



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

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

(11)



1-0051343

(51)^{2021.01} H02J 3/32; H02J 3/14; H02S 40/32;
H02J 7/35; H02J 9/06; H02J 13/00

(13) B

(21) 1-2022-04953

(22) 11/01/2021

(86) PCT/US2021/012894 11/01/2021

(87) WO 2021/142409 15/07/2021

(30) 62/959,419 10/01/2020 US

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/11/2022 416A

(73) ENPHASE ENERGY, INC. (US)

1420 North McDowell Boulevard, Petaluma, California 94954, United States of America

(72) BOZCHALUI, Mohammad Chehrehghani (US).

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

(54) HỆ THỐNG LƯU TRỮ ĐƯỢC TẠO KẾT CẤU ĐỂ SỬ DỤNG VỚI HỆ THỐNG
QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG VÀ HỆ THỐNG QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

(21) 1-2022-04953

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống lưu trữ được tạo kết cấu để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng và bao gồm pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha, các biến tần vi mô được tạo kết cấu để kết nối với một hoặc nhiều bộ lõi phần tử pin từ lưới cục bộ, và bộ điều khiển được tạo kết cấu để phát hiện khi nạp hoặc xả pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha sao cho năng lượng có thể được lưu trữ trong đó khi năng lượng dư thừa và được sử dụng khi năng lượng khan hiếm.

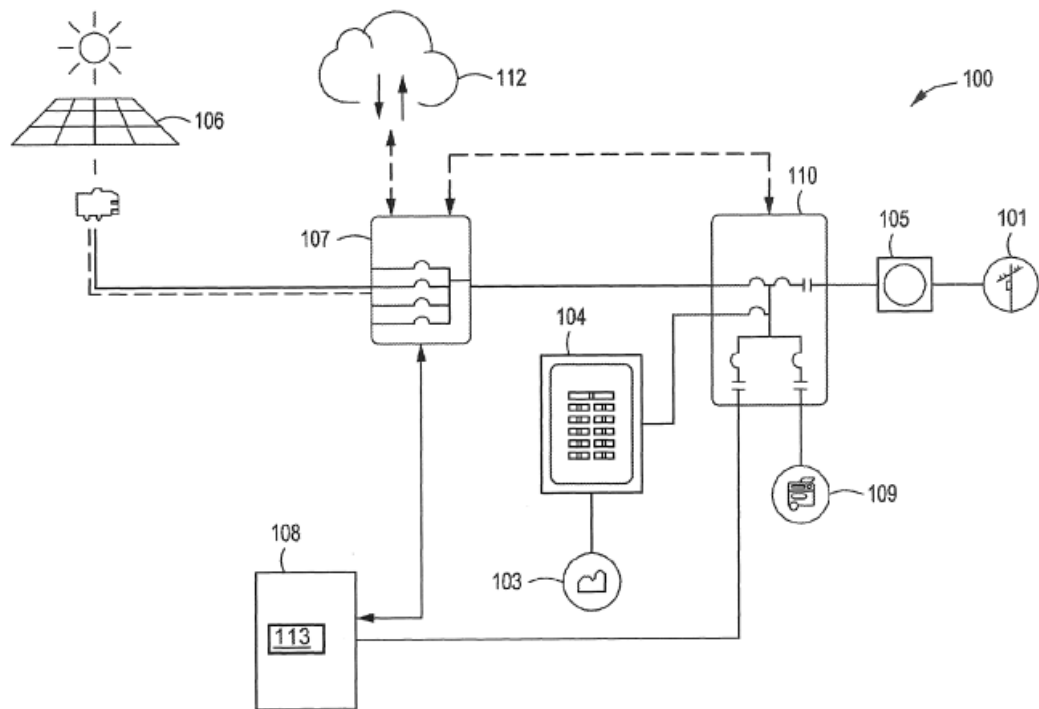


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống điện và cụ thể là đến các hệ thống lưu trữ được tạo kết cấu để sử dụng với các hệ thống quản lý năng lượng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống quang điện (photovoltaic, PV) mặt trời nổi lưới là hệ thống năng lượng mặt trời được kết nối (hoặc nối) với lưới điện hữu ích và hoạt động nếu lưới này là khả dụng. Trong khi mất điện, hệ thống PV nổi lưới dừng việc phát điện, và phần còn lại ngắt cho đến khi điện lưới trở nên khả dụng.

Thông thường, ngôi nhà được xây bằng panen chính có kích thước để nối với một lượng cụ thể các tải tài nguyên và kết nối hữu ích. Lượng cụ thể này được xác định bởi phần NEC 705 của National Electric Code (NEC) ngăn ngừa việc lắp đặt các tài nguyên vượt quá các khả năng của panen chính. Việc bổ sung các mạch PV mới hoặc các hệ thống lưu trữ pin vào ngôi nhà có sẵn có thể dẫn đến tình huống khi tổng lượng tài nguyên được nối với panen vượt quá giới hạn của panen chính. Các phương pháp thông thường để giải quyết giới hạn này của các panen chính đôi khi bao gồm các bước: (1) lắp các mạch PV và lưu trữ đến giới hạn tối đa của panen chính, có thể rất hạn chế; và (2) nâng cấp panen chính thành panen có kích thước lớn hơn có thể chấp nhận lưu trữ PV và lưu trữ thêm, có thể dẫn đến các chi phí bổ sung.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh của sáng chế, hệ thống lưu trữ được tạo kết cấu để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng bao gồm pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha, các biến tần vi mô được tạo kết cấu để kết nối và bộ điều khiển được tạo kết cấu để phát hiện khi nạp hoặc xả pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha sao cho năng lượng có thể được lưu trữ trong đó khi năng lượng dư thừa và được sử dụng khi năng lượng khan hiếm.

Theo một số khía cạnh của sáng chế, hệ thống lưu trữ được tạo kết cấu để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng bao gồm pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha, các biến tần vi mô được tạo kết cấu để kết nối và bộ điều khiển được tạo kết cấu để phát hiện khi nạp hoặc xả pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha sao cho năng lượng có thể được lưu trữ trong đó khi năng lượng dư thừa và được sử dụng khi năng lượng khan hiếm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để các dấu hiệu nêu trên của sáng chế có thể được hiểu chi tiết hơn, phần mô tả sáng chế cụ thể hơn, được tóm tắt ngắn gọn ở trên, có thể thu được bởi tham khảo các phương án, một số chúng được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một phương án điển hình của sáng chế và do đó không được coi là giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế, phần mô tả này có thể áp dụng được cho phương án có hiệu quả như nhau khác.

FIG.1 là giản đồ của cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.2 là hình phối cảnh của pin ghép AC một pha (SP) và pin ghép AC ba pha (pin 3P) của hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.3 là hình phối cảnh riêng phần của pin SP bao gồm chuyển mạch ngắt DC tích hợp, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.4A và FIG.4B lần lượt là hình chiếu đứng và hình phối cảnh của giá đỡ gắn tường dùng cho pin SP, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.5A và FIG.5B lần lượt là hình chiếu đứng và hình phối cảnh của giá đỡ gắn tường dùng cho pin 3P, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.6 là hình phối cảnh của ống chứa dây điện, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.7 là giản đồ của ống chứa dây điện trên FIG.6 được lắp đặt trên các pin SP liền kề, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.8 là hình phối cảnh riêng phần của pin SP, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.9 là hình phối cảnh của pin 3P không có nắp và có nắp được lắp đặt, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.10 là giản đồ của pin SP và pin 3P có các nắp che tương ứng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.11 là giản đồ của hình chụp màn hình của giao diện đám mây để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.12 là giản đồ của bộ kết hợp bao gồm cổng nối của hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.13 là các hình vẽ khác nhau của bộ chuyển mạch thông minh của hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.14 là các giản đồ của việc lắp đặt bộ ngắt mạch, các tai treo ở vị trí bộ ngắt chính, và bộ ngắt được lắp đặt ở vị trí bộ ngắt chính dành cho bộ chuyển mạch thông minh, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

Từ FIG.15A đến FIG.15D là các giản đồ của panen điện bao gồm các chi tiết điện của bộ chuyển mạch thông minh, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.16 là giản đồ của giá lắp được sử dụng để lắp bộ chuyển mạch thông minh, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.17 là giản đồ của giá đỡ, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.18 là giản đồ của bộ chuyển mạch thông minh được thể hiện khi được lắp trên bề mặt lắp nhờ sử dụng giá lắp trên FIG.16 và giá đỡ trên FIG.17, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.19 là giản đồ của cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.20 là giản đồ của cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.21 là giản đồ của cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế;

FIG.22 là giản đồ của cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo sáng chế, hệ thống quản lý năng lượng cung cấp giải pháp đổi mới cho việc nâng cấp panen (man panel upgrade, MPU) nhờ kết nối các PV bổ sung và (các) hệ thống lưu trữ với bộ chuyển mạch thông minh (thiết bị nối liền vi lưới (microgrid interconnect device, MID), ví dụ trái ngược với panen chính, do đó tránh được MPU cho toàn bộ ngôi nhà và các hệ thống dự phòng panen con. Đối với toàn bộ dự phòng cho ngôi nhà, bộ chuyển mạch thông minh được nối giữa cụ đo hữu ích dụng và panen chính với thiết bị bảo vệ quá dòng giới hạn dòng điện có thể đi qua panen chính, do đó tránh được MPU. Đối với dự phòng panen con, người lắp đặt có thể dịch chuyển càng nhiều mạch phụ tải càng tốt từ panen chính đến panen con.

Tất cả các bộ ngắt bên trong bộ chuyển mạch thông minh của hệ thống quản lý năng lượng có kết cấu mở ra được để cắt điện toàn bộ hệ thống quản lý năng lượng, ví dụ hệ thống quản lý năng lượng này sẽ ngắt.

Các mạch phụ tải sẽ được làm dự phòng trong khi lưới bị mất điện được lựa chọn trước trong khi lắp đặt hệ thống quản lý năng lượng. Nếu người dùng chọn có phương án dự phòng panen con, người dùng có thể chọn mạch nào mà họ muốn dự phòng trong khi lắp đặt hệ thống quản lý năng lượng. Trong trường hợp này, chỉ các mạch phụ tải được chọn sẽ được làm dự phòng và các tải không cần thiết khác sẽ không được bật nguồn trong khi mất điện. Trong trường hợp như vậy, không cần mở thủ công các bộ ngắt nếu người dùng (ví dụ người chủ nhà chẳng hạn) lựa chọn tùy chọn dự phòng panen con.

Nếu người dùng chọn tùy chọn dự phòng toàn bộ ngôi nhà, thì tất cả các mạch của ngôi nhà sẽ được làm dự phòng. Nếu người dùng muốn giới hạn các mạch được làm dự phòng trong khi mất điện, người dùng có thể không cần sử dụng thiết bị riêng của họ hoặc mở các bộ ngắt của các mạch riêng một cách thủ công.

Theo ít nhất một số phương án, hệ thống quản lý năng lượng có thể có kết cấu cho các ứng dụng ba pha. Theo ít nhất một số phương án, bộ phát điện bao gồm khả năng phần cứng và phần mềm có thể được tích hợp vào hệ thống quản lý năng lượng.

Khi hệ thống quản lý năng lượng có kết cấu làm hệ thống dự phòng, việc ngắt hệ thống quản lý năng lượng ra khỏi lưới điện không tắt nguồn điện cho ngôi nhà (ví dụ nơi

cư trú hoặc nhà cửa), ví dụ về hệ thống quản lý năng lượng cấp nguồn cho ngôi nhà trong khi mất điện. Ví dụ, pin ghép AC một pha (pin SP) và pin ghép AC ba pha (pin 3P) là các phần tử tạo ra lưới của hệ thống quản lý năng lượng và có thể được cách ly với hệ thống quản lý năng lượng hoặc ngắt để cắt điện cho căn nhà.

Theo ít nhất một số phương án, ít nhất bốn pin 3P hoặc mười hai pin SP (ví dụ bổ sung tối đa 40 kWh) có thể được nối với bộ chuyển mạch thông minh. Ngoài ra, tối đa hai pin 3P có thể được kết chuỗi và được kết nối một cách trực tiếp với bộ chuyển mạch thông minh. Đối với nhiều pin hơn, panen con bên ngoài có thể được sử dụng để kết hợp các mạch và kết nối chúng với bộ chuyển mạch thông minh.

Hệ thống lưu trữ được tạo kết cấu để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng, như hệ thống quản lý năng lượng ENSEMBLE® có thể mua được từ ENPHASE®, được mô tả ở đây.

FIG.1 là giản đồ của cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng 100, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Hệ thống quản lý năng lượng 100 tương thích với một hoặc nhiều biến tần vi mô, cho cả có sẵn và lắp mới. Hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể được tạo kết cấu để sử dụng với khả năng tương thích ngược với các hệ thống biến tần vi mô M-Series hoặc S-Series. Theo ít nhất một số phương án, hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể được tạo kết cấu để có đặc điểm giám sát trên panen và đặc điểm giám sát thời gian thực.

Hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể được bố trí dưới dạng bộ kit. Ví dụ, đối với riêng PV nối lưới, đối với PV nối lưới và lưu trữ, và/hoặc đối với các hệ thống quản lý năng lượng không rõ lưới, một hoặc nhiều PV, pin SP, pin 3P, bộ chuyển mạch thông minh, bộ kết hợp/cổng nối, cáp Q và/hoặc phụ kiện Q có thể được bố trí trong bộ kit. Ngoài ra, hai bộ ngắt chính cho kết nối phía cấp và phía tải của bộ chuyển mạch thông minh, và các bộ ngắt mạch dùng để kết nối các PV và các hệ thống lưu trữ cũng có thể được bố trí trong bộ kit.

Tiếp tục theo FIG.1, theo ít nhất một số phương án, hệ thống quản lý năng lượng 100 bao gồm hệ thống lưu trữ 108, bộ chuyển mạch thông minh 110 (ví dụ chuyển mạch truyền), bộ kết hợp 107 bao gồm bộ thích ứng không dây, có thể là USB dongle kết nối

với cổng nối truyền thông, một hoặc nhiều quang điện (PV) 106, và phần điều khiển thứ ba 112 (ví dụ giao diện lập trình ứng dụng (application programming interface, API) sử dụng phần điều khiển thứ ba dựa trên đám mây), có thể cung cấp sự nâng cấp phân sụn qua vô tuyến. Bộ kết hợp 107 có thể kết nối/truyền thông với bộ chuyển mạch thông minh 110 và hệ thống lưu trữ 108 thông qua kết nối không dây (hoặc kết nối dây, như dây nguồn AC chẳng hạn) và với Internet và/hoặc đám mây thông qua Wi-Fi hoặc các kết nối di động. Ví dụ, bộ kết hợp 107 bao gồm cổng nối truyền thông (FIG.12) mà bộ thích ứng không dây nối vào và truyền thông với bộ chuyển mạch thông minh 110, hệ thống lưu trữ 108, và mạng Internet và/hoặc đám mây. Bộ kết hợp 107 nối với các PV 106 và có thể truyền thông với các PV 106 thông qua truyền thông qua đường dây điện (PLC) qua dây nguồn AC, và các thành phần khác của hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể nối với nhau thông qua dây nguồn AC. Bộ kết hợp thích hợp để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng 100 là tuyến IQ[®] của các bộ kết hợp có bán sẵn bởi Enphase Energy, Inc., từ Petaluma, California.

Theo ít nhất một số phương án, hệ thống quản lý năng lượng 100 trên FIG.1 có thể có kết cấu làm dự phòng cho toàn bộ ngôi nhà (hoặc dự phòng cho một phần ngôi nhà và dự phòng cho panen con) với bộ chuyển mạch thông minh 110 của hệ thống quản lý năng lượng 100 được định vị ở đầu vào cho dịch vụ (ví dụ được nối với dụng cụ đo 105 được nối với lưới hữu ích 101). Người dùng có thể dự phòng panen tải chính 104 (ví dụ Siemens MC3010B1200SECW hoặc MC1224B1125SEC, GE 200Amp 20/40, và tương tự), nối với một hoặc nhiều tải 103 (ví dụ các tải tới hạn hoặc dự phòng). Theo phương án này, bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể hỗ trợ bộ ngắt tối đa 80A cho các PV 106 được nối với bộ kết hợp 107 (ví dụ bộ kết hợp PV, (mặt trời)) và bộ ngắt 80A cho mạch lưu trữ pin (ví dụ cho hệ thống lưu trữ 108). Khi một bộ kết hợp có sẵn 107 được nối với panen tải chính 104, người dùng có thể duy trì bộ kết hợp 107 nối với panen tải chính 104, chỉ kết nối hệ thống lưu trữ 108 với bộ chuyển mạch thông minh 110, và không gian trong bộ chuyển mạch thông minh 110 để bộ kết hợp 107 có thể dễ trống và được sử dụng cho pin lưu trữ bổ sung.

Hệ thống lưu trữ 108 là một phần của hệ thống quản lý năng lượng 100 và được tạo kết cấu để tham gia trong các dịch vụ lưới, như đáp ứng về dung lượng và nhu cầu. Hệ thống lưu trữ 108 được xếp hạng dùng ngoài trời NEMA type 3R ổn định. Hệ thống lưu trữ 108 có kết cấu dưới dạng hệ thống lưu trữ pin ghép AC dạng môđun có khả năng thời gian sử dụng (Time of Use, ToU) và khả năng dự phòng, cho phép dễ dàng lắp đặt.

Hệ thống lưu trữ 108 kết nối với bộ chuyển mạch thông minh 110 và bộ kết hợp 107 và được tạo kết cấu để cấp nguồn điện dự phòng khi được lắp đặt trong ngôi nhà hoặc ở một địa điểm. Hệ thống lưu trữ 108 bao gồm một hoặc nhiều pin SP (120V) hoặc pin 3P (240V) (ví dụ ba pin SP được nối với nhau, sau đây gọi là pin 3P), bao gồm các biến tần vi mô trong tương ứng, được nối với (hoặc tích hợp với) các PV 106. Hệ thống lưu trữ 108 có thể được tạo kết cấu để phát hiện khi nó tối ưu để nạp hoặc xả pin SP và/hoặc pin 3P sao cho năng lượng có thể được lưu trữ trong đó khi năng lượng dư thừa và được sử dụng khi khan hiếm.

Hệ thống lưu trữ 108 được tạo kết cấu để tự bảo vệ chống lại trạng thái nạp thấp (ví dụ $<1\%$) của các bộ pin, hoặc các điện áp pin vẫn còn trong vùng cảnh báo cực thấp. Ví dụ, hệ thống lưu trữ 108 được tạo kết cấu để ngắt bus AC và/hoặc bus DC để ngăn chặn việc xả pin của pin SP và/hoặc pin 3P khi được yêu cầu.

Ngoài ra, hệ thống lưu trữ 108 được tạo kết cấu để gửi các cảnh báo, ví dụ, nhờ bộ kết hợp 107 đến người dùng. Ví dụ, cảnh báo này có thể là văn bản thích hợp biểu thị rằng trạng thái nạp của các pin của pin SP hoặc pin 3P là thấp, ví dụ trạng thái nạp rất thấp của các pin của pin. Văn bản khác cũng có thể được sử dụng để cảnh báo người dùng. Các cảnh báo cũng có thể khả dụng để người dùng và/hoặc kỹ thuật viên hoặc đại diện dịch vụ khách hàng để cho phép chủ động các biện pháp ngăn chặn thích hợp để tránh làm hỏng pin SP và/hoặc pin 3P. Hơn nữa, hệ thống lưu trữ 108 còn bao gồm lượng dự trữ năng lượng thích hợp để tự bảo vệ chống lại trạng thái nạp cực thấp của các pin của pin của pin SP và/hoặc pin 3P do các tổn hao do tự xả của hệ thống lưu trữ, ví dụ trong ít nhất bảy ngày sau khi cảnh báo được gửi đến người dùng, kỹ thuật viên, và/hoặc đại diện dịch vụ khách hàng. Theo ít nhất một số phương án, hệ thống lưu trữ 108 được tạo kết cấu để cho phép người dùng đặt trạng thái còn lại của việc nạp cho từng ngày.

FIG.2 là giản đồ của mặt sau của pin SP 200 và pin 3P 202, một cách tương ứng, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Theo ít nhất một số phương án, pin SP 200 và pin 3P 202 là các pin lithi-ion, như các pin lithi sắt photphat (lithium ferrous phosphate, LFP) chẳng hạn, có thể được tạo kết cấu để làm mát thụ động, có thể được tạo kết cấu để lắp đặt trong và/hoặc ngoài trời, có thể có kết cấu cho truyền thông không dây (ví dụ Zigbee, Wi-Fi, Bluetooth hoặc tương tự, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây) và có thể có kết cấu với sự phân loại điện năng và năng lượng dạng môđun và mở rộng được. Đặc điểm làm mát thụ động loại trừ sự có mặt của các phần di động bất kỳ (ví dụ các quạt cơ khí, làm lạnh nguội, v.v.), nhờ đó khiến hệ thống lưu trữ 108 ít xảy ra lỗi.

Pin SP 200 và pin 3P 202 có thể được ghép AC hoặc được tích hợp với các biến tần vi mô và có thể hỗ trợ hoạt động dự phòng và khởi động lại không dùng nguồn ngoài. Pin SP 200 có dung lượng 3,36 kWh và công suất đầu ra liên tục định mức 1,28 kVA. Pin 3P 202 bao gồm ba pin SP 200 và có dung lượng 10,08 kWh và công suất đầu ra liên tục định mức 3,84 kVA. Việc môđun hóa cho phép người dùng lắp đặt được nhiều pin SP 200 hoặc pin 3P 202 sau khi bắt đầu lắp đặt hệ thống quản lý năng lượng 100, do đó cho phép hệ thống quản lý năng lượng 100 thực hiện chức năng một cách liên lạc.

Pin SP 200 được tạo kết cấu để kết nối với một hoặc nhiều biến tần vi mô. Ví dụ, theo ít nhất một số phương án, pin SP 200 được tạo kết cấu để kết nối tối đa bốn biến tần vi mô 204 kết nối với một hoặc nhiều bộ lõi phần tử pin của pin SP và tạo ra lưới trong ngôi nhà của người dùng (ví dụ lưới cục bộ chẳng hạn) khi lưới hữu ích bị sập. Tương tự, pin 3P 202, ba pin SP 200, được tạo kết cấu để kết nối với tối đa 12 biến tần vi mô mà nối với một hoặc nhiều bộ lõi phần tử pin của pin 3P và tạo ra lưới trong ngôi nhà của người dùng (ví dụ lưới cục bộ chẳng hạn) khi lưới hữu ích bị sập. Theo ít nhất một số phương án, các biến tần vi mô 204 hoán đổi được theo trường cho cả pin SP 200 và/hoặc pin 3P 202. Nghĩa là, các biến tần vi mô 204 được tạo kết cấu để sử dụng với pin SP 200 cũng được tạo kết cấu để sử dụng với pin 3P 202. Ngoài ra, theo ít nhất một số phương án, các bộ phần tử pin (không được thể hiện trên hình vẽ) dùng cho pin SP 200 là không hoán đổi được hoặc được tạo kết cấu để sử dụng với pin 3P 202, và ngược lại. Theo cách khác, các bộ phần tử pin dùng cho pin SP 200 có thể được tạo kết cấu để sử dụng với pin 3P

202, và ngược lại. Tương tự, bộ điều khiển pin 113 (FIG.1), đơn vị quản lý pin (battery management unit, BMU), và/hoặc các bảng giao diện AC (đều không được thể hiện) là không hoán đổi được hoặc được tạo kết cấu để sử dụng với pin 3P 202, và ngược lại, nhưng theo ít nhất một số phương án, chúng có thể hoán đổi được.

Pin SP 200 và pin 3P 202 được tạo kết cấu để đáp lại việc nạp hoặc xả được ra lệnh ở tỷ lệ-C cho trước (ví dụ tỷ lệ nạp/xả), và chấp nhận hoặc nhận lập lịch theo giờ, theo ngày và theo tháng định trước để nạp và xả ở các tỷ lệ-C khác nhau. Nếu một biến tần vi mô của pin SP 200 hoặc pin 3P 202 bị hỏng (hệ thống quản lý năng lượng 100 có giá trị DPPM nhỏ hơn 1000), hệ thống lưu trữ 108 sẽ tiếp tục hoạt động và cung cấp dự phòng bằng các biến tần vi mô còn lại; biến tần vi mô bị hỏng có thể được thay thế dễ dàng. Ngoài ra, trong pin 3P 202 có dung lượng năng lượng sử dụng được 10,08 kWh, nếu một pin SP 3,36 kWh 200 bị hỏng, hệ thống lưu trữ 108 sẽ tiếp tục hoạt động và cung cấp điện năng dự phòng bằng các đơn vị cơ sở còn lại của nó.

Pin SP 200 có thể được sử dụng cho sự tự tiêu thụ PV, không xuất PV và các ứng dụng nối lưới khác. Pin SP 200 cũng có thể được sử dụng để gia tăng các đơn vị pin 3P 202 trong hệ thống dự phòng và cung cấp nhiều pin SP được yêu cầu để cặp đôi với các PV vượt quá các giới hạn pin 3P. Mỗi pin SP 200 có thể được sử dụng để cho phép dự phòng với các hệ thống PV tương đối nhỏ, ví dụ nhỏ hơn 1,9 kWac theo kích thước. Nhiều pin SP hoặc các pin 3P hơn có thể được bổ sung cho các kích thước hệ thống PV lớn hơn. PV tối đa 1,9 kWac có thể được hỗ trợ cho dự phòng nhờ sử dụng từng pin SP 200. PV tối đa 5,7 kWac có thể được cặp đôi với một pin 3P 202 để dự phòng. Các pin bổ sung có thể được lắp đặt nếu kích thước của PV được cặp đôi lớn hơn kích thước này.

Ngoài phần nêu trên, hệ thống lưu trữ 108 cung cấp khả năng dự phòng (ngoài-lưới), ví dụ sử dụng pin SP 200 hoặc pin 3P 202, hỗ trợ dự phòng với sự truyền liên lạc (ví dụ <100ms), và cung cấp khả năng tương thích với các lắp đặt môđun PV. Ví dụ, hệ thống lưu trữ 108 có thể được tạo kết cấu để sử dụng với PV mới lắp đặt, thêm mới, hoạt động dự phòng toàn bộ ngôi nhà lên đến 200A, hoạt động dự phòng panen con lên đến 200A, hoạt động nối lưới: ToU, sự tự tiêu thụ, và/hoặc lập chu kỳ hàng ngày, và lắp đặt độc lập mà không có các môđun PV.

FIG.3 là hình phối cảnh riêng phần của pin SP 200 bao gồm chuyển mạch ngắt DC tích hợp 300, được tạo kết cấu để sử dụng với cấu hình pin SP 200 hoặc pin 3P 202. Theo ít nhất một số phương án, trong khi lắp pin SP 200 và/hoặc pin 3P 202, chuyển mạch ngắt DC 300 có thể ở cấu hình khóa hoặc tắt để ngăn ngừa sốc điện, và sau khi pin SP 200 và/hoặc pin 3P 202 được lắp đặt, chuyển mạch ngắt DC 300 có thể được dịch chuyển đến cấu hình được mở khóa hoặc bật.

FIG.4A và FIG.4B là hình chiếu đứng và hình phối cảnh của giá đỡ gắn tường 400 cho pin SP. FIG.5A và FIG.5B là hình chiếu đứng và hình phối cảnh của giá đỡ gắn tường 500 cho pin 3P. Để gắn pin SP 200 hoặc pin 3P 202, người dùng có thể đặt chúng ngay phía trên trên bề mặt lắp phẳng. Theo ít nhất một số phương án, pin SP 200 và pin 3P 202 có thể được bố trí gần phần cấp nguồn chính nhất. Tiếp theo, người dùng, trong khi đỡ pin SP 200 hoặc pin 3P 202 từ bên dưới, có thể nâng pin SP 200 hoặc pin 3P 202 lên và giữ chúng ở một góc sao cho phần trên của pin SP 200 hoặc pin 3P 202 được đặt vào trong phần trên của giá đỡ gắn tường 400, 500 tương ứng. Mỗi khi phần trên của pin SP 200 hoặc pin 3P 202 được gài vào các tai treo trên 402, 502 của giá đỡ gắn tường 400 và giá đỡ gắn tường 500, người dùng có thể duy trì pin tương đối thẳng đứng, bảo đảm pin SP 200 hoặc pin 3P 202 ngang bằng với giá đỡ gắn tường tương ứng của chúng và có thể hạ thấp pin SP 200 hoặc pin 3P 202 xuống cho đến khi tựa hoàn toàn trên kệ giá đỡ gắn tường 404, 504 tương ứng. Tiếp theo, người dùng có thể gắn pin SP 200 hoặc pin 3P 202 vào giá đỡ lắp nhờ xếp thẳng lỗ ren 302 (FIG.3) ở phía trên của pin SP 200 hoặc pin 3P 202 với lỗ ren 406, 506 tương ứng ở phía trên của giá đỡ gắn tường 400 và giá đỡ gắn tường 500. Theo ít nhất một số phương án, các lỗ hồng lắp 408, 508 có thể được bố trí trên giá đỡ gắn tường 400 và giá đỡ gắn tường 500 để gắn chặt giá đỡ gắn tường 400 và giá đỡ gắn tường 500 vào bề mặt lắp.

FIG.6 là hình phối cảnh của một loại ống chứa dây điện 600 có thể được sử dụng khi lắp đặt pin 3P 202 (ví dụ ba pin SP 200), theo ít nhất một số phương án của sáng chế. FIG.7 là sơ đồ của ống chứa dây điện 600 được thể hiện được lắp đặt trên các pin SP liên kề, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Khi lắp đặt pin 3P 202, một hoặc nhiều ống chứa dây điện 600 có thể được sử dụng. Ví dụ, để lắp đặt ống chứa dây điện 600,

người dùng có thể hướng về phía trước của pin 3P 202 (ví dụ phía trước của ba pin SP 200), và gài ống chứa dây điện 600 qua khoảng hở đường ống phía bên trái 700 của đơn vị bên tay phải (xem FIG.8 chẳng hạn) từ trong ngăn chứa dây dẫn tạo trường 702, với cần 602 của ống chứa dây điện 600 chỉ lên trên. Tiếp theo, người dùng có thể đẩy thân 604 của ống chứa dây điện 600 qua khoảng hở đường ống phía bên trái 700 và vào trong khoảng hở đường ống phía bên phải 704 của đơn vị phía bên trái (không được thể hiện rõ trên hình vẽ) của các pin liên kề trong số ba pin SP 200 cho đến khi một hoặc nhiều phương tiện khóa cài 606 (ví dụ như hai phương tiện khóa cài chẳng hạn, nhưng chỉ thể hiện một phương tiện khóa cài) trên ống chứa dây điện 600 gài vào khoang kín của đơn vị phía bên trái. Khi đã được gài vào hoàn toàn, người dùng có thể quay cần 602 (ví dụ về phía người dùng hoặc xuống dưới) cho đến khi cần 602 dừng lại. Theo ít nhất một số phương án, cần 602 có thể bao gồm rãnh khía hình chữ c 610 được tạo kết cấu để gài vào vấu lồi tương ứng (không được thể hiện trên hình vẽ) để khóa cần 602 theo cấu hình cố định hoặc khóa. Khoảng hở đường ống phía bên trái 700 của từng pin trong số ba pin SP 202 có bề mặt phẳng, mà không có các đặc điểm bổ sung. Mỗi bịt kín tương đối lớn trên ống chứa dây điện 600 được tạo kết cấu để gài khớp với khoảng hở đường ống phía bên trái 700. Cặp vòng chữ O 608 được bố trí giữa cần 602 và các phương tiện khóa cài 606. Ví dụ, khoảng hở đường ống phía bên phải 704 có rãnh xung quanh lỗ để lắp khít vòng chữ O 608 của ống chứa dây điện 600 và khoảng hở đường ống phía bên trái 700 có rãnh xung quanh lỗ để lắp khít vòng chữ O 608 khác của ống chứa dây điện 600. Các vòng chữ O 608 được giữ trong các rãnh giữa khoang kín pin 3P 202 và các bích 612 của ống chứa dây điện 600 liền kề các vòng chữ O 608 (xem FIG.7 chẳng hạn).

FIG.8 là hình phối cảnh riêng phần của pin SP 200, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Nhờ sử dụng các vật dẫn và một hoặc nhiều đường ống thích hợp, người dùng có thể nối phần ngắt kết nối AC (không được thể hiện trên hình vẽ) với pin SP 200. Người dùng có thể sử dụng khoảng hở đường ống 800 để kết nối đường ống và đưa các dây dẫn qua chúng. Theo các phương án nhất định, nếu bộ chuyển mạch thông minh 110 là trên đường nhìn thấy, bộ ngắt có thể dùng làm phần ngắt kết nối AC. Tiếp theo, người dùng có thể kết nối từng dây dẫn trong khối đầu cuối 802 trong ngăn chứa dây dẫn tạo

trường 702 với vật dẫn tương ứng của chúng (ví dụ các tuyến và mặt đất); mỗi đầu cuối nhận hai vật dẫn AWG 12-8 (chiều dài dải 11mm/7/16 inso (40,6mm)), và có thể được siết chặt 14 pao (6,3kg). Nếu lắp đặt pin 3P 202, các dây dẫn có thể được định tuyến từ pin SP 200 đến pin SP 200 liền kề nhờ ống chứa dây điện 600. Có hai vị trí cho mỗi tuyến và để nối đất trong khối đầu cuối 802 để cho phép kết chuỗi. Nếu các pin SP hoặc các pin 3P bổ sung cần được kết nối, người dùng có thể sử dụng bổ sung đường ống và bộ dây dẫn bổ sung để kết nối giữa các ngăn chứa dây dẫn tạo trường.

FIG.9 là hình phối cảnh của pin 3P 202 không có nắp 900 và có nắp 900 (khoang kín) được lắp đặt, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Người dùng có thể đặt nắp 900 trên pin 3P 202 (ví dụ ba pin SP) và trượt nắp 900 qua pin 3P 202 sao cho phần bên trong dẫn hướng (không được thể hiện trên hình vẽ) của nắp 900 dễ dàng trượt qua các phần dẫn hướng (không được thể hiện trên hình vẽ) trên pin 3P 202. Tiếp theo, người dùng có thể kiểm tra việc lỗ ren ở phía trên của nắp 900 có căn thẳng với lỗ ren tương ứng (ví dụ lỗ ren 302) trên pin 3P, và có thể nối nắp vào pin 3P nhờ sử dụng một hoặc nhiều bulông thích hợp. Các quy trình tương tự có thể được sử dụng để nối nắp vào pin SP 200.

FIG.10 là giản đồ của pin SP 200 và pin 3P 202 có nắp 1000 và nắp 900, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Pin SP 200 và pin 3P 202 được thể hiện trong kết cấu được lắp hoàn chỉnh bao gồm nắp che 1000 (ví dụ nắp che thứ nhất), 900 (ví dụ nắp che thứ hai), một cách tương ứng, được tạo kết cấu để duy trì tình toàn vẹn của NEM. Như được lưu ý ở trên, pin SP 200 có thể có kết cấu cho hoạt động 3,36 kWh/1,28 kW, và có nắp che 1000 có thể nặng khoảng 45,3kg (100 pao) và có thể có kích thước khoảng 66,3cm x 36,6cm x 31,7cm (26,1" x 14,4" x 12,5") (chiều cao x chiều dài x chiều sâu). Như được lưu ý ở trên, pin 3P 202 có thể có kết cấu cho hoạt động 10,08 kWh/3,84 kW, và có nắp che 1002 có thể nặng khoảng 3x45,3kg (136kg, 300 pao), và có thể có kích thước khoảng 66,3cm x 107cm x 31,7cm (26,1" x 42,1" x 12,5") (chiều cao x chiều dài x chiều sâu).

Theo ít nhất một số phương án, màn hình LED 1003 hoặc các LED 1004, hoặc thiết bị thích hợp khác, có thể được định vị theo cách để người dùng hoặc kỹ thuật viên

nhìn thấy được. Ví dụ, màn hình LED 1003 và các LED 1004 có thể được bố trí nhìn thấy được qua bề mặt trước của nắp 900 và nắp 1000 (xem FIG.10, ví dụ). Theo ít nhất một số phương án, mỗi bộ phận trong số màn hình LED 1003 và các LED 1004 được tạo kết cấu để hiển thị thông tin. Ví dụ, theo ít nhất một số phương án, màn hình LED 1003 và các LED 1004 được tạo kết cấu để hiển thị thông tin hiệu năng, thông tin pin của pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha, thông tin trạng thái biến tần vi mô, hướng dẫn cho kỹ thuật viên, ví dụ để gỡ rối chẳng hạn, và thông tin trạng thái của pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha bao gồm lỗi pin, lỗi biến tần vi mô hoặc nâng cấp phần sụn. Theo ít nhất một số phương án, các lệnh để giải mã báo hiệu LED có thể được cung cấp, ví dụ, trong sách hướng dẫn kỹ thuật, và đưa ra lưu đồ quy trình và trạng thái.

Ví dụ, sau khi nắp 1000 được nối với pin SP 200 và/hoặc nắp 900 với pin 3P 202, và hệ thống lưu trữ 108 của hệ thống quản lý năng lượng 100 được bật nguồn (ví dụ quy trình khởi động chẳng hạn) các LED 1004 có thể được tạo kết cấu để nháy sáng một hoặc nhiều màu thích hợp, ví dụ màu vàng, màu đỏ, màu xanh lá cây và tương tự, cho một thời khoảng của quy trình khởi động. Theo ít nhất một số phương án, hệ thống lưu trữ 108 có thể có kết cấu sao cho các LED không nháy sáng một hoặc nhiều màu trong khi khởi động có thể biểu thị sự trục trặc. Sau khi pin SP 200 và pin 3P 202 được bật nguồn và cổng nối phát hiện được pin SP 200 và pin 3P 202, các LED 1004 có thể có kết cấu như sau. Theo ít nhất một số phương án, các LED 1004 có thể nháy sáng màu vàng (hoặc màu thích hợp khác) trong khi từng pin trong số pin SP 200 và pin 3P 202 khởi động. Theo ít nhất một số phương án, nếu các LED 1004 nháy sáng nhanh màu xanh lá cây (hoặc màu thích hợp khác) trong thời gian lâu hơn hai phút (hoặc khung thời gian thích hợp khác), điều này có thể biểu thị pin SP 200 và pin 3P 202 đang trong chế độ nạp nhỏ giọt và sẽ giữ nguyên cho đến khi pin SP 200 và pin 3P 203 đạt đến trạng thái nạp tối thiểu (ví dụ tối đa 30 phút hoặc khung thời gian thích hợp khác). Sau khi pin SP 200 và pin 3P 202 được khởi động, các LED 1004 có thể được tạo kết cấu để trở thành màu xanh da trời hoặc màu xanh lá cây (hoặc màu thích hợp khác) tùy thuộc vào cấp độ nạp. Nếu các LED 1004 nháy sáng màu vàng (hoặc màu thích hợp khác) sau một giờ (hoặc khung thời gian thích hợp khác) hoặc thay đổi sang trạng thái nháy sáng màu đỏ (hoặc

màu thích hợp khác), việc này có thể biểu thị có trục trặc. Bảng 1 là ví dụ về các hoạt động LED khác nhau thích hợp để sử dụng với hệ thống lưu trữ 108.

Bảng 1

Trạng thái	Mô tả
Nháy sáng nhanh màu vàng	Khởi động / Thiết lập truyền thông
Nháy sáng đỏ theo các trình tự	Lỗi. Xem phần "Xử lý sự cố".
Màu vàng thuần	Không hoạt động do nhiệt độ cao. Xem phần
Màu xanh da trời hoặc màu xanh lá cây thuần	Chạy không. Màu chuyển tiếp từ màu xanh da trời sang màu xanh lá cây khi trạng thái nạp tăng.
Nháy sáng chậm màu xanh da	Xả
Nháy sáng chậm màu xanh lá	Nạp
Nháy sáng chậm màu vàng	Chế độ nghỉ được kích hoạt
Tắt	Không hoạt động. Xem phần "Xử lý sự cố".

Các biến tần vi mô 204 được tạo kết cấu để truyền thông qua truyền thông qua đường dây điện (PLC). Ví dụ, PLC được tạo kết cấu để nội truyền thông giữa bộ điều khiển pin 113 của hệ thống lưu trữ 108 và các biến tần vi mô 204 bên trong từng pin trong số pin SP 200 và pin 3P 202. Ngoài ra, bộ điều khiển pin 113 của hệ thống lưu trữ 108 bao gồm từng pin trong số pin SP 200 hoặc pin 3P 202 được tạo kết cấu để hỗ trợ các truyền thông không dây để truyền thông với cổng nối chẳng hạn, ví dụ ở 2,4GHz và 900MHz. Giao diện truyền thông không dây có thể qua IEEE 802.15.4 chạy trên ZigBee (MODBUS hoặc SEP2.0 chạy qua ZigBee), hoặc giao diện truyền thông không dây thích hợp khác, ví dụ Wi-Fi, Bluetooth và tương tự. Theo ít nhất một số phương án, pin SP 200 hoặc pin 3P 202 có thể được tạo kết cấu để truyền thông qua một hoặc nhiều giao thức cấp cao hơn chạy trên Zigbee. Pin SP 200 hoặc pin 3P 202 được tạo kết cấu để cập nhật cho các giao thức mới với việc nâng cấp phần mềm. Tất cả các thành phần phần mềm và phần sụn có trong hệ thống lưu trữ 108 cập nhật được từ xa, ví dụ không có nhu cầu để người dùng tải xuống từ máy chủ. Bộ điều khiển pin 113 được tạo kết cấu để chuyển dịch/giới hạn/tập hợp lại các thông điệp nhận được từ các biến tần vi mô 204

trước khi gửi lưu lượng đến cổng nối, ví dụ chuyển dịch các thông điệp giữa cổng nối và các PV 106 và gửi các thông điệp được lựa chọn thích hợp từ mỗi phía. Ví dụ, bộ điều khiển pin 113 của hệ thống lưu trữ 108 được tạo kết cấu để chọn (sử dụng) các tham số định trước (và/hoặc các sự kiện) truyền thông với cổng nối.

Hệ thống lưu trữ 108 bao gồm pin SP 200 hoặc pin 3P 202 được tạo kết cấu để hỗ trợ các chế độ và các đặc điểm hoạt động nối lưới sẵn có và hỗ trợ các chức năng, trong cả chế độ nối lưới và chế độ ngoài-lưới, bao gồm, nhưng không giới hạn, sự tự tiêu thụ trong chế độ nối lưới, tối ưu hóa ToU trong chế độ nối lưới, giảm lượng nạp yêu cầu trong chế độ nối lưới, quản lý yêu cầu trong chế độ nối lưới, và/hoặc việc mở rộng phạm vi trong chế độ ngoài-lưới.

Nguồn cấp AC nhỏ nhất có thể là khoảng 3,36 kWh, và vì hệ thống lưu trữ 108 là dạng môđun và mở rộng được, nên người dùng có thể lắp đặt nhiều hệ thống lưu trữ 108 theo yêu cầu để cấp nguồn cho các thiết bị mà người dùng muốn, với tối đa mười hai pin SP 200 hoặc bốn pin 3P 202. Hệ thống quản lý năng lượng 100 cho phép người dùng dự phòng toàn bộ hoặc một phần ngôi nhà, lên đến dung lượng năng lượng danh nghĩa bằng 40 kWh và công suất danh định hơn 15 kW, mang lại sự linh hoạt tối đa cho người dùng.

Hệ thống lưu trữ 108 bao gồm hệ thống giám sát từ xa. Ví dụ, theo ít nhất một số phương án, hệ thống lưu trữ 108 bao gồm giao diện đám mây hoặc hệ thống dựa vào máy chủ khác (ví dụ phần điều khiển thứ ba 112) được tạo kết cấu để truyền các cảnh báo cho trạng thái nạp cực thấp (ví dụ $<0,5\%$) của pin SP 200 và/hoặc pin 3P 202. Hệ thống giám sát từ xa được tạo kết cấu để cung cấp việc ước lượng trạng thái nạp dựa vào tỷ lệ tự xả của hệ thống lưu trữ 108, và thông tin từ hệ thống lưu trữ 108 để cho phép gửi các thông báo, ví dụ như khi hệ thống lưu trữ không truyền thông thông qua bộ kết hợp/cổng nối. Hệ thống quản lý năng lượng 100 và các thành phần của nó sử dụng chuẩn công nghiệp được mật mã hóa thông điệp và việc xác thực để truyền thông với nhau, và với giao diện đám mây.

FIG.11 là giản đồ của hình chụp màn hình 1100 của giao diện đám mây (ví dụ phần điều khiển thứ ba 112) để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng 100, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Như được minh họa bởi hình chụp màn hình 1100,

giao diện đám mây của hệ thống giám sát từ xa tạo ra dòng năng lượng thời gian thực với trạng thái kết nối lưới cục bộ và điều khiển, tạo ra các thông số pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha tạo cấu hình được để tối ưu hóa ít nhất một thông tin trong số sự tự tiêu thụ hoặc thời gian sử dụng, và cung cấp cho người chủ nhà với dụng cụ ước lượng dùng để ước lượng kích cỡ hệ thống lưu trữ và kích cỡ quang điện, hoặc các khả năng xử lý sự cố to nhận biết và sửa các hậu quả bằng hệ thống quản lý năng lượng 100.

FIG.12 là giản đồ của bộ kết hợp 107 bao gồm cổng nối 1200 và bộ kit truyền thông không dây 1202 (ví dụ như tuyến ENSEMBLE® của các bộ kit truyền thông có bán từ Enphase Energy, Inc., từ Petaluma, California), theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Cổng nối 1200 được tạo kết cấu để đo sản lượng PV và lượng tiêu thụ năng lượng trong ngôi nhà. Cổng nối 1200 còn bao gồm bộ điều khiển cổng nối 1204 được nối với bus và truyền thông với, ví dụ các bộ điều hòa năng lượng (ví dụ thông qua các PLC) và/hoặc các kỹ thuật có dây và/hoặc không dây khác (ví dụ 2,4GHz và 900MHz), như được mô tả ở trên. Bộ điều khiển cổng nối 1204 (và bộ điều khiển pin 112) bao gồm bộ thu phát, các mạch hỗ trợ và bộ nhớ, mỗi bộ phận được nối với CPU (không được thể hiện trên hình vẽ). CPU có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc bộ vi điều khiển khả dụng thông thường; theo cách khác, CPU có thể bao gồm một hoặc nhiều mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể (application specific integrated circuit, ASIC). Bộ điều khiển cổng nối 1204 có thể gửi lệnh và tín hiệu điều khiển đến một hoặc nhiều bộ điều hòa năng lượng và/hoặc nhận dữ liệu (ví dụ thông tin trạng thái, dữ liệu hiệu năng, và tương tự) từ một hoặc nhiều bộ điều hòa năng lượng. Theo một số phương án, bộ điều khiển cổng nối 1204 có thể cổng nối được nối thêm, bởi các kỹ thuật không dây và/hoặc có dây, với bộ điều khiển chính thông qua mạng truyền thông (ví dụ mạng Internet) để truyền thông dữ liệu đến/nhận dữ liệu từ bộ điều khiển chính (ví dụ thông tin hiệu năng và tương tự). Theo ít nhất một số phương án, bộ điều khiển cổng nối 1204 có thể được tạo kết cấu để thực hiện chức năng làm bộ điều khiển pin 113 của hệ thống lưu trữ 108.

Bộ kết hợp 107 hoặc cổng nối 1200 được tạo kết cấu để hỗ trợ nhiều mạch. Ví dụ, theo ít nhất một số phương án, cổng nối 1200 có thể hỗ trợ tối đa bốn mạch (ví dụ cho các kết cấu năng lượng mặt trời và lưu trữ) nhờ sử dụng một hoặc nhiều thanh góp điện

(ví dụ thanh góp điện Eaton), bộ ngắt (ví dụ bộ ngắt BR, bộ ngắt công nổi 10A và tương tự) chẳng hạn.

Bộ kết hợp 107 hoặc công nổi 1200 tạo ra hệ thống lưu trữ có các giá trị tần số và điện áp (ví dụ điều chỉnh hạ thấp) làm hướng dẫn cho việc năng lượng nạp và xả là bao nhiêu từ pin SP 200 và pin 3P 202. Ví dụ, công nổi 1200 có thể gửi các giá trị tần số (F) và điện áp (V) (hướng) về bộ điều khiển pin 113 của hệ thống lưu trữ 108 để điều khiển các biến tần vi mô 204 trong pin SP 200 và/hoặc pin 3P 202. Các giá trị F và V được gửi đến bộ điều khiển pin 113 để điều chỉnh thứ cấp, có thể diễn ra qua vài giây, và bộ điều khiển pin 113 có thể xác định năng lượng nạp và xả của pin SP 200 và/hoặc pin 3P 202. Ngoài ra, các môđun PV được tạo kết cấu để đo F và V của chính chúng một cách cục bộ và điều chỉnh chúng trong khi diễn ra hoạt động dự phòng, ví dụ theo thứ tự vài mili giây một lần.

Công nổi 1200 được bố trí trong một khoang kín (ví dụ khoang kín NEMA type 3R ổn định tương tự khoang kín hoặc các nắp che của pin SP 200 hoặc pin 3P 202) có kết cấu dùng để gắn đinh tán đơn, làm đơn giản hóa việc lắp đặt, nhận đường vào của đường ống dọc theo các cạnh, đáy, và/hoặc lưng của khoang kín.

FIG.13 minh họa là các hình vẽ khác nhau của bộ chuyển mạch thông minh 110, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Bộ chuyển mạch thông minh 110 bao gồm khoang kín NEMA type 3R ổn định, tin cậy. Bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể bao gồm vỏ ngoài 1300 có nắp trước 1301 có chiều rộng khoảng 50cm (19,7 in) và chiều cao khoảng 91,44cm (36 in). Bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể bao gồm khoang kín chính 1302 có chiều rộng khoảng 44,7cm (18,8 in), chiều cao khoảng 85,8cm (33,8 in), độ sâu khoảng 18,3cm (7,2 in), và khoảng cách giữa bề mặt sau 1304 của khoang kín chính 1302 đến bề mặt trước 1303 của nắp trước 1301 là khoảng 24,6cm (9,7 in).

Bộ chuyển mạch thông minh 110 được tạo kết cấu để hợp nhất thiết bị nối liền trong một khoang kín đơn lẻ và phân dòng các khả năng lưới-độc lập của các PV 106 và việc lắp đặt pin lưu trữ nhờ bố trí giải pháp giải pháp đi dây trước nhất quán cho người dùng (ví dụ người dùng là dân cư trú). Cùng với các chức năng của bộ chuyển mạch

thông minh 110, bộ chuyển mạch thông minh 110 còn bao gồm PV 106, hệ thống lưu trữ 108, và bộ phát điện 109 vào các mạch. Bộ chuyển mạch thông minh 110 bao gồm đầu vào được tạo kết cấu để kết nối với một dụng cụ đo 105 ở đầu vào cho dịch vụ hoặc panen tải chính 104.

Bộ chuyển mạch thông minh thích hợp để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể là tuyến ENPOWER® của các bộ chuyển mạch thông minh có bán từ Enphase Energy, Inc., từ Petaluma, California. Bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể được lắp đặt nhờ sử dụng giá đỡ gắn tường và có thể được lắp đặt tương thích với các mã và tiêu chuẩn quốc gia và địa phương, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Bộ chuyển mạch thông minh 110 MID (ví dụ theo đoạn NEC 705) và có thể có kết cấu dùng cho 100A, 150A hoặc 200A ngắt kết nối dung lượng hiện thời để dự phòng, và tạo ra sự chuyển tiếp liền lạc để dự phòng trong khi lưới hữu ích mất điện. Bộ chuyển mạch thông minh 110 bao gồm bộ biến đổi tự động để hỗ trợ các tải 120V/240V khi dự phòng, hỗ trợ quan hệ nối liền của pin SP 200 và pin 3P 202, bộ kết hợp 107 (AC), và panen tải dự phòng. Bộ chuyển mạch thông minh 110 hỗ trợ toàn bộ ngôi nhà và dự phòng panen con, và bao gồm khoang kín để lắp đặt trong nhà và ngoài trời, có thể hỗ trợ truyền thông không dây 2,4GHz và 900MHz, và hỗ trợ việc tích hợp bộ phát điện.

Bộ chuyển mạch thông minh 110 được tạo kết cấu để tạo ra khả năng kết nối điều khiển an toàn đến lưới hữu ích 101, tự động phát hiện sự mất điện của lưới hữu ích 101, và tạo ra sự chuyển tiếp liền lạc để dự phòng. Bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể kết nối với một hoặc nhiều tải 103 hoặc phía đầu vào cho dịch vụ của panen tải chính 104 (FIG.1), bao gồm các giá đỡ lắp ở trung tâm để hỗ trợ việc gắn vào một hoặc nhiều bề mặt lắp, hỗ trợ đầu vào đường ống từ bên dưới, phía trái bên dưới và/hoặc phía phải bên dưới, hỗ trợ toàn bộ ngôi nhà, dự phòng nhà một phần, và dự phòng panen con, có thể cung cấp sự hỗ trợ bộ ngắt chính lên đến 200A, và bao gồm bộ biến đổi tạo trung tính để chia tách hoạt động dự phòng pha 120/240V. Bộ chuyển mạch thông minh 110 phân dòng các khả năng lắp đặt lưới-độc lập của PV 106 và hệ thống lưu trữ 108.

FIG.14 là các giản đồ của việc lắp đặt bộ ngắt mạch, các tai treo ở vị trí bộ ngắt chính, và bộ ngắt được lắp đặt ở vị trí bộ ngắt chính dành cho bộ chuyển mạch thông

minh 110, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Bộ chuyển mạch thông minh 110 bao gồm bề mặt sau 1400 được tạo kết cấu để đỡ các bộ phận điện của bộ chuyển mạch thông minh 110 và để lộ bộ ngắt chính 1402 (ví dụ 200A). Bộ ngắt chính 1402 được nối với vỏ ngoài tai treo chính 1404 bao gồm vùng kết nối 1406 mà bộ ngắt chính 1402 được kết nối vào. Vỏ ngoài tai treo chính 1404 được đỡ trên bề mặt sau 1400. Bộ ngắt chính 1402 bao gồm chuyển mạch 1408 và hai vùng nối điện 1410 được tạo kết cấu để nhận các dây dẫn tương ứng (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ chuyển mạch thông minh 110 hợp nhất thiết bị nối liền vào khoang kín đơn và phân dòng các khả năng lưới-độc lập của các PV 106 và các lắp đặt lưu trữ nhờ cung cấp giải pháp đi dây trước nhất quán cho người dùng. Ngoài các chức năng được mô tả ở trên, bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể được tạo kết cấu để bao gồm PV, hệ thống lưu trữ, và các mạch đầu vào bộ phát điện.

Từ FIG.15A đến FIG.15D là các giản đồ của panen điện 1500 bao gồm các chi tiết điện của bộ chuyển mạch thông minh 110, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. FIG.15A minh họa nắp sau 1502 che một phần panen điện 1500 của bộ chuyển mạch thông minh 110. Nắp sau 1502 bao gồm cửa 1504 che phần điều khiển PCBA 1506 (FIG.15B) và bộ biến đổi tự động (không được thể hiện trên hình vẽ). Nắp sau 1502 bao gồm khoảng hở mà qua đó một hoặc nhiều bộ ngắt, bộ ngắt Eaton, các rơ le, các rơ le MID, các đầu nối, các thanh góp điện, và các thành phần điện khác của panen điện 1500 kéo dài (FIG.15A). Ví dụ, panen điện 1500 có thể bao gồm bộ ngắt của bộ kết hợp AC 1508, bộ ngắt của hệ thống lưu trữ pin 1510, bộ ngắt của bộ biến đổi tự động 1512, bộ ngắt của bộ phát điện 1514, bộ ngắt chính 1402, rơ le chính, (ví dụ 200 A), bộ ngắt chính 1518 để ngắt kết nối dịch vụ, các đầu nối I/O 1520, và một hoặc nhiều đầu nối 1522 dùng cho bộ kết hợp 107, hệ thống lưu trữ 108, và bộ phát điện 109 (FIG.15A và FIG.15C). Việc nối dây từ panen điện 1500 có thể dẫn từ bộ chuyển mạch thông minh 110 đến các thành phần khác nhau của hệ thống quản lý năng lượng 100 (ví dụ bộ kết hợp 107, hệ thống lưu trữ 108, bộ phát điện 109, v.v.) hoặc các thành phần được nối với hệ thống quản lý năng lượng 100, ví dụ panen tải chính 104 (FIG.15D).

FIG.16 là giản đồ của phần gắn tường 1600 được sử dụng để lắp bộ chuyển mạch thông minh 110 của hệ thống quản lý năng lượng 100, FIG.17 là giản đồ của giá đỡ 1700 của bộ chuyển mạch thông minh 110, và FIG.18 là giản đồ của bộ chuyển mạch thông minh 110 được thể hiện khi được lắp trên bề mặt lắp 1800, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Phần gắn tường 1600 bao gồm các lỗ hổng 1602. Các lỗ hổng 1602 được tạo kết cấu để nhận một hoặc nhiều móc đi qua để lắp phần gắn tường 1600 vào bề mặt lắp 1800. Giá đỡ 1700 được tạo kết cấu để kết nối vào mặt sau của bộ chuyển mạch thông minh 110 và với phần gắn tường 1600. Ví dụ, theo ít nhất một số phương án, giá đỡ 1700 bao gồm các tai treo khóa 1702 (ví dụ có dạng gần như hình chữ L) được tạo kết cấu để gài bề mặt bên của bộ chuyển mạch thông minh 110. Trong khi lắp đặt, người dùng gióng thẳng các lỗ hổng 1704 của giá đỡ 1700 với các lỗ hổng 1602 của phần gắn tường 1600 và dẫn một hoặc nhiều móc (ví dụ các bulông, đinh ốc v.v., không được thể hiện trên hình vẽ) qua các lỗ hổng 1602 và các lỗ hổng 1704 và vào trong bề mặt lắp 1800, ví dụ đinh tán đơn, gỗ, gạch hoặc tường bê tông và tương tự. Tiếp theo, người dùng có thể gắn/nối bộ chuyển mạch thông minh 110 vào giá đỡ 1700 bằng cách ép bộ chuyển mạch thông minh 110 vào trong giá đỡ 1700 cho đến khi các tai treo khóa 1702 gài vào bề mặt bên của vỏ ngoài 1300 của bộ chuyển mạch thông minh 110.

Bộ chuyển mạch thông minh 110 được tạo kết cấu để cung cấp chức năng MID cho phép ngôi nhà được cách ly khỏi lưới, do đó cho phép chức năng độc lập với lưới. Bộ chuyển mạch thông minh 110 còn được tạo kết cấu để tạo ra các kết nối để có việc tích hợp dễ dàng hơn của hệ thống lưu trữ, các môđun PV, và việc tích hợp bộ phát điện vào hệ thống năng lượng trong ngôi nhà của người dùng. Bộ chuyển mạch thông minh 110 cũng có thể được tạo kết cấu để kiểm soát sự bất cân bằng tải trong ngôi nhà của người dùng. Ví dụ, bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể bao gồm các rơ le cho mục đích chung có thể được sử dụng để kích hoạt các cơ cấu bên ngoài, ví dụ các công tắc công suất và các rơ le để điều chỉnh tải và các panen con tải, điều khiển các bộ ổn nhiệt gia nhiệt và điều hòa không khí, bộ phận đun nước nóng, các bộ nạp điện và các tải điện khác. Theo ít nhất một số phương án, bộ chuyển mạch thông minh 110 bao gồm các rơ le cho mục đích chung I/O2 thường mở và 2 thường đóng, và một rơ le điều khiển bộ phát

điện I/O. Bộ phát điện I/O có thể được sử dụng để khởi động từ xa và dừng các bộ phát điện và các tài nguyên khác như các pin nhiên liệu và thiết bị phát điện và lưu trữ khác.

Hệ thống vi lưới có thể được tạo ra dưới dạng hệ thống dây điện trong nhà có việc phát, lưu trữ năng lượng, và (các) tải, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng, bao gồm khả năng phân ngắt kết nối ra khỏi và song song với nguồn chính. Các hệ thống này còn được gọi là các hệ thống đảo cô lập có chủ ý.

Theo sáng chế, bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể thỏa mãn yêu cầu sau: (1) cần thiết cho kết nối bất kỳ giữa hệ thống vi lưới và nguồn điện năng chính; (2) được liệt kê hoặc được gắn nhãn trường cho ứng dụng; và (3) có số lượng đủ các cơ cấu quá dòng được bố trí để cung cấp sự bảo vệ quá dòng từ tất cả các nguồn.

Nhiều bộ chuyển mạch thông minh (multiple MIDs) có thể được tạo kết cấu để dự phòng các panen tải 200A riêng biệt. Theo các phương án này, mỗi bộ chuyển mạch thông minh sẽ yêu cầu bộ kết hợp/cổng nối tương ứng và có thể được cài đặt dưới dạng các hệ thống độc lập trong chế độ dự phòng. Các bộ chuyển mạch thông minh có thể tạo ra đảo cô lập riêng biệt với panen tải liên quan trong khi diễn ra hoạt động dự phòng. Theo ít nhất một số phương án, các đảo cô lập này không cần được nối với nhau trong khi diễn ra hoạt động dự phòng, và các tải, hệ thống lưu trữ, và các môđun PV nằm trong từng đảo cô lập này có thể tách rời khỏi phần còn lại của hệ thống quản lý năng lượng thông qua từng bộ chuyển mạch thông minh.

Bộ chuyển mạch thông minh 110 truyền thông với cổng nối 1200 qua một hoặc nhiều giao diện không dây thích hợp (ví dụ có thông số kỹ thuật IEEE 802.15.4, tạo ra các mạng cá nhân yêu cầu tốc độ truyền dữ liệu thấp, có hiệu suất năng lượng và nối mạng an toàn). Nhằm mục đích này, bộ điều hợp không dây (USB dongle) có thể được tạo kết cấu để kết nối với cổng USB được bố trí trên bộ kết hợp/cổng nối (ví dụ được bố trí bên trong khoang kín của bộ kết hợp/cổng nối). Theo ít nhất một số phương án, bộ điều hợp không dây có thể có kết cấu dưới dạng cơ cấu an toàn. Theo các phương án này, bộ thích ứng không dây có thể được tạo kết cấu để hoạt động trong hai hoặc nhiều dải tần số, ví dụ 2,4 GHz và 915 MHz; dải 2,4 GHz là dải truyền thông cơ bản, và nếu truyền thông cơ bản bị lỗi, bộ chuyển mạch thông minh thiết lập truyền thông với dải 915 MHz.

Ngoài kết cấu lắp đặt trên FIG.1, hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể được lắp đặt theo kết cấu khác. Ví dụ, FIG.19 minh họa việc dự phòng cho toàn bộ ngôi nhà bằng hệ thống quản lý năng lượng 100 ở đầu vào cho dịch vụ và bộ kết hợp 107 (hoặc công nối 1200) được nối với panen tải chính 104. Khi người dùng dự phòng panen tải chính 104, độ lớn của mạch kết hợp trong bộ kết hợp 107 có thể là khoảng 80A, và không gian kết nối trong bộ kết hợp 107 trong bộ chuyển mạch thông minh 110 có thể được để trống. Do đó, khi các bộ kết hợp có sẵn được nối với panen tải chính 104, người dùng có thể bổ sung các hệ thống lưu trữ bổ sung bao gồm pin SP 200 và/hoặc pin 3P 202 vào hệ thống quản lý năng lượng 100, người dùng có thể giữ bộ kết hợp được nối với panen tải chính 104 và kết nối hệ thống lưu trữ 108 và/hoặc các pin SP và các pin 3P bổ sung với bộ chuyển mạch thông minh 110.

FIG.20 là giản đồ của các cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng 100, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể có kết cấu cho việc dự phòng nhà một phần nhờ sử dụng panen con 2000 dự phòng cho các tải 103 (ví dụ các tải tới hạn hoặc dự phòng), với panen tải chính 104, được nối với các tải khác 111 (ví dụ các tải không tới hạn/không thiết yếu), ở đầu vào cho dịch vụ và bộ kết hợp 107 được nối với panen con 2000, ví dụ khi mạch PV 106 lớn hơn 80A. Không gian khả dụng trong bộ chuyển mạch thông minh 110 của hệ thống quản lý năng lượng 100 cho sự kết nối bộ kết hợp 107 có thể được để trống.

FIG.21 là giản đồ của các cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng 100, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể có kết cấu cho việc dự phòng nhà một phần nhờ sử dụng panen con 2000 (ví dụ các tải tới hạn) dự phòng với panen tải chính 104 ở đầu vào cho dịch vụ và bộ kết hợp 107 được nối với bộ chuyển mạch thông minh 110 của hệ thống quản lý năng lượng 100, ví dụ khi mạch PV 106 và hệ thống lưu trữ 108 nhỏ hơn 80A.

FIG.22 là giản đồ của các cấu hình dự phòng được hỗ trợ bởi hệ thống quản lý năng lượng 100, theo ít nhất một số phương án của sáng chế. Theo ít nhất một số phương án, hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể có kết cấu cho sự tự tiêu thụ, ví dụ không có bộ chuyển mạch thông minh. Theo kết cấu này, khi bổ sung hệ thống lưu trữ 108 bao

gồm pin SP 200 và/hoặc pin 3P 202 và bộ kết hợp 107 cho sự tự tiêu thụ trong ứng dụng nối lưới, ví dụ không có tùy chọn cho việc dự phòng khi bị mất điện, bộ kết hợp 107 và hệ thống lưu trữ 108 sẽ không hoạt động khi lưới là không khả dụng.

Theo ít nhất một số phương án, hệ thống quản lý năng lượng 100 để dự phòng một phần có thể có kết cấu có các hạ cấp bộ ngắt hữu ích khác nhau. Ví dụ, đối với thanh góp điện panen chính 200A (ví dụ 120% dung lượng là 240A), hạ cấp bộ ngắt xuống bộ ngắt hữu ích 200A có thể được tính toán nhờ sử dụng $240A - 200A = 40A$ là tổng dung lượng khả dụng cho PV và lưu trữ và đối với hạ cấp bộ ngắt xuống bộ ngắt hữu ích 150A, sau đó $240A - 150A = 90A$ là tổng dung lượng khả dụng cho PV và lưu trữ. Các phép tính khác cũng có thể được sử dụng để xác định các hạ cấp bộ ngắt hữu ích.

Theo ít nhất một số phương án, khi hệ thống quản lý năng lượng 100 được tạo kết cấu để dự phòng toàn bộ, như các PV 106 và hệ thống lưu trữ 108 được nối với bộ chuyển mạch thông minh 110 trên phía hữu ích của panen tải chính 104, việc nâng cấp panen chính là không cần thiết, và panen tải chính 104 vẫn được bảo vệ bởi panen tải chính 104, bộ ngắt chính bảo vệ panen tải chính 104 trước khi nối các PV 106 và hệ thống lưu trữ 108, ví dụ không vi phạm quy tắc 120%. Tương tự, khi hệ thống quản lý năng lượng 100 được tạo kết cấu để dự phòng một phần, ví dụ nhờ hạ cấp bộ ngắt hữu ích trong panen tải chính 104, cũng có thể tránh được MPU. Ví dụ, đối với panen tải chính 200A, nhờ hạ cấp bộ ngắt 200A xuống 150A, 90A của các PV 106 và hệ thống lưu trữ 1008, dung lượng sẽ là khả dụng mà không cần MPU.

Một số ưu điểm của hệ thống quản lý năng lượng 100 có thể, nhưng không giới hạn, là : độ tin cậy bao gồm các dây micrô IQ độ tin cậy cao đã được chứng minh, kiến trúc AC được phân bố đối với một điểm đơn lẻ của thất bại đối với các biến tần chuỗi và các giải pháp ghép DC, làm mát thụ động (không có phần dịch chuyển, quạt và bơm với tỷ lệ lỗi cao), và một đối tác đơn lẻ đáng tin cậy cho tất cả các nhu cầu của khách hàng: lắp đặt, giám sát, dịch vụ khách hàng, & bảo hành; khả năng mở rộng bao gồm giải pháp PV và lưu trữ linh hoạt cho các lắp đặt mới và lắp thêm, các phần tăng thêm 3,36kWh/1,28kW của phần lưu trữ pin, và được ghép AC với khả năng mở rộng dễ dàng trong tương lai; điểm mạnh bao gồm việc thiết kế và lắp đặt đơn giản và dễ dàng và các

phần điều khiển được tích hợp, sự chuyển tiếp liên lạc để dự phòng, và truyền thông không dây; và độ an toàn bao gồm độ an toàn của điện áp AC, độ an toàn các pin LFP, và độ an toàn cấp cao nhất cho pin lưu trữ: UN38.3, UL1973, UL1998, UL991, 9540, 9540A.

Mặc dù phần nêu trên hướng đến các phương án của sáng chế, các phương án khác và thêm nữa của sáng chế có thể được tạo ra không nằm ngoài phạm vi cơ bản của nó, và phạm vi của nó được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống lưu trữ được tạo kết cấu để sử dụng với hệ thống quản lý năng lượng, hệ thống này bao gồm:

pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha;

các biến tần vi mô được tạo kết cấu để kết nối đến một hoặc nhiều phần tử pin tạo ra lưới cục bộ;

hệ thống dựa vào máy chủ được tạo cấu hình để cung cấp:

dụng cụ ước lượng kích cỡ hệ thống lưu trữ và kích cỡ quang điện; và

ít nhất một thông số pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha tạo cấu hình được để tối ưu hóa ít nhất một trong số sự tự tiêu thụ hoặc thời gian sử dụng; hoặc các khả năng xử lý sự cố để nhận biết và sửa các vấn đề bằng hệ thống quản lý năng lượng; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để phát hiện khi nạp hoặc xả pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha sao cho năng lượng có thể được lưu trữ trong đó khi năng lượng dư thừa và được sử dụng khi năng lượng khan hiếm,

trong đó các biến tần vi mô là trường hoán đổi được sao cho các biến tần vi mô được tạo kết cấu để sử dụng với pin ghép AC một pha cũng được tạo kết cấu để sử dụng với pin ghép AC ba pha.

2. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha được tạo kết cấu để đáp lại việc nạp hoặc xả được ra lệnh ở tỷ lệ-C cho trước và nhận ít nhất một việc lập lịch trong số các việc lập lịch theo giờ, theo ngày và theo tháng định trước để nạp và xả ở các tỷ lệ-C khác nhau.

3. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha là các pin lithi-ion bao gồm các pin lithi sắt photphat.

4. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó pin ghép AC một pha có dung lượng 3,36 kWh và công suất đầu ra liên tục định mức là 1,28 kVA, và

trong đó pin ghép AC ba pha bao gồm ba pin ghép AC một pha và có dung lượng 10,08 kWh và công suất đầu ra liên tục định mức là 3,84 kVA.

5. Hệ thống lưu trữ theo điểm 4, trong đó các pin liền kề trong số ba pin ghép AC một pha được nối với nhau thông qua ống chứa dây điện.
6. Hệ thống lưu trữ theo điểm 5, trong đó ống chứa dây điện bao gồm thân, cần, phương tiện khóa cài và cặp vòng chữ O được bố trí giữa phương tiện khóa cài và cần.
7. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha bao gồm bộ chuyển mạch ngắt DC tích hợp.
8. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó hệ thống còn bao gồm nắp che thứ nhất được tạo kết cấu để bao quanh pin ghép AC một pha hoặc nắp che thứ hai được tạo kết cấu để bao quanh pin ghép AC ba pha.
9. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, còn bao gồm giá lắp thứ nhất được tạo kết cấu để kết nối với pin ghép AC một pha để lắp pin ghép AC một pha hoặc giá lắp thứ hai được tạo kết cấu để kết nối với pin ghép AC ba pha để gắn pin ghép AC ba pha.
10. Hệ thống lưu trữ theo điểm 9, trong đó mỗi giá lắp trong số giá lắp thứ nhất và giá lắp thứ hai bao gồm các tai treo trên, kệ giá đỡ và lỗ ren căn thẳng với lỗ ren tương ứng ở phía trên cùng của pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha.
11. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó mỗi pin trong số pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha bao gồm ít nhất một bộ phận trong số màn hình LED hoặc các LED.
12. Hệ thống lưu trữ theo điểm 11, trong đó mỗi trong số màn hình LED và các LED được tạo kết cấu để hiển thị thông tin hiệu năng, thông tin phần tử pin của pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha, thông tin trạng thái biến tần vi mô, phân hướng dẫn cho kỹ thuật viên và thông tin trạng thái của pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha bao gồm lõi pin, lõi biến tần vi mô, hoặc việc nâng cấp phần sụn.
13. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó các biến tần vi mô được tạo kết cấu để truyền thông với nhau và bộ điều khiển thông qua truyền thông qua đường dây điện.
14. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển bao gồm mỗi pin trong số pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha được tạo kết cấu để hỗ trợ các truyền thông không dây để truyền thông với cổng nối của hệ thống quản lý năng lượng.

15. Hệ thống lưu trữ theo điểm 14, trong đó bộ điều khiển được tạo kết cấu để nhận các giá trị tần số và điện áp từ cổng nối để điều khiển các biến tần vi mô và xác định công suất nạp và xả của từng pin trong số pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha.

16. Hệ thống lưu trữ theo điểm 1, trong đó hệ thống dựa vào máy chủ còn được tạo cấu hình để tạo ra giao diện đám mây được tạo cấu hình để tạo ra ít nhất một trong số:

dòng năng lượng thời theo gian thực với trạng thái kết nối lưới cục bộ;

17. Hệ thống quản lý năng lượng bao gồm:

bộ chuyển mạch thông minh bao gồm đầu vào được tạo cấu hình để kết nối với một dụng cụ đo ở đầu vào cho dịch vụ hoặc panen tải chính, trong đó bộ chuyển mạch thông minh được tạo cấu hình để hỗ trợ một trong số việc dự phòng toàn bộ ngôi nhà, việc dự phòng nhà một phần và việc dự phòng panen con;

hệ thống lưu trữ được nối với bộ chuyển mạch thông minh, trong đó hệ thống lưu trữ này bao gồm:

pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha;

các biến tần vi mô được tạo kết cấu để kết nối với một hoặc nhiều phần tử pin để tạo ra lưới cục bộ;

hệ thống dựa vào máy chủ được tạo cấu hình để cung cấp:

dụng cụ ước lượng kích cỡ hệ thống lưu trữ và kích cỡ quang điện; và

ít nhất một thông số pin ghép AC một pha và pin ghép AC ba pha tạo cấu hình được để tối ưu hóa ít nhất một trong số sự tự tiêu thụ hoặc thời gian sử dụng; hoặc các khả năng xử lý sự cố để nhận biết và sửa các vấn đề bằng hệ thống quản lý năng lượng; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để phát hiện khi nạp hoặc xả pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha sao cho năng lượng có thể được lưu trữ trong đó khi năng lượng dư thừa và được sử dụng khi năng lượng khan hiếm,

trong đó các biến tần vi mô là trường hoán đổi được sao cho các biến tần vi mô được tạo kết cấu để sử dụng với pin ghép AC một pha cũng được tạo kết cấu để sử dụng với pin ghép AC ba pha; và

bộ kết hợp được nối với một trong số bộ chuyển mạch thông minh hoặc panen tải chính và một hoặc nhiều quang điện.

18. Hệ thống quản lý năng lượng theo điểm 17, trong đó pin ghép AC một pha hoặc pin ghép AC ba pha được tạo kết cấu để đáp lại việc nạp hoặc xả được ra lệnh ở tỷ lệ-C cho trước và nhận ít nhất một việc lập lịch trong số các việc lập lịch theo giờ, theo ngày và theo tháng định trước để nạp và xả ở các tỷ lệ-C khác nhau.

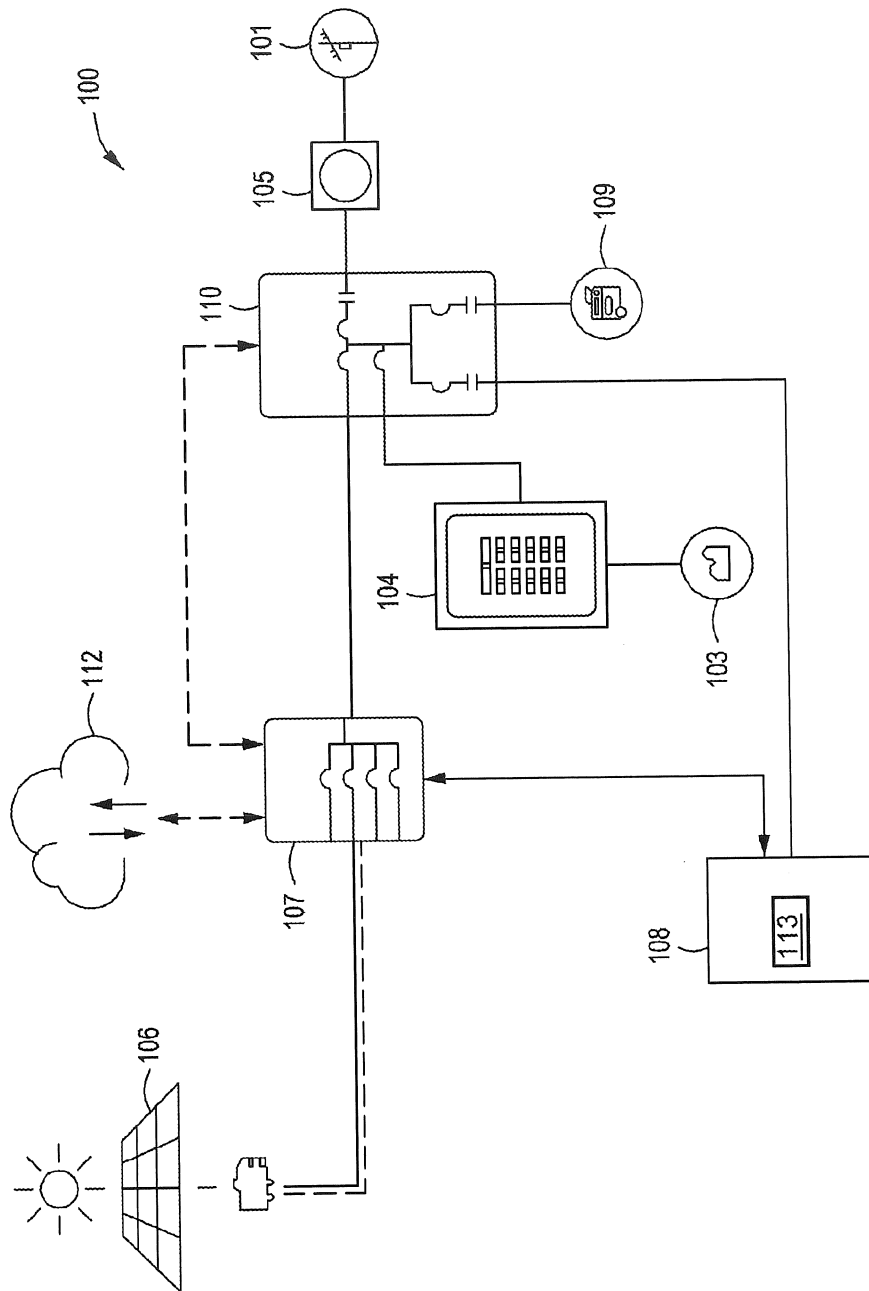


FIG. 1

2/15

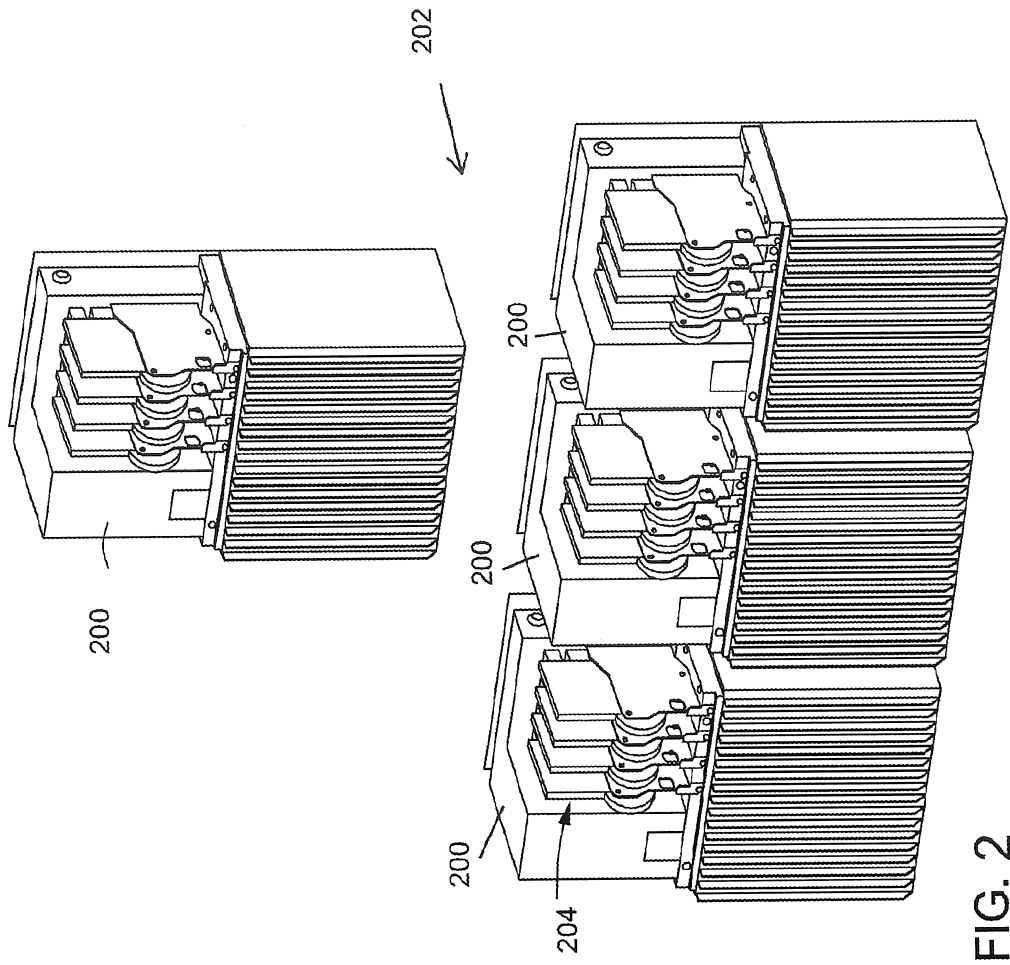


FIG. 2

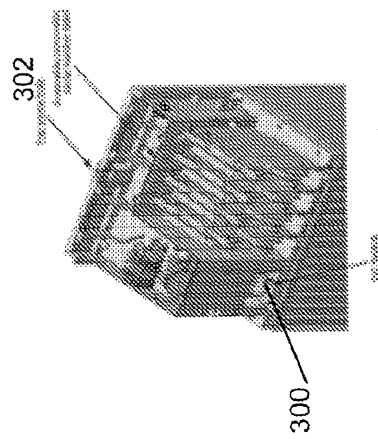
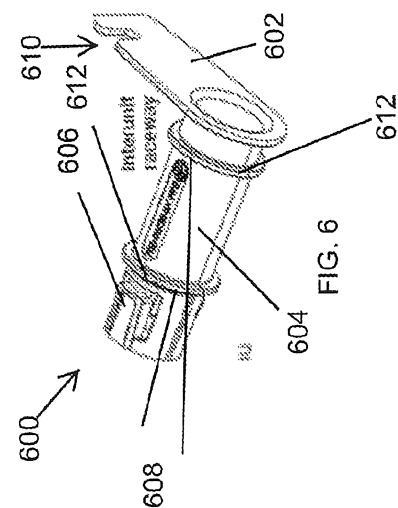
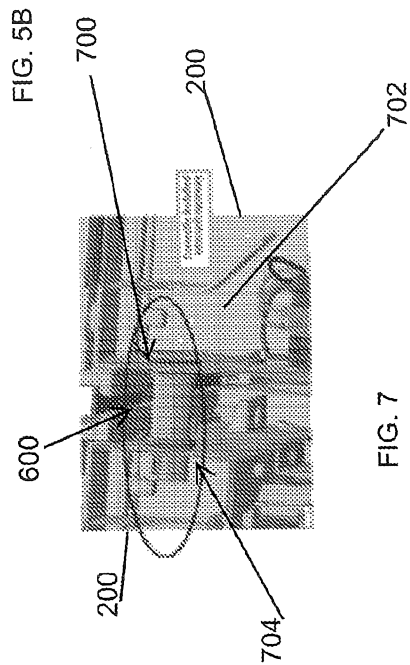
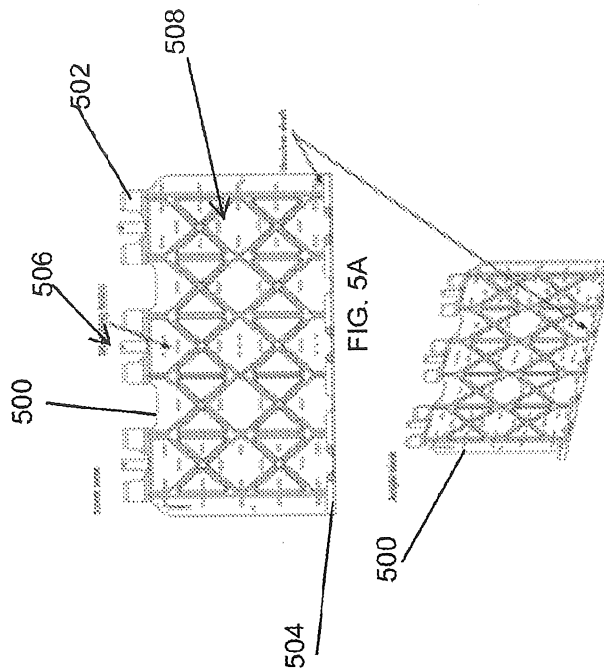
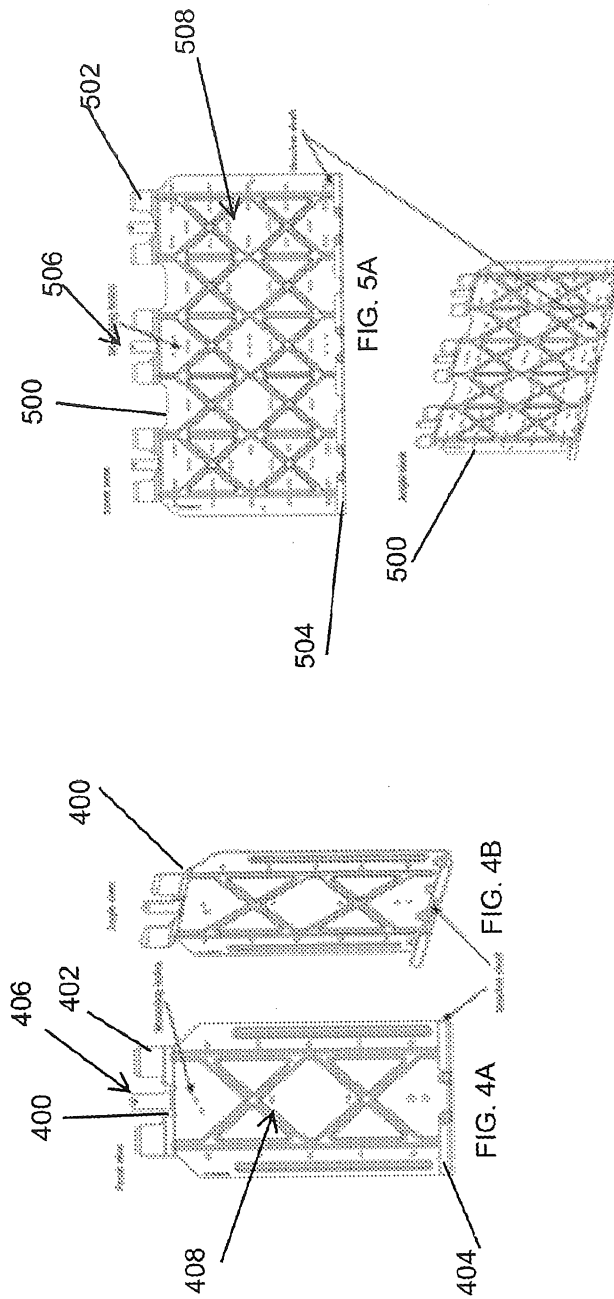


FIG. 3

3/15



4/15

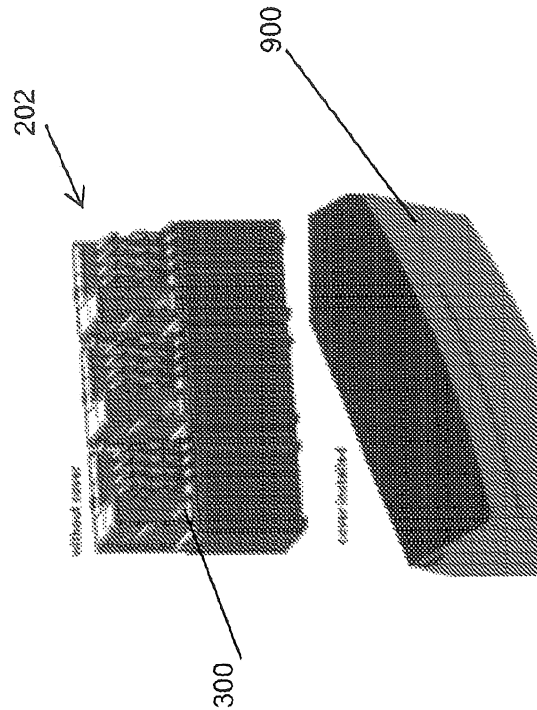


FIG. 9

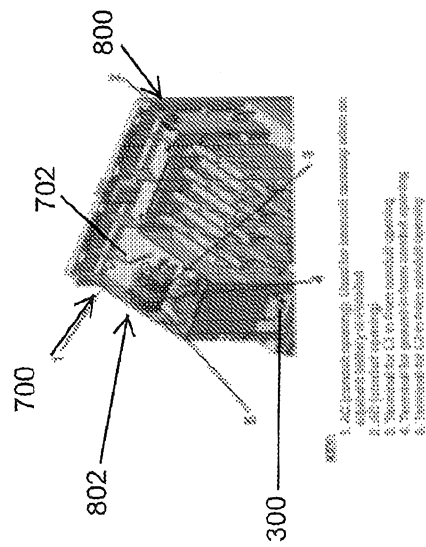


FIG. 8

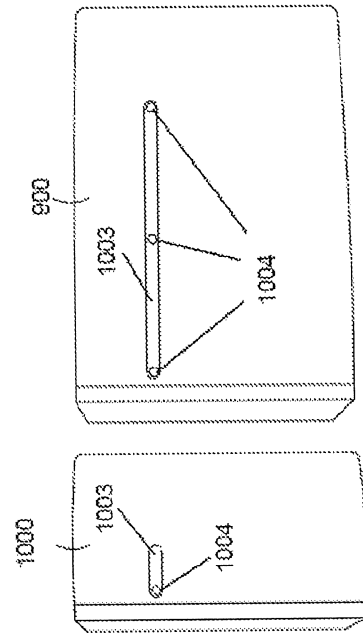
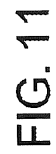


FIG. 10



6/15

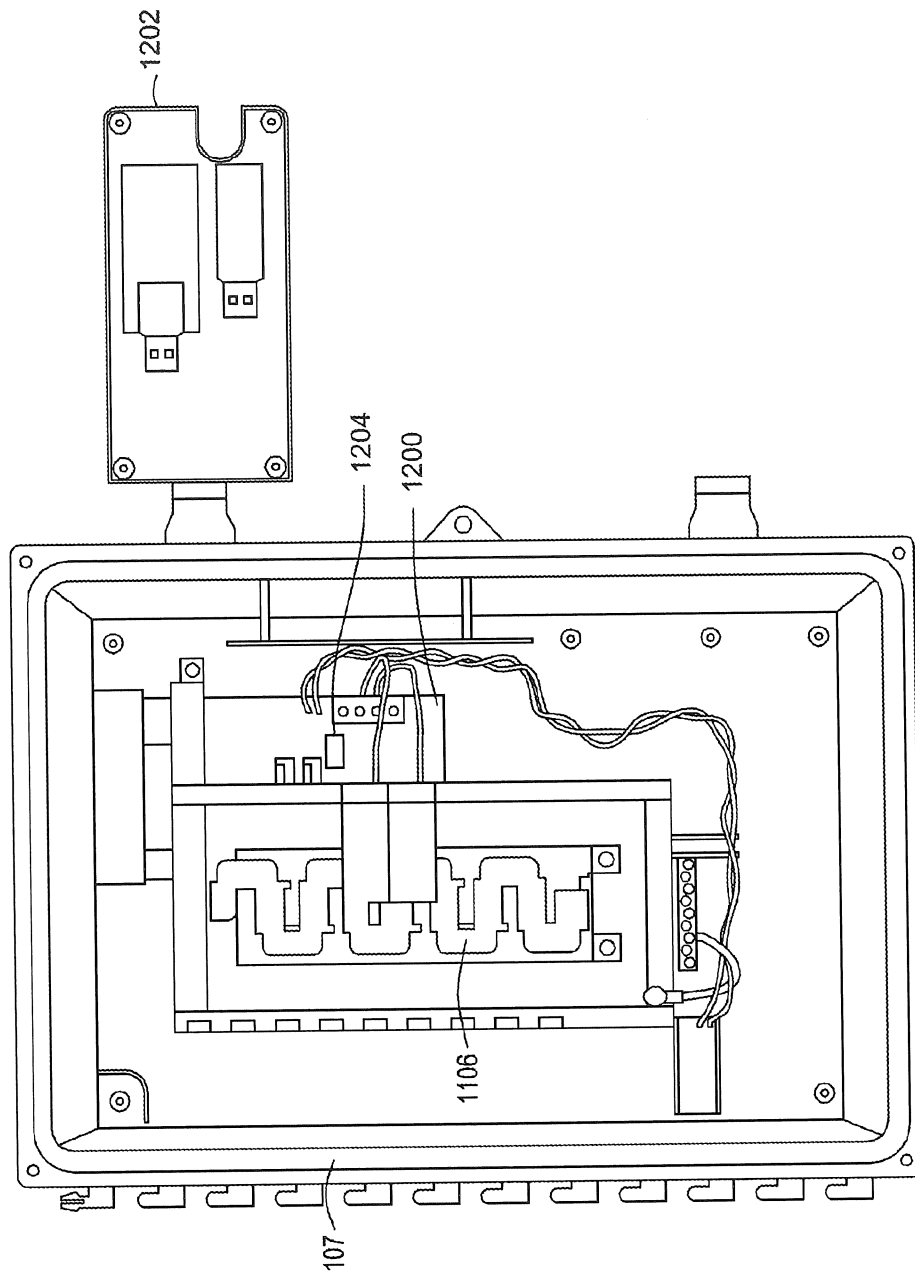


FIG. 12

7/15

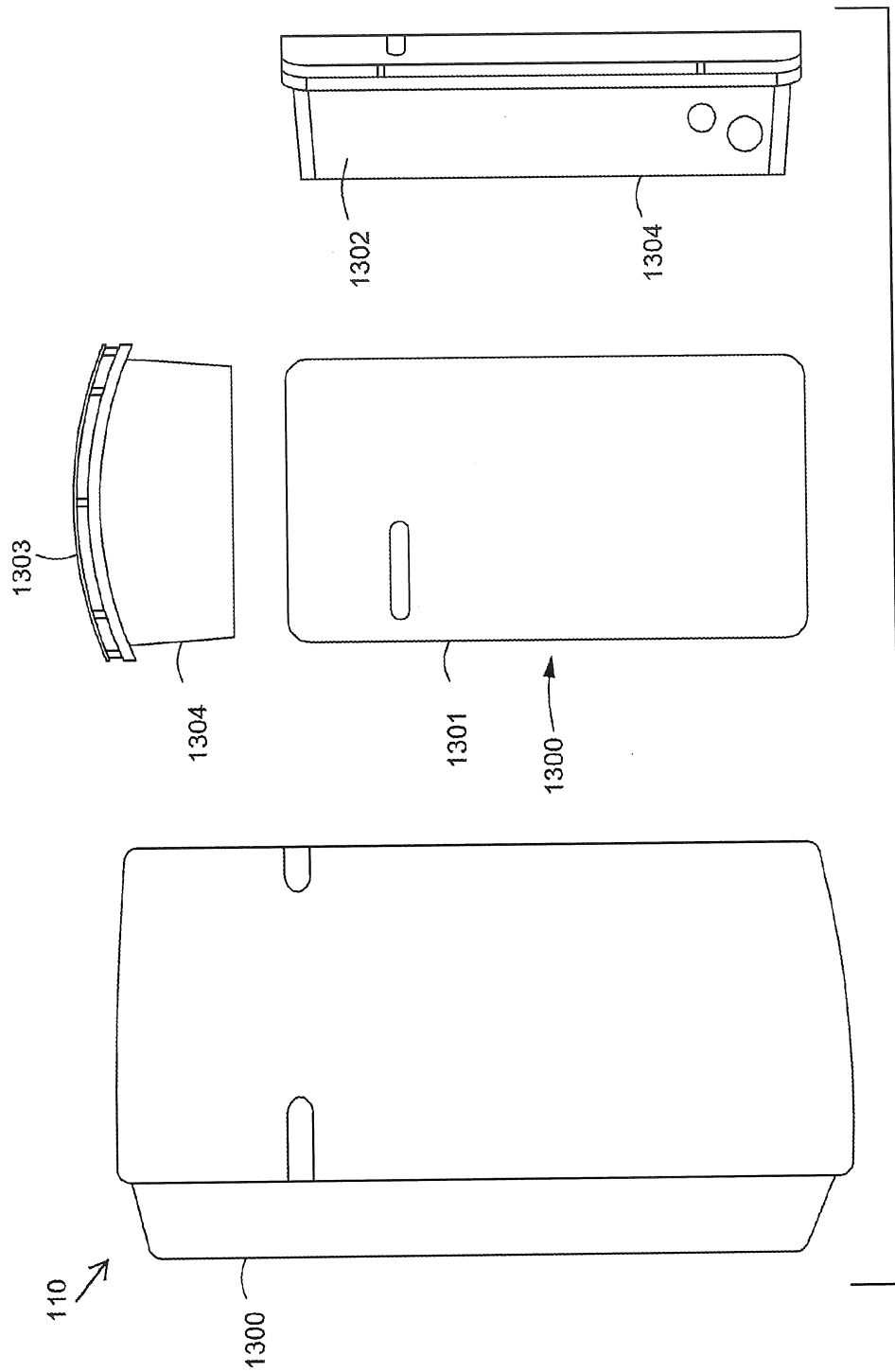


FIG. 13

8/15

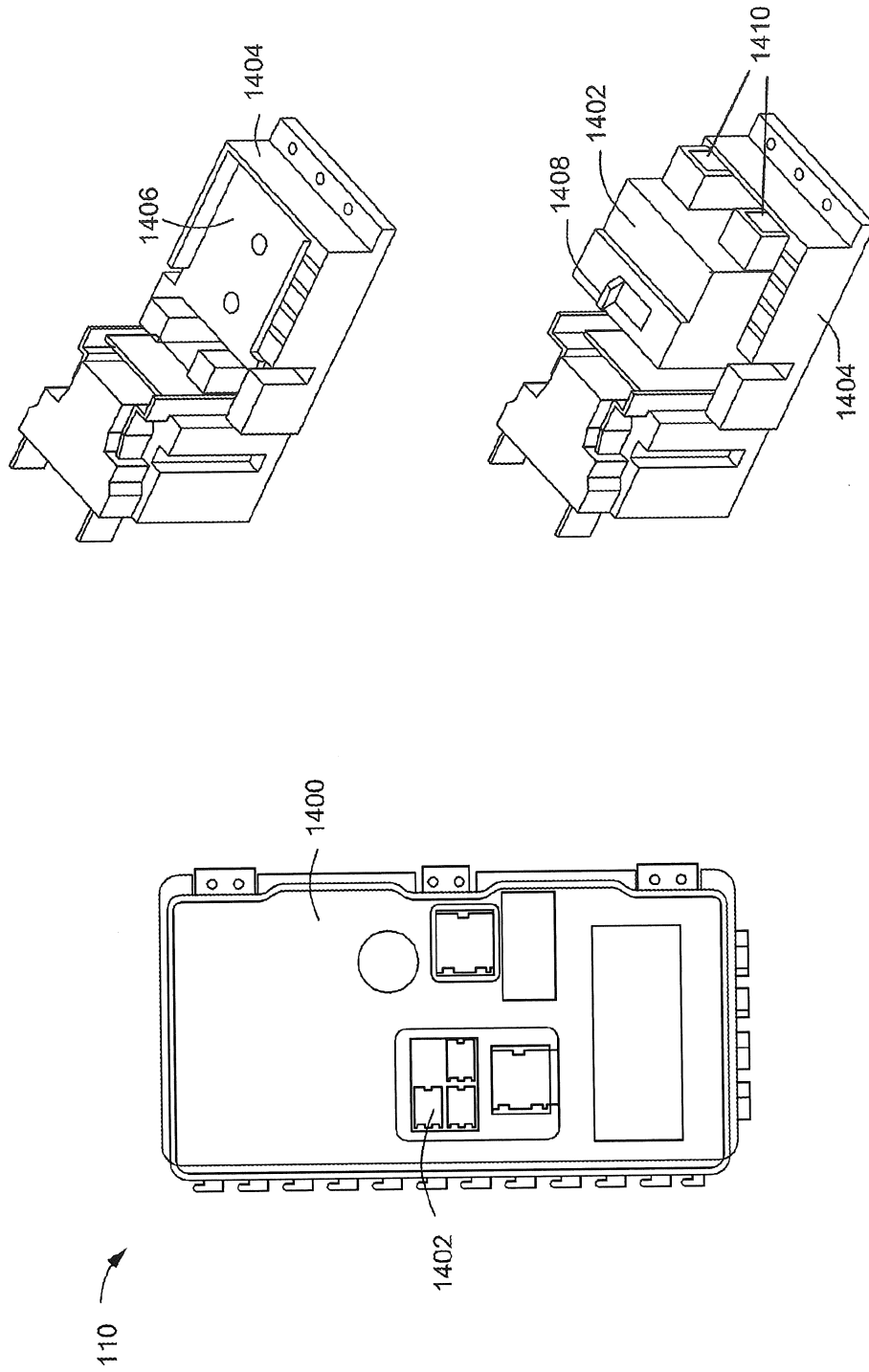
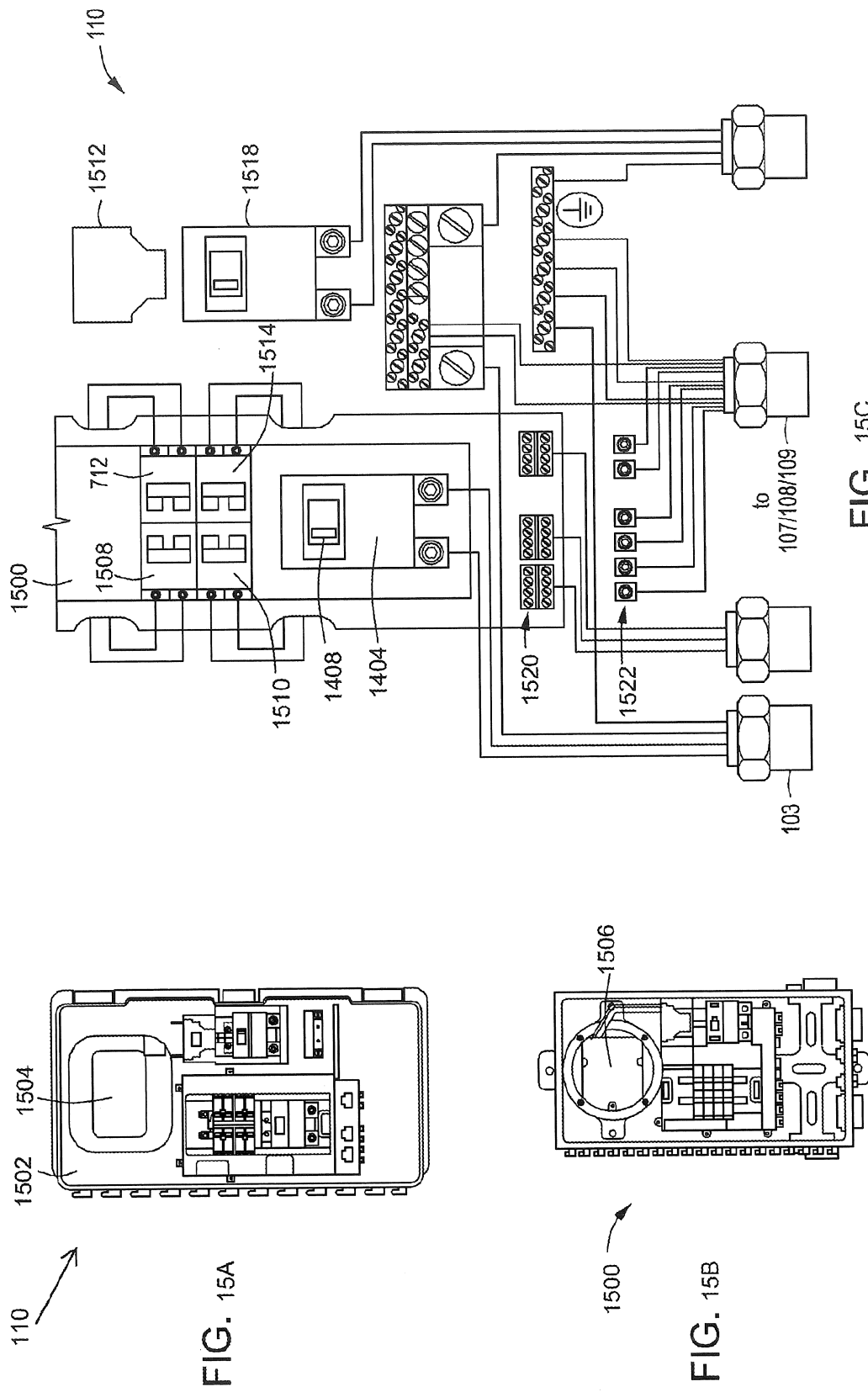


FIG. 14



10/15

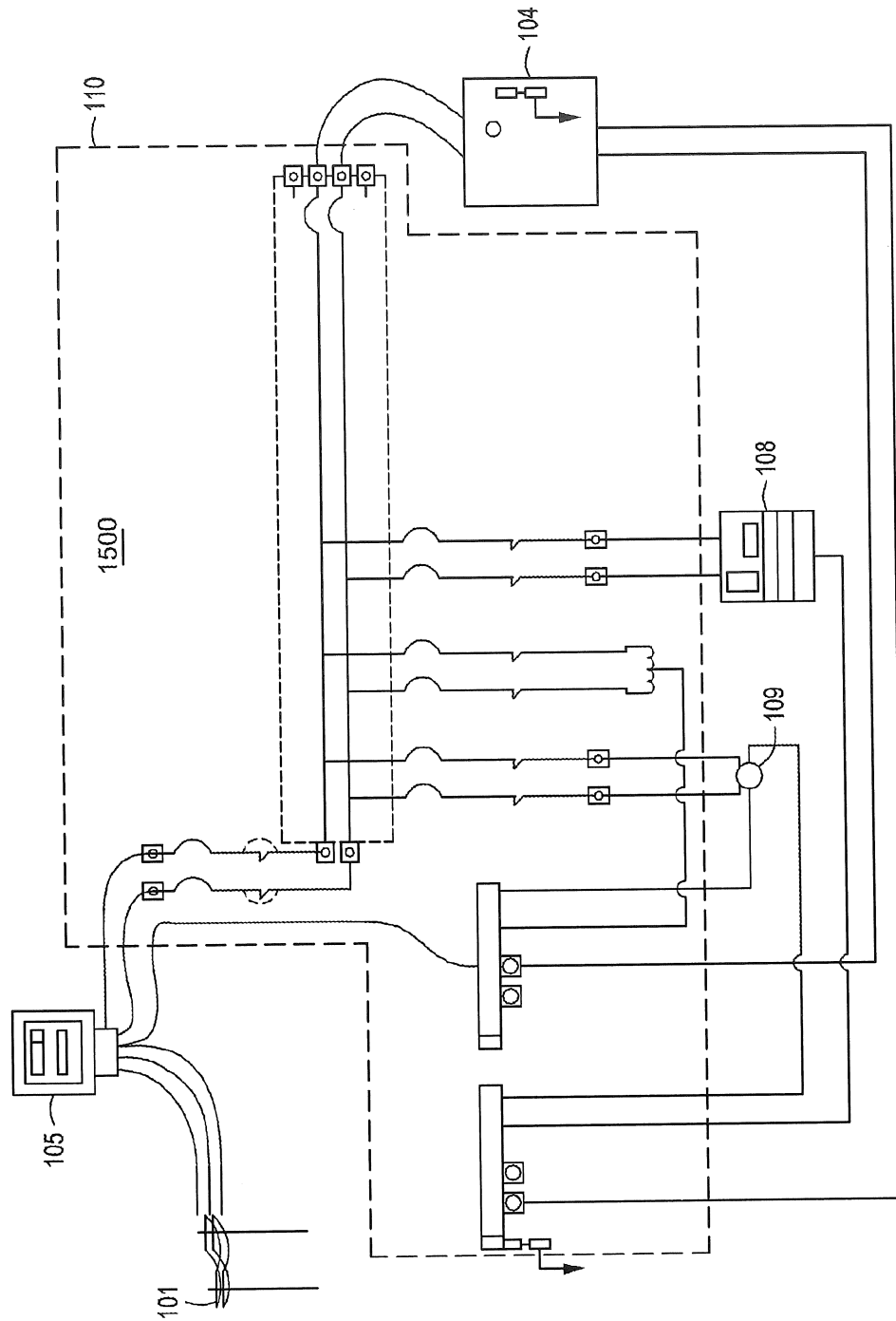


FIG. 15D

11/15

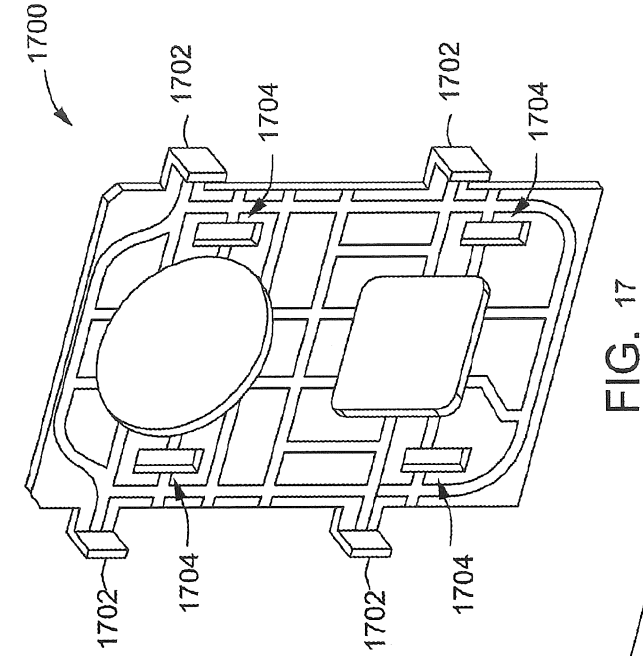


FIG. 17

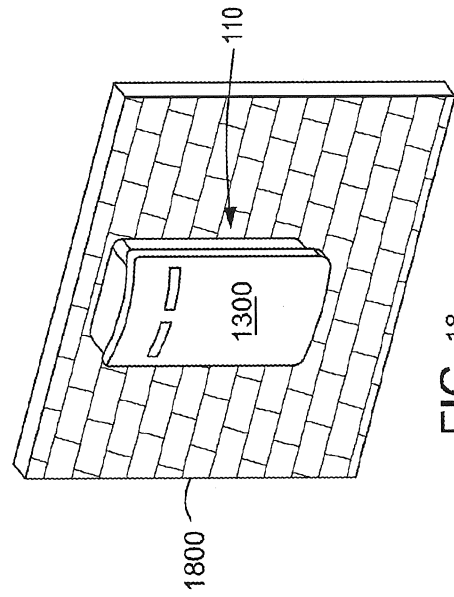


FIG. 18

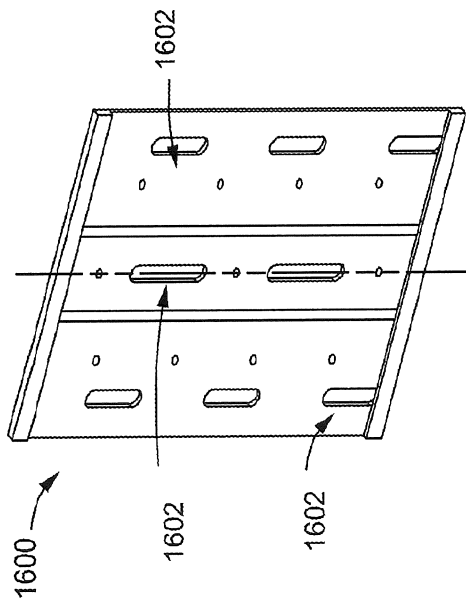


FIG. 16

12/15

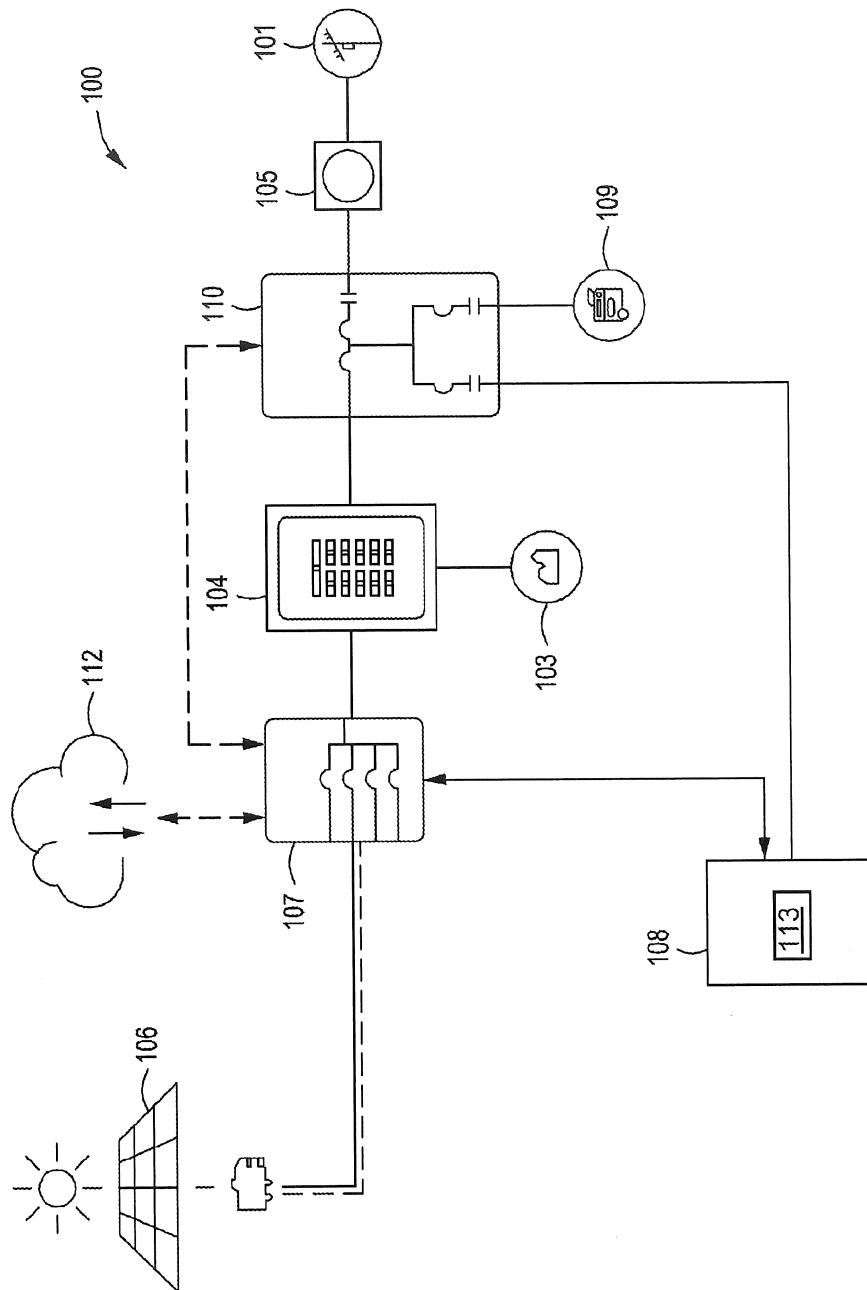


FIG. 19

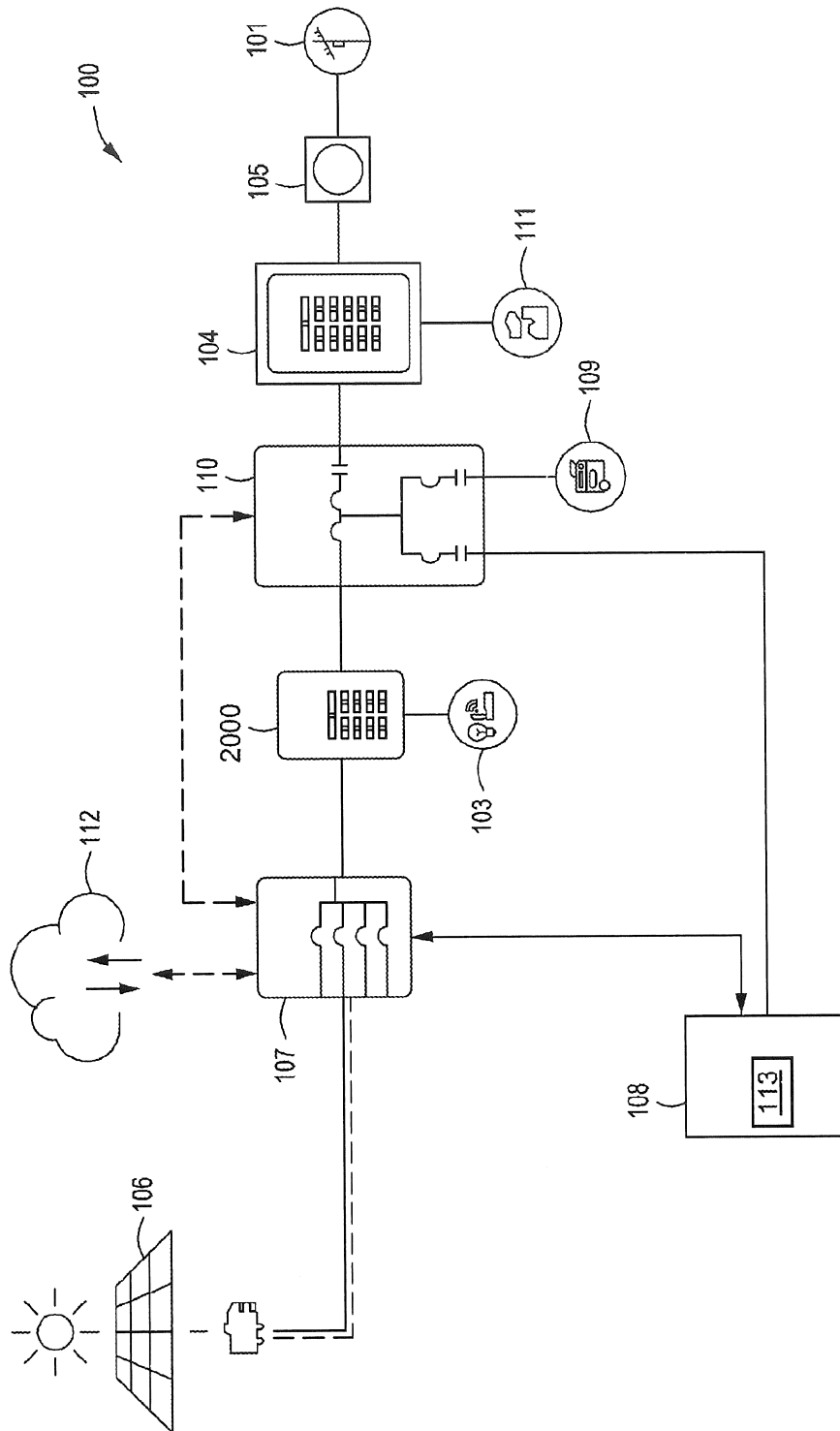


FIG. 20

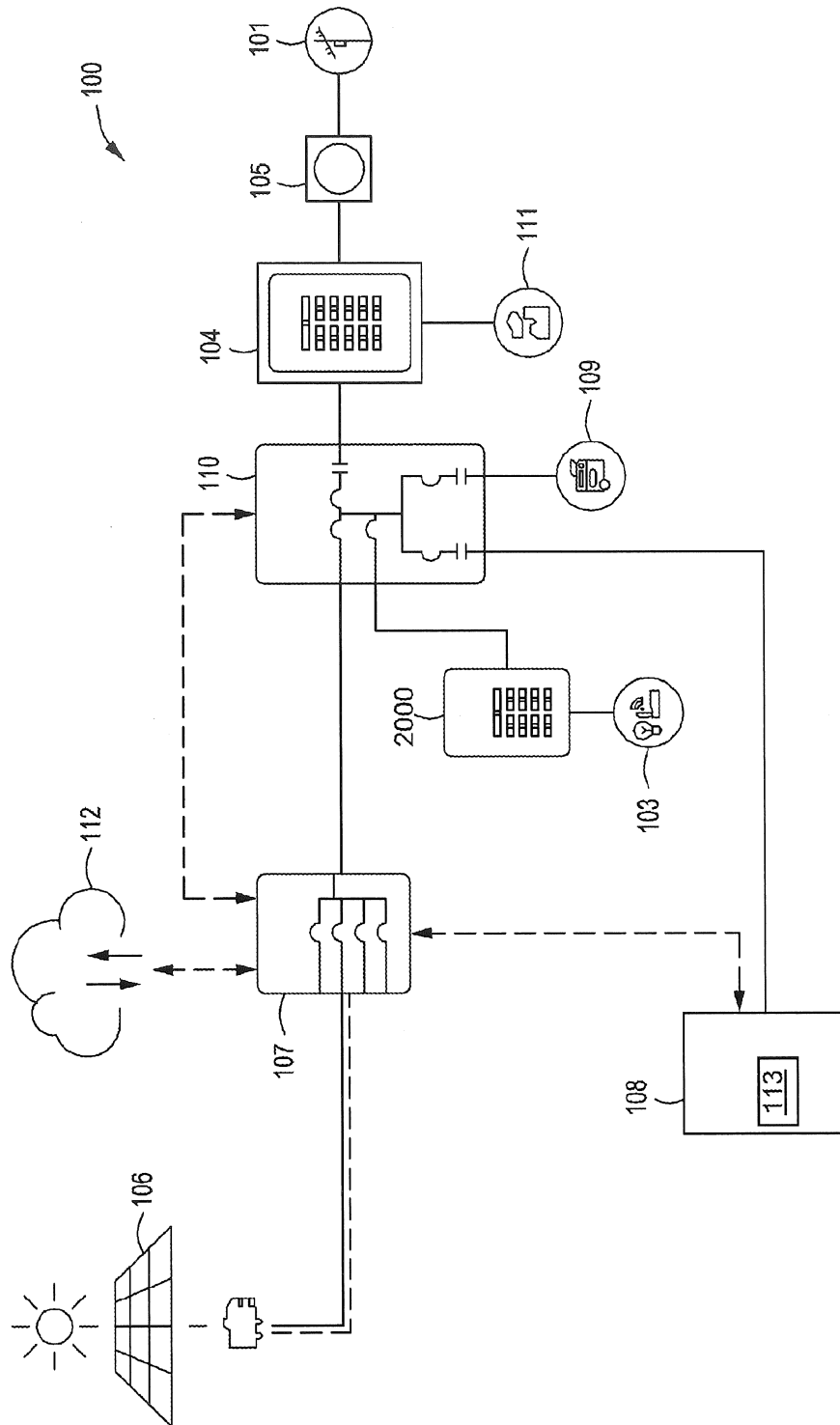


FIG. 21

15/15

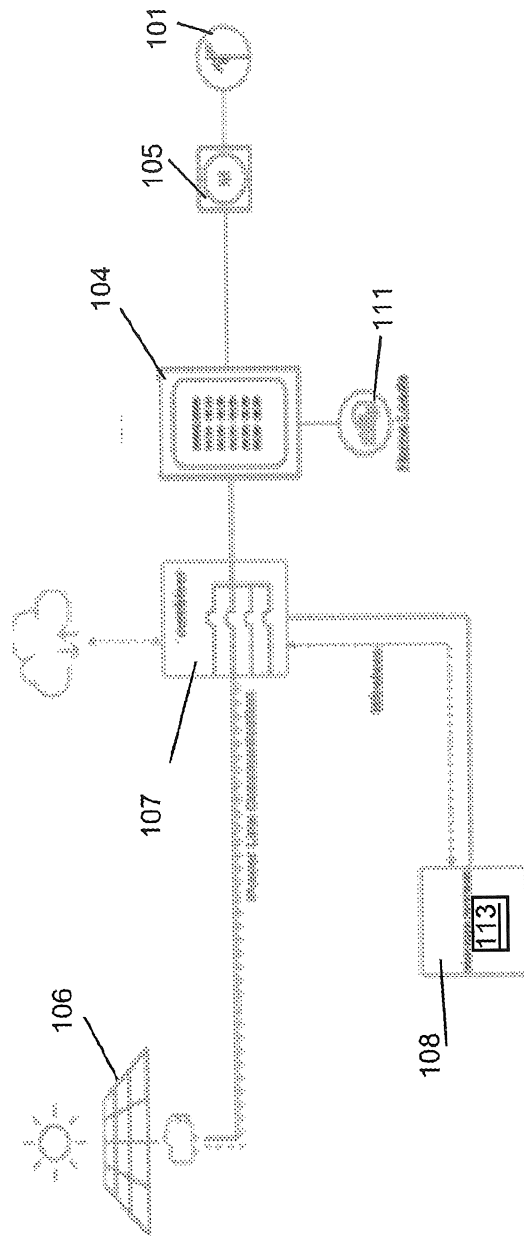


FIG. 22