



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

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

(11)



1-0029406

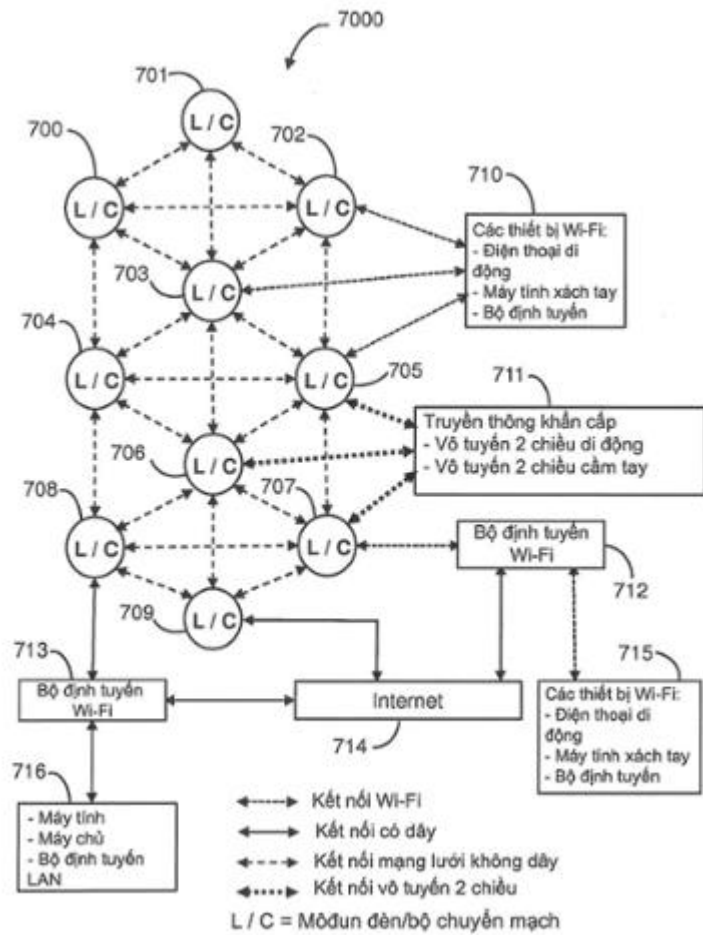
(51)⁷ H05B 37/02

(13) B

-
- (21) 1-2017-00255 (22) 17/06/2015
(86) PCT/US2015/036167 17/06/2015 (87) WO 2015/195756 23/12/2015
(30) 62/015,017 20/06/2014 US; 14/740,504 16/06/2015 US
(45) 25/09/2021 402 (43) 25/05/2017 350A
(73) LEGASUS NETWORKS, INC. (US)
5072 Durban Ct., San Jose, CA 95138, United States of America
(72) OREN-PINES, Yaron (US); LEE, Douglas (US); TRAN, Thao (US).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP TRIỂN KHAI MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY NGOÀI TRỜI ĐƯỢC PHÂN TÁN TRONG KHÔNG GIAN, MÔĐUN ĐÈN/BỘ CHUYỂN MẠCH TÍCH HỢP CHO ĐÈN ĐƯỜNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHÚNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp triển khai mạng truyền thông không dây ngoài trời được phân tán trong không gian, môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp cho đèn đường và phương pháp sản xuất chúng. Mạng truyền thông không dây mạnh được triển khai bằng cách bổ sung các đui đèn được phân tán trong không gian với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp. Mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch bao gồm đèn điện và bộ chuyển mạch, bộ chuyển mạch này có bộ thu phát RF, anten, và bộ xử lý băng thông rộng để truyền thông với các nút khác trong mạng truyền thông không dây, sử dụng giao thức mạng lưới thích hợp. Bộ chuyển đổi điện được bố trí tùy ý trong mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp sao cho các thành phần riêng biệt của môđun có thể hoạt động trên nguồn của đui đèn tiêu chuẩn hoặc có thể chọn từ các nguồn điện khác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các mạng truyền thông không dây và cụ thể, là việc triển khai mạng truyền thông không dây bằng cách bổ sung đèn điện được phân tán trong không gian có các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một loại mạng truyền thông không dây là mạng lưới không dây. Mạng lưới không dây này là mạng bao gồm các bộ thu phát tần số vô tuyến (Radio Frequency - RF) được thiết lập trong cấu trúc liên kết lưới. Các mạng lưới không dây có thể bao gồm các máy khách trong mạng lưới, các bộ định tuyến trong mạng lưới và các cổng trong mạng lưới. Các máy khách có thể là các nút máy tính, các điện thoại di động và các thiết bị khác và bộ định tuyến trong mạng lưới chuyển tiếp lưu lượng đến và từ các cổng vào có thể hoặc không thể được kết nối với Internet. Mạng lưới cung cấp phần thừa khi một nút không vận hành, các nút khác vẫn có thể truyền thông với nhau trực tiếp hoặc thông qua các nút trung gian.

Mạng truyền thông khẩn cấp bao gồm các thiết bị di động thường có kích thước và miền giới hạn. Một ví dụ của mạng này là mạng tùy biến di động (Mobile Ad Hoc Network - MANET), là mạng độc lập với cơ sở hạ tầng, tự tạo cấu hình liên tục của các thiết bị di động được nối không dây. Để cung cấp truyền thông thiết yếu, mạng truyền thông khẩn cấp cần có (i) kết cấu hạ tầng linh động, có tính dự phòng, và khả dụng cao; (ii) truyền thông tin cậy; (iii) truyền thông bảo mật; và (iv) truyền thông từ một điểm đến nhiều điểm cần được hỗ trợ. Truyền thông thiết yếu có thể bao gồm cả giọng nói thiết yếu và dữ liệu thiết yếu.

Theo hội đồng an toàn viễn thông quốc gia (National Public Safety Telecommunications Council - NPSTC), truyền thông thoại thiết yếu cần bao gồm các đặc điểm sau:

Truyền thông trực tiếp: Chế độ truyền thông này cung cấp sự an toàn công cộng với khả năng truyền thông từ thiết bị này đến thiết bị khác khi ở ngoài miền mạng không dây hoặc khi làm việc trong vùng giới hạn đòi hỏi truyền thông trực tiếp từ thiết bị này đến thiết bị khác.

Tính năng ấn để nói (Push-to-Talk - PTT): đó là dạng tiêu chuẩn của truyền thông thoại an toàn công cộng ngày nay - người nói ấn nút trên radiô và truyền tin nhắn thoại đến các thiết bị khác. Khi họ nói xong họ ngắt công tắc ấn để nói và quay lại chế độ tính năng nghe.

Các hệ thống thoại song công toàn phần: Ngày nay, dạng truyền thông thoại này bắt chước cách sử dụng trên các mạng không dây dạng ô hoặc thương mại trong đó các mạng này được kết nối với mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network - PSTN).

Gọi nhóm: Phương pháp truyền thông thoại này cung cấp truyền thông từ một đến nhiều thành viên của nhóm và có tầm quan trọng sống còn đối với sự an toàn công cộng.

Nhận dạng người nói: Công nghệ này cho phép người dùng nhận dạng ai là người đang nói tại bất kỳ thời điểm nào và có thể được đánh giá ngang bằng với ID người gọi khả dụng trong hầu hết các hệ thống thương mại dạng ô ngày nay.

Cảnh báo khẩn cấp: Công nghệ này chỉ báo người dùng đang gặp phải tình huống đe dọa đến tính mạng và yêu cầu truy cập vào hệ thống ngay lập tức và, do đó, cần có mức độ và tính ưu tiên cao nhất.

Chất lượng audio: Đây là yếu tố quan trọng của giọng nói thiết yếu. Người nghe có thể hiểu mà không phải lặp lại, và có thể nhận dạng người nói, có thể phát hiện sự nhấn mạnh trong giọng của người nói, và có thể nghe âm thanh nền mà không bị nhiễu với truyền thông thoại chính.

Dữ liệu thiết yếu hoặc thông tin thông minh được chuyển đến người trả lời khẩn cấp trên mạng truyền thông khẩn cấp dựa trên IP đáng tin cậy, bảo mật với hiệu năng tốc độ cao. Cụ thể, nó cung cấp cho người trả lời khẩn cấp thông tin hỗ trợ họ trong sự vụ. Điều này cho phép người dùng thiết bị di động được kết nối thông qua mạng truyền thông khẩn cấp để truy vấn không dây các cơ sở dữ liệu để thu thập thông tin có ích và để gửi hoặc nhận thông tin quan trọng đến người dùng thiết bị di động khác dưới dạng dữ liệu. Khi phòng điều khiển được nối với mạng truyền thông khẩn cấp, dữ liệu băng thông rộng thiết yếu cũng có thể gửi được hoặc nhận được một cách chủ động bởi nhân viên phòng điều khiển cho người trả lời khẩn cấp như cảnh sát, lính cứu hỏa, và người trợ giúp về công việc y tế.

Thiết bị di động truy cập internet không dây thông qua các dịch vụ dạng ô và các điểm WiFi cục bộ. Tuy nhiên, việc truy cập WiFi và các mạng dạng ô không khả dụng ở tất cả các vị trí và việc phủ sóng mở rộng đến các vị trí có thể đòi hỏi việc triển khai các tháp dạng ô bổ sung và gây ra các vấn đề liên quan đến môi trường. Tương tự, việc truy cập vào điểm WiFi cục bộ không khả dụng ở tất cả các vị trí và ngay cả khi nó khả dụng ở vị trí hiện tại của thiết bị di động, cũng yêu cầu việc quét liên tục các điểm WiFi thay thế và các kết nối đến điểm WiFi được tìm thấy khác để điều chỉnh chuyển động của thiết bị di động.

Mạng truyền thông không dây được triển khai trên miền địa lý rộng thường yêu cầu số lượng nút được phân tán trong không gian để chuyển tiếp truyền thông giữa các nút cách xa trong mạng. Tuy nhiên, trong việc triển khai mạng truyền thông không dây này, trải dài trên một khu vực như toàn bộ thành phố, thành phần và các chi phí lắp đặt mạng có thể rất lớn. Ngoài ra, khó khăn có thể phát sinh trong việc tìm các vị trí thích hợp để lắp đặt các nút và đem đến sự cho phép cần thiết để lắp đặt các nút ở các vị trí này. Ngoài ra, thường có sự phản đối công khai đối với việc triển khai mạng không dây thông thường do nó cồng kềnh, không đẹp mắt, và/hoặc gây ra các vấn đề liên quan đến môi trường (ví dụ, nhiễu điện từ (EMI), phát xạ nhiễu).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp triển khai mạng truyền thông không dây ngoài trời được phân tán trong không gian trong hệ thống chiếu sáng đường phố hiện có trên một hoặc nhiều đường phố, phương pháp này bao gồm các bước: tháo các đèn điện ra khỏi các đuôi đèn trong các đèn đường; lắp đặt các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp lần lượt vào trong các đuôi đèn trong các đèn đường; kết nối ít nhất hai môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp với internet để tạo ra kết nối truyền thông hai chiều với internet để cho phép thiết bị không dây thứ nhất truyền thông lưỡng hướng qua internet với thiết bị không dây thứ hai qua ít nhất hai môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp; trong đó mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp vào để thay thế mỗi đèn điện về hình dạng, sự vừa vặn, và chức năng chiếu sáng; trong đó mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp thêm vào để truyền thông không dây với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp khác và ít nhất thiết bị không dây thứ nhất bằng cách sử dụng các giao thức mạng truyền thông không dây một cách đồng thời; trong đó mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp thêm vào để được cấp điện thích hợp để thực hiện truyền thông tần số vô tuyến hai chiều ngoài trời với thiết bị không dây thứ nhất; và trong đó thiết bị không dây thứ nhất được lắp vào để truyền thông với thiết bị không dây thứ hai qua các môđun đèn/bộ chuyển mạch bằng cách truyền dữ liệu đến ít nhất một trong số các môđun đèn/bộ chuyển mạch sử dụng giao thức mạng không dây ngoài giao thức mạng lưới không dây được sử dụng để truyền thông không dây giữa các môđun đèn/bộ chuyển mạch, các môđun đèn/bộ chuyển mạch này bao gồm ít nhất bộ thu phát tần số vô tuyến để truyền lại dữ liệu đến thiết bị không dây thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa sơ đồ khối của thiết bị đèn theo giáp pháp kỹ thuật của sáng chế.

Fig.2 minh họa sơ đồ khối của thiết bị đèn bao gồm môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa sơ đồ khối của bộ chuyển mạch chứa trong môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa sơ đồ khối của bộ cảm biến chứa trong môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh họa sơ đồ khối của bộ chuyển đổi điện tương tác với nguồn điện của nó và bộ nhận của nguồn điện được chuyển đổi, như được sử dụng trong môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 minh họa sơ đồ khối của kết cấu phần mềm/phần cứng (Software/Hardware - SW/HW) được sử dụng trong, hoặc tương tác với, môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 minh họa cấu trúc của mạng truyền thông không dây được phân tán trong không gian được triển khai bởi các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 minh họa cấu trúc liên kết của mạng truyền thông không dây được phân tán trong không gian với bán kính truyền RF miền mở rộng cho môđun chuyển mạch đèn tích hợp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 minh họa lưu đồ của phương pháp triển khai mạng truyền thông không dây được phân tán trong không gian bằng cách bổ sung đèn điện được phân tán trong không gian bằng các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 minh họa sơ đồ của một phần của đèn đường bao gồm môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mạng truyền thông không dây được triển khai bằng cách bổ sung đèn điện được phân tán trong không gian bằng các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp. Các đèn điện này có thể là đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang, đèn halogen, đèn điốt phát quang (Light Emitting Diode - LED), đèn huỳnh quang cỡ thu gọn (Compact Fluorescent - CFL), đèn natri cao áp (High Pressure Sodium - HPS), hoặc bất kỳ đèn điện nào khác thay thế được bằng cách được tháo khỏi và được cắm vào đui đèn để nối điện với nguồn điện. Nguồn điện này có thể là nguồn điện xoay chiều (Alternating Current - AC) hoặc nguồn điện một chiều (Direct

Current - DC). Mỗi đèn điện có thể là thành phần của thiết bị đèn cố định hoặc thiết bị đèn di động. Các ví dụ về các thiết bị đèn cố định bao gồm đèn đường, đèn gia dụng hoặc đèn văn phòng, và đèn ban đêm. Ví dụ của thiết bị đèn di động là đèn nháy.

Fig.1 minh họa thiết bị đèn trong đó đèn điện tiêu chuẩn 101 có thể lắp được theo cách thông thường vào đui đèn 102 để nối điện với đường dây điện 103. Ngược lại, Fig.2 minh họa môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200, theo sáng chế, lắp được vào đui đèn 102 để nối điện với đường dây điện 103. Các ví dụ về đui đèn 102 bao gồm đế đèn, ổ lắp gắn cho cơ cấu đèn đường, và tiếp điểm đơn, hoặc tiếp điểm đôi, hoặc tiếp điểm 4 chân cắm, v.v đối với đèn huỳnh quang. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "đui đèn" có nghĩa là bất kỳ cấu trúc nào được sử dụng để nối điện đèn điện 101 với đường dây điện 103. Mặc dù môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 được thể hiện và được mô tả khi tách biệt khỏi đui đèn 102 ở đây, cần hiểu rằng môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 có thể bao gồm tất cả hoặc một phần của đui đèn 102 theo các phương án khác nhau của sáng chế. Theo các phương án trong đó môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 bao gồm đui đèn 102, cụm từ "cắm môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp vào đui đèn" cần hiểu là kết nối điện môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp với đường dây điện.

Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 được đóng gói để thay thế đèn điện tiêu chuẩn 101 về hình dạng, sự vừa vặn và chức năng chiếu sáng. Môđun đèn/bộ chuyển mạch 200 bao gồm giao diện 210, đèn điện 220, và bộ chuyển mạch 230. Bộ chuyển đổi điện 240 và bộ cảm biến 250 được tùy ý đưa vào. Đèn điện 220 tốt hơn là đèn điện tiết kiệm năng lượng, như LED hoặc CFL. Ngoài ra, đèn điện 220 có thể là đèn điện tiêu chuẩn 101 hoặc dạng có chức năng tương đương. Giao diện 210 cung cấp cả kết nối cơ và điện vào đui đèn 102. Giao diện 210 cũng cung cấp hỗ trợ vật lý cho đèn điện 220, bộ chuyển mạch 230, bộ chuyển đổi điện 240, và bộ cảm biến 250. Ví dụ, giao diện 210 bao gồm bảng mạch in trong đó các thành phần khác của môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 có thể được lắp đặt.

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ chuyển mạch 230 bao gồm bộ xử lý dải tần cơ sở 231, bộ nhớ 232, bộ thu phát RF 233, và anten 234. Bộ nhớ 232 tốt hơn là bộ nhớ công suất thấp, không khả biến mà lưu trữ mã chương trình được chạy bởi bộ xử lý dải tần cơ sở 231. Mã chương trình này tốt hơn là bao gồm mã hóa vô tuyến được xác định bằng phần mềm (Software Defined Radio - SDR) để tạo cấu hình bộ chuyển mạch 230 để truyền thông với các nút khác của mạng truyền thông không dây, sử dụng giao thức mạng thích hợp, như giao thức mạng lưới, thông qua bộ thu phát RF 233. Cụ thể, mã chương trình cung cấp các lệnh cho bộ xử lý dải tần cơ sở 231 làm cho môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 thực hiện chức năng dưới dạng nút của mạng truyền thông không dây. Ngoài ra, nhiều giao thức mạng có thể được hỗ trợ, để bộ chuyển mạch 230 tương thích để truyền thông với nhiều mạng có các giao thức khác nhau. Bộ xử lý dải tần cơ sở 231, bộ thu phát RF 233, và anten 234 là các thành phần lõi của SDR. Việc sử dụng SDR cho phép tính linh hoạt trong các giao thức truyền thông và các dải hoạt động. Trong khi SDR được ưu tiên, mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 cũng có thể được thiết kế và được lắp đặt với các thành phần vô tuyến thông thường và phần cứng/phần mềm. Bộ chuyển mạch 230 cũng có thể bao gồm chức năng đối với môđem không dây và/hoặc bộ định tuyến không dây, nếu chức năng bổ sung này thuận lợi với vai trò của nó trong mạng truyền thông không dây. Bộ chuyển mạch 230 có thể được lắp đặt dưới dạng môđun PCI mini, mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), hoặc hệ thống trên chip (System On a Chip - SoC). Mặc dù bộ thu phát RF được mô tả ở đây, các công nghệ không dây khác có thể ngoài ra, hoặc theo cách khác, được sử dụng như truyền thông quang học trong không gian tự do (Free Space Optical - FSO) .

Như được thể hiện trên Fig.4, bộ cảm biến 250 bao gồm bộ xử lý ứng dụng 251, bộ nhớ 252, một hoặc nhiều bộ cảm biến 253, và mạch 254 để chuyển đầu ra của (các) bộ cảm biến 253 thành đầu vào thích hợp cho bộ xử lý ứng dụng 251. Bộ nhớ 252 tốt hơn là bộ nhớ công suất thấp, không khả biến lưu trữ mã chương trình được chạy bởi bộ xử lý ứng dụng 251. Mã chương trình này có thể thực hiện các chức năng khác nhau sử dụng dữ liệu được cung cấp bởi (các) bộ

cảm biến 253 để điều khiển các hoạt động của các đơn vị khác của môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 dựa trên dữ liệu bộ cảm biến này.

Theo các ví dụ, (các) bộ cảm biến 253 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ cảm biến hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS), bộ cảm biến dao động, bộ cảm biến đèn, bộ cảm biến chuyển động, bộ cảm biến độ ẩm, bộ cảm biến nhiệt độ, bộ cảm biến camera video, v.v. Các kết hợp khác nhau của các bộ cảm biến này có thể được sử dụng cho tập hợp các chức năng như thông báo điều kiện thời tiết, các chức năng giám sát, giám sát video, giám sát giao thông, và điều khiển đèn tự động. Ví dụ, một vài trong số các bộ cảm biến 253 có thể được sử dụng để cung cấp thông tin cho bộ điều khiển đèn điện, được lắp đặt bởi bộ xử lý ứng dụng 251, trong môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 để điều khiển thích hợp các lắp đặt đèn điện đối với các điều kiện môi trường hiện tại như được lập trình bởi bộ xử lý 251. Theo ví dụ khác, các bộ cảm biến có thể được cung cấp để phát hiện các vấn đề cần tầm nhìn xa (ví dụ, lửa, cát, v.v) để cung cấp thông tin về bộ điều khiển đơn vị đèn để điều chỉnh, khi cần thiết, cường độ và màu sắc của độ rọi sáng của đèn điện. Trong trường hợp triển khai khẩn cấp, đèn điện 220 có thể được điều khiển từ xa để nhấp nháy hoặc sử dụng các dãy báo hiệu hàng hải để cảnh báo nhân viên trong vùng lân cận của môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200. Chức năng chiếu sáng hoạt động kết hợp với (các) bộ cảm biến 253 và bộ xử lý ứng dụng có thể được lập trình là “tự nhận thức”. Tự nhận thức được thể hiện bằng ví dụ với chức năng như tự chuẩn đoán, quản lý nguồn, loại trừ nút xấu, vị trí, và chiếu sáng khẩn cấp. Các chức năng này có thể hoặc không thể phụ thuộc vào các tình trạng truyền thông xương sống của mạng truyền thông không dây trong đó môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 tham gia.

Như được thể hiện trên Fig.5, bộ chuyển đổi điện 240 chuyển đổi nguồn điện thu được từ đui đèn 102 thành các cấp độ nguồn điện thích hợp để điều khiển đèn điện 220, bộ chuyển mạch 230, và bộ cảm biến 250. Ngoài đường dây điện 103 ra, các nguồn điện tùy chọn khác 104, như các panen mặt trời, cũng có thể cấp nguồn cho bộ chuyển đổi điện 240 trực tiếp hoặc thông qua đui đèn 102.

Bộ chuyển đổi điện 240 cũng có thể được trang bị với pin khẩn cấp 241, được sử dụng trong sự cố lỗi nguồn đối với bộ chuyển đổi điện 240. Cụ thể, bộ chuyển đổi điện có thể được tạo cấu hình với phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn chuyển nguồn điện được sử dụng với môđun 200 từ đường dây điện 103 đến các nguồn điện khác 104 khi có sẵn hoặc nguồn pin khi cần. Để thực hiện chuyển đổi nguồn điện, bộ chuyển đổi điện 240 bao gồm, theo yêu cầu, mạch chuyển đổi nguồn thông thường như các bộ chuyển đổi AC/DC và các bộ chia điện áp.

Fig.6 minh họa sơ đồ khối của kết cấu phần mềm/phần cứng (SW/HW) được sử dụng trong, hoặc tương tác với, môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200. Mặc dù được mô tả như trên là hai bộ xử lý khác nhau, 231 và 251, một đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU) 500 tốt hơn là thực hiện các tác vụ được mô tả ở trên đối với hai bộ xử lý, 231 và 251. Tương tự, mặc dù được mô tả như trên là hai bộ nhớ khác nhau, 232 và 252, tốt hơn là bộ nhớ hệ thống 501 tốt hơn là lưu trữ các mã chương trình được mô tả như trên được lưu trữ trong các bộ nhớ 232 và 252. Ngoài lưu trữ mã chương trình cho bộ xử lý 500 ra, bộ nhớ 501 cũng lưu trữ các tham số hệ thống quan trọng và các tham số SDR.

Ở lớp ứng dụng phần mềm 510, CPU 500 chạy mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ hệ thống 501 để truyền thông với các nút mạng khác sử dụng giao thức mạng, để chạy các ứng dụng khác nhau được mô tả ở đây, để chạy hệ thống quản lý mạng (Network Management System - NMS), để chạy đơn vị quản lý nguồn (Power Management Unit - PMU) kết hợp với bộ chuyển đổi điện 240 để cung cấp thông tin cho bộ chuyển đổi điện 240 như được mô tả ở đây, và để chạy bộ điều khiển đèn như được mô tả ở đây.

Ở lớp vật lý 520, CPU 500 tương tác với, hoặc thực hiện các chức năng của, (các) mạch thu các tín hiệu từ bộ thu phát RF 233 để thực hiện xử lý tín hiệu và các chức năng mã hóa-giải mã dải tần cơ sở. Ở lớp vật lý 530, CPU 500 tương tác với, hoặc thực hiện các chức năng của, (các) mạch thu các tín hiệu từ, hoặc tương tác với, đèn điện 220, đường dây điện 103, các nguồn điện khác 104 (bao gồm pin khẩn cấp), và (các) bộ cảm biến 253 để thực hiện điều khiển đèn điện,

điều chỉnh điện áp/dòng điện, chuẩn điện áp (Voltage Reference - VREF) và lệch điện áp (voltage biasing - BIAS), điều khiển điều biến xung rộng (Pulse Width Modulation - PWM), phát hiện điện áp không đủ/điện áp quá mức (Under Voltage/Over Voltage - UV/OV), và dò nhiệt độ.

Chức năng của môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 có thể được biến đổi hoặc được nâng cấp thông qua các thay đổi phần mềm bị ảnh hưởng bởi các lệnh được gửi trên mạng truyền thông không dây hoặc thông qua việc báo hiệu trên đường dây điện 103. Chức năng lập trình được này cũng có thể được sử dụng để biến đổi SDR theo yêu cầu để nâng cao hiệu năng mạng hoặc thực hiện chức năng điều hành hoặc các yêu cầu bảo mật trong tương lai.

Theo ví dụ về mạng truyền thông không dây, mạng lưới không dây cung cấp truyền thông đa bước được sử dụng để lắp đặt MANET tự tạo cấu hình và tự quản lý. Bộ xử lý dải tần cơ sở 231 thực hiện tất cả các chức năng cần thiết để đóng vai trò là nút Role trong mạng truyền thông không dây. Mạch giao diện bổ sung (không được thể hiện) có thể được bố trí trên một số môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp để tạo thuận lợi cho các kết nối cổng vào (ví dụ, LTE, 802.11a/b/n, EVDO, v.v) đối với các khu vực mạng hoặc các dịch vụ mạng khác. Mạch giao diện bổ sung (không được thể hiện) cũng có thể được bố trí trên một vài hoặc tất cả trong số các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp để tạo thuận lợi cho điểm truy cập hoặc bộ định tuyến hoặc role. Khi triển khai mạng truyền thông không dây, các môđun với mạch giao diện bổ sung này có thể được cung cấp mỗi bước nhảy, để tất cả các nút của mạng có thể thiết lập các kết nối đến các khu vực mạng và/hoặc các dịch vụ mạng này.

Fig.7 thể hiện, là ví dụ đơn giản, cấu trúc liên kết của mạng lưới được phân bố trong không gian 7000 được lắp đặt với mười môđun đèn/bộ chuyển mạch (light/communicator - L/C) 700 đến 709. Mỗi môđun L/C đóng vai trò là nút của mạng lưới 7000. Mỗi môđun L/C, trong ví dụ này, có bán kính truyền RF để nó có thể truyền thông với các môđun L/C lân cận gần nhất của nó như được thể hiện trên Fig.7. Theo đó, như được minh họa bởi mạng lưới 7000 làm ví dụ được thể hiện trên FIG.7, mỗi môđun L/C có thể có nhiều kết nối không dây

mạng lưới với nhiều điểm truyền thông với các môđun L/C. Các kết nối thừa được đề xuất sao cho việc lỗi một hoặc nhiều nút không làm tổn hại đến tính toàn vẹn của mạng lưới 7000. Ví dụ, nếu các môđun L/C 702, 703, và 704 bị lỗi, các thiết bị Wi-Fi 710 vẫn có thể kết nối Internet 714 thông qua các môđun L/C 705, 707, và 709, hoặc theo cách khác thông qua các môđun L/C 705, 706, 708, và 709. Như được thể hiện trên Fig.7, mạng lưới 7000 có thể có nhiều kết nối (thừa) với internet 714. Môđun L/C 709 có thể tạo kết nối trực tiếp với internet 714. Môđun L/C 708 có thể tạo kết nối với internet 714 qua bộ định tuyến 713. Môđun L/C 708 có thể tạo kết nối với internet 714 qua bộ định tuyến 712. Theo đó, nhiều kết hợp định tuyến khả dĩ có sẵn với việc lỗi bất kỳ một hoặc nhiều môđun/nút, do đó việc tạo ra mạng lưới 7000 là thiết thực.

Mặc dù không được thể hiện rõ ràng, nhiều trường hợp mà bất kỳ trong số các thiết bị ngoại vi mạng lưới 710 đến 716 có thể nối với bất kỳ trong số các môđun L/C trong mạng lưới 7000. Như được thể hiện trên FIG.7, các thiết bị Wi-Fi 710 có thể tạo ra các kết nối Wi-Fi điểm đến điểm lưỡng hướng trực tiếp với các môđun L/C để truyền thông không dây hai chiều (lưỡng hướng). Nói cách khác, các thiết bị Wi-Fi 715 có thể kết nối với mạng lưới 7000 qua bộ định tuyến Wi-Fi 712 để truyền thông không dây hai chiều (lưỡng hướng). Như được thể hiện trên FIG.7, các thiết bị Wi-Fi 715 có thể tạo ra các kết nối Wi-Fi điểm đến điểm lưỡng hướng với bộ định tuyến Wi-Fi 712. Bộ định tuyến Wi-Fi 712 có thể tạo ra kết nối Wi-Fi điểm đến điểm lưỡng hướng đến môđun L/C 707 để cung cấp truyền thông không dây hai chiều (lưỡng hướng) giữa các thiết bị Wi-Fi 715 và mạng lưới 7000.

Như được thể hiện trên FIG.7, các kết nối có dây cũng có thể được tạo ra mạng lưới 7000. Kết nối mạng cục bộ (Local Area Network - LAN) có thể được thiết lập trực tiếp cho môđun L/C như được thể hiện giữa môđun L/C 708 và bộ định tuyến 713 qua kết nối có dây trong đó yêu cầu băng thông bổ sung và độ an toàn. Các thiết bị mạng ngoại vi 716 (ví dụ, máy tính, máy chủ, và bộ định tuyến LAN) có thể tạo ra kết nối có dây đến bộ định tuyến 713. Bộ định tuyến 713 có thể tạo ra kết nối có dây với môđun L/C 708 để cung cấp truyền thông hai chiều

(ví dụ, lưỡng hướng) giữa các thiết bị mạng ngoại vi 716 và mạng lưới 7000. Mạng lưới 7000 có thể có kết nối có dây trực tiếp với internet 714. Môđun L/C 709 có kết nối có dây với internet 714 để cung cấp truyền thông hai chiều (lưỡng hướng) giữa mạng lưới 7000 và internet 714.

Như được thể hiện trên FIG.7, các thiết bị truyền thông khẩn cấp 711 có thể tạo ra trực tiếp các kết nối vô tuyến hai chiều với các môđun L/C (ví dụ, các môđun L/C 705, 706 và 707) trong mạng lưới 7000 để cung cấp truyền thông hai chiều (ví dụ, lưỡng hướng) giữa mạng lưới và các thiết bị truyền thông khẩn cấp. Các thiết bị truyền thông khẩn cấp 711 truyền thông trực tiếp với các môđun L/C cục bộ trong phạm vi. Mạng lưới 7000 có thể mở rộng sự phủ sóng truyền thông của các thiết bị truyền thông khẩn cấp 711 đến các thiết bị truyền thông khẩn cấp khác được định vị ở một nơi nào khác trong phạm vi của các môđun L/C trong toàn bộ mạng lưới. Kết nối có dây trực tiếp giữa môđun LC và internet (ví dụ, môđun L/C 709 và internet 714) có thể mở rộng sự phủ sóng truyền thông của các thiết bị truyền thông khẩn cấp 711 qua Internet 714, ra ngoài phạm vi của các môđun L/C trong mạng lưới 7000.

Để hỗ trợ truyền thông giữa các nút của mạng lưới 7000, là một phần của mạng truyền thông không dây, mã nhận dạng duy nhất được chỉ định cho mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200. Bộ xử lý băng tần cơ sở 231 của bộ chuyển mạch 230 được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.2 đến FIG.3 có thể được chỉ định mã nhận dạng duy nhất.

Ngoài các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp, các nút khác của mạng truyền thông không dây có thể bao gồm các thiết bị di động và/hoặc các thiết bị cố định tương thích với các bộ thu phát RF và các môđun chuyển mạch truyền thông trên mạng truyền thông không dây. Các ví dụ về các thiết bị di động này bao gồm bộ đàm, điện thoại di động, các thẻ dữ liệu, các máy tính xách tay, v.v. Theo một ví dụ, MaxTech Networks Ltd. là nhà cung cấp công nghệ tạo thuận lợi cho sự tương thích các thiết bị di động tiêu chuẩn để thực hiện dưới dạng các nút trong mạng lưới không dây. Trong khi các bộ tiếp hợp này được lắp đặt chung dưới dạng gắn phân cứng vào các thiết bị di động, bộ xử lý dải tần cơ sở của

môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp thực hiện các chức năng truyền thông nút trong SDR.

Mặc dù, ví dụ được mô tả với tham chiếu đến Fig.7 cho biết bán kính truyền RF đối với mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp chỉ mở rộng với môđun đèn/bộ chuyển mạch liền kề trung gian, theo các ví dụ khác, bán kính truyền RF có thể chỉ mở rộng ra ngoài phía môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp liền kề trung gian. Như được thể hiện trên Fig.8, bán kính truyền RF 801 đối với môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được nhận dạng là nút N1 mở rộng ra ngoài phía các môđun đèn/bộ chuyển mạch liền kề trung gian của nó được nhận dạng là các nút N0, N2, N5, N6, và N7, để cũng bao gồm các môđun chuyển mạch đèn không liền kề được nhận dạng là các nút N3 và N8.

Một ví dụ của mạng truyền thông không dây có thể được triển khai bằng cách bổ sung các đèn điện được phân tán trong không gian với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 là mạng truyền thông khẩn cấp cung cấp các truyền thông thiết yếu. Ví dụ khác là mạng truyền thông không khẩn cấp cung cấp truy cập cá nhân, công cộng hoặc thương mại không dây, truy cập internet, VOIP, hoặc nút mạng chia ô. Vẫn có ví dụ khác là mạng truyền thông khẩn cấp/không khẩn cấp hỗn hợp cung cấp cả truyền thông thiết yếu và truy cập không khẩn cấp không dây.

Cần đánh giá rằng, mạng xương sống đối với mạng truyền thông không dây có thể được triển khai bằng cách bổ sung mạng lưới các đèn đường được phân tán trong không gian trên vùng địa lý đông dân với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200. Mỗi trong số các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 được triển khai sau đó có thể được sử dụng làm điểm truy cập vào mạng xương sống bằng các thiết bị di động và/hoặc cố định được lắp đặt hoặc được trang bị thích hợp. Đèn điện theo ví dụ này tốt hơn là đèn điốt phát quang (LED), cho hiệu quả năng lượng hơn đèn natri cao áp (High Pressure Sodium – HPS) được sử dụng thông thường

Vẫn theo ví dụ ứng dụng khác, các thiết bị đèn có thể được phân tán trong không gian khắp tòa nhà thương mại hoặc nhà ở riêng. Trong trường hợp này,

môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 có thể bao gồm công nghệ chiếu sáng như đèn nóng sáng hoặc đèn huỳnh quang. Ngoài ra, công nghệ chiếu sáng tiết kiệm năng lượng hơn có thể được đề xuất trong các môđun này, như LED.

Một ví dụ về lắp đặt môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200, phương pháp hệ thống trên chip (System-on-Chip - SoC) có thể được sử dụng với việc sản xuất số lượng lớn. Theo phương pháp này, mạch đối với bộ chuyển mạch 230, bộ chuyển đổi điện 240, bộ cảm biến 250, và giao diện 210 có thể được sản xuất trên chip silicon. Vỏ được đặt quanh SoC và các thành phần khác của môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 để bảo vệ chúng khỏi môi trường và/hoặc sự giả mạo trái phép. Các dấu hiệu bảo mật tốt hơn là được cung cấp để bất kỳ sự tấn công vật lý nào với chip sẽ kích hoạt các mạch nội bộ phá hủy chip. Tốt hơn là, môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 được thiết kế với bộ quản lý bảo mật cài sẵn để bất kỳ sự tháo dỡ trái phép nào đối với vỏ của môđun trước khi tháo rời bộ quản lý bảo mật sẽ làm cho hệ thống tự phá hủy.

Theo phương án thay thế, phương pháp hệ thống trên tấm mạch (System-on-Board - SoB) có thể được sử dụng cho việc sản xuất số lượng nhỏ. Theo phương án này, các thành phần điện khác nhau lắp đặt môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 được gắn trên bảng mạch in (PCB). Việc truyền thông dữ liệu có thể được nối với PCB trong môđun được cắm vào PCB dưới dạng bảng con thông qua giao diện chuẩn như PCI, USB, v.v, hoặc truyền thông dữ liệu có thể được cấp trong SDR được lập trình trong chip bộ vi điều khiển được gắn trên PCB.

Các dấu hiệu tùy chọn bao gồm khả năng điều khiển từ xa cả việc chiếu sáng và truyền thông dữ liệu của môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 từ hệ thống quản lý mạng (Network Management System - NMS).

Fig.9 minh họa phương pháp triển khai mạng truyền thông không dây được phân tán trong không gian bằng cách bổ sung các đèn điện được phân tán trong không gian có các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp. Trong khối 901, đèn điện tiêu chuẩn bị tháo khỏi đui đèn và trong khối 902, môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 được lắp vào thay thế. Trong khối 903, bộ cảm biến

ánh sáng ban ngày hoặc công tắc bật-tắt đối với đèn điện bị vô hiệu, nếu cần, để nguồn điện khả dụng với môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 một cách liên tục. Điều này có thể đơn giản nếu chứa bộ cảm biến ánh sáng ban ngày có sẵn. Tốt hơn là, chức năng bật-tắt của môđun đèn/bộ chuyển mạch 200 thay thế là độc lập trong môđun 200 và có thể được điều khiển bởi bộ cảm biến đèn, bộ định thời, hoặc thông qua các lệnh từ mạng không dây. Tại bước 904, các thành phần phụ như pin mặt trời, pin, anten, các bộ cảm biến, hoặc các thành phần thụ động được nối với môđun đèn/bộ chuyển mạch 200 thông qua các thiết bị đầu cuối hoặc các đầu nối trên môđun, nếu được yêu cầu như vậy. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200, ngay khi được lắp đặt thích hợp trong đuôi đèn, truyền thông với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp khác trong bán kính truyền RF của nó để nối mạng truyền thông không dây hiện có hoặc để thiết lập mạng truyền thông mới. Sau đó phương pháp này tiếp tục bằng cách quay trở lại khối 901 để lặp qua các khối 901-904 để triển khai môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 200 khác trong mạng được thiết lập.

Fig.10 minh họa đèn đường 1000 có môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 1001. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 1001 bao gồm đèn điốt phát quang (light emitting diode - LED) 1004. Đèn LED 1004 có hiệu quả năng lượng hơn so với đèn natri cao áp (HPS) được sử dụng thông thường. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 1001 gắn với đuôi đèn 1006 của cực 1008 đỡ đầu đèn 1010 trên đường phố 1012. Cực 1008 của đèn đường 1000 được ghép nối với bề mặt của vật liệu 1014 gần đường phố 1012 bằng các bộ phận siết 1016, như bu lông hoặc đinh tán có các đai ốc. Mỗi trong số các nút được thể hiện trên FIG.8 và mỗi môđun L/C được thể hiện trên FIG.7 có thể ở ngoài trời xung quanh khu phố của đèn đường 1000 có môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp 1001.

Mặc dù, các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả tương ứng với các ví dụ trên, cần hiểu rằng sáng chế được mang tiêu đề với toàn bộ phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Cụ thể, mặc dù các ví dụ nhất định cụ thể được mô tả ở đây, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn với các ví dụ cụ thể này. Ví dụ, các khía cạnh của sáng chế cũng có thể được sử dụng trong các

truyền thông có dây, như trong dạng bộ lặp sợi, các role, các công tắc, các bộ khuếch đại tín hiệu, chuẩn Ethernet, và các giao thức truyền thông loại cặp cáp đồng trục/loại xoắn khác nhau. Theo ví dụ khác, các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng để hỗ trợ các truyền thông không dây và có dây, như sợi DAS mang truyền thông trên cáp quang sợi. Cũng theo ví dụ khác, các khía cạnh của sáng chế có thể được sử dụng trong hệ thống anten phân tán, nút và mạng LTE, nút WiMax, nút Role, hoặc bất kỳ loại giao thức truyền thông nào, độc quyền hoặc công cộng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp triển khai mạng truyền thông không dây ngoài trời được phân tán trong không gian trong hệ thống chiếu sáng đường phố hiện có trên một hoặc nhiều đường phố, phương pháp này bao gồm các bước:

tháo các đèn điện ra khỏi các đui đèn trong các đèn đường;

lắp đặt các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp lần lượt vào trong các đui đèn trong các đèn đường;

kết nối ít nhất hai môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp với internet để tạo ra kết nối truyền thông hai chiều với internet để cho phép thiết bị không dây thứ nhất truyền thông lưỡng hướng qua internet với thiết bị không dây thứ hai qua ít nhất hai môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp;

trong đó mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp vào để thay thế mỗi đèn điện về hình dạng, sự vừa vặn, và chức năng chiếu sáng;

trong đó mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp thêm vào để truyền thông không dây với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp khác và ít nhất thiết bị không dây thứ nhất bằng cách sử dụng các giao thức mạng truyền thông không dây một cách đồng thời;

trong đó mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp thêm vào để được cấp điện thích hợp để thực hiện truyền thông tần số vô tuyến hai chiều ngoài trời với thiết bị không dây thứ nhất; và

trong đó thiết bị không dây thứ nhất được lắp vào để truyền thông với thiết bị không dây thứ hai qua các môđun đèn/bộ chuyển mạch bằng cách truyền dữ liệu đến ít nhất một trong số các môđun đèn/bộ chuyển mạch sử dụng giao thức mạng không dây ngoài giao thức mạng lưới không dây được sử dụng để truyền thông không dây giữa các môđun đèn/bộ chuyển mạch, các môđun đèn/bộ chuyển mạch này bao gồm ít nhất bộ thu phát tần số vô tuyến để truyền lại dữ liệu đến thiết bị không dây thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1 trong đó:

mỗi trong số các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được đặt xa nhau để tạo ra mạng truyền thông không dây ngoài trời được phân tán trong không gian; và

các giao thức mạng truyền thông không dây bao gồm ít nhất giao thức mạng không dây tạo cấu hình tự tương thích, và định tuyến truyền thông qua mạng truyền thông không dây ngoài trời được phân tán trong không gian và internet.

3. Phương pháp theo điểm 1 trong đó:

mỗi trong số các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp tạo ra một nút trong số nhiều nút trong mạng truyền thông không dây ngoài trời được phân tán trong không gian và được lắp đặt để truyền thông không dây với các nút lân cận trong mạng truyền thông không dây.

4. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp cho đèn đường, môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp này bao gồm:

giao diện được tạo cấu hình để được cắm vào đui đèn ngoài trời của đèn đường;

đèn điện thay thế được lắp trên giao diện; và

bộ chuyển mạch được lắp trên giao diện, bộ chuyển mạch này bao gồm

bộ thu phát tần số vô tuyến (radio frequency - RF) thứ nhất, và

bộ xử lý được nối với bộ thu phát RF thứ nhất,

trong đó bộ chuyển mạch được tạo cấu hình để cung cấp kết nối truyền thông hai chiều với internet để cho phép thiết bị không dây thứ nhất truyền thông lưỡng hướng qua internet với thiết bị không dây thứ hai qua môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp,

trong đó bộ xử lý và bộ thu phát RF thứ nhất được tạo cấu hình để thiết lập và tham gia theo cách phối hợp vào mạng truyền thông không dây ngoài trời với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp trong các đui đèn ngoài trời của các đèn đường trên một hoặc nhiều đường phố bằng cách truyền thông không dây với

các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp khác và ít nhất thiết bị không dây thứ nhất bằng cách sử dụng các giao thức mạng truyền thông không dây một cách đồng thời,

trong đó mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp vào để được cấp điện thích hợp để thực hiện truyền thông hai chiều ngoài trời với thiết bị không dây thứ nhất,

trong đó thiết bị không dây thứ nhất được lắp vào để truyền thông với thiết bị không dây thứ hai bằng cách truyền dữ liệu sử dụng giao thức mạng không dây ngoài giao thức mạng lưới không dây được sử dụng để truyền thông không dây giữa các môđun đèn/bộ chuyển mạch, các môđun đèn/bộ chuyển mạch bao gồm ít nhất bộ thu phát tần số vô tuyến thứ hai để truyền lại dữ liệu đến thiết bị không dây thứ hai.

5. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 4, còn bao gồm:

bộ chuyển đổi điện được lắp đặt trên giao diện được gắn vào bộ chuyển mạch và đèn điện thay thế, bộ chuyển đổi điện được tạo cấu hình để thu nguồn điện thứ nhất trên đường dây điện của đui đèn ngoài trời và chuyển đổi nguồn điện thứ nhất thành nguồn điện thứ hai khác với nguồn điện thứ nhất thích hợp để cấp nguồn cho đèn điện thay thế và bộ chuyển mạch.

6. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 4 trong đó:

bộ chuyển mạch bao gồm hệ thống vô tuyến được định nghĩa bằng phần mềm.

7. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 4 trong đó:

bộ xử lý chạy mã chương trình, mã chương trình cập nhật được bằng cách thu các tín hiệu được truyền qua không khí đến bộ thu phát tần số vô tuyến (RF) thứ nhất.

8. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 4 trong đó:

bộ xử lý chạy mã chương trình, mã chương trình này cập nhật được bằng cách thu các tín hiệu được truyền trên đường dây điện.

9. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 4 trong đó:

môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp thêm vào để có chức năng là điểm Wi-Fi để cung cấp truy cập Wi-Fi vào mạng truyền thông không dây ngoài trời từ các thiết bị Wi-Fi.

10. Phương pháp sản xuất môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp cho đèn đường, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp giao diện được tạo cấu hình để được cắm vào đui đèn ngoài trời của đèn đường;

lắp đặt đèn điện thay thế vào giao diện; và

lắp bộ chuyển mạch vào giao diện, trong đó bộ chuyển mạch được tạo cấu hình để cung cấp kết nối truyền thông hai chiều với internet để cho phép thiết bị không dây thứ nhất truyền thông lưỡng hướng qua internet với thiết bị không dây thứ hai qua môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp, bộ chuyển mạch bao gồm bộ thu phát tần số vô tuyến (radio frequency - RF) và bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập và tham gia theo cách phối hợp vào mạng truyền thông không dây ngoài trời với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp trong các đui đèn ngoài trời của các đèn đường trên một hoặc nhiều đường phố bằng cách truyền thông không dây với các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp khác và ít nhất thiết bị không dây thứ nhất bằng cách sử dụng các giao thức mạng truyền thông không dây một cách đồng thời,

trong đó mỗi trong số các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp vào để được cấp điện thích hợp để thực hiện truyền thông hai chiều ngoài trời với thiết bị không dây thứ nhất,

trong đó thiết bị không dây thứ nhất được lắp vào để truyền thông với thiết bị không dây thứ hai bằng cách truyền dữ liệu sử dụng giao thức mạng không dây ngoài giao thức mạng lưới không dây được sử dụng để truyền thông không dây giữa các môđun đèn/bộ chuyển mạch, ít nhất một trong số các môđun đèn/bộ chuyển mạch bao gồm ít nhất bộ thu phát tần số vô tuyến để truyền lại dữ liệu đến thiết bị không dây thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

các giao thức mạng truyền thông không dây bao gồm ít nhất giao thức mạng không dây song công toàn phần cung cấp truyền thông hai chiều giữa mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp.

12. Phương pháp theo điểm 2, trong đó:

mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp có bán kính truyền RF miền mở rộng đối với mạng truyền thông không dây được phân tán trong không gian mở rộng ra ngoài các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp liền kề để cung cấp phần dư thừa.

13. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm bước:

gán mã nhận dạng duy nhất cho mỗi môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp để tạo thuận lợi truyền thông giữa các nút của mạng truyền thông không dây được phân tán trong không gian.

14. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 4, trong đó:

bộ chuyển mạch được tạo cấu hình để kết nối truyền thông internet; và
bộ xử lý và bộ thu phát RF thứ nhất của bộ chuyển mạch còn được tạo cấu hình để nối mạng truyền thông không dây ngoài trời với internet.

15. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 9 trong đó:

các môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp khác tại các nút khác kết nối với môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp sử dụng các tín hiệu tần số vô tuyến (radio frequency - RF) thay vì tín hiệu Wi-Fi.

16. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 4, còn bao gồm:

bộ cảm biến được lắp trên giao diện, bộ cảm biến này để giám sát giao thông trên đường phố nơi mà môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được bố trí.

17. Môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp theo điểm 4, còn bao gồm:

bộ cảm biến được lắp trên giao diện, bộ cảm biến này có bộ cảm biến độ ẩm và bộ cảm biến nhiệt độ để thông báo các điều kiện thời tiết ở vị trí mà môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được lắp đặt.

18. Phương pháp theo điểm 10, phương pháp này còn bao gồm bước:

lắp bộ chuyển đổi điện vào giao diện kết nối với bộ chuyển mạch và đèn điện thay thế, bộ chuyển đổi điện được tạo cấu hình để thu nguồn điện thứ nhất trên đường dây điện của đui đèn ngoài trời và chuyển đổi nguồn điện thứ nhất thành nguồn điện thứ hai khác với nguồn điện thứ nhất thích hợp để cấp nguồn cho đèn điện thay thế và bộ chuyển mạch.

19. Phương pháp theo điểm 10, phương pháp này còn bao gồm bước:

lắp bộ cảm biến vào giao diện, bộ cảm biến này để giám sát giao thông trên đường phố nơi mà môđun đèn/bộ chuyển mạch tích hợp được bố trí.

20. Phương pháp theo điểm 10, trong đó:

bộ chuyển mạch được tạo cấu hình để kết nối internet; và

bộ xử lý và bộ thu phát RF của bộ chuyển mạch còn được tạo cấu hình để nối mạng truyền thông không dây ngoài trời với internet.

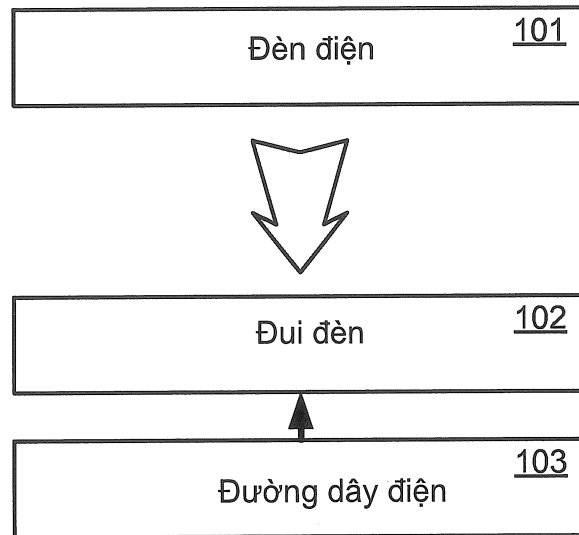


FIG. 1
(Tình trạng kỹ thuật)

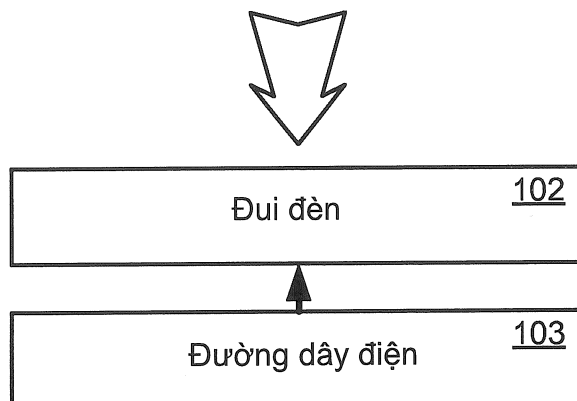
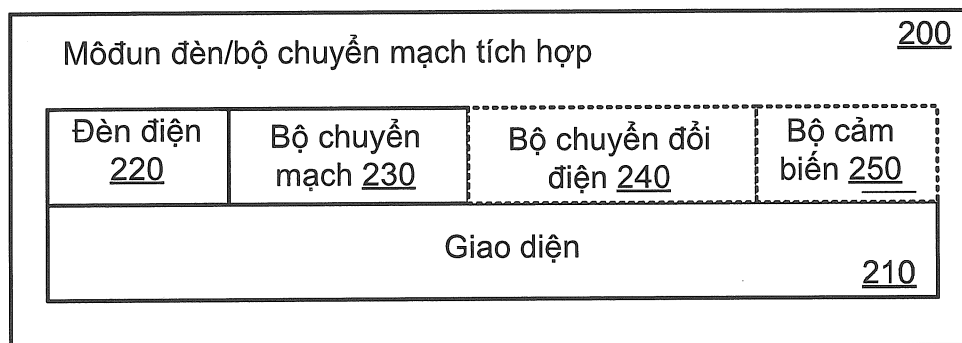


FIG. 2

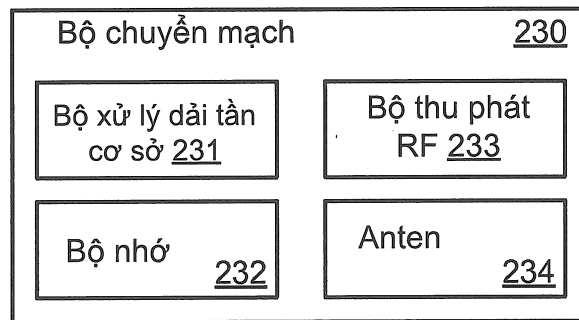


FIG. 3

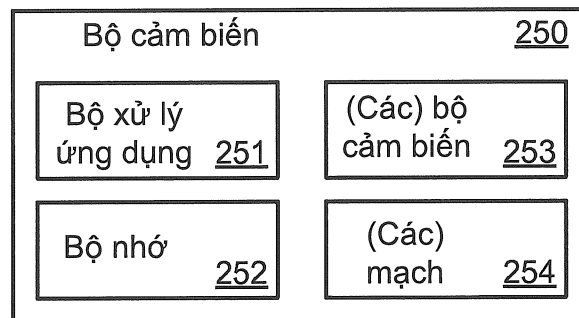


FIG. 4

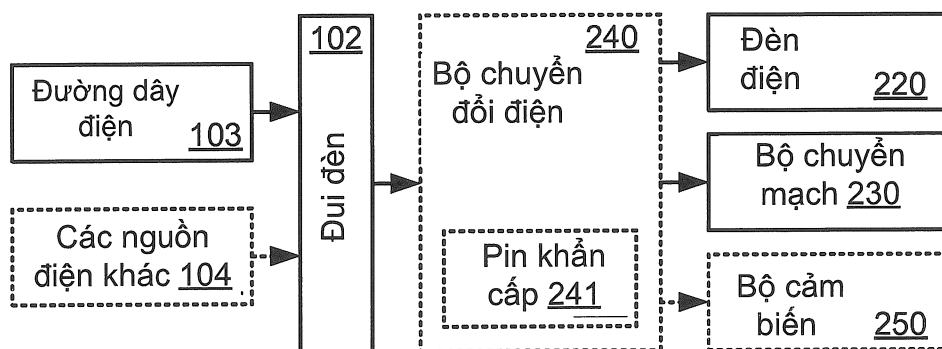


FIG. 5

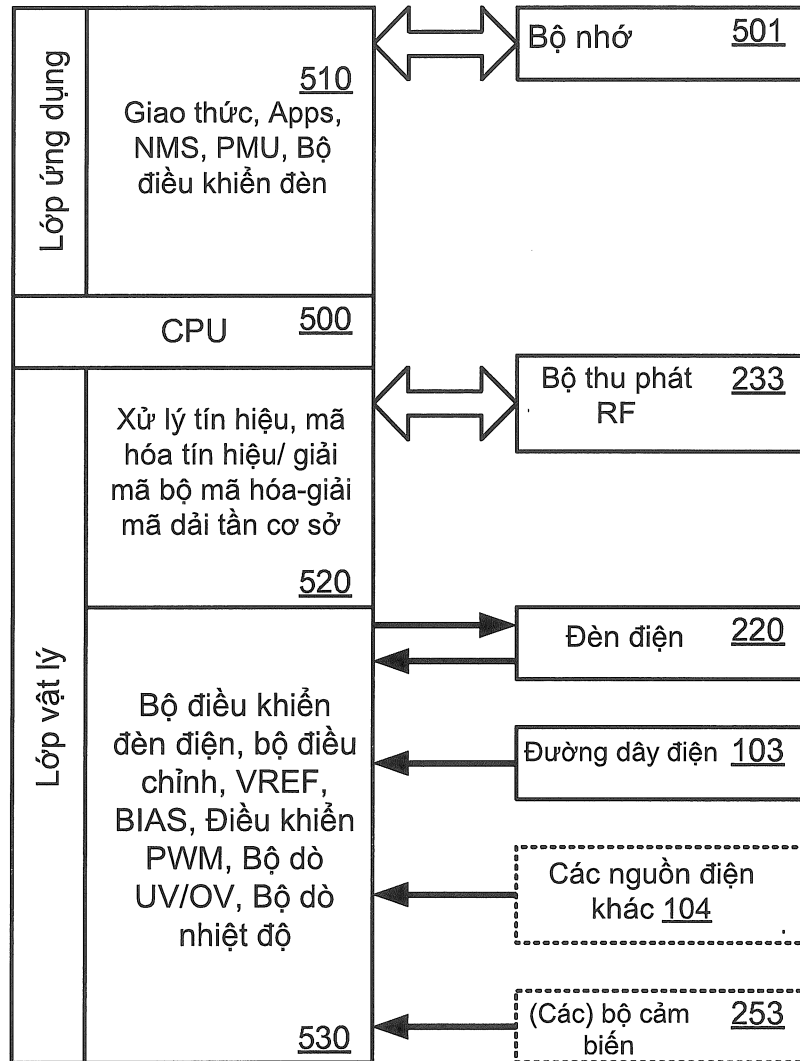


FIG. 6

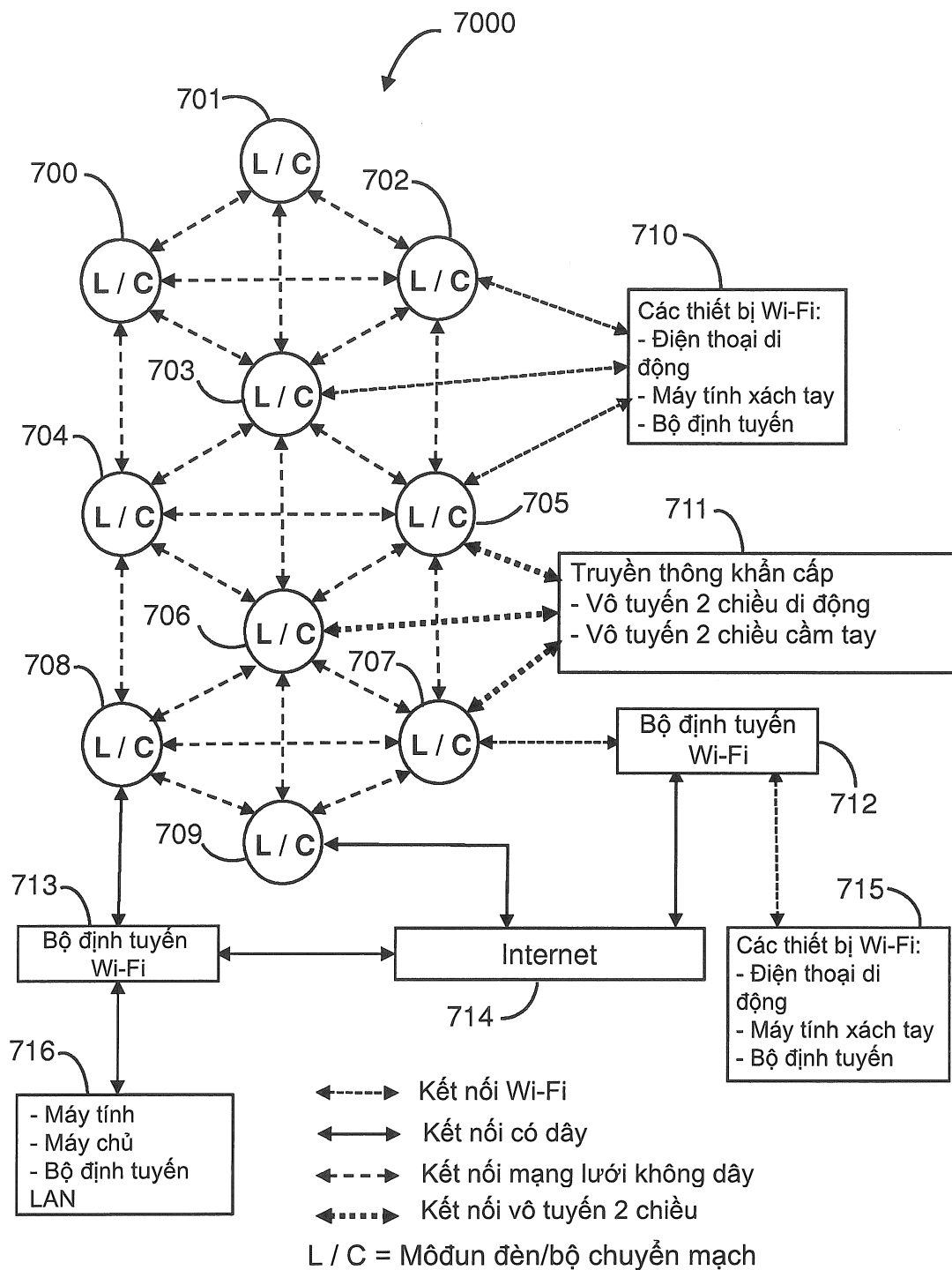


FIG. 7

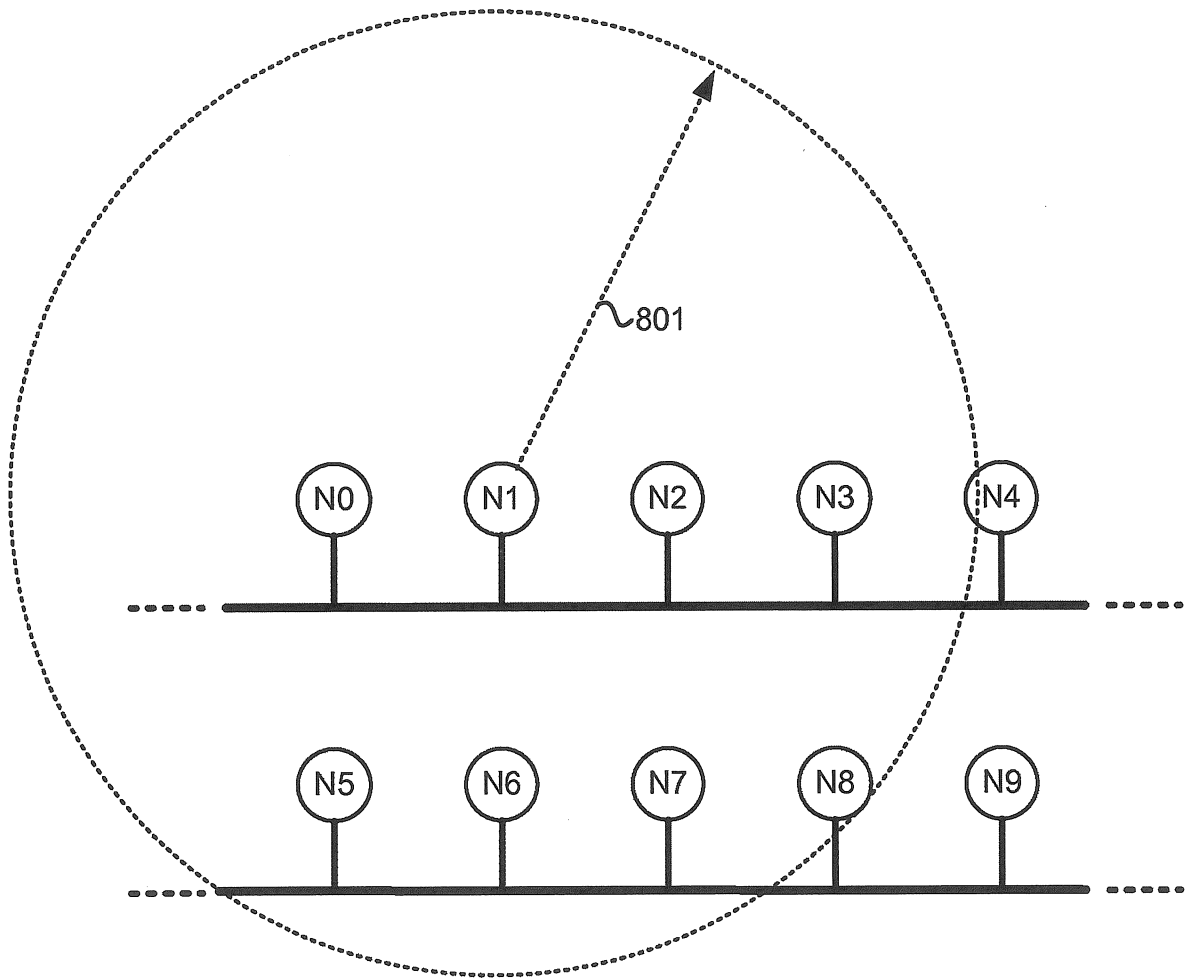
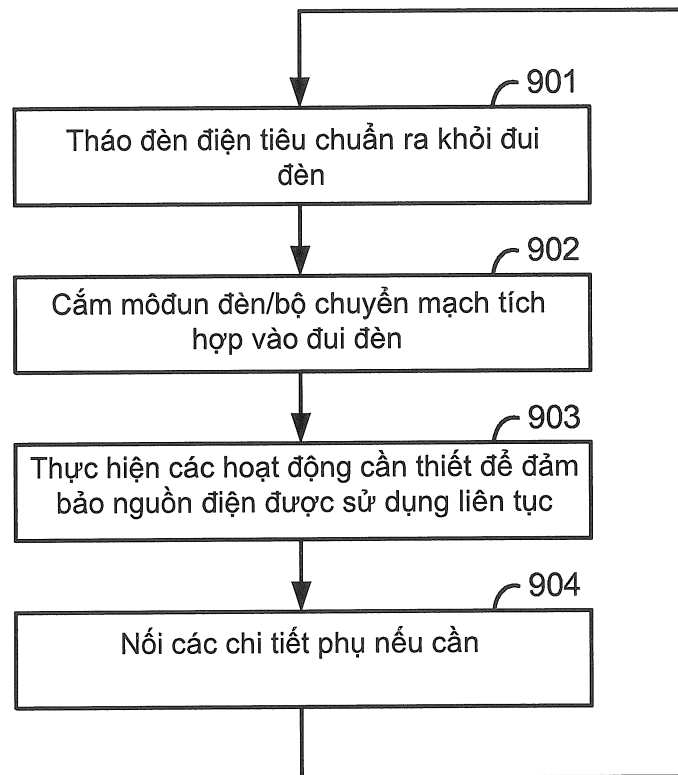


FIG. 8

**FIG. 9**

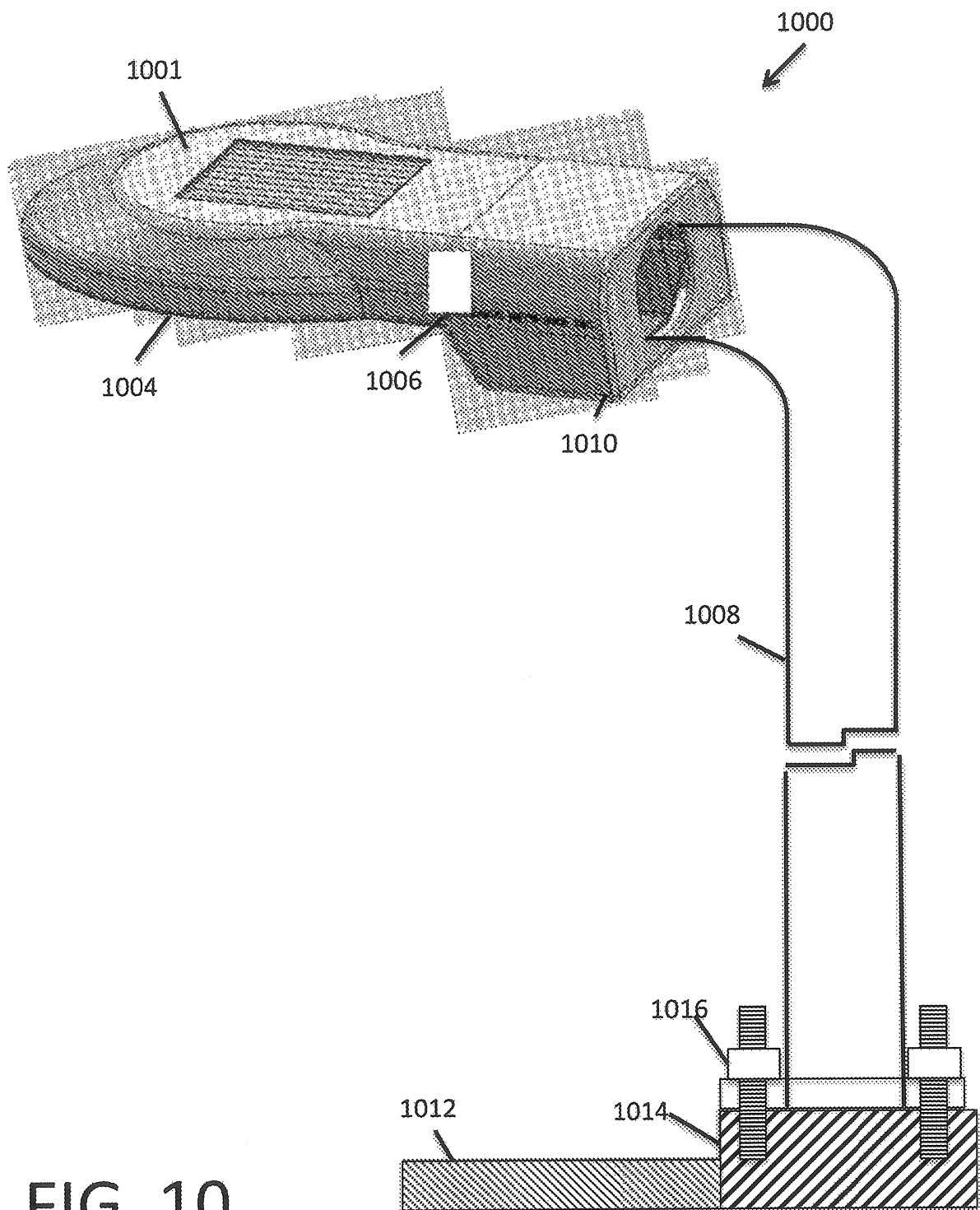


FIG. 10