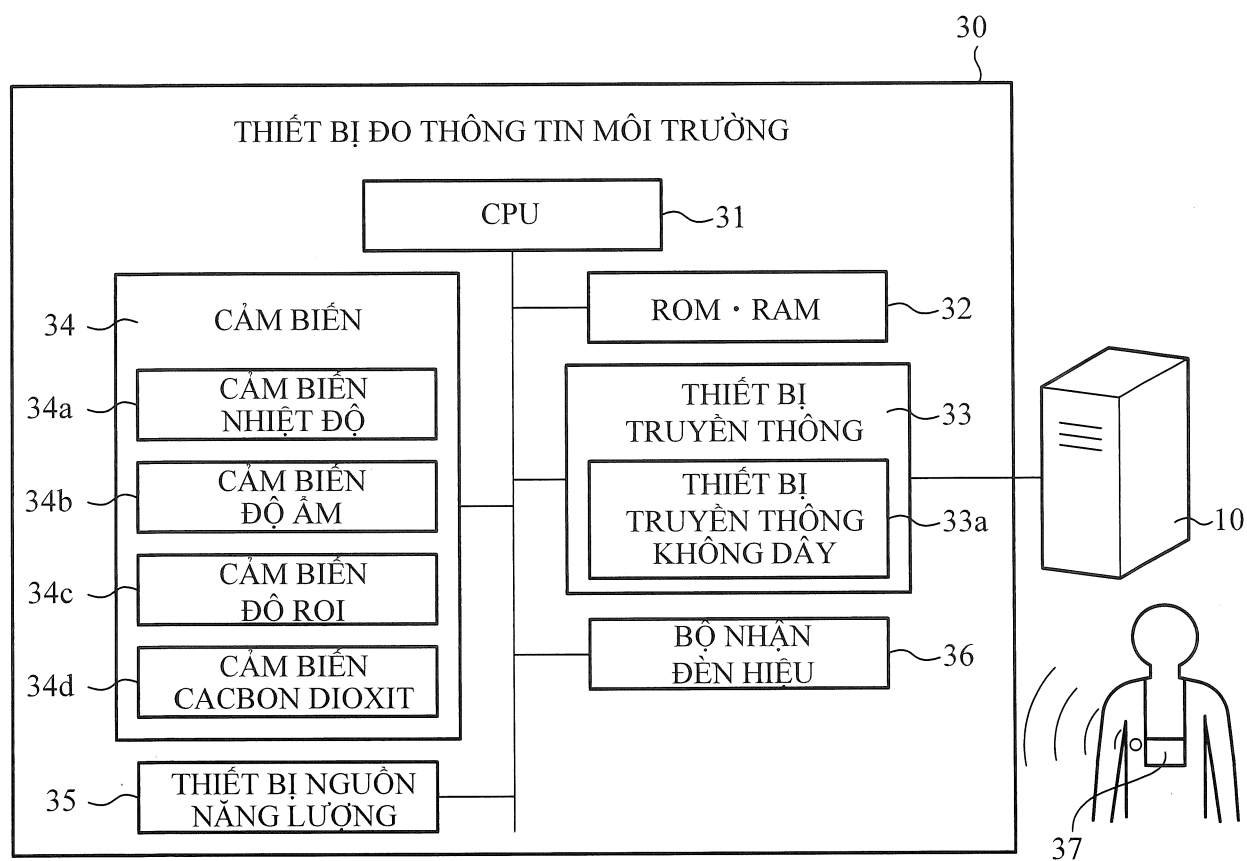


FIG.3A

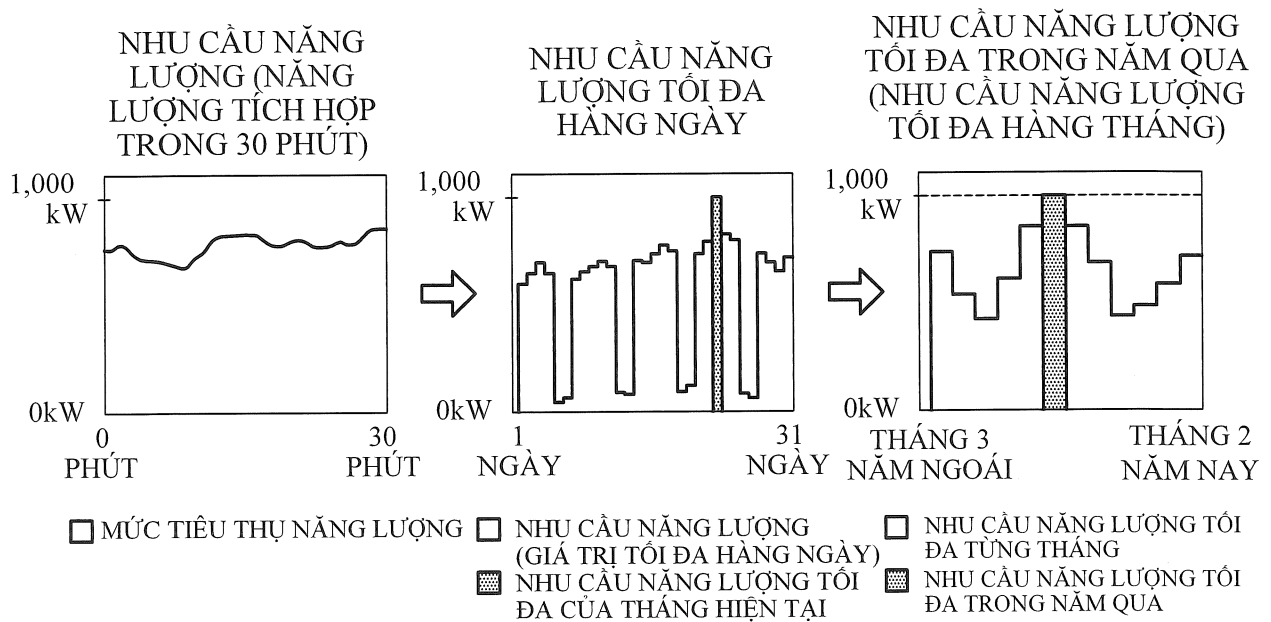


FIG.3B

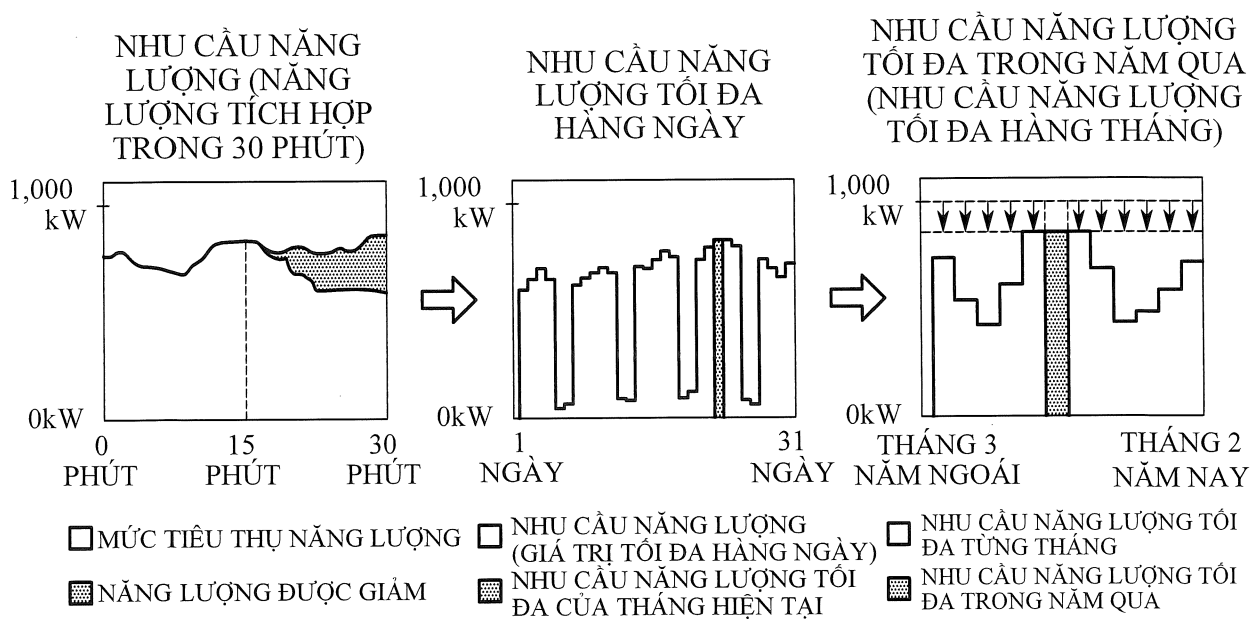


FIG.4A

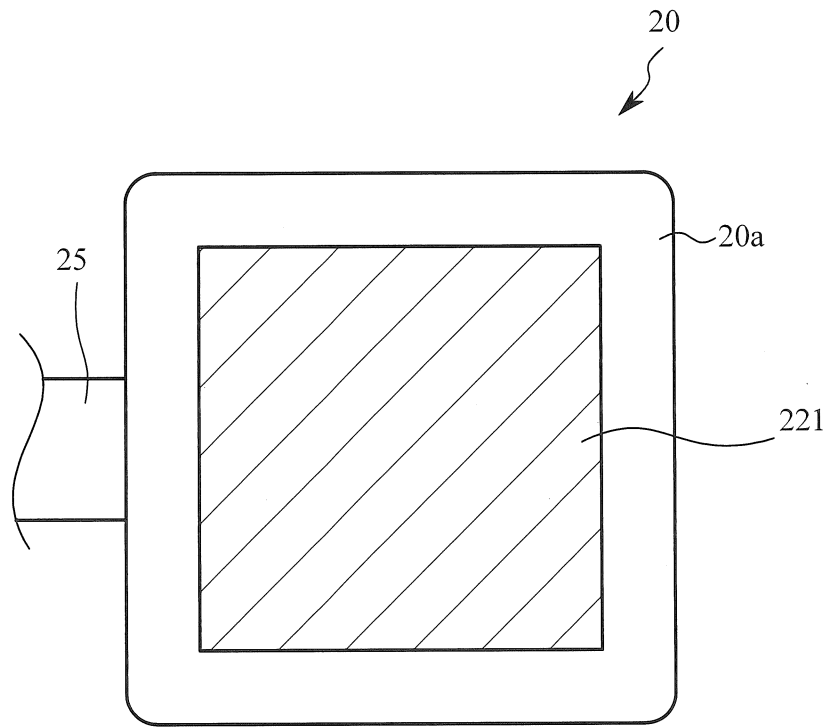


FIG.4B

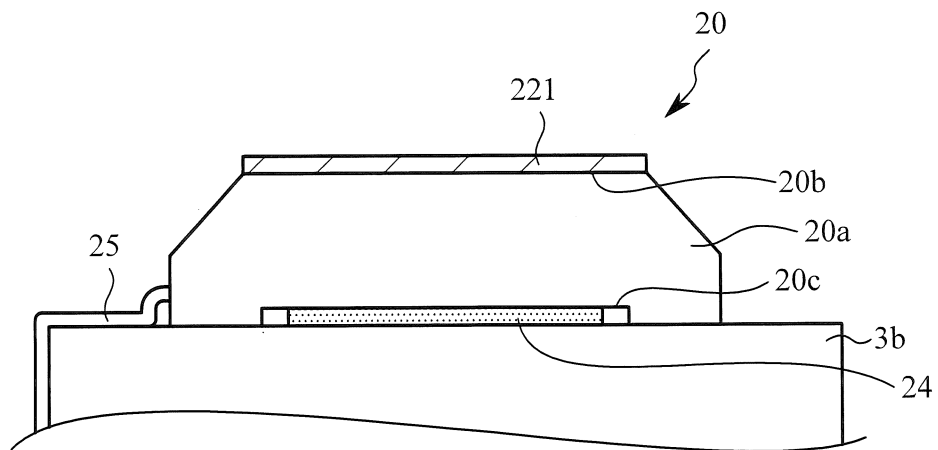


FIG. 5

