



(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)



1-0041304

(51)⁷ G06T 17/00

(13) B

(21) 1-2018-04873

(22) 31/10/2018

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/05/2020 386

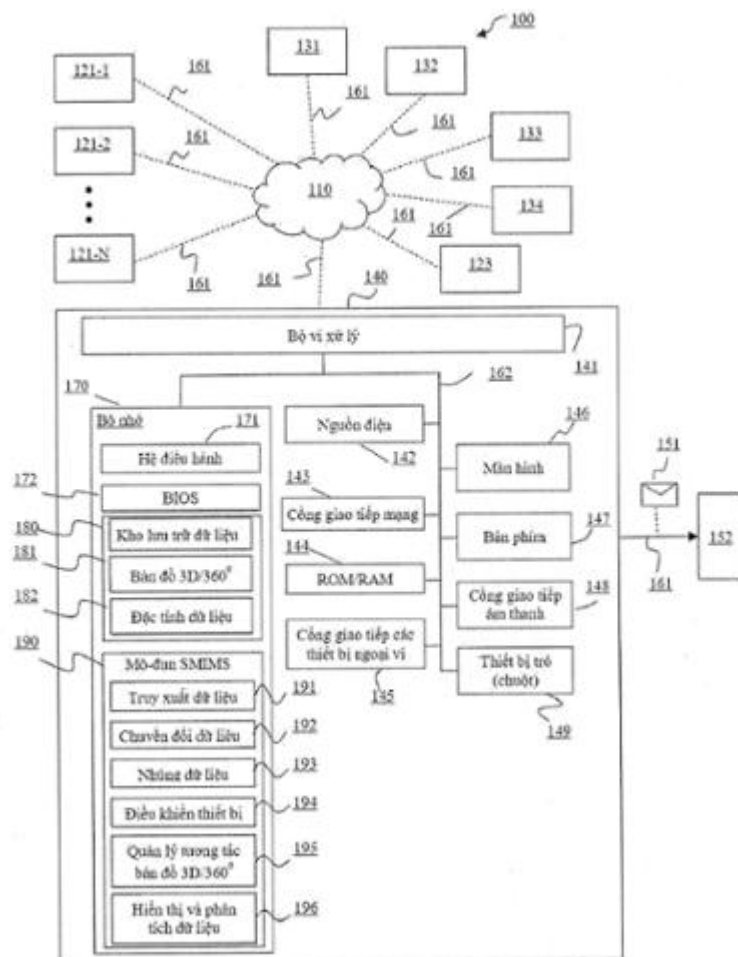
(73) Công ty Cổ phần Giải pháp Chuyên gia Star Global (VN)

Số 4 đường N8, khu phố 2, phường Phú Hữu, quận 9, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Trần Duy Hào (VN); Lê Minh Tuấn (VN); Phan Đại Thành (VN).

(54) HỆ THỐNG QUẢN LÝ THÔNG MINH BẰNG BẢN ĐỒ SỐ HÓA BA CHIỀU/360 ĐỘ (3D/360°) TÍCH HỢP ĐẦY ĐỦ THÔNG TIN THEO THỜI GIAN THỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA HỆ THỐNG NÀY

(57) Một hệ thống quản lý thông minh trên nền tảng bản đồ số hóa 3D/360° tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực có khả năng hiển thị các thuộc tính theo thời gian thực và điều khiển các thiết bị kết nối mạng trong khu vực địa lý được số hóa, bao gồm các bước: tạo lập bản đồ số 3D/360° của khu vực địa lý này sử dụng ít nhất một thiết bị hình ảnh; thu thập và lưu trữ các thuộc tính thời gian thực gắn với nhiều đối tượng vào vùng lưu trữ thông qua hệ thống mạng; lựa chọn, kết hợp và nhúng các thuộc tính thời gian thực vào các điểm quan sát nằm trong bản đồ số 3D/360°; kết xuất các thuộc tính thời gian thực thành dữ liệu hình ảnh có thể hiển thị; hiển thị các thuộc tính thời gian thực tại một điểm quan sát cụ thể khi người dùng truy vấn dữ liệu tại điểm quan sát hoặc khi người dùng quét mã vạch, mã QR đại diện cho đối tượng đó; điều khiển thiết bị kết nối mạng IoT bằng thao tác trên giao diện màn hình hoặc bằng giọng nói ở chế độ rảnh tay.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực tạo lập bản đồ số hóa ba chiều (3D) cho một khu vực địa lý thực tế bằng công nghệ quét laser 3D (3D/Laser scanning) trên mặt đất, máy bay không người lái (UAV) và kỹ thuật tái tạo 3D từ hình ảnh (photogrammetry). Cụ thể hơn, sáng chế liên quan đến hệ thống và phương pháp tạo và quản lý bản đồ số 3D/360° theo thời gian thực của một khu vực địa lý với đầy đủ thông tin về các đối tượng nằm trong đó, cũng như khả năng điều khiển và tương tác với các thiết bị kết nối mạng (network-based devices) thông qua môi trường hệ thống mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường trong hầu hết các bản đồ hai chiều (2D), dữ liệu và video thể hiện một vị trí nhất định của đối tượng có thể thu được bằng cách sử dụng tọa độ (x,y) của mỗi điểm ảnh (pixel) trong video 2D. Ngoài ra, dữ liệu mô tả của từng đối tượng cấu thành trong mỗi bản đồ 2D có thể là thời gian thực với việc sử dụng robot, cảm biến tiệm cận (cảm biến phạm vi) hoặc GIS (hệ thống thông tin địa lý). Tuy nhiên, bản đồ 2D làm cho người xem không dễ hình dung, độ thẩm mỹ không cao và do đó, chúng dần trở nên kém phổ biến trong nhiều ứng dụng yêu cầu tới độ sâu và độ cao của đối tượng.

Ở bản đồ ba chiều (3D), các đối tượng cấu thành được hiển thị ba chiều rất thuận tiện và trở nên phổ biến vì dễ hình dung về hình dạng của vật thể cấu thành - chẳng hạn như tòa nhà, nhà kho và văn phòng...v.v. Thậm chí, ở một số bản đồ 3D tiên tiến còn phát triển hơn nữa như đính kèm dữ liệu mô tả của một đối tượng cấu thành khi người dùng di chuyển con trỏ để chọn đối tượng đó. Tuy nhiên, vì dữ liệu thuộc tính không phải là dữ liệu theo thời gian thực nên người dùng không thể biết trạng thái hiện tại của đối tượng cấu thành cụ thể đó. Dữ liệu thuộc tính ở đây có thể được hiểu bao gồm thông tin mô tả (tổng diện tích, chiều rộng và chiều cao), tính chất sở hữu, độ tuổi, các tiện ích, các vướng mắc...v.v., cũng như bất kỳ thông tin nào mà khách hàng muốn biết về đối tượng cấu thành cụ thể nào đó.

Theo một nội dung trong bằng sáng chế Hoa Kỳ số 8.525.827 của tác giả Boersma và các cộng sự, hệ thống thông tin địa lý 2D (2D GIS) và hệ thống trực quan 3D được tích hợp thông qua các giao diện cung cấp hình ảnh 3D của dữ liệu GIS 2.5D, cũng như điều khiển tương tác hệ thống GIS 2D từ các cửa sổ 3D chứa các kết xuất 3D được tạo ra bởi hình ảnh 3D. Sản phẩm cuối cùng là bản đồ 3D được tạo ra từ việc mở rộng tọa độ z (hoặc độ cao) của dữ liệu GIS 2.5D. Theo tác giả, người dùng có thể xem, thực hiện các phép đo hoặc sửa đổi một tòa nhà hoặc một phần của bản đồ 3D. Tuy nhiên, hệ thống 3D không phải là thời gian thực bởi dữ liệu GIS 2.5D được chép lại từ bản đồ 2D GIS gốc, cho nên để cập nhật bản đồ 3D thì phải làm lại bản đồ GIS 2D gốc và khách hàng phải mua phiên bản cập nhật của bản đồ 3D. Hơn nữa, bản đồ Boersma 3D được tạo ra từ GIS 2D nên không phải là bản đồ thực sự 3D như các bản đồ được tạo ra từ các máy quét 3D trong việc thể hiện và mô hình hóa được nhiều chi tiết, ranh giới, cạnh, và vật thể nhỏ như tủ điện, van nước, v.v..

Viện nghiên cứu ESRI cố gắng tích hợp GIS theo thời gian thực với các thiết bị kết nối Internet (IoT: Internet vạn vật) từ vô số các cảm biến để thu thập dữ liệu định vị trí và lưu trữ chúng trong kho dữ liệu lớn về không gian và thời gian trên đám mây. Sau đó, hệ thống thực hiện các phân tích để tìm ra các mẫu có ý nghĩa trong các hệ thống bán lẻ, hành vi người tiêu dùng, logistic như ORION của United Parcel Services và các mô hình thành phố thông minh. GIS theo thời gian thực tích hợp với sản phẩm Internet của ESRI bao gồm bản đồ 2D và bản đồ 3D. Bản đồ 2D được thực hiện trên một ứng dụng máy tính để bàn như ArcMap, trong đó bản đồ chứa nhiều lớp đối tượng như lớp đặc tính, lớp đồ họa raster. Sau đó, trình kết xuất sẽ đóng gói các dữ liệu và các biểu tượng theo một lớp để người xem có thể thấy dữ liệu IoT tại một điểm cụ thể trên bản đồ 2D. Việc lập ảnh xạ 3D được thực hiện trên các công cụ ứng dụng như ArcScene và ArcGlobe có các dữ liệu và biểu tượng được đóng gói trong lớp đặc tính và lớp đồ họa raster. Các sản phẩm này có quá nhiều ứng dụng để tìm hiểu và cập nhật, nó cũng thiếu sự đồng bộ hóa giữa bản đồ 2D với cảnh quan, đồng thời bị hạn chế về khả năng sử dụng lại các lớp, hiển thị và biểu tượng.

Trong một nỗ lực khác nhằm cải thiện sản phẩm của mình, ESRI kết hợp cả hai bản đồ 2D và 3D lại thành một môi trường giao tiếp lập trình ứng dụng (API) để loại bỏ các vấn đề trên. Dữ liệu GIS thời gian thực và dữ liệu khác liên tục được truyền từ các cảm biến nhằm phân tích và sắp xếp trong GeoEvent. Kết quả lưu trữ được gửi đến máy

chủ ArcGIS - nơi phân dịch vụ bản đồ và tính năng được kết hợp và gửi cho người dùng thông qua cơ chế chia sẻ tài nguyên trên website (web shares), máy tính để bàn hoặc thiết bị. Tuy nhiên, việc tích hợp 3D và dữ liệu thời gian thực của ESRI là công kênh vì nó liên quan đến quá nhiều lớp, quá nhiều giai đoạn tính toán và dung lượng lưu trữ lớn khiến cho hệ thống ESRI trở nên tốn kém. Hơn nữa, bản đồ 3D được tạo ra từ lớp 2D trong một môi trường API vẫn không được hiển thị sống động và chân thực ngay cả khi sử dụng lớp đồ họa raster. Do đó, bản đồ 3D của ESRI không ứng dụng được cho những khu vực hạn chế như địa điểm công nghiệp nhỏ, tòa nhà, bách hóa mini, nhà xưởng nhỏ... do chi phí và tính phức tạp của các phương pháp lắp ráp và lập bản đồ 3D của ESRI.

Dù ESRI sử dụng Internet vạn vật (IoT) để thực hiện phân tích dự đoán đối với các điểm dữ liệu, các bản đồ 3D dựa trên IoT của họ không điều khiển được các thiết bị cho các khách hàng khác nhau. Nói cách khác, hệ thống 3D của ESRI không thể giao tiếp với mạng Internet của khách hàng để điều khiển hoạt động các thiết bị của họ. Ví dụ, bản đồ 3D của ESRI có thể ứng dụng cho các thành phố thông minh để tìm kiếm chỗ đỗ xe và chuyển các thùng rác đã đầy. Các thành phố thông minh dựa vào IoT do ESRI công bố được xây dựng hoàn toàn bởi các hệ thống dữ liệu của ESRI như máy chủ ARCGIS. Công nghệ dựa vào IoT này của ESRI không thể điều khiển cũng như sử dụng cơ sở dữ liệu hiện có của khách hàng để thực hiện hành động hữu ích theo thời gian thực như là việc bật/ tắt thiết bị chiếu sáng để tăng thêm sự an toàn dành cho con người trong bãi giữ xe có diện tích lớn. Do đó, hệ thống ESRI thiếu linh hoạt và khả năng kiểm soát. Hơn thế nữa, dữ liệu mô tả thời gian thực và cập nhật thông tin đầy đủ phải được cung cấp bởi phiên bản mới nhất của ứng dụng ESRI. Vì vậy, hệ thống ESRI thiếu việc truy xuất và cập nhật cơ sở dữ liệu hiện hữu của người dùng.

Vì vậy, cần có một hệ thống tạo lập và quản lý bản đồ 3D có khả năng quét và tạo cảnh 3D chính xác, sống động và chân thực với thông tin thời gian thực được liên kết với mọi tính năng trong bản đồ 3D.

Ngoài ra, cũng cần có hệ thống tạo lập và quản lý bản đồ 3D đơn giản, tiết kiệm chi phí và linh hoạt có thể tiếp cận và giao tiếp với các cơ sở dữ liệu hiện có của khách hàng để có được thông tin cập nhật theo thời gian thực mà không cần phải chờ đợi và mua phiên bản nâng cấp tiếp theo của hệ thống.

Cần có một hệ thống quản lý và lập bản đồ 3D có thể điều khiển và tương tác với các thiết bị kết nối mạng của khách hàng.

Cần có hệ thống lập bản đồ 3D và quản lý đơn giản tới mức có thể sử dụng để quét và tạo mô hình 3D cho tất cả khu vực địa lý dù nhỏ, vừa hay lớn.

Hơn nữa cần phải có một hệ thống lập và quản lý bản đồ 3D có khả năng tạo cảnh quan (hoặc bản đồ) 3D thời gian thực với đầy đủ thông tin thời gian thực được liên kết với từng đặc điểm bên trong cảnh quan 3D được cập nhật theo thời gian thực đó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích đầu tiên của sáng chế là cung cấp hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° có khả năng tạo lập bản đồ số hóa ba chiều 360° (3D/360°) của một khu vực địa lý, hiển thị thông tin đầy đủ theo thời gian thực của đa số các đối tượng nằm trong khu vực địa lý đó và có thể điều khiển các thiết bị kết nối qua hệ thống mạng (thiết bị kết nối mạng - network-based devices); phương pháp thực hiện bao gồm: tạo ra một bản đồ tĩnh 3D/360° của khu vực địa lý bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị hình ảnh; thu được các thuộc tính thời gian thực liên quan đến các đối tượng bằng cách truy cập vào cơ sở dữ liệu của khách hàng và lưu trữ các thuộc tính thời gian thực này vào phương tiện lưu trữ qua mạng; cho phép thực hiện các hoạt động điều khiển đa số đối tượng thông qua hệ thống kết nối mạng; lựa chọn và liên kết các thuộc tính thời gian thực với các đối tượng; nhúng các thuộc tính thời gian thực vào đa số các điểm quan sát nằm trong bản đồ số 3D/360°; kết xuất các thuộc tính thời gian thực thành dữ liệu hình ảnh có thể hiển thị được; và hiển thị các thuộc tính theo thời gian thực của đối tượng khi người dùng chọn một đối tượng cụ thể nào đó.

Mục đích thứ hai của sáng chế là cung cấp mô-đun SMIM phần cứng được cấu hình để: (1) tạo ra bản đồ ba chiều-360 độ (bản đồ 3D/360° của một khu vực địa lý (2) hiển thị thông tin đầy đủ theo thời gian thực của nhiều đối tượng và (3) điều khiển các thiết bị kết nối mạng nằm trong đó. Mô-đun SMIM phần cứng này bao gồm: một mô-đun truy xuất dữ liệu được cấu hình để thường xuyên truy cập và truy xuất dữ liệu thuộc tính từ cơ sở dữ liệu, một mô-đun chuyển đổi dữ liệu được cấu hình để chuyển đổi dữ liệu thuộc tính thu được thành dữ liệu hình ảnh có thể hiển thị được; mô-đun nhúng dữ liệu được cấu hình để nhúng các thuộc tính thời gian thực có thể hiển thị vào các đối tượng

trong bản đồ 3D/360°; mô-đun bộ điều khiển dữ liệu được cấu hình để điều khiển hoạt động của các thiết bị kết nối mạng nằm trong bản đồ 3D/360°; mô-đun quản lý tương tác 3D/360° được cấu hình để cho phép khách hàng thực hiện các chức năng được liệt kê ở trên và mô-đun hiển thị và phân tích dữ liệu được cấu hình để hiển thị các thuộc tính thời gian thực và thực hiện phân tích dữ liệu của một đối tượng khi người dùng chọn đối tượng cụ thể nào đó.

Mục đích thứ ba của sáng chế là cung cấp một chương trình phần mềm máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ vĩnh viễn của máy tính. Chương trình phần mềm này được cấu hình để thực thi quá trình xử lý hình ảnh nhằm tạo ra và hiển thị hình ảnh lên giao diện đồ họa người dùng (GUI) trên màn hình; hiển thị bản đồ số 3D/360° của một khu vực địa lý bao gồm đa số các điểm quan sát; hiển thị các thuộc tính thời gian thực liên quan đến đa số các đối tượng; và điều khiển hoạt động của các thiết bị qua hệ thống mạng khi người dùng chọn một đối tượng cụ thể nào đó.

Tất cả các mục đích nêu trên của sáng chế đều nhằm đạt được các đặc điểm và mục đích tiếp theo sau đây:

Mục đích thứ tư của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° SMIMS có khả năng tạo ra một bản đồ 3D/360° thời gian thực với thông tin thời gian thực được liên kết với từng tính năng bên trong bản đồ 3D/360° theo thời gian thực này.

Mục đích thứ năm của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tạo ra bản đồ 3D/360° thời gian thực cũng như thông tin thuộc tính thời gian thực thu được từ các cảm biến kết nối mạng hoặc từ các thiết bị Internet of Things (IoT).

Mục đích thứ sáu của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng truy cập cơ sở dữ liệu của nhiều khách hàng hiện hữu bao gồm cơ sở dữ liệu tài sản, cơ sở dữ liệu vận hành và cơ sở dữ liệu hệ thống để truy xuất dữ liệu thuộc tính cập nhật nhất mà không cần phải mua phiên bản nâng cấp.

Mục đích thứ bảy của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tích hợp với thiết bị

điều khiển lập trình logic (PLC) của người dùng, phần mềm điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA), bộ vi điều khiển, công logic lập trình (PLGA) hoặc bất kỳ bộ điều khiển không dây nào để hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) của sáng chế có thể điều khiển và thu thập dữ liệu từ các thiết bị và cảm biến kết nối mạng của người dùng như thiết bị chiếu sáng, máy ảnh, thiết bị truyền động, máy quét laser 3D, v.v..

Mục đích thứ tám của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) cung cấp gói cài đặt và vận hành linh hoạt, sao cho hệ thống lập bản đồ 3D và quản lý thông minh của sáng chế có thể được lưu trữ và chạy trên bất kỳ thiết bị máy tính nào trong hệ thống mạng.

Mục đích thứ chín của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tích hợp với công nghệ chuỗi khối (blockchain) và trí tuệ nhân tạo (AI).

Mục đích thứ mười của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) cho phép người dùng và nhà phát triển tạo ra nền tảng hoạch định tổng thể nguồn lực (ERP - Enterprise Resource Planning) với giao diện 3D trực quan và quản lý thông minh.

Mục đích thứ mười một của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng thiết lập các chế độ phân cấp phân quyền và quản lý danh mục người dùng.

Mục đích thứ mười hai của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng áp dụng các công cụ trí tuệ nhân tạo (AI) như thị giác máy tính, học máy (ML), học sâu (deep learning) để thực hiện tác vụ tự động phát hiện từ dữ liệu thời gian thực của hệ thống camera và/hoặc các thiết bị hình ảnh khác nhằm phục vụ công tác bảo đảm an ninh, phát hiện cháy, phát hiện chuyển động và các mục đích hữu ích khác chẳng hạn như khảo sát độ nét cao (HDS), ghi nhận hiện trạng thực tế, khảo sát thể tích, quản lý hạ tầng, tiếp thị và đề xuất, pháp y và an toàn an ninh, giáo dục và giải trí, hạ tầng dân dụng, ứng dụng công nghiệp và khảo cổ di sản.

Mục đích thứ mười ba của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng theo dõi vị trí/chuyển động theo thời gian thực của người và máy móc, thiết bị, vật thể trong phạm vi khu vực địa lý được quản lý bằng cách truy cập GPS hoặc các loại cảm biến khác từ thiết bị di động của người dùng.

Mục đích thứ mười bốn của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) được cấu hình để sử dụng mã QR nhằm dễ dàng điều hướng và tương tác thực tế ảo tăng cường (AR).

Mục đích thứ mười lăm của sáng chế là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng điều khiển bằng giọng nói khi người dùng sử dụng ở chế độ rảnh tay nhằm tạo sự thuận tiện cho người dùng.

Những ưu điểm này và các mục đích như đã nêu trên của sáng chế chắc chắn sẽ trở nên rõ ràng đối với những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này sau khi đọc mô tả chi tiết dưới đây về các phương án mẫu, được minh họa trong các hình vẽ dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các bản vẽ đi kèm được kết hợp và tạo thành một phần của sáng chế này nhằm minh họa các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập và phụ thuộc của sáng chế, cũng như phục vụ cho việc giải thích các nguyên lý hoạt động của toàn bộ giải pháp kỹ thuật, trong đó:

Hình 1 là sơ đồ nguyên lý của hệ thống mạng bao gồm mạng máy tính với hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng cung cấp bản đồ 3D/360°, thu thập và hiển thị thông tin đầy đủ về các đối tượng theo thời gian thực được đặt trong đó và điều khiển các thiết bị kết nối mạng được tìm thấy trong bản đồ đó;

Hình 2 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng cung cấp bản đồ 3D/360°, thu thập và hiển thị thông tin đầy đủ theo thời gian thực về các đối tượng nằm trong đó và điều khiển các thiết bị kết nối mạng được tìm thấy trong bản đồ đó;

Hình 3 là một biểu đồ minh họa quá trình tạo bản đồ tĩnh 3D/360° thời gian thực hoàn chỉnh của một khu vực địa lý và tải nó lên mạng mà khách hàng có thể truy cập thông qua web, máy chủ, hệ thống điện toán cụm hoặc cấu hình master-slave;

Hình 4 là sơ đồ minh họa quá trình thu thập các thuộc tính theo thời gian thực của các đối tượng từ cơ sở dữ liệu người dùng hoặc từ thiết bị kết nối mạng đến máy chủ;

Hình 5 là sơ đồ minh họa quá trình kết nối và giao tiếp giữa các thiết bị kết nối mạng và máy chủ;

Hình 6 là sơ đồ minh họa một quá trình kiểm tra và lưu trữ dữ liệu vào thiết bị lưu trữ cố định thông qua máy chủ;

Hình 7 là sơ đồ minh họa một quá trình truy cập và thu thập dữ liệu từ cơ sở dữ liệu hiện hữu của người dùng;

Hình 8 là sơ đồ minh họa một quá trình nhúng và hiển thị thuộc tính của một đối tượng theo thời gian thực trên bản đồ 3D/360°;

Hình 9 là sơ đồ minh họa quá trình tương tác liên tục giữa các máy khách, máy chủ, hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS), bản đồ 3D/360° và các thiết bị kết nối mạng;

Hình 10 là bản phác thảo của màn hình hiển thị đối với một khu vực địa lý được tạo ra bởi hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° theo thời gian thực (SMIMS) theo phương án mẫu của sáng chế;

Hình 11 là sơ đồ của một hệ thống mạng phần cứng bao gồm mạng máy tính với hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng cập nhật bản đồ tĩnh 3D/360°, hiển thị đầy đủ thông tin theo thời gian thực và điều khiển các thiết bị kết nối mạng;

Hình 12 là lưu đồ minh họa quy trình cung cấp bản đồ 3D/360° thời gian thực từ Hình 2 theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tài liệu tham khảo dưới đây được dùng để mô tả chi tiết một số phương án mẫu của sáng chế, và các bản vẽ đính kèm là ví dụ minh họa cho các phương án đó. Vì được mô tả

bằng các phương án mẫu nên cần hiểu rằng sáng chế sẽ không bị giới hạn bởi các phương án này. Ngược lại, sáng chế bao gồm các các phương án thay thế, sửa đổi, tương đồng; được bao phủ trên tinh thần và phạm vi sáng chế quy định theo các tuyên bố bảo hộ đi kèm dưới đây. Hơn nữa, trong các mô tả chi tiết sau đây, nhiều chi tiết được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế này. Tuy nhiên, rõ ràng là đối với người có hiểu biết thông thường về lĩnh vực này thì sáng chế có thể được thực hiện mà không cần những chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp khác, những phương pháp, quy trình/giải thuật, thành phần, mạch điện/phần cứng đã phổ biến rồi sẽ không được mô tả lại nhằm tránh làm mờ những điểm nổi bật của sáng chế.

Nhiều chi tiết cụ thể được nêu ra để cung cấp một sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế này. Các phương pháp được biết đến như: quy trình, thành phần sẽ không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh có giá trị của sáng chế. Nhiều khía cạnh của sáng chế này được mô tả với tham chiếu từ Hình 1 đến Hình 12.

Hình 1 minh họa sơ đồ nguyên lý của hệ thống mạng máy tính có máy tính mạng với hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng thu thập và hiển thị các thuộc tính thời gian thực của các đối tượng và điều khiển các thiết bị hệ thống mạng phù hợp với một phương án mẫu của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống mạng máy tính 100 bao gồm một nhóm máy tính của người dùng 121-1, 121-2, 121-N, ... ít nhất một thiết bị di động 152 được kết nối với mạng 110 thông qua kênh liên lạc 161. Trong hệ thống, có ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133, và ít nhất một cảm biến 134, cơ sở dữ liệu của người dùng 123 cũng được kết nối với mạng 110 thông qua kênh truyền thông 161. Cùng kết nối với mạng 110 là máy chủ mạng 140 bao gồm bộ vi xử lý 141 trong giao tiếp với bộ nhớ 170 thông qua bus 162. Máy chủ mạng 140 cũng bao gồm nguồn điện 142, cổng giao tiếp mạng máy tính (LAN adapter) 143, bộ nhớ đệm 144, cổng giao tiếp các thiết bị ngoại vi 145, màn hình 146, bàn phím 147, cổng giao tiếp âm thanh 148 và cổng giao tiếp các thiết bị trở như chuột máy tính/cảm ứng 149. Nguồn điện 142 cung cấp điện cho máy chủ mạng 140.

Cần lưu ý rằng hệ thống mạng máy tính 100 có thể được kết nối dưới dạng hệ thống điện toán cụm trong đó tất cả các thiết bị được liệt kê ở trên được liên kết với nhau dưới dạng một đơn vị logic duy nhất để thực hiện các chức năng của hệ thống bản đồ tích

hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) của sáng chế. Tuy nhiên, theo một phương án khác, hệ thống mạng máy tính 100 có thể là hệ thống máy tính phân tán trong đó các mô-đun dịch vụ khác nhau của SMIMS nằm trong một hoặc nhiều máy chủ mạng 140 khác nhau được cấu hình để cung cấp các dịch vụ bên ngoài thông qua công việc cộng tác gọi từ xa chẳng hạn như các ứng dụng và dịch vụ phân tán, phân lớp và phân đoạn các ứng dụng và dịch vụ. Hệ thống máy tính phân tán không chỉ cải thiện khả năng truy cập đồng thời mà còn giảm kết nối cơ sở dữ liệu và tiêu thụ tài nguyên. Nó cũng cho phép các ứng dụng khác nhau của SMIMS tái sử dụng các dịch vụ phổ biến, làm cho các chức năng của SMIMS dễ dàng mở rộng trên toàn bộ hệ thống mạng máy tính 100.

Bộ nhớ 170 bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM) và các loại bộ nhớ khác. Bộ nhớ 170 minh họa một ví dụ về phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính để lưu trữ thông tin như hướng dẫn, cấu trúc dữ liệu, mô-đun chương trình hoặc các loại dữ liệu khác. Bộ nhớ 170 lưu trữ một hệ điều hành 171 và một hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (BIOS) 172 để điều khiển hoạt động của máy chủ mạng 140. Hệ điều hành của máy chủ 171 có thể là hệ điều hành mang tính đại chúng như UNIX hoặc LINUXTM hoặc hệ điều hành chuyên môn hóa như Windows® hoặc hệ điều hành iOS®. Hệ điều hành cũng có thể là một mô-đun máy ảo Java cho phép điều khiển các thành phần phần cứng và các hoạt động của hệ điều hành thông qua các chương trình ứng dụng Java.

Bộ nhớ 170 có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều bộ lưu trữ dữ liệu 180, có thể lưu trên một máy chủ mạng 140 khác trên hệ thống, giữa các nơi lưu trữ này, một bản đồ 3D/360⁰ được lưu gồm một bản đồ 3D/360⁰ đã được số hóa 181 và một dữ liệu thuộc tính theo thời gian thực 182. Dữ liệu thuộc tính theo thời gian thực 182 và/hoặc các loại dữ liệu khác nhau được lưu trữ trong bộ nhớ 170 dùng để cung cấp cho các thiết bị khác như nhóm máy tính của người dùng 121-1, 121-2, 121-N, ... thiết bị di động 123, hay ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 dựa trên nhiều sự kiện khác bao gồm một yêu cầu, những câu lệnh hoặc cài đặt tự động. Cần lưu ý rằng trong toàn bộ đặc tả cho đến lúc này, bản đồ số hóa 3D/360⁰ lưu trữ đầu tiên trong dữ liệu 181 được gọi là bản đồ số hóa 3D/360⁰ 181-1.

Mô-đun hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190 có thể bao gồm các hướng dẫn thực thi máy tính được thực hiện bởi thiết bị máy chủ mạng 140, truyền, nhận và xử lý thông báo (ví dụ: SMS, dịch vụ nhắn tin đa phương tiện-MMS, tin nhắn tức thì (IM), email, hoặc các tin nhắn khác), âm thanh, video thông qua kênh truyền dẫn viễn thông tới các máy tính của người dùng 121-1, 121-2, ..., 121-N, ít nhất một thiết bị di động người dùng 152. Các ví dụ khác của chương trình ứng dụng bao gồm lịch, chương trình tìm kiếm, email, IM, SMS, VOIP, quản lý liên hệ, quản lý tác vụ, bộ chuyển mã, chương trình cơ sở dữ liệu, chương trình xử lý văn bản, ứng dụng bảo mật, chương trình bảng tính, trò chơi, chương trình tìm kiếm, ... mô-đun hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190 có thể bao gồm mô-đun truy xuất dữ liệu 191, mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192, mô-đun nhúng dữ liệu 193, mô-đun điều khiển thiết bị 194, mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360⁰ 195, mô-đun phân tích và hiển thị dữ liệu 196 được kích hoạt để thực hiện các hành động mô tả dưới đây ở các Hình 2 đến 12. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, mô-đun truy xuất dữ liệu 191, mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192, mô-đun nhúng dữ liệu 193, mô-đun điều khiển thiết bị 194, mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360⁰ 195, mô-đun phân tích và hiển thị dữ liệu 196 có thể được triển khai như cùng một mô-đun, và/hoặc các thành phần hợp thành một ứng dụng. Ở trường hợp khác, mô-đun truy xuất dữ liệu 191, mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192, mô-đun nhúng dữ liệu 193, mô-đun kiểm soát thiết bị 194, mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360⁰ 195, mô-đun phân tích và hiển thị dữ liệu 196 có thể được triển khai dưới dạng như một tiện ích mở rộng của hệ điều hành, một mô-đun bổ sung hoặc một chương trình ứng dụng. Hoặc ở trường hợp khác, mô-đun truy xuất dữ liệu 191, mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192, mô-đun nhúng dữ liệu 193, mô-đun kiểm soát thiết bị 194, mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360⁰ 195, mô-đun phân tích và hiển thị dữ liệu 196 có thể được thực hiện như phần cứng của các thiết bị như vi mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mạch logic tổ hợp, mạch tích hợp có thể lập trình (FPGA), phần mềm ứng dụng và/hoặc kết hợp chúng lại với nhau.

Tiếp tục ở hình 1, mô-đun truy xuất dữ liệu 191 được cấu hình để có được hình ảnh 3D/360⁰ cuối cùng của một khu vực địa lý, truy xuất dữ liệu từ nhiều nguồn dữ liệu khác nhau, bao gồm dữ liệu cốt lõi, dữ liệu từ cơ sở dữ liệu của người dùng hiện có nằm trong nhóm máy tính của người dùng 121-1, 121-2, ..., 121-N, thiết bị di động 152 và ít

nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, dữ liệu thuộc tính từ ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134. Mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192 được cấu hình để chuyển đổi các dữ liệu có định dạng thuộc tính khác nhau từ các nhóm máy tính của người dùng 121-1, 121-2,..., 121-N, thiết bị di động 152, dữ liệu theo thời gian thực từ ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, dữ liệu thuộc tính từ ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 thành định dạng được máy chủ mạng 140 chấp nhận sử dụng. Ngoài ra, mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192 có thể chuyển đổi dữ liệu hình ảnh khác nhau từ các máy quét 3D, máy bay không người lái, UAV, máy ảnh số thành định dạng hình ảnh phổ biến. Điều này là do máy quét 3D từ các nhà sản xuất khác nhau như FARO, Leica, Minolta, Trimble, Z + F đều có các định dạng hình ảnh khác nhau cần được sắp xếp lại.

Tiếp tục với hình 1, mô-đun nhúng dữ liệu 193 sử dụng tất cả dữ liệu có cùng định dạng bao gồm dữ liệu thuộc tính từ các nguồn dữ liệu khác nhau được liệt kê ở trên và dữ liệu hình ảnh để nhúng chúng vào đối tượng thích hợp của hình ảnh tĩnh 3D/360°. Sau khi hoàn thành nhiệm vụ nhúng dữ liệu, mô-đun điều khiển thiết bị 194 được thiết lập để kết nối giữa người dùng với ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, dữ liệu thuộc tính từ ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 IoT, hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA), hoặc thiết bị điều khiển lập trình (PLC). Dữ liệu hình ảnh theo thời gian thực như video, hình ảnh, tín hiệu từ các vị trí khác nhau có sử dụng ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, dữ liệu thuộc tính từ ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 được đặt trong khu vực địa lý có thể thu và phân tích ngay lập tức.

Tiếp tục với hình 1, mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360° 195 cho phép người dùng nhập các chức năng chính khác nhau để thu thập thông tin thời gian thực từ bản đồ 3D/360° và thông tin thuộc tính thời gian thực của các đối tượng nằm trong khu vực địa lý. Trong các khía cạnh khác của sáng chế, các chức năng chính bao gồm nhưng không giới hạn như: tham quan khu vực địa lý mà không cần tới thực địa; đo kích thước của bất kỳ vật thể nào nằm trong đó; xem các thuộc tính của các đối tượng trong khu vực địa lý; lấy bất kỳ thuộc tính thiết bị nào từ cơ sở dữ liệu tích hợp; quan sát hình ảnh thời gian thực và giám sát từ ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, dữ liệu thuộc tính từ ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134; điều khiển từ xa (bật/tắt và thay đổi các thông số,...) thiết bị trong khu vực địa lý; thực hiện phân tích

thị giác máy tính từ ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, dữ liệu thuộc tính từ ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 cho mục đích bảo đảm an ninh như phát hiện cháy, phát hiện chuyển động, phát hiện và đếm đối tượng; theo dõi vị trí thời gian thực của nhân sự hoặc thiết bị trong khu vực địa lý; thiết lập quyền truy cập người dùng cho việc phân cấp phân quyền và quản lý danh mục người dùng.

Vẫn với hình 1, mô-đun phân tích và hiển thị dữ liệu 196 cho phép phân tích tất cả thông tin thu được từ mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360° 195 và hiển thị kết quả tại màn hình của người dùng hoặc ít nhất một thiết bị di động của khách hàng 152.

Tiếp tục ở hình 1, có ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 là các thiết bị kết nối mạng IoT, tức chúng có thể vận hành, điều khiển và chia sẻ dữ liệu qua hệ thống mạng 110. Hệ thống mạng 110 bao gồm nhưng không giới hạn như mạng, điện toán đám mây, phần mềm dịch vụ (SaaS), nền tảng phát triển ứng dụng dịch vụ (PaaS), cơ sở hạ tầng cho ứng dụng dịch vụ (IaaS) hoặc thiết bị lưu trữ vĩnh viễn như bộ nhớ quang (CD, DVD, HD-DVD, Đĩa Blu-Ray), bộ nhớ bán dẫn (ví dụ: RAM, EPROM, EEPROM) và bộ nhớ từ (ổ đĩa cứng, ổ đĩa mềm, ổ băng, MRAM) và nhiều loại khác.

Vẫn với hình 1, môi trường truyền dẫn 161 bao gồm các kênh truyền thông không dây tầm ngắn, tầm trung và tầm xa. Các kênh truyền thông tầm ngắn không dây gồm ZigBee/IEEE 802.15.4, Bluetooth, sóng Z, NFC, Wi-fi/802.11, mạng di động (ví dụ: GSM, GPRS, WCDMA, HSPA và LTE, v.v.), IEEE 802.15.4, IEEE 802.22, ISA100a, USB không dây và Hồng ngoại (IR), giao tiếp không dây chuẩn LoRa,... Các kênh truyền thông không dây tầm trung gồm Wi-Fi và các điểm truy cập Wi-Fi Hotspot. Các kênh truyền thông không dây tầm xa gồm tần số vô tuyến UHF/VHF. Nó sẽ được đánh giá cao hơn cho nhóm máy tính của người dùng 121-1, 121-2, 121-N,... thiết bị di động 152 và ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 được kết nối với nhau trong một cấu hình chủ - tớ (master-slave).

Trong phạm vi của sáng chế, một đối tượng hoặc khu vực địa lý ở đây có nghĩa là các tòa nhà, sông, suối, nhà máy, công viên,...v.v. Bất kỳ đối tượng nào nằm trong khu vực địa lý sẽ được lập bản đồ. Các thuộc tính thời gian thực bao gồm cập nhật mới nhất

về mô tả của một đối tượng (tòa nhà, con suối, nhà máy, công viên, tường, cây cầu, ...) bao gồm trạng thái đang bỏ trống hoặc đang xây dựng hoặc dỡ bỏ, diện tích, số tầng, người sở hữu, nhiệt độ hiện tại, ... Các thuộc tính thời gian thực như mô tả ở trên ở dạng luồng video, hình ảnh, văn bản mô tả, thông số hoạt động và biểu đồ/sơ đồ.

Bây giờ đề cập đến hình 2, lưu đồ 200 minh họa phương pháp tạo và quản lý bản đồ 3D/360° thời gian thực có khả năng thực hiện các chức năng quản lý chính và hiển thị thông tin đầy đủ theo thời gian thực (còn được gọi là hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực 'SMIMS') với một phương án làm ví dụ của sáng chế được minh họa.

Ở bước 201, bản đồ 3D/360° của khu vực địa lý và thuộc tính của từng đối tượng nằm trong đó được tạo lập và kết hợp với nhau. Việc triển khai bước 201 bao gồm các tính năng sau: Bản đồ 3D/360° được tạo ra bởi ít nhất một máy quét laser 3D có độ nét cao (HDS), bản đồ có độ chính xác cao hoặc hình chụp hiện trạng thực tế. Mỗi máy quét laser có thể chụp được nhiều chi tiết của toàn bộ cảnh quan xung quanh bao gồm các tòa nhà, cây cối, sông, bãi cỏ, tháp, ... như một máy chụp ảnh 360° với vị trí chính xác của mỗi điểm ảnh. Như vậy, các phép đo diện tích, khoảng cách và thể tích của từng đối tượng có thể được ghi nhận dễ dàng. Các phép đo về diện tích, khoảng cách, khối lượng và dự báo của các đối tượng nằm trong bản đồ 3D/360° được gọi là phân tích thể tích dữ liệu. Bước 201 được thực hiện bởi mô-đun hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190 và lưu trữ trong kho lưu trữ dữ liệu 180 trong máy chủ mạng 140, trong bất kỳ lưu trữ dữ liệu nào của một nhóm máy tính của người dùng 121-1, 121-2, ..., 121-N, thiết bị di động 152, hoặc kết hợp chúng lại như là một thiết bị lưu trữ gắn vào mạng (NAS: Network Attached Storage). Như đã nói ở trên, trong toàn bộ đặc điểm kỹ thuật hiện tại, bản đồ 3D/360° hoàn chỉnh của khu vực địa lý được lưu trữ trong kho lưu trữ dữ liệu đầu tiên 181 được gọi là bản đồ số hóa 3D/360° 181-1 của khu vực địa lý đó.

Ở bước 202, bản đồ số hóa 3D/360° 181-1 sẽ được xác lập lại nếu có thay đổi xảy ra. Cụ thể, bất kỳ tòa nhà mới nào được xây dựng hoặc phá hủy, cây cối, cảnh quan, bãi cỏ, thì có ít nhất một thiết bị ghi hình 133 ở kế đó sẽ ghi nhận lại. Mô tả chi tiết của bước 202 được thể hiện ở hình 11 và hình 12.

Ở bước 1200, bản đồ số hóa 3D/360° 181-1 đã được thay đổi, quá trình cập nhật và hoàn thiện bản đồ này được thực hiện như phần mô tả chi tiết ở phần sau của Hình 11 và Hình 12.

Ở bước 209, sau khi bản đồ số hóa 3D/360° 181-1 được cập nhật và hoàn thành, quay lại phương pháp 200 và thực hiện lại các bước tiếp theo như sau.

Ở bước 203, các dữ liệu thuộc tính được lấy từ các nguồn dữ liệu khác nhau như cơ sở dữ liệu của người dùng hiện tại 123, hoặc các thiết bị qua hệ thống mạng bao gồm: ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất thiết bị ghi hình 133, và ít nhất một cảm biến 134 dựa trên các thiết bị kết nối mạng IoT. Cơ sở dữ liệu của người dùng 123 có thể là máy tính cá nhân của người dùng 121-1, 121-2, ... 121-N, máy chủ mạng 140 hoặc kết hợp chúng lại như một thiết bị lưu trữ gắn vào mạng (NAS). Trong một số phương án mẫu, cơ sở dữ liệu hiện tại của người dùng 123 có thể là cơ sở dữ liệu riêng biệt mà người dùng sử dụng để lưu trữ các thuộc tính của đối tượng. Bước 203 được triển khai bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191 được đề cập trong hình 1. Bước 203 tiếp tục bao gồm bước 204 và bước 205. Bước 204 liên quan đến việc giao tiếp được thực hiện liên tục để lấy dữ liệu thuộc tính và kiểm soát hoạt động của thiết bị kết nối mạng của ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134. Bước 205 liên quan đến việc truy cập cơ sở dữ liệu của người dùng và truy xuất các dữ liệu thuộc tính.

Ở bước 204, các thuộc tính theo thời gian thực liên tục nhận thông tin từ các thiết bị kết nối mạng. Máy chủ mạng 140 liên tục giao tiếp với các thiết bị về các thông tin: (1) nhận dữ liệu thuộc tính theo thời gian thực và (2) điều khiển các hoạt động, tức là bật/tắt, thay đổi cường độ, xoay, chế độ “ngủ” (sleep), ... của các thiết bị kết nối mạng bao gồm nhưng không giới hạn: ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134. Bước 204 được thực hiện bởi mô-đun kiểm soát thiết bị 194. Trong phương án mẫu của sáng chế, mô-đun điều khiển thiết bị 194 được thiết lập để kết nối giữa người dùng với ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, dữ liệu thuộc tính từ ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 qua thiết bị kết nối mạng IoT, điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA), hoặc thiết bị điều khiển lập trình (PLC). Dữ liệu hình ảnh thời gian thực như video, hình ảnh, tín hiệu từ các vị trí khác nhau của ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu

sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 được đặt trong khu vực địa lý có thể thu và được phân tích ngay lập tức.

Ở bước 205, các thuộc tính thời gian thực của thiết bị và đối tượng cũng có thể thu được bằng cách truy cập cơ sở dữ liệu của người dùng. Khi xây dựng các đối tượng trong một khu vực địa lý, người dùng có xu hướng nhập các thuộc tính tương ứng theo cách thủ công, bán tự động hoặc tự động. Mục nhập dữ liệu bán tự động là một phần quan trọng và được thực hiện một phần bởi máy tính vì không phải tất cả các thông tin đều có sẵn để máy tính truy nhập. Một số thông tin phải được định nghĩa từ khóa theo cách thủ công. Mục nhập dữ liệu tự động và bán tự động hiện tại được thực hiện từ cơ sở dữ liệu 123 của các máy người dùng thuộc nhóm máy người dùng 121-1, 121-2, ... 121-N, các vị trí bộ nhớ khác nhau của kho lưu trữ dữ liệu 180, ROM / RAM / bộ nhớ cache 144. Trong nhiều khía cạnh, các thuộc tính thời gian thực của các đối tượng bên trong cơ sở dữ liệu của người dùng được truy cập và thu nhận bởi máy chủ mạng 140 với mô-đun hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190 của sáng chế. Cụ thể hơn, bước 205 được thực hiện bằng mô-đun thu thập dữ liệu 191 của mô-đun hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190 như được mô tả trong hình 1.

Ở bước 206, sau khi thu được bằng thiết bị kết nối mạng IoT hoặc thông qua việc truy cập cơ sở dữ liệu của người dùng, các thuộc tính thời gian thực sẽ được lưu trữ trong một thiết bị lưu trữ vĩnh viễn như kho lưu trữ dữ liệu 180 ở máy chủ mạng 140. Trong một triển khai không giới hạn khác của bước 206, dữ liệu thuộc tính thời gian thực được lưu trong ít nhất một cơ sở dữ liệu hoặc một thiết bị lưu trữ gắn vào mạng (NAS). Bước 206 được thực hiện bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191.

Ở bước 207, các thuộc tính thời gian thực được nhúng vào các đối tượng tương ứng. Ví dụ, các thuộc tính của một tòa nhà cụ thể được nhúng vào tòa nhà đó để người dùng biết được các thông tin cần thiết về tòa nhà, được minh họa ở hình 10. Trong một triển khai, các thuộc tính thời gian thực được nhúng vào một điểm quan sát gắn liền với một đối tượng cụ thể, với bất kỳ điểm ảnh nào của đối tượng đó, hoặc tới một đám mây điểm của đối tượng đó. Bước 207 được thực hiện bởi mô-đun nhúng dữ liệu 193.

Ở bước 208, một giao diện quản lý tương tác bản đồ 3D/360⁰ (nền tảng, mô-đun, phương tiện,...) được cung cấp để người dùng có thể truy nhập các chức năng quản lý từ

khóa thông tin liên quan đến khu vực địa lý. Các chức năng quản lý từ khóa bao gồm nhưng không giới hạn: hiển thị các thuộc tính của từng đối tượng, điều khiển các thiết bị kết nối mạng và phân tích. Bước 208 được thực hiện bởi mô-đun quản lý tương tác bản đồ 3D/360° 195.

Cuối cùng, ở bước 209, các thuộc tính thời gian thực được hiển thị cho từng người dùng thực hiện truy vấn. Bước 209 được mô tả ở hình 11. Bước 209 được thực hiện bởi mô-đun phân tích và hiển thị dữ liệu 194.

Sáng chế được thực hiện theo phương pháp 200 có các mục đích sau:

- (1) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tạo bản đồ 3D/360° theo thời gian thực với thông tin thời gian thực được liên kết với từng tính năng bên trong bản đồ 3D/360°;
- (2) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) với thông tin theo thời gian thực thu được từ các thiết bị kết nối mạng hoặc từ các những thiết bị kết nối vạn vật IoT;
- (3) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng kết nối với các cơ sở dữ liệu của người dùng hiện tại bao gồm cơ sở dữ liệu tài sản, cơ sở dữ liệu vận hành và cơ sở dữ liệu hệ thống;
- (4) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tích hợp với thiết bị điều khiển lập trình (PLC) của người dùng và phần mềm điều khiển giám sát thu thập dữ liệu (SCADA) để hệ thống lập và quản lý bản đồ 3D của sáng chế hiện tại có thể điều khiển và thu thập dữ liệu từ các cảm biến và thiết bị của người dùng như thiết bị chiếu sáng, máy ảnh, thiết bị truyền động, máy quét laser 3D,... thông qua giao diện web;
- (5) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng linh hoạt trong quá trình đóng gói, cài đặt và vận hành sao cho hệ thống lập và quản lý bản đồ 3D của sáng chế có thể được lưu trữ và chạy trên các máy chủ của người dùng;

(6) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tích hợp công nghệ chuỗi khối (blockchain) và trí tuệ nhân tạo (AI);

(7) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) cho phép người dùng và nhà phát triển tạo ra nền tảng hoạch định nguồn lực doanh nghiệp (ERP) với giao diện 3D trực quan và quản lý thông minh;

(8) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng thiết lập phân cấp phân quyền trong việc phân loại và quản lý danh mục người dùng;

(9) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng áp dụng công cụ trí tuệ nhân tạo (AI) như thị giác máy tính, học máy (ML), học sâu (deep learning) để tự động phát hiện từ dữ liệu máy ảnh thời gian thực hoặc các thiết bị hình ảnh khác nhằm bảo đảm an ninh, phát hiện cháy, phát hiện chuyển động hoặc các mục đích hữu ích khác như khảo sát độ nét cao (HDS), chụp hiện trạng, khảo sát thể tích, quản lý hạ tầng, tiếp thị và đề xuất, pháp y và lập kế hoạch an ninh, giáo dục và giải trí, hạ tầng dân dụng, ứng dụng công nghiệp và khảo cổ di sản;

(10) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng theo dõi vị trí/chuyển động trong thời gian thực của con người và/hoặc máy móc, thiết bị, đồ vật trong khu vực địa lý được quản lý bằng cách truy cập GPS và/hoặc các cảm biến khác từ thiết bị di động của người dùng;

(11) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) được cấu hình để sử dụng mã QR nhằm giúp điều hướng dễ dàng và tương tác thực tế ảo tăng cường (AR);

(12) Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng điều khiển bằng giọng nói ở chế độ “rảnh tay” (hands-free).

Mô tả chi tiết về phương pháp 200 được làm rõ trong hình 3 - hình 12 với các phần diễn giải cụ thể sau đây:

Hình 3 là sơ đồ 300 minh họa một quá trình tạo bản đồ 3D/360° của khu vực địa lý và tải bản đồ lên hệ thống mạng để người dùng có thể truy cập được thông qua webshare, máy chủ hoặc mô hình chính-phụ (master-slave). Trong một khía cạnh của sáng chế, sơ đồ 300 có thể được coi là mô tả chi tiết hơn về bước 201 nói trên.

Ở bước 301, đầu tiên, một tác vụ quét 3D/360° được thiết lập. Tùy thuộc vào khu vực địa lý (địa hình, diện tích và độ phức tạp) mà số lượng máy quét laser 3D, thiết bị bay điều khiển từ xa (flycam), máy bay không người lái (UAV), máy ảnh kỹ thuật số hoặc thiết bị ghi hình được triển khai. Sau đó, các vị trí bố trí tác nghiệp sẽ được thực hiện tiếp theo. Ngoài ra, các chế độ hoạt động của các thiết bị này cũng được xem xét sao cho đạt được hiệu quả tối ưu trong việc tạo lập bản đồ số 3D/360°.

Bước 302, các chế độ và vị trí của máy quét laser 3D được xác định sao cho đạt được hình ảnh tốt nhất. Bước này được thực hiện bằng cách sử dụng ít nhất một máy quét laser 3D.

Ở bước 303, dữ liệu hình ảnh được thu thập từ mỗi máy quét laser 3D, dữ liệu quét bao gồm dữ liệu đám mây điểm (point-cloud) và dữ liệu hình ảnh. Mỗi điểm dữ liệu hình ảnh có tọa độ (x,y,z) trùng với tọa độ riêng của dữ liệu đám mây điểm của các đối tượng. Nhờ vậy, các vật thể nhỏ sẽ được ghép lại với nhau để tạo thành một vật thể lớn hơn.

Ở bước 304, dữ liệu hình ảnh từ mỗi máy quét laser 3D được xử lý và lọc nhiễu. Các quy trình bao gồm loại bỏ nhiễu, làm mịn hình ảnh,... được thực hiện để cải thiện chất lượng của dữ liệu thu được từ mỗi máy quét laser 3D.

Ở bước 305, hình ảnh từ tất cả các máy quét laser 3D được ghép lại với nhau để tạo nên một bản đồ 3D/360° hoàn chỉnh của khu vực địa lý. Bản đồ 3D/360° hoàn chỉnh bao gồm cả dữ liệu hình ảnh và dữ liệu đám mây điểm (point-cloud). Dữ liệu hình ảnh là toàn bộ các pixel riêng lẻ tạo nên hình ảnh toàn cảnh. Một đám mây điểm là tập hợp các điểm dữ liệu đại diện cho một đối tượng trong hệ tọa độ của bản đồ 3D/360°. Như đã nói ở trên, mỗi điểm dữ liệu trên ảnh panorama có một tọa độ (x,y,z) sao cho các vật thể (chẳng hạn như một tòa nhà) là một đám mây điểm có tọa độ tương ứng. Như vậy, các thuộc tính thời gian thực có thể được gắn vào đúng tòa nhà đó. Hơn nữa, các khu vực phụ

(ví dụ: con đường) có thể được ghép vào các khu vực phụ khác vì cả hai đều là đám mây điểm. Việc này sẽ rất tiện lợi khi người dùng di chuyển con trỏ ở bất kỳ đâu trên đối tượng (ví dụ: tòa nhà, công viên,...) tọa độ của điểm cụ thể nơi con trỏ dừng có thể được sử dụng làm tọa độ của đối tượng đó. Như vậy, thuộc tính của đối tượng đó có thể được hiển thị đúng cách mà không phải dừng con trỏ tại một điểm cụ thể (ví dụ: trọng tâm) của tòa nhà đó. Công đoạn ghép nối dữ liệu quét là một quá trình sắp xếp các hình ảnh quét khác nhau vào cùng một hệ quy chiếu chung để chúng có thể được ghép lại với nhau thành một bản đồ 3D/360° hoàn chỉnh của khu vực địa lý đó.

Ở bước 306, nếu sử dụng flycam, hoặc UAV, hoặc bất kỳ vật thể bay nào, các đường bay và chế độ vận hành được thiết lập và lên kế hoạch cẩn thận về chế độ hoạt động của flycam bao gồm độ cao, vận tốc, tốc độ quét, độ phân giải của camera, v.v..

Ở bước 307, hình ảnh dữ liệu từ mỗi flycam, máy bay không người lái, UAV và/hoặc bất kỳ vật thể bay nào sẽ được thu thập. Trong việc thực hiện bước 307, UAV, máy bay không người lái và máy bay sử dụng tính năng chụp ảnh quang trắc và quét Lidar (Light Detection and Ranging) để tạo hình ảnh dữ liệu bao gồm chụp ảnh hình cầu để xem 360° và chụp lưới để có hình ảnh 2D tổng quan nhìn từ trên xuống. Chụp 3D hướng tâm cho phép máy quét UAV chụp các bản đồ địa hình hoặc mô hình 3D. Chụp góc nhìn dạng lưới 2D tạo ra một loạt các hình ảnh có sự chồng lấn để có thể ghép lại với nhau. Trong các khía cạnh khác của sáng chế, các loại mô hình UAV khác có thể được sử dụng như chụp từ xa để khảo sát địa hình, bản đồ nhiệt FLIR và chỉ số thực vật (NDVI), v.v..

Ở bước 308, dữ liệu hình ảnh được xử lý, lọc và ghép lại với nhau để tạo thành một đám mây điểm dạng lưới. Quá trình ghép ảnh này kết hợp các hình ảnh 2D riêng lẻ thành một hình ảnh 2D hoàn chỉnh duy nhất của khu vực địa lý. Sau đó, một quá trình hiệu chỉnh hình học được thực hiện (chỉnh hình) để mang lại cho chúng tỷ lệ đồng nhất. Quá trình này loại bỏ tất cả sự biến dạng phối cảnh khỏi các bức ảnh chụp từ trên không, làm cho kết quả của hình ảnh 2D không bị biến dạng. Các bước ghép và lọc/ chỉnh sửa tương tự được thực hiện cho các mô hình 3D.

Ở bước 309, các đám mây điểm từ các máy quét laser 3D và các đám mây điểm dạng lưới từ các flycam được ghép lại với nhau để tạo thành bản đồ tĩnh 3D/360° của khu vực địa lý cần số hóa. Hình ảnh dữ liệu cuối cùng từ flycam bao gồm tổng quan toàn cảnh 2D về khu vực địa lý cũng như tổng quan 360° của khu vực địa lý từ trên không

trung. Do đó, mọi chi tiết còn thiếu của máy quét laser 3D (ví dụ: cạnh, ranh giới, đối tượng nhỏ,...) có thể được bù đắp bằng hình ảnh cuối cùng từ flycam. Trong nhiều khía cạnh của sáng chế, khu vực địa lý bao gồm nhưng không giới hạn: một thành phố, nông thôn, khu mua sắm, khu chung cư, khu công nghiệp, khu rừng,...v.v. Người dùng có thể xem mọi góc cạnh và mọi chi tiết của khu vực địa lý sử dụng bản đồ 3D/360° (bao gồm các vật nhỏ ẩn đằng sau một tòa nhà cao như cột đèn, thậm chí có thể nhìn thấy vòi nước hoặc đồng hồ điện). Ngoài ra, bản đồ 3D/360° cho phép người dùng nhìn thấy các cạnh, ranh giới, đường đặc tính, hình ảnh hồng ngoại, NDVI, bản đồ nhiệt FLIR, v.v.. Tính năng này của sáng chế rất độc đáo mà các giải pháp về bản đồ 2D trước đây không thể đạt được.

Ở bước 310, bản đồ tĩnh 3D/360° hoàn chỉnh của khu vực địa lý sẽ được tạo ra (sau đây gọi là “bản đồ tĩnh 3D/360° 181-1”) và được tải lên mạng để khách hàng có thể truy cập. Người dùng chỉ cần nhập vào các đường dẫn truy cập mạng như: URL, HTTP hoặc bất kỳ địa chỉ trang web nào để xem bản đồ 3D/360° mà không phải tải bất kỳ phần mềm nào như Microsoft, ESRI,... Trong các khía cạnh khác nhau của sáng chế, bản đồ số hóa 3D/360° 181-1 được lưu trữ ở phân vùng lưu trữ 181 trong kho lưu trữ dữ liệu 180 và người dùng có thể truy cập bằng cách đưa nó vào hệ thống mạng như webshare, nền tảng web, nền tảng đám mây,... để người dùng có thể xem bản đồ số hóa 3D/360° 181-1 mà không phải cài đặt bất kỳ các ứng dụng phần mềm khác. Tất cả các tính năng trên được thực thi và hiện thực hóa bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191. Ngoài ra, hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190 của sáng chế cũng có thể cập nhật thời gian thực cho bất kỳ thay đổi nhỏ nào trong khu vực địa lý như vòi nước mới được lắp đặt phía sau tòa nhà hiện có. Mô tả chi tiết về tính năng này của sáng chế sẽ được thảo luận trong hình 11 và hình 12.

Cuối cùng, ở bước 311, cơ sở dữ liệu và các liên kết của khách hàng được tạo ra cho bản đồ tĩnh 3D/360° hoàn chỉnh. Như đã nói ở trên, trong một ví dụ điển hình của bước 311, bản đồ tĩnh 3D/360° đạt được từ bước 301-310 được lưu trữ trong bộ lưu trữ bản đồ 181 của kho lưu trữ 180 để trở thành bản đồ số hóa 3D/360° 181-1. Ngoài ra, trong các phương án và cách triển khai khác, như một ví dụ không giới hạn của bước 311, bản đồ 3D/360° được hình thành từ các bước 301-310 có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu theo vị trí địa lý của người dùng, ví dụ: cơ sở dữ liệu khách hàng nằm ở các cơ sở vật lý khác nhau, chẳng hạn như trong một nhóm máy tính của người dùng 121-1, 121-2, ...

, 121-N hoặc cơ sở dữ liệu hiện có của khách hàng 123. Cơ sở dữ liệu có sẵn của người dùng có thể là kho lưu trữ mô tả đặc tính của các đối tượng, cũng có thể là thông tin thuộc tính mới được nhập vào. Bản đồ 3D/360⁰ (không được lưu trữ trong bộ nhớ bản đồ 181) có thể được lưu trong bất kỳ cơ sở dữ liệu nào ở trên hoặc kết hợp chúng lại như một thiết bị lưu trữ gắn vào mạng (NAS). Bước 311 được thực hiện bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191 của mô-đun SMIM 190 và được mô tả trong hình 1 ở trên.

Bây giờ đề cập đến Hình 4, sơ đồ 400 minh họa quá trình tạo các thuộc tính ở thời gian thực của các đối tượng từ các cơ sở dữ liệu của người dùng và/hoặc từ thiết bị của người dùng kết nối mạng theo phương án của sáng chế được minh họa. Việc này sẽ được đánh giá cao khi dữ liệu được đọc từ một trong hai thiết bị kết nối mạng 131-134, từ nhóm máy tính người dùng 121-1, 121-2,...,121-N hoặc từ ít nhất một thiết bị di động của người dùng 152. Điều này được thực hiện thông qua các thiết bị kết nối vạn vật (IoT) và mạng dựa trên đám mây, bất kỳ thiết bị nào cũng có thể kiểm soát thiết bị khác và tất cả các thiết bị đều có mô tả thuộc tính.

Đầu tiên, ở bước 401 là bắt đầu quá trình. Một trong những bước triển khai của bước 401 đạt được bằng cách kết nối, cấp nguồn hoặc khởi tạo máy chủ mạng 140 với hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190 được mô tả chi tiết trong Hình 1 ở trên. Trong phương án thiết bị kết nối mạng của sáng chế, bước 401 được thực hiện bằng cách kết nối thiết bị điều khiển lập trình (PLC) và cài đặt phần mềm điều khiển thu thập dữ liệu giám sát (SCADA) hoặc bất kỳ thiết bị liên lạc không dây nào vào ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một thiết bị cảm biến 134. Trong một phương án khác của sáng chế, bước 401 cũng có thể được thực hiện bằng cách kết nối các thiết bị dựa trên công nghệ IoT. Cụ thể là, ít nhất một thiết bị máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một thiết bị cảm biến 134 là thiết bị IoT. Ngoài ra, dữ liệu thuộc tính có thể được truyền theo giao thức truyền trực tuyến thời gian thực (RTSP) hoặc bất kỳ giao thức truyền trực tuyến nào khác. Như đã đề cập ở trên, trong các phương án khác của sáng chế, các thiết bị kết nối mạng 131-134, cơ sở dữ liệu hiện tại của người dùng 123, nhóm máy tính người dùng 121-1,121-2,...,121-N, ít nhất một thiết bị di động của người dùng 152 được kết nối với nhau thông qua hệ thống mạng 110 trong một cấu hình chủ-tớ (master-slave) hoặc cụm cluster thành một đơn vị logic duy nhất để

các thuộc tính thời gian thực của bất kỳ thiết bị nào cũng có thể được truy cập từ bất kỳ thiết bị nào trong hệ thống mạng máy tính 100.

Ở bước 402, dữ liệu thuộc tính được đánh dấu để xác định vị trí của bộ điều khiển không dây của thiết bị sẽ được đọc. Trong thực tế, dữ liệu thuộc tính từ các thiết bị IoT như ít nhất một thiết bị máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một thiết bị cảm biến 134 là dữ liệu đầu vào của thiết bị điều khiển lập trình PLC (không được hiển thị), giao thức truyền trực tuyến thời gian thực (RTSP), bộ vi điều khiển hoặc bất kỳ thiết bị liên lạc không dây nào. Trong trường hợp các thiết bị IoT được sử dụng, dữ liệu thuộc tính được đọc liên tục vào máy chủ mạng 140 và được quản lý bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191. Trong nhóm máy người dùng 121-1, 121-2, ..., 121-N và ít nhất một thiết bị di động của người dùng 152, giao diện mạng 143 được kết nối với lưu trữ thuộc tính dữ liệu 182. Khi bước 402 được thực hiện, một cổng đầu ra của giao diện mạng 143 sẽ gửi đi dữ liệu thuộc tính.

Ở bước 403, dữ liệu thuộc tính được kiểm tra xem có nhận được định dạng dữ liệu chính xác hay không. Định dạng dữ liệu chính xác bao gồm địa chỉ và cấu trúc được chỉ định bởi người dùng hoặc máy chủ mạng 140. Ngoài ra, các địa chỉ và tọa độ địa lý chính xác của một thiết bị trên mạng 131-134 cụ thể cũng có thể được kiểm tra để đảm bảo dữ liệu thuộc tính chính xác đã được gửi đi từ thiết bị được chỉ định.

Ở bước 404, nếu định dạng dữ liệu không chính xác, dữ liệu thuộc tính sẽ bị từ chối và các dữ liệu truyền đến tiếp tục được đọc như được mô tả trong bước 402. Nếu định dạng dữ liệu đã chính xác thì quy trình 400 sẽ tiếp tục sang bước tiếp theo.

Ở bước 405 tiếp theo, dữ liệu thuộc tính với định dạng dữ liệu chính xác được gửi từ các cổng đầu ra của các thiết bị giao tiếp như thiết bị điều khiển lập trình PLC, bộ vi điều khiển đến mô-đun truyền. Trong cách triển khai mẫu của bước 405, mô-đun truyền gồm mô-đun công, mô-đun mạng, bộ phát RF, bộ thu phát RF, hoặc giao diện mạng 143, v.v..

Tiếp theo ở bước 406, dữ liệu thuộc tính được gửi đến máy chủ bằng mô-đun truyền được chỉ định ở bước 405. Trong thực tế, bước 406 được thực hiện bằng mô-đun truyền, máy chủ mạng 140 và bộ lưu trữ dữ liệu 180.

Ở bước 407 là công đoạn xác định xem dữ liệu thuộc tính có được gửi thành công đến máy chủ hay không. Mô-đun thu thập dữ liệu 191 gửi lệnh phản hồi tới thiết bị truyền để thông báo rằng quá trình truyền dữ liệu đã hoàn tất.

Ở bước 408, nếu việc truyền dữ liệu thuộc tính không thành công thì nó sẽ được truyền lại. Nếu quá trình truyền dữ liệu được xác định thành công, sẽ chuyển sang bước tiếp theo.

Tiếp theo, ở bước 409 là công đoạn xác định xem liệu các truy vấn khác từ người dùng có được nhận hay không. Việc thực hiện bước 409 được thực hiện bởi ứng dụng truy xuất dữ liệu 191 của máy chủ mạng 140.

Ở bước 410, nếu các truy vấn khác được nhận từ nhóm máy người dùng 121-1, 121-2,..., 121-N, hoặc ít nhất một thiết bị di động của khách hàng 152 thì quy trình 400 lặp lại từ bước 402.

Ở bước 411, nếu không có truy vấn nào khác được nhận, thì quá trình 400 kết thúc. Quy trình 400 được thực hiện bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, mô-đun truy xuất dữ liệu 191 bao gồm cả phần cứng và phần mềm như PLC và SCADA.

Hình 5 là sơ đồ minh họa 500 quá trình giao tiếp để nghe, nhận và lưu trữ các thuộc tính thời gian thực của các đối tượng giữa các thiết bị trong hệ thống mạng và máy chủ.

Ở bước 501, bắt đầu quy trình bằng cách bật (bật nguồn) và/ hoặc khởi tạo liên lạc giữa các thiết bị trên mạng 131-134, cơ sở dữ liệu hiện tại của người dùng 123, nhóm máy khách 121-1, 121-2,..., 121-N, ít nhất một thiết bị di động của khách hàng 152, kết nối với máy chủ mạng 140.

Ở bước 502, giao thức socket giữa các thiết bị kết nối mạng và máy chủ được khởi tạo. Trong một phương án mẫu của sáng chế, địa chỉ IP và số cổng của thiết bị trên mạng 131-134 và các máy chủ mạng 140 được chuẩn bị cho giao tiếp hai chiều giữa chúng. Ngoài ra, thiết bị dựa trên công nghệ IoT hoặc thiết bị kết nối mạng như ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132 và ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 cũng được khởi tạo để liên tục gửi đặc tính dữ liệu đến máy chủ mạng

140. Trong một triển khai mẫu của bước 402, giao thức TCP/IP, HTTP/HTTPS hoặc giao thức truyền trực tuyến thời gian thực (RTSP) cũng có thể được sử dụng.

Ở bước 503, khi giao tiếp hai chiều giữa các thiết bị trên mạng và máy chủ đã được thiết lập, thì ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 được kết nối hoặc sẵn sàng để truyền dữ liệu thuộc tính.

Ở bước 504, khi giao tiếp đã sẵn sàng, máy chủ mạng 140 bắt đầu nghe các kết nối từ các thiết bị hệ thống mạng như ít nhất một camera 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132 và ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134.

Ở bước 505 là công đoạn xác định một thiết bị trong hệ thống mạng muốn kết nối với máy chủ mạng.

Ở bước 506, nếu không có thiết bị trong hệ thống mạng nào muốn kết nối thì máy chủ mạng sẽ tiếp tục lắng nghe. Nếu bất kỳ thiết bị mạng nào muốn kết nối, thì quy trình 500 sẽ khiến máy chủ chuyển sang bước tiếp theo.

Ở bước 507 là công đoạn xác nhận máy chủ mạng có chấp nhận yêu cầu được gửi đến đúng địa chỉ kết nối socket hay không.

Tiếp theo, ở bước 508, nếu yêu cầu bị từ chối thì máy chủ tiếp tục lắng nghe ở bước 504. Yêu cầu bị từ chối vì địa chỉ kết nối socket không chính xác, hoặc lỗi phần mềm hoặc lý do vật lý khác như sự phóng tĩnh điện ESD, tắt nguồn và các vấn đề bất thường khác về điện.

Ở bước 509, nếu yêu cầu là chính xác, một luồng dữ kiện được tạo. Ở đây, luồng là một đơn vị thực thi cơ bản của CPU được chuẩn bị để thực hiện các truy vấn từ các thiết bị hệ thống mạng như các thiết bị IoT. Một luồng bao gồm bộ đếm chương trình, ID luồng, ngăn xếp và các thanh ghi. Như vậy, mô-đun truy xuất dữ liệu 191 bao gồm các thành phần phần cứng như bộ đếm chương trình, đồng hồ và các thanh ghi. Trong một triển khai mẫu của bước 509, nhiều luồng có thể được tạo để thực hiện nhiều truy vấn từ cùng một thiết bị hệ thống mạng hoặc từ nhiều thiết bị IoT khác nhau hoặc trên những lớp mạng khác nhau.

Ở bước 510 là công đoạn xác định xem dữ liệu có được nhận hay không nếu các truy vấn được thực thi thành công. Trong sáng chế, dữ liệu bao gồm các thuộc tính thời gian thực (thuộc tính hoặc mô tả) từ các đối tượng khác nhau trong bản đồ 3D/360°.

Ở bước 511 là công đoạn xác định xem dữ liệu được nhận một phần, được nhận hoàn toàn hay chưa được nhận.

Ở bước 512, nếu dữ liệu chưa được nhận, nhận được một phần hoặc nhận được hoàn toàn, thì tiếp tục nhận dữ liệu ở bước 510.

Ở bước 513, nếu việc nhận dữ liệu hoàn tất, thì máy chủ mạng sẽ gửi một âm thanh thông báo để cho người dùng biết việc truyền dữ liệu thuộc tính đã hoàn tất.

Ở bước 514, quá trình xử lý dữ liệu bắt đầu. Quá trình xử lý dữ liệu chi tiết sẽ được mô tả trong hình 6.

Ở bước 515, trong bước xử lý dữ liệu, máy chủ mạng tiếp tục tìm xem liệu có xảy ra gián đoạn (ngắt) hay không. Ở đây, có ba loại ngắt: ngắt nội bộ (tức là khi máy khách cố thực hiện nhiệm vụ ưu tiên cao hơn như di chuyển chuột), phần mềm gián đoạn (tức là lỗi trong hướng dẫn hoặc truy vấn) và ngắt bên ngoài (tức là vi-rút tấn công hoặc tắt nguồn).

Ở bước 516, nếu không có ngắt, thì tiếp tục nhận dữ liệu.

Ở bước 517, nếu xảy ra ngắt thì quá trình kết thúc và các thuộc tính thời gian thực được ghi vào ít nhất một bộ dữ liệu như bộ lưu trữ dữ liệu 180 hoặc bất kỳ sự kết hợp nào để tạo thành tổ hợp lưu trữ dữ liệu gắn vào mạng (NAS).

Bây giờ đề cập đến Hình 6, sơ đồ 600 minh họa một quá trình lưu trữ dữ liệu vào bộ lưu trữ cố định thông qua máy chủ của mạng máy tính theo phương án mẫu của sáng chế.

Ở bước 601, bắt đầu quá trình xử lý dữ liệu sau khi giao tiếp hai chiều giữa máy chủ và máy người dùng đã thiết lập và dữ liệu được nhận như mô tả ở hình 5. Tại đây, bất kỳ máy tính nào trong nhóm máy tính người dùng 121-1, 121-2..., 121-N có thể được thiết lập như một máy chủ mạng 140 trong hình 1.

Ở bước 602, quá trình xử lý chuỗi được xử lý. Tức là, dữ liệu nhận được là một đơn vị rời rạc, được gọi là khung. Thông thường, một khung văn bản chứa các địa chỉ, dung lượng, nội dung của dữ liệu, và kiểm soát lỗi hoặc sửa lỗi,... Ở đây, dữ liệu gồm nhiều khung chứa văn bản mô tả của đối tượng, hình ảnh, luồng video... Bước 602 được thực hiện bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191. Như đã đề cập ở trên, trong nhiều phương án của sáng chế, mô-đun thu thập dữ liệu 191 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và phần mềm như PLC, SCADA, thanh ghi, đồng hồ, bộ đếm, bộ nhớ, bộ thu phát không dây, bộ I/O, giao diện mạng và hướng dẫn phần mềm để thực hiện các bước từ quy trình 400-600.

Ở bước 603 là công đoạn xác thực khung văn bản chính xác của từng khung dữ liệu. Nếu đúng, thì dữ liệu được kết nối với bộ nhớ lưu trữ dữ liệu thuộc tính 182.

Ở bước 605, dữ liệu đã nhận với khung văn bản chính xác sẽ được ghi vào bộ nhớ lưu trữ dữ liệu 182.

Ở bước 606, nếu khung văn bản không chính xác, thì việc xử lý dữ liệu sẽ kết thúc ở bước tiếp theo.

Ở bước 607, nếu việc ghi dữ liệu hoàn tất và/hoặc khung văn bản không đúng, thì quy trình xử lý dữ liệu 600 kết thúc ở đây.

Hình 7 là sơ đồ 700 minh họa quá trình truy cập và thu thập dữ liệu từ cơ sở dữ liệu của người dùng 123 với một phương án mẫu được minh họa.

Ở bước 701 là công đoạn xác định cấu trúc cơ sở dữ liệu của người dùng. Cấu trúc của cơ sở dữ liệu phụ thuộc vào cách các nhà thiết kế ban đầu cấu trúc chúng. Ví dụ, tên của các bảng, các trường, cách thức các bảng liên kết với nhau, v.v.. Trong bước 701, cấu trúc của cơ sở dữ liệu hiện tại của người dùng chắc chắn được xác định.

Ở bước 702, xác định quyền truy cập trực tiếp vào cơ sở dữ liệu của người dùng. Có ba trường hợp: (1) người dùng cho phép truy cập đầy đủ vào cơ sở dữ liệu của họ, tức là, người dùng bàn giao cơ sở dữ liệu của họ cho máy tính kết nối mạng, máy chủ hoặc máy chủ tổng thể; (2) người dùng chỉ cho phép truy cập từ xa vào cơ sở dữ liệu của họ; và (3) người dùng không cho phép truy cập trực tiếp vào cơ sở dữ liệu của họ, tức là, người dùng chỉ cho phép truy cập từ xa vào dữ liệu thuộc tính.

Ở bước 703, trong trường hợp người dùng không cho phép truy cập trực tiếp vào cơ sở dữ liệu của họ thì tùy thuộc vào cấu trúc mà yêu cầu cung cấp dữ liệu thuộc tính. Trong một phương án mẫu của sáng chế; chương trình kết nối địa chỉ socket hoặc chương trình API được thiết kế để kết hợp với cơ sở dữ liệu của người dùng, tìm kiếm đặc tính dữ liệu và truy xuất chúng. Bước 703 được thực hiện bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191.

Ở bước 704, chương trình kết nối địa chỉ socket hoặc chương trình API được cài đặt trong máy chủ của người dùng là một chương trình ứng dụng đặc biệt cho phép giao tiếp hoạt động giữa máy với máy như giao diện đồ họa người dùng (GUI). Khi chương trình kết nối địa chỉ socket hoặc API được cài đặt, nó hoạt động như một GUI trên máy chủ mạng 140 của người dùng.

Ở bước 705, sau khi chương trình kết nối địa chỉ socket hoặc chương trình API đã được lưu trữ trong các máy chủ của người dùng, nó được thiết kế để tìm kiếm và yêu cầu truy xuất dữ liệu thuộc tính. Máy chủ mạng 140 kích hoạt chương trình socket hoặc API để truy xuất dữ liệu thuộc tính từ máy chủ của người dùng.

Ở bước 706, trong trường hợp người dùng cho phép truy cập từ xa vào cơ sở dữ liệu của họ, các kết nối từ xa được thiết lập và được thực hiện bằng môi trường truyền dẫn qua kênh liên lạc 161 được mô tả ở trên trong Hình 1.

Ở bước 707 là công đoạn yêu cầu dữ liệu thuộc tính chính xác tùy thuộc vào cấu trúc dữ liệu của người dùng. Trong một phương án mẫu của sáng chế, các lệnh được viết để đi qua từng loại cơ sở dữ liệu nhằm truy xuất dữ liệu thuộc tính chính xác. Cần lưu ý rằng, trong trường hợp người dùng cho phép truy cập đầy đủ vào cơ sở dữ liệu của họ, các lần truy xuất dữ liệu thuộc tính rất đơn giản, tương tự như truy xuất dữ liệu từ ổ cứng cục bộ.

Ở bước 708, dữ liệu thuộc tính đã truy xuất được xác định xem chúng có được mã hóa bởi mỗi máy khách hay không. Sau khi dữ liệu thuộc tính được truy xuất thành công từ các trường hợp khác nhau được mô tả ở trên, chúng sẽ được kiểm tra nếu được mã hóa. Cần lưu ý rằng mã hóa là một quá trình đưa một chuỗi các ký tự (chữ cái, số, dấu chấm câu và các ký hiệu nhất định) vào một định dạng chuyên biệt để truyền hoặc lưu trữ hiệu quả. Giải mã là quá trình ngược lại - việc chuyển đổi định dạng được mã hóa trở lại

chuỗi ký tự ban đầu. Mã hóa và giải mã được sử dụng trong giao tiếp dữ liệu, kết nối mạng và lưu trữ.

Ở bước 709, nếu dữ liệu thuộc tính được mã hóa, chúng được giải mã bằng hướng dẫn giải mã của người dùng hoặc bất kỳ thuật toán giải mã nào khác. Trong nhiều trường hợp, mô-đun truy xuất dữ liệu 191 có thể giải mã dữ liệu thuộc tính được mã hóa thông thường như ASCII, Unicode, BinHex, Uuencode và MIME, ...

Ở bước 710, sau khi giải mã, dữ liệu thuộc tính đã giải mã được nhúng vào bản đồ 3D/360° như trong bước 711 sau đây.

Cuối cùng, ở bước 711, nếu dữ liệu thuộc tính không được mã hóa, chúng sẽ được lưu trữ trong kho lưu trữ dữ liệu 180 và được nhúng vào bản đồ tĩnh 3D/360° (còn được gọi là bản đồ số hóa 3D/360° 181). Trong các phương án khác nhau của ứng dụng, dữ liệu thuộc tính có thể được lấy ra và lưu trữ trong một kho dữ liệu khác và vẫn có thể nhúng chúng với bản đồ 3D/360° và được lưu trữ ở bất kỳ đâu trong hệ thống mạng máy tính 100 để tạo thành bản đồ tích hợp 3D/360°. Ở đây, bản đồ 3D/360° vẫn là bản đồ kết hợp và đầy đủ của khu vực địa lý được thực hiện bởi cả máy quét laser 3D và UAV, máy bay không người lái, flycams hoặc bất kỳ phương tiện bay nào. Bản đồ 3D/360° tích hợp là bản đồ 3D/360° tĩnh được nhúng với dữ liệu thuộc tính thu được theo quy trình 700 được mô tả ở trên. Quá trình nhúng dữ liệu thuộc tính vào bản đồ tĩnh 3D/360° còn bao gồm các bước chuyển đổi dữ liệu thuộc tính thành hình ảnh có thể hiển thị và hợp nhất hình ảnh có thể hiển thị này vào bản đồ tích hợp 3D/360° để người dùng có thể nhìn thấy cả hai.

Quy trình 700 làm cho bản đồ được đánh giá cao, thuộc tính thời gian thực của các đối tượng nằm trong bản đồ 3D/360° sẵn sàng cho người dùng xem mà không mất thời gian để thu thập chúng vào CD-ROM, thiết bị lưu trữ dữ liệu như USB hoặc tải xuống các bản cập nhật từ trang web dịch vụ trả tiền theo mức sử dụng trong các hệ thống tiên tiến như GPS và ESRI.

Hình 8 với sơ đồ 800 là một quá trình hiển thị thuộc tính theo thời gian thực của một đối tượng trên bản đồ tích hợp 3D/360° theo phương án của sáng chế được minh họa. Quá trình này được thực hiện bởi mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192 và mô-đun nhúng dữ liệu 193.

Ở bước 801, là bắt đầu quá trình hiển thị dữ liệu thuộc tính trên một đối tượng cụ thể của bản đồ 3D/360° tích hợp. Cụ thể là, sau khi tạo ra bản đồ số hóa 3D/360° tĩnh và các đặc tính của từng đối tượng nằm trong đó như mô tả ở trên, chúng được chuyển đổi thành hình ảnh hiển thị và kết hợp với bản đồ 3D/360° tĩnh để trở thành bản đồ 3D/360° tích hợp. Một lần nữa, lưu ý rằng bản đồ 3D/360° tích hợp là bản đồ 3D/360° tĩnh 181-1 đã được chuẩn bị sẵn sàng để hiển thị dữ liệu thuộc tính của một đối tượng cụ thể. Tóm lại, bản đồ 3D/360° được tạo ra như mô tả trong Hình 1 thông qua việc khảo sát độ nét cao (HDS: High Density Survey) hoặc chụp hiện trạng thực tế, có thể thực hiện được các phép đo diện tích, khoảng cách và thể tích của từng vật thể. Sau đó, dữ liệu thuộc tính của từng đối tượng bên trong bản đồ 3D/360° được tạo bởi mô-đun truy xuất dữ liệu 191 trong quy trình thu thập dữ liệu thuộc tính và cho phép điều khiển các thiết bị kết nối mạng như mô tả trong Hình 2 - Hình 7. Cuối cùng, bản đồ 3D/360° tích hợp bao gồm tất cả các đặc tính thu được từ cơ sở dữ liệu của người dùng và khả năng điều khiển thiết bị được lưu trữ trong bộ nhớ vĩnh viễn 182 trong máy chủ mạng 140. Sau đó, bắt đầu thực hiện bước 801.

Ở bước 802, danh sách các đối tượng được tìm kiếm và dữ liệu thuộc tính 182 được chọn và lấy ra từ cơ sở dữ liệu hoặc một bộ cơ sở dữ liệu (ví dụ, thiết bị lưu trữ gắn vào mạng (NAS) như đã nói ở trên). Trong một triển khai mẫu của sáng chế, khi người dùng truy vấn về một đối tượng (tức là người dùng di chuyển con trỏ hoặc nhấp chuột vào vị trí của đối tượng), mã định danh người dùng duy nhất (UUID), tọa độ (x,y,z), mô tả trạng thái của đối tượng sẽ được truy vấn và/hoặc đăng ký số nhận dạng của nó. Ví dụ, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132 sẽ có truy vấn tìm kiếm sau: (UUID, tọa độ xyz, LED01, trạng thái BẬT hoặc TẮT), khi đó, chỉ có các thuộc tính thích hợp bao gồm video, hình ảnh, mô tả phù hợp với định dạng mới được tìm kiếm và lựa chọn từ cơ sở dữ liệu. Trong thực tế, bước 802 được thực hiện bởi các truy vấn từ máy tính người dùng 121-1, 121-2,... 121-N, thiết bị di động của người dùng 152. Việc lựa chọn thuộc tính thích hợp được thực hiện bằng các thuật toán của mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360° 195 ở đầu vào / đầu ra 145 để gửi tới máy người dùng. Trong một phương án khác của sáng chế, mô-đun quản lý tương tác 3D /360° 195 có thể bao gồm nhận lệnh bằng giọng nói, trình đơn bật lên, trình đơn thả xuống hoặc đơn giản bằng cách di chuyển con trỏ hoặc nhấp chuột vào vị trí đối tượng.

Ở bước 803, dữ liệu thuộc tính được nhúng vào từng đối tượng bằng một mã định danh người dùng duy nhất (UUID), tọa độ để người dùng có thể xem các thuộc tính của đối tượng được truy vấn. Một ví dụ ở bước 803, khi máy người dùng chọn đối tượng như thiết bị chiếu sáng 132, chỉ các thuộc tính được liên kết với thiết bị chiếu sáng đã chọn 132 mới được hiển thị. Bước 803 được thực hiện bởi ứng dụng truy xuất dữ liệu 191 và mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360° 195.

Ở bước 804, các đối tượng và thuộc tính được gắn với đối tượng được truy vấn sẽ được kết xuất thành hình ảnh có thể hiển thị trong bản đồ 3D/360° tích hợp. Như đã đề cập trước đây, các thuộc tính có thể bao gồm văn bản mô tả, video, biểu đồ, mô hình 3D, siêu dữ liệu và hình ảnh,... Trong đó, video và hình ảnh được cung cấp đã có thể hiển thị được và không cần phải chuyển đổi. Theo một phương án mẫu của sáng chế, văn bản mô tả của đối tượng được truy vấn được chuyển đổi thành hình ảnh có thể hiển thị với định dạng được chỉ định. Ví dụ về định dạng được chỉ định có thể bao gồm khung bao xung quanh văn bản mô tả của ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132. Hơn nữa, nếu ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132 được bật, chúng sẽ xuất hiện tại vị trí chính xác trên bản đồ tích hợp 3D/360° dưới dạng màu vàng sáng. Bước 804 được thực hiện bởi mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192.

Ở bước 805, đối tượng và thuộc tính được hiển thị ở tọa độ chính xác trong bản đồ 3D/360° tích hợp. Vì mỗi pixel của bản đồ 3D/360° đều có tọa độ (x,y,z) được tạo bởi máy quét laser 3D, nên đối tượng và các thuộc tính tương ứng của nó có thể được hiển thị ở vị trí chính xác. Ví dụ: khi máy người dùng chọn một thiết bị chiếu sáng 132 để truy vấn, các thuộc tính từ thiết bị chiếu sáng 132 được đọc và gửi đến máy chủ mạng 140 qua hệ thống mạng 110. Các thuộc tính từ thiết bị IoT của thiết bị chiếu sáng 132 được chọn và được chuyển đổi thành hình ảnh có thể hiển thị ở định dạng được xác định. Cuối cùng, bước 805 có thể được thực hiện bởi mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192, mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360° 195 và mô-đun hiển thị 196 để hiển thị văn bản mô tả như "số thiết bị chiếu sáng, ID, vị trí, dòng điện A, công suất W, ngày cài đặt, trạng thái bật / tắt, lịch sử bảo trì,...". Các thuộc tính dưới dạng văn bản mô tả được hiển thị tại một trong các máy tính của người dùng 121-1, 121-2,..., 121-N.

Tiếp tục với bước 805, trong các phương án khác nhau của sáng chế, mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360° 195 được cấu hình để cung cấp các chức năng quản lý từ

khóa cho các trình đơn người dùng như trình đơn thả xuống, nhận lệnh bằng giọng nói, trình đơn bật lên, GUI, kích hoạt con trỏ,... trên bản đồ 3D/360° tích hợp để người dùng có thể xem các thuộc tính thời gian thực, điều khiển các thiết bị kết nối mạng, thực hiện phân tích dữ liệu và khảo sát.

Ở bước 806 là công đoạn xác nhận các truy vấn khác khác với thuộc tính thời gian thực có được nhận và kiểm tra hay không. Công đoạn này được thực hiện bằng thiết bị tính toán 141 của máy chủ mạng 140 và được triển khai bằng mô-đun hiển thị và phân tích dữ liệu 196.

Ở bước 807, nếu các truy vấn khác khác với thuộc tính thời gian thực được nhận từ máy tính của người dùng 121-1, 121-2,..., 121-N hoặc thiết bị di động 152, thì quá trình xử lý 800 lặp lại ở bước 802.

Cuối cùng, ở bước 808, nếu không nhận được truy vấn thuộc tính thời gian thực nào khác, thì quá trình xử lý 800 kết thúc.

Hình 9 là sơ đồ minh họa quá trình 900 để điều khiển từ xa các thiết bị kết nối mạng và cập nhật các thuộc tính của một đối tượng trong một khu vực địa lý.

Trong một khía cạnh khác của sáng chế, hình 9 minh họa sự điều khiển và tương tác liên tục giữa người dùng, máy chủ và thiết bị để thu/cập nhật thuộc tính thời gian thực, điều khiển thiết bị kết nối mạng, nhận phản hồi trạng thái, sử dụng hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190 của sáng chế hiện tại.

Quy trình 900 gồm ba giai đoạn: (1) Giai đoạn 1, người dùng gửi lệnh từ bản đồ 3D/360° đến máy chủ qua mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360° 195; (2) Giai đoạn 2, máy chủ nhận lệnh và chuyển tiếp lệnh đến thiết bị; (3) Giai đoạn 3, thiết bị nhận lệnh và thực hiện lệnh. Lệnh có thể là một truy vấn cho thuộc tính thời gian thực hoặc điều khiển thiết bị (bật hoặc tắt).

Ở bước 910, lệnh từ bản đồ 3D/360° tích hợp được gửi đến máy chủ. Ví dụ, người dùng có thể gửi một lệnh bằng cách di chuyển con trỏ tới một đối tượng cụ thể (chẳng hạn như, một cảm biến hoặc một thiết bị chiếu sáng) trong bản đồ 3D/360° tích hợp, sử

dụng lệnh từ trình đơn, kích hoạt một biểu tượng hoặc một giao diện đồ họa người dùng (GUI), hoặc ra lệnh bằng giọng nói.

Ở bước 911, các sự kiện liên quan đến đối tượng được lắng nghe hoặc quan sát. Các ví dụ về sự kiện bao gồm: trạng thái bật/tắt của đối tượng, trạng thái hiện tại của đối tượng chẳng hạn như đang được xây dựng, bị hủy/phá dỡ, nhiệt độ hoặc hình ảnh video đang phát trực tuyến, v.v..

Ở bước 912, đối tượng có thể được điều khiển bởi người dùng. Trong một phương án mẫu của sáng chế, một đối tượng có thể được điều khiển bởi người dùng bằng cách sử dụng thiết bị kết nối vạn vật (IoT), hoặc bằng các phương tiện khác như thiết bị điều khiển lập trình (PLC), điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA), bộ điều khiển không dây hoặc giao thức truyền tin thời gian thực (RTSP) như mô tả ở trên.

Ở bước 913, nếu một đối tượng được điều khiển bởi máy người dùng, thì giao diện đồ họa người dùng (GUI) hoặc giao diện sử dụng nhận lệnh qua giọng nói được hiển thị để người dùng có thể bật, tắt, làm mờ, tăng cường độ, v.v. của đối tượng.

Ở bước 914, lệnh cụ thể của người dùng được phát hiện, làm rõ. Cụ thể, các thông số đầu vào như bao nhiêu người dùng muốn tăng cường độ, độ nhạy, số lượng người dùng muốn xoay thiết bị, v.v.. Tất cả đều được tham số hóa thành các lệnh.

Ở bước 915, thông số đầu vào được diễn giải và chuyển đổi thành một lệnh bao gồm lệnh bằng giọng nói để thiết bị có thể hiểu và vận hành. Lệnh này được gửi đến thiết bị như là một phần của luồng dữ liệu 921 ở bước 931 sẽ được thảo luận sau.

Ở bước 916, sau khi lệnh được gửi, phản hồi từ thiết bị sẽ được phát hiện hoặc nhận. Đây là một phần của luồng dữ liệu 922 từ thiết bị trở về máy chủ.

Ở bước 917 máy chủ mạng tìm xem liệu có xảy ra gián đoạn (ngắt) hay không. Ở đây, các lý do ngắt của bước 917 có thể là cố ý hoặc không chủ ý. Cố ý gián đoạn có thể được gửi bởi người dùng. Ngắt không chủ ý có thể được gây ra bởi sập nguồn, tăng điện áp, do các phần mềm khác hoặc thiết bị phần cứng không ổn định.

Nếu có gián đoạn thì quá trình 910 kết thúc.

Nếu không có, thì ở bước 919, các sự kiện đối tượng khác từ máy người dùng sẽ tiếp tục lắng nghe. Trong trường hợp máy người dùng không điều khiển thiết bị, các sự kiện ở đối tượng khác cũng được lắng nghe.

Ở bước 930, thiết bị nhận được lệnh từ máy chủ. Các bước 930-940 mô tả chi tiết quá trình từ đó hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ 100 của sáng chế có thể điều khiển các thiết bị.

Ở bước 931, máy chủ liên tục nhận lệnh từ máy người dùng thông qua môi trường mạng 110. Bước 931 được thực hiện bởi mô-đun 190 của máy chủ mạng 140 thông qua mạng máy tính.

Ở bước 932 là công đoạn xác định việc nhận chuỗi lệnh có được xác định hay không. Các thiết bị nằm trong bản đồ 3D/360⁰ tích hợp sẽ xác định xem lệnh có được nhận hay không.

Ở bước 933, nếu nhận được lệnh, hệ thống sẽ xác định kết nối địa chỉ socket nào được kết nối với thiết bị được điều khiển. Ví dụ, việc chọn địa chỉ socket cụ thể xác định thiết bị chiếu sáng nào được chọn và liệu rằng lệnh đang cố gắng chỉ đọc dữ liệu thuộc tính, hoặc đang muốn nhập dữ liệu thuộc tính vào thiết bị hay là điều khiển thiết bị, v.v..

Ở bước 934, lệnh được gửi đến thiết bị cụ thể. Đây là một phần của luồng dữ liệu 941 đến thiết bị.

Ở bước 935, sau khi máy chủ gửi lệnh tới thiết bị, nó lắng nghe phản hồi để xác nhận xem lệnh đã được thực hiện hay chưa. Nếu thiết bị đã thực hiện lệnh, nó sẽ gửi một tín hiệu phản hồi cho máy chủ để thông báo việc thực hiện lệnh thành công hay thất bại. Đây là một phần của luồng dữ liệu 942.

Ở bước 936 là công đoạn xác nhận việc thực thi lệnh là thành công hay thất bại. Tín hiệu phản hồi được gửi từ máy chủ đến máy người dùng theo đường dẫn dữ liệu 922.

Ở bước 937, lệnh hoặc sự kiện ở đối tượng được ghi vào cơ sở dữ liệu để cập nhật trạng thái của thiết bị cho các truy vấn trong tương lai.

Ở bước 938 là công đoạn xác định có xảy ra gián đoạn (ngắt) hay không.

Ở bước 939, nếu không có gián đoạn, máy chủ tiếp tục nghe các lệnh khác.

Ở bước 940, nếu có gián đoạn xảy ra thì quy trình xử lý 900 sẽ kết thúc.

Tiếp theo, ở bước 950, lệnh được thực thi tại thiết bị. Các bước 950-957 mô tả chi tiết quá trình thiết bị thực thi lệnh.

Ở bước 951, thiết bị liên tục nghe lệnh.

Ở bước 952 là công đoạn xác định xem một lệnh tồn tại (hoặc được gửi đến thiết bị).

Ở bước 953, nếu lệnh được nhận thì thiết bị sẽ thực thi lệnh.

Ở bước 954, sau khi lệnh được thực hiện, thiết bị sẽ gửi phản hồi về máy chủ để báo cáo trạng thái thực thi. Đây là một phần của luồng dữ liệu 942, tín hiệu phản hồi được gửi trở lại máy chủ.

Ở bước 955, là công đoạn xác định có xảy ra gián đoạn (ngắt) hay không. Tại thiết bị, việc gián đoạn có thể xảy ra bao gồm: sự tăng điện, sự kiện ESD, hoặc bất kỳ hiện tượng bên ngoài nào khác như hỏa hoạn, ...

Ở bước 956, nếu việc gián đoạn không xảy ra, thì thiết bị sẽ tiếp tục nghe các lệnh khác.

Ở bước 957, nếu xảy ra gián đoạn, bước 950 kết thúc.

Cần lưu ý rằng, các quy trình 200-900 được thực hiện bởi mô-đun SMIMS 190 dưới dạng chương trình phần mềm máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ cố định có thể đọc của thiết bị máy chủ mạng 140. Trong một phương án điển hình của sáng chế, máy tính có thể đọc được bao gồm hướng dẫn chương trình khi thực thi bởi bộ vi xử lý 141 thực hiện các quy trình 200-900 để hiển thị các thuộc tính thời gian thực của một đối tượng và/hoặc điều khiển các thiết bị kết nối mạng trong bản đồ 3D/360° tích hợp bằng mô-đun hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) 190. Phương tiện không tạm thời có thể đọc được bao gồm các thiết bị trung gian 170 như bộ nhớ quang (CD, DVD, HD-DVD, Đĩa Blu-Ray), bộ nhớ bán dẫn (ví dụ: RAM, EPROM, EEPROM) và bộ nhớ từ (ổ đĩa cứng, ổ đĩa mềm, ổ băng, MRAM).

Chương trình phần mềm máy tính cũng bao gồm các hướng dẫn hiển thị giao diện đồ họa người dùng (GUI) trên màn hình hiển thị của nhóm máy tính người dùng 121-1, 121-2,..., 121-N và ít nhất một thiết bị di động 152. Khi GUI được kích hoạt bởi một máy người dùng, bản đồ 3D/360° 181-1 được hiển thị và các quy trình xử lý 200-900 được thực hiện như mô tả ở trên.

Ngoài các mục tiêu được trích dẫn ở trên, các quy trình được trình bày ở trên đã đạt được các mục tiêu sau:

Bản đồ 3D/360° chân thực và độ phân giải cao về khu vực địa lý phức tạp và môi trường xung quanh được tạo ra trong đó mỗi pixel có tọa độ (x, y, z) chính xác để có thể thực hiện phân tích thể tích và đo lường.

Thuộc tính thời gian thực của các đối tượng nằm bên trong bản đồ 3D/360° có thể được xem bất kỳ lúc nào. Thuộc tính thời gian thực bao gồm luồng video, hình ảnh, biểu đồ, mô hình 3D, mô tả văn bản, v.v. có thể thu được từ trình đơn thả xuống, lệnh từ con trỏ chuột hoặc lệnh bằng giọng nói.

Trong một phương án mẫu, tất cả các thiết bị như ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 132, ít nhất một thiết bị ghi hình 133 và ít nhất một cảm biến 134 là thiết bị IoT. Do đó, chúng có thể được điều khiển và các thuộc tính của chúng có thể được lấy từ bất kỳ máy tính nào thuộc nhóm máy khách của người dùng 121-1, 121-2, ..., 121-N và ít nhất một thiết bị di động 152 thông qua máy chủ mạng 140.

Tóm lại, ở Hình 2 - Hình 9 ở trên đã bộc lộ các phương án và tính năng của các quy trình 200-900 có thể hoạt động để làm cho hệ thống 100 thực hiện các hoạt động theo sáng chế và sẽ được minh họa bằng Hình 10. Còn Hình 11- Hình 12 sẽ minh họa một phương án mẫu khác của sáng chế về việc tạo lập bản đồ 3D/360° thời gian thực và các thuộc tính thời gian thực của các đối tượng nằm trong bản đồ đó.

Hình 10 là hình phối cảnh của một màn hình hiển thị bản đồ 3D/360° 1000 có khả năng hiển thị đầy đủ thông tin theo thời gian thực của nhiều đối tượng và các thiết bị kết nối mạng này là các yếu tố tĩnh và cố định trong khu vực địa lý được chụp trong bản đồ 3D/360°. Bản đồ 3D/360° 1000 bao gồm tòa nhà 1001, con sông 1002, công viên 1003, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 1004, ít nhất một máy ảnh 1005, ít nhất một cảm biến 1006, ít nhất một thiết bị ghi hình 1007. Lưu ý rằng, bản đồ 1000 được trình bày ở Hình 10 là

bản đồ tích hợp 3D/360° vì nó có các tính năng hiển thị thuộc tính thời gian thực và các tính năng điều khiển thiết bị như được mô tả chi tiết trong Hình 2- Hình 9 ở trên. Nhiều điểm quan sát 1010 được định vị một cách phổ biến trên bản đồ 3D/360° 1000 để khi người dùng di chuyển con trỏ 1030 đến một trong các điểm quan sát 1010, các thuộc tính của một đối tượng cụ thể chẳng hạn như tòa nhà 1001 được hiển thị. Trong ví dụ cụ thể này, con trỏ 1030 được trỏ đến điểm quan sát 1010 của “Tòa nhà Star Global, 3 tầng, mỗi tầng có diện tích bề mặt 3000 ft², và chủ sở hữu là Howie Tran, nhiệt độ hiện tại là 37°C”. Ngoài ra, người dùng có thể điều khiển và có được thuộc tính thời gian thực từ các đối tượng khác như con sông 1002, công viên 1003, ít nhất một thiết bị chiếu sáng 1004, ít nhất một máy ảnh 1005, ít nhất một cảm biến 1006 và ít nhất một thiết bị ghi hình 1007. Hệ thống có thể thu được hình ảnh, nhiệt độ và video hình ảnh thời gian thực của bản đồ 3D/360° 1000 để các thay đổi trong thời gian thực có thể được phát hiện ngay lập tức. Việc hiển thị điểm quan sát 1010 được thực hiện bởi mô-đun chuyển đổi dữ liệu 192. Cần lưu ý rằng việc ra lệnh bằng giọng nói và các phương tiện điều khiển khác như mã vạch và mã vạch hai chiều QR, trình đơn thả xuống, trình đơn bật lên, v.v. có thể được sử dụng thay cho con trỏ 1030.

Tiếp theo, Hình 11 là sơ đồ của một hệ thống mạng máy tính 1100 có khả năng hiển thị cả thông tin đầy đủ theo thời gian thực và bản đồ 3D/360° theo thời gian thực theo phương án của sáng chế được minh họa. Hệ thống mạng máy tính 1100 bao gồm các yếu tố giống như hình 1 cộng với ít nhất một máy quét laser 3D 1101, UAV, flycam, máy bay, hoặc bất kỳ vật thể bay nào 1102 và máy chủ mạng 1140. Máy chủ mạng 1140 có chứa mô-đun SMIMS của hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° 1190 bao gồm mô-đun truy xuất dữ liệu 1191, mô-đun chuyển đổi dữ liệu 1192, mô-đun nhúng dữ liệu 1193, mô-đun điều khiển thiết bị 1194, mô-đun cập nhật bản đồ 3D 1195, mô-đun quản lý tương tác bản đồ 3D/360° 1196 và mô-đun hiển thị và phân tích dữ liệu 1197. Một thay đổi được phát hiện bởi ít nhất một máy ảnh 131, ít nhất một thiết bị ghi hình 133, thiết bị tính toán 1141 gửi lệnh phù hợp đến máy quét laser 3D 1101 hoặc UAV, flycam, máy bay gần nhất với đối tượng đã thay đổi để bắt đầu quét. Bản đồ 3D/360° mới được quét và cập nhật bên trong kho lưu trữ dữ liệu 180. Tại thời điểm này, các quá trình 200-900 được mô tả ở trên được lặp lại để người dùng thông qua máy tính 121-1, 121-2,..., 121-N và thiết bị di động 152 có thể xem bản đồ 3D/360° liên tục phản ánh tình trạng cập nhật ở các khu vực xung quanh.

Trở lại hình 10, một tòa nhà mới 1040 được thể hiện bằng đường gạch ngang do đang xây dựng hoặc phá hủy do hỏa hoạn, thì ít nhất một máy ảnh 131 và/hoặc ít nhất một thiết bị ghi hình 133 phát hiện thay đổi này và cảnh báo tới máy chủ mạng 1140. Máy chủ mạng 1140 gửi lệnh đến máy quét laser 3D 1101 hoặc UAV, flycams, máy bay không người lái 1102 gần nhất để quét vùng mục tiêu ở khu vực đó. Các thay đổi của tòa nhà 1040 được xác định, cập nhật và ghi lại vào bộ nhớ cố định trong kho lưu trữ dữ liệu 180.

Cuối cùng, bây giờ hãy tham chiếu đến Hình 12, sơ đồ 1200 là quy trình tạo bản đồ 3D/360° thời gian thực bằng cách sử dụng máy quét 3D trong mạng IoT theo phương án của sáng chế được minh họa.

Đề bắt đầu, ở bước 1201, hệ thống các thiết bị kết nối mạng (IoT) bao gồm máy quét 3D 1101, UAV, flycam, máy bay không người lái, các vật thể bay 1102 và các cảm biến được thiết lập. Bước 1201 được thực hiện bằng cách kết nối ít nhất một máy quét 3D 1101, UAV, flycam, máy bay không người lái, các vật thể bay 1102 tới hệ thống mạng máy tính 1100 với hệ thống tạo lập bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° SMIMS được mô tả trong Hình 11. Ở đây, máy quét 3D là máy quét laser 3D hoặc flycam. Như được bộc lộ trên Hình 11, máy quét laser 3D 1110 được đặt tại các vị trí khác nhau bên trong bản đồ 3D/360° 1000.

Ở bước 1202 là công đoạn phát hiện các thay đổi. Các thay đổi có thể được phát hiện bởi ít nhất một máy ảnh 131 và/ hoặc thiết bị ghi hình 133. Ngoài ra, các thay đổi có thể được phát hiện bằng cách quét định kỳ từng phần của bản đồ 3D/360° 1000. Cụ thể, có ít nhất một máy ảnh 131 và ít nhất một thiết bị ghi hình 133 truyền hình ảnh trực tiếp qua mạng như là mạng IoT 110, những hình ảnh này được so sánh với tập hợp hình ảnh trước đó. Do đó, các thay đổi có thể được phát hiện bởi vì mỗi điểm ảnh (pixel) có một tọa độ cụ thể (x, y, z).

Ở bước 1203 là công đoạn xác định xem có sự thay đổi hay không. Bước 1203 được thực hiện bằng mô-đun cập nhật bản đồ 3D 1195.

Ở bước 1204, nếu không phát hiện thay đổi nào thì bước 1202 sẽ tiếp tục thực hiện quét khu vực.

Ở bước 1205, nếu phát hiện bất kỳ thay đổi nào thì sẽ báo cáo các thay đổi bằng cách gửi lệnh đến máy chủ mạng máy tính 1140.

Ở bước 1206, khu vực xảy ra thay đổi sẽ được quét lại. Trong một phương án của sáng chế, chỉ có diện tích thay đổi mới được quét lại. Máy quét laser 3D 1110 ở các địa điểm khác không phải quét để tiết kiệm thời gian và cắt giảm chi phí.

Cuối cùng ở bước 1207, các thay đổi được cập nhật và bản đồ 3D/360° thời gian thực được tạo lập. Như đã nói ở trên, vì mỗi pixel trong bản đồ 3D/360° có tọa độ chính xác (x, y, z), nên các thay đổi có thể được cập nhật trong phiên bản trước của bản đồ 3D/360° 1000. Trở lại hình 10, tòa nhà 1040 được cập nhật ở tọa độ chính xác (x, y, z). Bước 1207 được thực hiện bằng mô-đun cập nhật bản đồ 3D/360° 1195.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả ở trên có tham khảo các hình minh họa sơ đồ và/hoặc sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống) và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Sẽ được hiểu rằng mỗi khối trong hình minh họa lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối, và sự kết hợp của các khối trong minh họa lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối, có thể được thực hiện bằng hướng dẫn chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho bộ xử lý của máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác để tạo ra một máy, sao cho các lệnh thực hiện thông qua bộ xử lý của máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác, tạo phương tiện để thực hiện các chức năng/hành động được chỉ định trong sơ đồ khối và/hoặc khối hoặc các khối sơ đồ khối.

Mã chương trình để thực hiện các hoạt động cho các khía cạnh của sáng chế: “Hệ thống tạo lập bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° 1190” có thể được viết bằng bất kỳ kết hợp nào của một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình, bao gồm ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng chẳng hạn như Python, Java, Smalltalk, C ++ hoặc các ngôn ngữ lập trình thủ tục tương tự và thông thường, chẳng hạn như ngôn ngữ lập trình “C” hoặc các ngôn ngữ lập trình tương tự. Mã chương trình có thể thực thi hoàn toàn trên máy tính của người dùng như một gói phần mềm độc lập, hoặc một phần trên máy tính của người dùng và một phần trên máy tính từ xa hoặc hoàn toàn trên máy tính hoặc máy chủ từ xa. Trong trường hợp này, máy tính từ xa có thể được kết nối với máy tính của người dùng thông qua bất kỳ hệ thống mạng nào, bao gồm mạng cục bộ (LAN) hoặc mạng diện rộng

(WAN) hoặc kết nối có thể được thực hiện với máy tính bên ngoài (ví dụ, thông qua mạng bằng cách sử dụng nhà cung cấp dịch vụ mạng Internet).

Các hướng dẫn chương trình này cũng có thể được lưu trữ trong phương tiện mà máy tính có thể đọc trực tiếp được, bộ xử lý dữ liệu có thể lập trình hoặc các thiết bị khác để thực hiện một loạt các bước hoạt động trên máy tính, bộ máy lập trình khác hoặc các thiết bị khác sao cho các lệnh thực thi trên máy tính hoặc bộ máy lập trình khác cung cấp các quy trình để thực hiện các chức năng được chỉ định trong sơ đồ và biểu đồ khối.

Hướng dẫn chương trình cũng có thể được tải lên máy tính, bộ xử lý dữ liệu có thể lập trình hoặc các thiết bị khác để thực hiện một loạt các bước hoạt động trên máy tính, bộ máy lập trình hoặc các thiết bị khác sao cho các lệnh thực thi trên máy tính hoặc bộ máy lập trình khác cung cấp các quy trình để thực hiện các chức năng được chỉ định trong sơ đồ và biểu đồ khối.

Sơ đồ và biểu đồ khối được thể hiện minh họa hình ảnh, chức năng và hoạt động của việc triển khai có thể có của hệ thống. Về vấn đề này, mỗi khối trong sơ đồ khối hoặc sơ đồ khối có thể đại diện cho một mô-đun, phân đoạn hoặc một phần mã, trong đó bao gồm một hoặc nhiều hướng dẫn thực thi để thực hiện các chức năng logic được chỉ định. Cũng cần lưu ý rằng, trong một số triển khai thay thế, các chức năng được lưu ý trong khối có thể xảy ra theo thứ tự được lưu ý trong các hình. Ví dụ, hai khối được hiển thị liên tiếp có thể được thực thi đồng thời, hoặc các khối đôi khi có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại, tùy thuộc vào chức năng liên quan. Ngoài ra, mỗi khối hoặc sơ đồ khối và sự kết hợp của các khối trong sơ đồ khối có thể được thực hiện bởi các hệ thống dựa trên phần cứng đặc biệt nhằm thực hiện các chức năng hoặc hành vi được chỉ định, hoặc kết hợp các hướng dẫn về phần cứng và máy tính chuyên dụng.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích hạn chế sáng chế. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít “a”, “an” và “the” nhằm mục đích bao gồm cả các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ khác. Sẽ được hiểu rõ hơn rằng các thuật ngữ “bao gồm” và/hoặc “bao gồm” khi được sử dụng trong thông số kỹ thuật này sẽ chỉ rõ sự hiện diện của các tính năng, số nguyên, bước, thao tác, phần tử và/hoặc thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ sự hiện diện hoặc bổ sung một hoặc nhiều tính năng, số nguyên, bước, thao tác, thành phần phần tử và/hoặc nhóm của chúng.

Các cấu trúc, vật liệu, tác dụng và các chất tương đương tương ứng của tất cả các phương tiện hoặc thành phần chức năng bước cộng trong các yêu cầu dưới đây nhằm mục đích bao gồm bất kỳ cấu trúc, vật liệu hoặc tác dụng nào để thực hiện chức năng kết hợp với các thành phần được yêu cầu bảo hộ khác như được yêu cầu bảo hộ cụ thể. Phần mô tả sáng chế hiện tại được trình bày nhằm mục đích minh họa và mô tả, nhưng không nhằm mục đích đầy đủ hoặc giới hạn đối với sáng chế ở dạng được bộc lộ. Nhiều sửa đổi và biến thể sẽ hiển nhiên đối với những người có trình độ thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không đi chệch khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế. Phương án này được chọn và mô tả để giải thích tốt nhất các nguyên tắc của sáng chế và ứng dụng thực tế, đồng thời giúp những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được sáng chế theo các phương án khác nhau với nhiều cải biến khác nhau phù hợp với mục đích sử dụng cụ thể được dự tính.

Các sơ đồ hoặc lưu đồ được mô tả ở đây chỉ là một ví dụ. Có thể có nhiều biến thể đối với sơ đồ này hoặc các bước (hoặc thao tác) được mô tả trong đó mà không đi chệch khỏi tinh thần của sáng chế. Ví dụ: các bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác nhau hoặc các bước có thể được thêm, xóa hoặc sửa đổi. Tất cả các biến thể này được coi là một phần của sáng chế được yêu cầu bảo hộ.

Mặc dù phương án ưu tiên cho sáng chế đã được mô tả, nhưng sẽ được hiểu rằng những người có kỹ năng trong lĩnh vực này, cả hiện tại và trong tương lai, có thể thực hiện nhiều cải tiến và cải tiến khác nhau nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ tiếp theo. Những yêu cầu bảo hộ này phải được hiểu là để duy trì sự bảo hộ thích hợp cho sáng chế được mô tả lần đầu tiên.

Mô tả chi tiết trên đây thể hiện một số điểm bảo hộ nhất định của sáng chế. Tuy nhiên, dù cho mô tả chi tiết đến đâu cũng không thể thể hiện hết tất cả những cách thực hiện sáng chế này. Như đã nói ở trên, cần lưu ý rằng việc sử dụng thuật ngữ cụ thể khi mô tả các tính năng hoặc khía cạnh của sáng chế sẽ không được sử dụng để ngụ ý rằng, thuật ngữ được định nghĩa ở đây sẽ hạn chế bất kỳ đặc điểm cụ thể nào của các tính năng hoặc khía cạnh khác của sáng chế mà thuật ngữ đó được liên kết. Do đó, phạm vi của sáng chế phải được hiểu theo các yêu cầu bảo hộ kèm theo và mọi nội dung tương đương.

Những ích lợi (hiệu quả) có thể đạt được

Sáng chế có thể đạt được các hiệu quả sau:

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tạo bản đồ 3D thời gian thực với thông tin thuộc tính thời gian thực được liên kết với từng tính năng bên trong bản đồ 3D thời gian thực.

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tạo bản đồ 3D thời gian thực với thông tin dữ liệu thời gian thực thu được từ các cảm biến dựa trên mạng hoặc từ Internet of Things (IoT);

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng kết nối với cơ sở dữ liệu của nhiều khách hàng hiện có bao gồm cơ sở dữ liệu tài sản, cơ sở dữ liệu vận hành và cơ sở dữ liệu hệ thống;

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tích hợp với bộ điều khiển logic lập trình (PLC) của khách hàng và phần mềm điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA) để hệ thống quản lý và lập bản đồ 3D của sáng chế hiện tại có thể điều khiển và thu thập dữ liệu từ các cảm biến và thiết bị của khách hàng như thiết bị chiếu sáng, máy ảnh, bộ truyền động, máy quét laze 3D, v.v. thông qua giao diện dựa trên web;

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng linh hoạt trong việc cài đặt và vận hành gói để hệ thống quản lý và lập bản đồ 3D theo sáng chế có thể được lưu trữ và chạy trên máy chủ của khách hàng;

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng tích hợp với chuỗi khối và trí tuệ nhân tạo;

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) cho phép khách hàng và nhà phát triển tạo nền tảng hoạch định nguồn lực doanh nghiệp (ERP) với giao diện 3D trực quan và quản lý thông minh;

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng thiết lập phân quyền và quản lý danh mục người dùng;

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng áp dụng công cụ trí tuệ nhân tạo (AI) như thị giác máy tính, học máy (ML), học sâu (deep learning) để thực hiện tự động phát hiện từ dữ liệu

camera thời gian thực và /hoặc các thiết bị hình ảnh khác để bảo mật, phát hiện cháy, phát hiện chuyển động và /hoặc các mục đích hữu ích khác như Khảo sát độ nét cao (HDS), chụp hiện trạng thực tế, khảo sát thể tích, quản lý cơ sở, tiếp thị và đề xuất, pháp y và lập kế hoạch an ninh, giáo dục và giải trí, cơ sở hạ tầng dân dụng, ứng dụng công nghiệp và khảo cổ học di sản;

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng theo dõi vị trí/chuyển động trong thời gian thực của con người và /hoặc máy móc, thiết bị, vật thể trong khu vực địa lý được quản lý bằng cách truy cập GPS và /hoặc các thiết bị cảm biến khác từ thiết bị di động của người dùng;

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) được cấu hình để sử dụng mã QR nhằm giúp điều hướng dễ dàng và tương tác thực tế tăng cường (AR); và

Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360⁰ đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS) có khả năng ra lệnh bằng giọng nói để điều khiển rảnh tay.

Chú thích hình vẽ

100	Hệ thống mạng máy tính
110	Nhà cung cấp hệ thống mạng Viễn thông và Internet
121-1	Máy tính của người dùng đầu tiên
121-2	Máy tính của người dùng thứ hai
121-N	Máy tính của người dùng thứ N
123	Cơ sở dữ liệu hiện có của khách hàng
131	Ít nhất một máy ảnh
132	Ít nhất một thiết bị chiếu sáng
133	Ít nhất một thiết bị ghi hình
134	Ít nhất một cảm biến
140	Máy chủ mạng

141	Bộ vi xử lý
142	Nguồn điện
143	Cổng giao tiếp mạng
144	Bộ nhớ cache không chuyển tiếp (ROM/RAM)
145	Cổng giao tiếp các thiết bị ngoại vi
146	Màn hình
147	Bàn phím
148	Cổng giao tiếp âm thanh
149	Trình điều khiển thiết bị trỏ chuột (mouse)/cảm ứng
151	Tin nhắn văn bản
152	Thiết bị di động của người dùng
161	Môi trường truyền dẫn
162	Bus giao tiếp trong mỗi máy tính (không hiển thị trong hình vẽ)
170	Bộ nhớ
171	Hệ điều hành
172	BIOS
180	Kho lưu trữ dữ liệu
181	Lưu trữ bản đồ
181-1	Bản đồ số hóa 3D/360° được lưu trữ trong bộ nhớ thứ nhất
182	Lưu trữ thuộc tính dữ liệu
190	Hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh 3D/360° đầy đủ thông tin theo thời gian thực (SMIMS)
191	Mô-đun truy xuất dữ liệu

192	Mô-đun chuyển đổi dữ liệu
193	Mô-đun nhúng dữ liệu
194	Mô-đun điều khiển thiết bị
195	Mô-đun quản lý bản đồ tương tác 3D/360 ⁰
196	Mô-đun hiển thị và phân tích dữ liệu
1001	Tòa nhà
1002	Con sông
1003	Công viên
1005	Máy ảnh
1006	Cảm biến
1007	Thiết bị ghi hình
1010	Điểm quan sát
1020	Hiển thị thuộc tính của một đối tượng
1030	Con trỏ chuột
1040	Tòa nhà mới được dựng
1100	Hệ thống lập và quản lý bản đồ 3D/360 ⁰ thời gian thực
1101	Ít nhất một máy quét laser 3D
1102	UAV, flycam, hoặc máy bay không người lái, hoặc bất kỳ vật thể bay nào
1140	Máy chủ mạng
1190	Mô-đun Hệ thống lập và quản lý bản đồ 3D/360 ⁰
1191	Mô-đun truy xuất dữ liệu
1192	Mô-đun chuyển đổi dữ liệu
1193	Mô-đun nhúng dữ liệu

- 1194 Mô-đun điều khiển dữ liệu
- 1195 Mô-đun cập nhật bản đồ 3D/360⁰
- 1196 Mô-đun trình quản lý bản đồ tương tác 3D/360⁰
- 1197 Mô-đun hiển thị và phân tích dữ liệu

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ (3D/360°) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý, bao gồm các bước:

i) tạo ra bản đồ 3D/360° của khu vực địa lý này bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị hình ảnh và ít nhất một phương tiện bay;

trong đó, bản đồ 3D/360° bao gồm nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng khác với nhiều đối tượng nói trên;

trong đó, nhiều đối tượng vật thể và các thiết bị kết nối mạng là các yếu tố tĩnh và cố định của khu vực địa lý nói trên được số hóa lại trong bản đồ 3D/360° này;

ii) sử dụng giao diện lập trình ứng dụng API để truy cập cơ sở dữ liệu trên thiết bị của người dùng từ xa thông qua mạng nhằm thu được các thuộc tính theo thời gian thực được liên kết với các đối tượng và các thiết bị kết nối mạng liên quan;

trong đó, việc sử dụng API này dựa trên việc xác định định dạng dữ liệu của các đối tượng và các thiết bị hệ thống mạng;

iii) cho phép điều khiển các thiết bị kết nối mạng thông qua hệ thống mạng nói trên;

iv) nhúng các thuộc tính thời gian thực nói trên vào nhiều đối tượng và các thiết bị kết nối mạng nằm trong bản đồ 3D/360° nói trên;

v) cung cấp giao diện đồ họa người dùng tương tác (GUI) để hiển thị các thuộc tính thời gian thực nói trên và để điều khiển các thiết bị kết nối mạng nói trên; và

vi) hiển thị các thuộc tính theo thời gian thực nói trên của bất kỳ đối tượng nào trong số nhiều đối tượng hoặc các thiết bị kết nối mạng nói trên khi người dùng sử dụng thiết bị con trỏ để chọn bất kỳ đối tượng cụ thể nào hoặc bất kỳ thiết bị kết nối mạng nào.

2. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ (3D/360°) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 1, trong đó tại bước tạo ra bản đồ 3D/360° của khu vực địa lý này bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị hình ảnh và ít nhất một phương tiện bay còn bao gồm các bước:

i) tạo bản đồ tĩnh 3D/360° bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị hình ảnh;

ii) tạo ra bản đồ tĩnh 2D cho khu vực địa lý nói trên bằng cách sử dụng ít nhất một phương tiện bay;

iii) ghép dữ liệu hình ảnh từ các bản đồ tĩnh 3D/360° và hình ảnh 2D thu được ở trên vào thành bản đồ tĩnh 3D/360° của cả khu vực địa lý nói trên.

3. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ (3D/360°) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 1, sử dụng giao diện lập trình ứng dụng API để truy cập cơ sở dữ liệu trên thiết bị của người dùng (máy khách) nhằm thu được các thông tin thuộc tính theo thời gian thực được liên kết với các đối tượng nói trên còn bao gồm:

i) xác định xem cơ sở dữ liệu máy khách đã cung cấp quyền truy cập trực tiếp hay quyền truy cập từ xa để có được các thuộc tính theo thời gian thực của nhiều đối tượng nói trên;

ii) nếu cơ sở dữ liệu máy khách đã cung cấp quyền truy cập trực tiếp thì tiến hành truy xuất các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng nói trên; mặt khác, kiểm tra định dạng dữ liệu của các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng nói trên, nếu định dạng dữ liệu đúng thì truy xuất bằng cách sử dụng API và lưu trữ các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng nói trên vào bộ lưu trữ nói trên thông qua hệ thống mạng này.

4. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ (3D/360°) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 1, trong đó các thiết bị kết nối mạng còn bao gồm ít nhất một thiết bị chiếu sáng, ít nhất một cảm biến, ít nhất một camera, ít nhất một thiết bị ghi video và ít nhất một bộ truyền động; trong đó, việc kiểm soát các thiết bị kết nối mạng thông qua mạng nói trên còn bao gồm:

i) thiết lập các liên kết liên lạc đến các thiết bị kết nối mạng nói trên;

ii) xác định xem có xảy ra gián đoạn hay không, nếu không thì cho phép người dùng nhận dữ liệu thời gian thực từ ít nhất một thiết bị chiếu sáng, ít nhất một cảm biến, ít nhất một bộ truyền động, ít nhất một camera và ít nhất một thiết bị ghi video qua mạng nói trên; nếu có gián đoạn xảy ra, hãy lặp lại bước thiết lập liên kết liên lạc nói trên với các thiết bị kết nối mạng khác nhau và/hoặc lặp lại bước xác định các gián đoạn xảy ra nói trên.

5. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ (3D/360°) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 4, trong đó các

biện pháp kiểm soát thiết bị kết nối mạng thông qua hệ thống mạng nói trên còn bao gồm các bước:

i) liên tục nhận được các thông tin thuộc tính thời gian thực từ các thiết bị kết nối mạng nói trên;

ii) định dạng các thuộc tính thời gian thực của các thiết bị kết nối mạng nói trên ở dạng văn bản có cấu trúc dữ liệu được xác định trước;

iii) kiểm tra xem định dạng văn bản trên có phù hợp với cấu trúc dữ liệu được xác định trước có chính xác hay không:

nếu định dạng văn bản trên tuân thủ cấu trúc dữ liệu được xác định trước đó thì truyền và ghi lại các thuộc tính thời gian thực của các thiết bị kết nối mạng đã nói;

nếu không thì tiếp tục nhận thuộc tính thời gian thực từ các thiết bị kết nối mạng nói trên.

6. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ ($3D/360^0$) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 5, trong đó hệ thống mạng này bao gồm các thiết bị có thể kết nối với nhau thành hệ thống như Internet Vạn vật (IoT), ổ cứng, cấu hình chính-phụ và mạng đám mây.

7. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ ($3D/360^0$) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 1, trong đó bước nhúng các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng vào nhiều đối tượng nằm trong bản đồ số $3D/360^0$ này còn bao gồm:

i) chỉ định một mã nhận dạng (ID) đầu tiên cho từng đối tượng và thiết bị kết nối mạng nói trên;

ii) chỉ định một ID thứ hai cho các thuộc tính thời gian thực nói trên được liên kết với nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng đã nói;

iii) chọn các thuộc tính thời gian thực nói trên khi mã ID đầu tiên và mã ID thứ hai khớp nhau.

8. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ ($3D/360^0$) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 1, trong đó việc truy cập cơ sở dữ liệu khách hàng để có được các thông tin thuộc tính thời gian thực được

liên kết với các thiết bị kết nối mạng và việc lưu trữ các thuộc tính thời gian thực của các thiết bị kết nối mạng này vào bộ lưu trữ thông qua hệ thống mạng còn bao gồm:

i) xác định xem cơ sở dữ liệu khách hàng nói trên có cung cấp quyền truy cập trực tiếp hay quyền truy cập từ xa để có được các thuộc tính thời gian thực của các thiết bị kết nối mạng nói trên hay không;

ii) nếu cơ sở dữ liệu khách hàng đã cung cấp quyền truy cập trực tiếp nói trên thì truy xuất các thuộc tính thời gian thực của các thiết bị kết nối mạng nói trên; mặt khác, kiểm tra định dạng dữ liệu của các thuộc tính thời gian thực của các thiết bị kết nối mạng nói trên, nếu định dạng dữ liệu là đúng thì lưu trữ các thuộc tính thời gian thực nói trên vào kho lưu trữ qua hệ thống mạng và truy xuất bằng cách sử dụng kho lưu trữ API này.

9. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ (3D/360°) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 1 còn bao gồm các bước:

i) tạo ra nhiều đối tượng thứ hai bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị tạo hình ảnh;

ii) so sánh nhiều đối tượng thứ hai này với nhiều đối tượng đã có trước đó;

iii) phát hiện sự khác biệt của các đối tượng ở bước ii so với chính các đối tượng đó trong cùng một khu vực;

iv) kết hợp các sự khác biệt ở bước iii vào hiện trạng ban đầu của đối tượng để tạo ra bản đồ tĩnh 3D/360° cập nhật theo thời gian thực;

v) hiển thị bản đồ tĩnh 3D/360° đã cập nhật theo thời gian thực sau khi thực hiện bước iv ở trên.

10. Phương pháp tạo lập bản đồ số hóa quản lý thông minh ba chiều 360 độ (3D/360°) tích hợp đầy đủ thông tin theo thời gian thực của khu vực địa lý theo điểm 1, trong đó ở bước nhúng các thuộc tính thời gian thực vào nhiều đối tượng nằm trong bản đồ 3D/360° còn bao gồm:

i) tạo ra nhiều điểm quan sát, mỗi điểm có tọa độ (x, y, z) tương ứng với mỗi đối tượng được đề cập đến;

ii) gắn cố định nhiều điểm quan sát vào bản đồ tĩnh 3D/360⁰ nói trên để khi người dùng tương tác để thay đổi chế độ xem bản đồ thì các điểm quan sát sẽ di chuyển tương ứng mà không thay đổi tọa độ (x, y, z) trong không gian bản đồ tĩnh 3D/360⁰ nói trên.

11. Hệ thống mạng máy tính, bao gồm:

nhiều thiết bị kết nối mạng;

ít nhất một thiết bị hình ảnh để tạo ra bản đồ tĩnh 3D/360⁰ của một khu vực địa lý;

bộ nhớ để lưu trữ bản đồ tĩnh 3D/360⁰ và các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng khác với nhiều đối tượng đã nêu, trong đó nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng này là các yếu tố tĩnh và cố định của khu vực địa lý được chụp của bản đồ 3D/360⁰ nói trên;

mô-đun bản đồ tích hợp quản lý thông minh (Smart Management Integrated Mapping - SMIM) bao gồm:

mô-đun truy xuất dữ liệu được cấu hình để sử dụng giao diện ứng dụng (API) để truy cập vào cơ sở dữ liệu máy khách từ xa nhằm thu được các thuộc tính thời gian thực được liên kết với nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng thuộc sở hữu của các máy khách này; trong đó, việc sử dụng API này dựa trên việc xác định định dạng dữ liệu của nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng này cũng như lưu trữ các thuộc tính thời gian thực vào bộ lưu trữ nói trên thông qua hệ thống mạng;

mô-đun bộ điều khiển thiết bị được cấu hình để điều khiển các hoạt động và thu được các đặc tính thời gian thực của nhiều thiết bị kết nối mạng nói trên;

mô-đun nhúng dữ liệu được cấu hình để nhúng các thuộc tính thời gian thực vào nhiều điểm quan sát nằm trên bản đồ số hóa 3D/360⁰ thời gian thực;

mô-đun chuyển đổi dữ liệu được cấu hình để hiển thị các thuộc tính thời gian thực thành hình ảnh có thể hiển thị;

mô-đun quản lý tương tác được cấu hình để cung cấp giao diện đồ họa người dùng (GUI) để người dùng có thể điều khiển nhiều thiết bị kết nối mạng nói trên và đồng thời cũng xem được nhiều thuộc tính theo thời gian thực;

mô-đun hiển thị và phân tích được cấu hình để hiển thị các thuộc tính thời gian thực của một đối tượng cụ thể khi người dùng sử dụng thiết bị con trỏ để chọn một trong số nhiều đối tượng đã nói và hiển thị hình ảnh theo thời gian thực từ nhiều thiết bị kết nối mạng nói trên.

12. Hệ thống mạng máy tính theo điểm 11, trong đó mô-đun bản đồ tích hợp quản lý thông minh (SMIM) còn bao gồm mô-đun cập nhật bản đồ được cấu hình để:

tạo ra nhiều đối tượng thứ hai bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị tạo ảnh nói trên;

so sánh nhiều đối tượng thứ hai đã nói với nhiều đối tượng đã có trước đó;

phát hiện sự khác biệt giữa nhiều đối tượng đã có trước đó và nhiều đối tượng thứ hai nói trên;

kết hợp những khác biệt trên vào nhiều đối tượng để tạo ra bản đồ tĩnh 3D/360° cập nhật theo thời gian thực;

thực hiện cập nhật bản đồ số hóa 3D/360° theo thời gian thực.

13. Hệ thống mạng máy tính theo điểm 12, trong đó còn có ít nhất một thiết bị hình ảnh được chọn từ ít nhất một máy ảnh kỹ thuật số, ít nhất một máy quét 3D, ít nhất một thiết bị ghi hình và ít nhất một thiết bị bay có điều khiển flycam.

14. Hệ thống mạng máy tính theo điểm 13, còn bao gồm hệ thống mạng Internet Vạn Vật (IoT).

15. Vật ghi chứa chương trình cài đặt được lưu trữ trên máy tính để thực thi bộ vi xử lý trong hệ thống mạng máy tính nhằm thực hiện xử lý hình ảnh, bao gồm:

tạo và hiển thị giao diện hệ thống bản đồ tích hợp quản lý thông minh (SMIMS) trên màn hình hiển thị của hệ thống mạng máy tính nói trên;

hiển thị bản đồ tĩnh 3D/360° của một khu vực địa lý bao gồm nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng khác với nhiều đối tượng nói trên; trong đó nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng là các yếu tố tĩnh và cố định của khu vực địa lý được số hóa trong bản đồ 3D/360° nói trên;

hiển thị các thuộc tính thời gian thực được liên kết với nhiều đối tượng nói trên khi người dùng chọn một đối tượng cụ thể trong số nhiều đối tượng đã nói bằng cách sử dụng giao diện đồ họa tương tác người dùng (GUI) của mô-đun SMIMS nói trên;

điều khiển và hiển thị hình ảnh thời gian thực thu được từ các thiết bị kết nối mạng này khi người dùng chọn một thiết bị kết nối mạng cụ thể trong số các thiết bị kết nối

mạng nói trên bằng cách sử dụng giao diện đồ họa tương tác người dùng (GUI) của hệ thống SMIMS nói trên,

trong đó chức năng quản lý tương tác này được hoạt động để thực hiện các việc như sau:

tạo ra bản đồ số hóa 3D/360⁰ của khu vực địa lý nói trên bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị chụp ảnh và ít nhất một phương tiện bay;

truy cập cơ sở dữ liệu máy khách từ xa bằng cách sử dụng giao diện ứng dụng (API) để có được các thuộc tính thời gian thực được liên kết với nhiều đối tượng và các thiết bị kết nối mạng thuộc sở hữu của các máy khách; trong đó, việc sử dụng API này dựa trên việc xác định định dạng dữ liệu của các đối tượng và các thiết bị sử dụng mạng và lưu trữ các thuộc tính thời gian thực vào bộ lưu trữ thông qua hệ thống mạng;

cho phép điều khiển các thiết bị kết nối mạng thông qua hệ thống mạng nói trên;

nhúng các thuộc tính thời gian thực vào nhiều đối tượng nằm trong bản đồ số 3D/360⁰ nói trên;

cung cấp giao diện đồ họa tương tác người dùng (GUI) để hiển thị các thuộc tính thời gian thực khi người dùng di chuyển thiết bị con trỏ đến một trong nhiều đối tượng nói trên và để điều khiển các thiết bị hệ thống mạng nói trên.

16. Vật ghi chứa chương trình cài đặt được lưu trữ trên máy tính để thực thi bộ vi xử lý trong hệ thống mạng máy tính nhằm thực hiện xử lý hình ảnh theo điểm 15, trong đó bước tạo ra bản đồ 3D/360⁰ của khu vực địa lý này bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị hình ảnh còn bao gồm:

tạo bản đồ số hóa 3D/360⁰ bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị chụp ảnh;

tạo ra các bản đồ tĩnh hai chiều (2D) cho khu vực địa lý nói trên bằng cách sử dụng ít nhất một phương tiện bay;

ghép các bản đồ 3D/360⁰ và các bản đồ tĩnh 2D nói trên vào thành bản đồ số 3D/360⁰ của khu vực địa lý nói trên.

17. Vật ghi chứa chương trình cài đặt được lưu trữ trên máy tính để thực thi bộ vi xử lý trong hệ thống mạng máy tính nhằm thực hiện xử lý hình ảnh theo điểm 15, trong đó bước truy cập cơ sở dữ liệu khách hàng để có được các thuộc tính thời gian thực được liên kết với nhiều đối tượng nói trên còn bao gồm:

xác định xem cơ sở dữ liệu khách hàng đã cung cấp quyền truy cập trực tiếp hay quyền truy cập từ xa để có được các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng nói trên;

nếu cơ sở dữ liệu khách hàng đã cung cấp quyền truy cập trực tiếp thì truy xuất các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng nói trên; mặt khác, kiểm tra định dạng dữ liệu của các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng nói trên, nếu định dạng dữ liệu nói trên đúng thì truy xuất bằng cách sử dụng API và lưu trữ các thuộc tính thời gian thực của nhiều đối tượng nói trên vào bộ lưu trữ thông qua hệ thống mạng.

18. Vật ghi chứa chương trình cài đặt được lưu trữ trên máy tính để thực thi bộ vi xử lý trong hệ thống mạng máy tính nhằm thực hiện xử lý hình ảnh theo điểm 15, trong đó các thiết bị hệ thống mạng còn bao gồm ít nhất một thiết bị chiếu sáng, ít nhất một cảm biến, ít nhất một camera, ít nhất một thiết bị ghi video và ít nhất một bộ truyền động; và trong đó việc điều khiển các thiết bị kết nối mạng thông qua hệ thống mạng nói trên còn bao gồm:

thiết lập các liên kết liên lạc đến các thiết bị kết nối mạng nói trên;

xác định xem có xảy ra gián đoạn hay không, nếu không thì cho phép người dùng nhận dữ liệu hình ảnh thời gian thực từ ít nhất một thiết bị chiếu sáng, ít nhất một cảm biến, ít nhất một bộ truyền động, ít nhất một camera và ít nhất một thiết bị ghi video qua mạng nói trên; nếu có gián đoạn xảy ra, hãy lặp lại bước thiết lập liên kết liên lạc nói trên với các thiết bị kết nối mạng khác nhau và/hoặc lặp lại bước xác định các gián đoạn xảy ra nói trên.

19. Vật ghi chứa chương trình cài đặt được lưu trữ trên máy tính để thực thi bộ vi xử lý trong hệ thống mạng máy tính nhằm thực hiện xử lý hình ảnh theo điểm 15, trong đó các biện pháp điều khiển thiết bị kết nối mạng thông qua mạng nói trên còn bao gồm:

liên tục nhận các thuộc tính thời gian thực nói trên từ nhiều đối tượng và thiết bị kết nối mạng nói trên;

định dạng các thuộc tính thời gian thực dưới theo định dạng văn bản có cấu trúc dữ liệu được xác định trước;

kiểm tra xem định dạng văn bản trên có phù hợp với cấu trúc dữ liệu được xác định trước đó hay không: nếu định dạng văn bản trên tuân thủ cấu trúc dữ liệu được xác định trước đó thì truyền và ghi lại các thuộc tính thời gian thực của các thiết bị kết nối mạng đã nói; nếu không thì tiếp tục nhận thuộc tính thời gian thực từ các thiết bị kết nối mạng nói trên;

trong đó công đoạn nhúng các thông tin thuộc tính thời gian thực vào các đối tượng và thiết bị kết nối mạng nằm trong bản đồ 3D/360⁰ này còn bao gồm:

i) chỉ định một mã định danh (ID) thứ nhất cho từng đối tượng trong các đối tượng đã nêu;

ii) chỉ định một mã ID thứ hai cho mỗi thuộc tính thời gian thực được liên kết với các đối tượng và các thiết bị kết nối mạng nói trên;

iii) chọn các thuộc tính thời gian thực khi mã ID thứ nhất trùng khớp với mã ID thứ hai.

20. Vật ghi chứa chương trình cài đặt được lưu trữ trên máy tính để thực thi bộ vi xử lý trong hệ thống mạng máy tính nhằm thực hiện xử lý hình ảnh theo điểm 15, còn bao gồm:

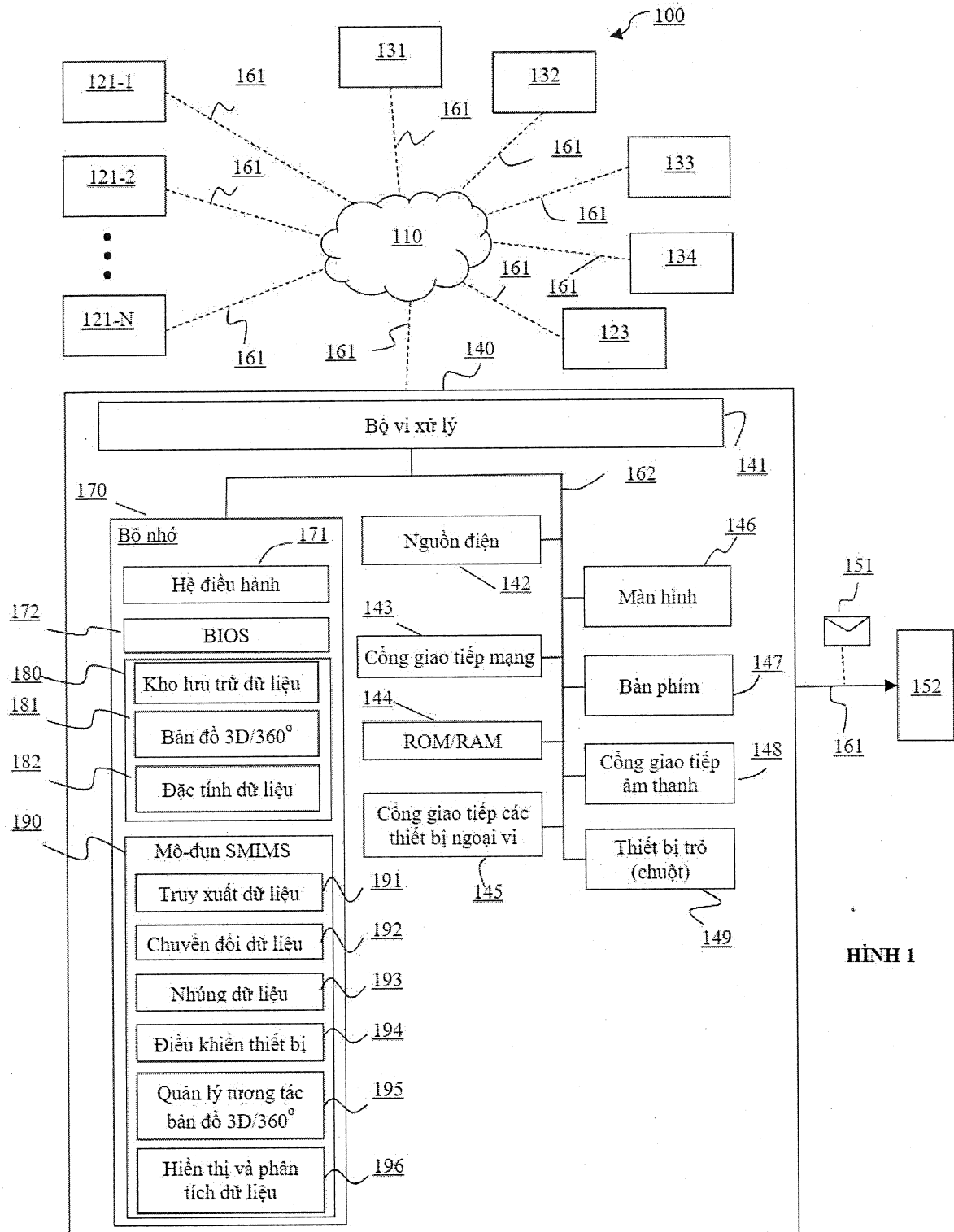
i) tạo ra nhiều đối tượng thứ hai bằng cách sử dụng ít nhất một thiết bị ghi hình ảnh;

ii) so sánh nhiều đối tượng thứ hai đó với nhiều đối tượng đã có trước đó;

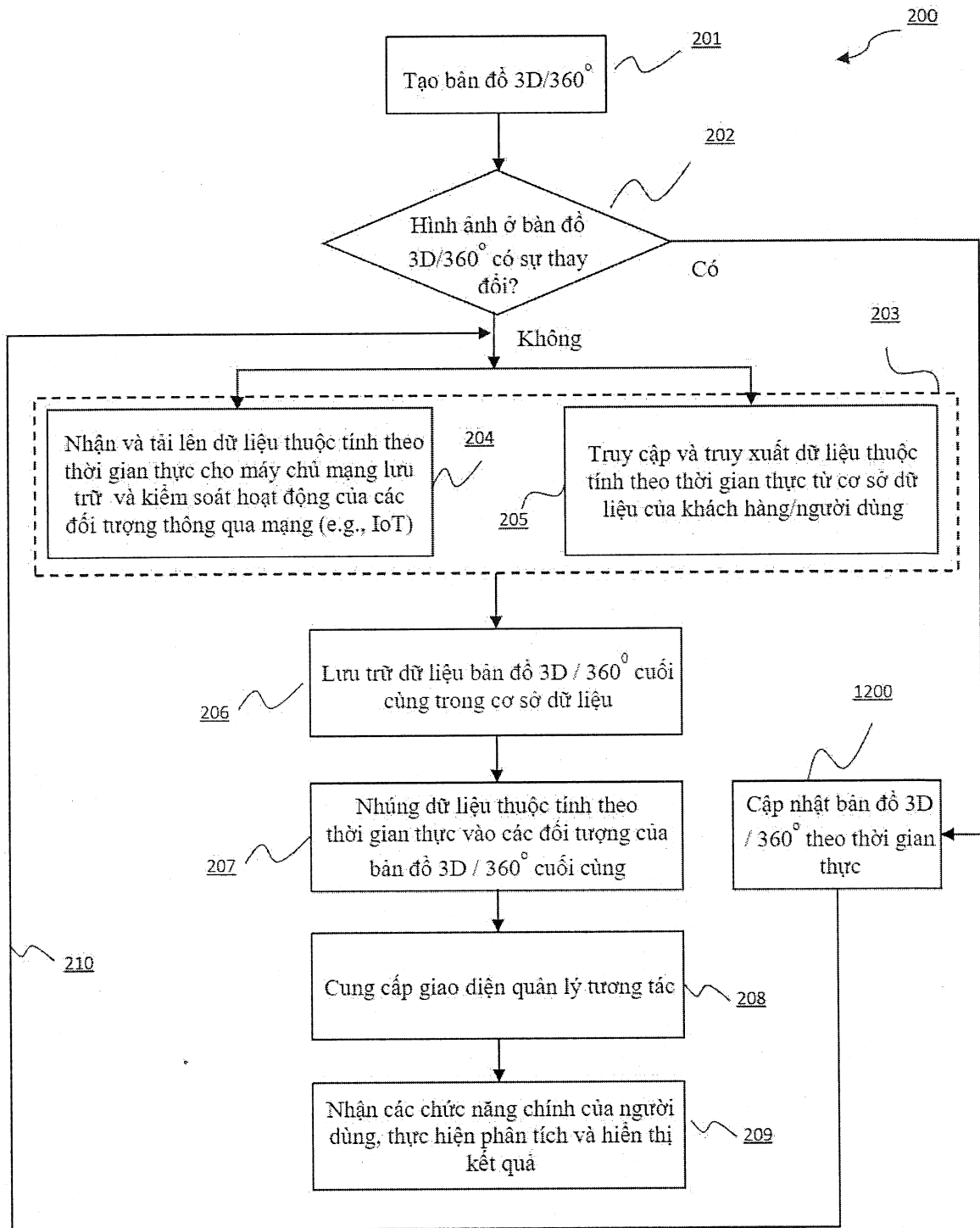
iii) phát hiện sự khác biệt của các đối tượng mới được tạo ra với các đối tượng ban đầu trong cùng một khu vực;

iv) kết hợp các sự khác biệt ở bước iii vào hiện trạng ban đầu của đối tượng để tạo ra bản đồ tĩnh 3D/360⁰ cập nhật theo thời gian thực; và hiển thị bản đồ số hóa 3D/360⁰ đã được cập nhật đầy đủ thông tin theo thời gian thực đó.

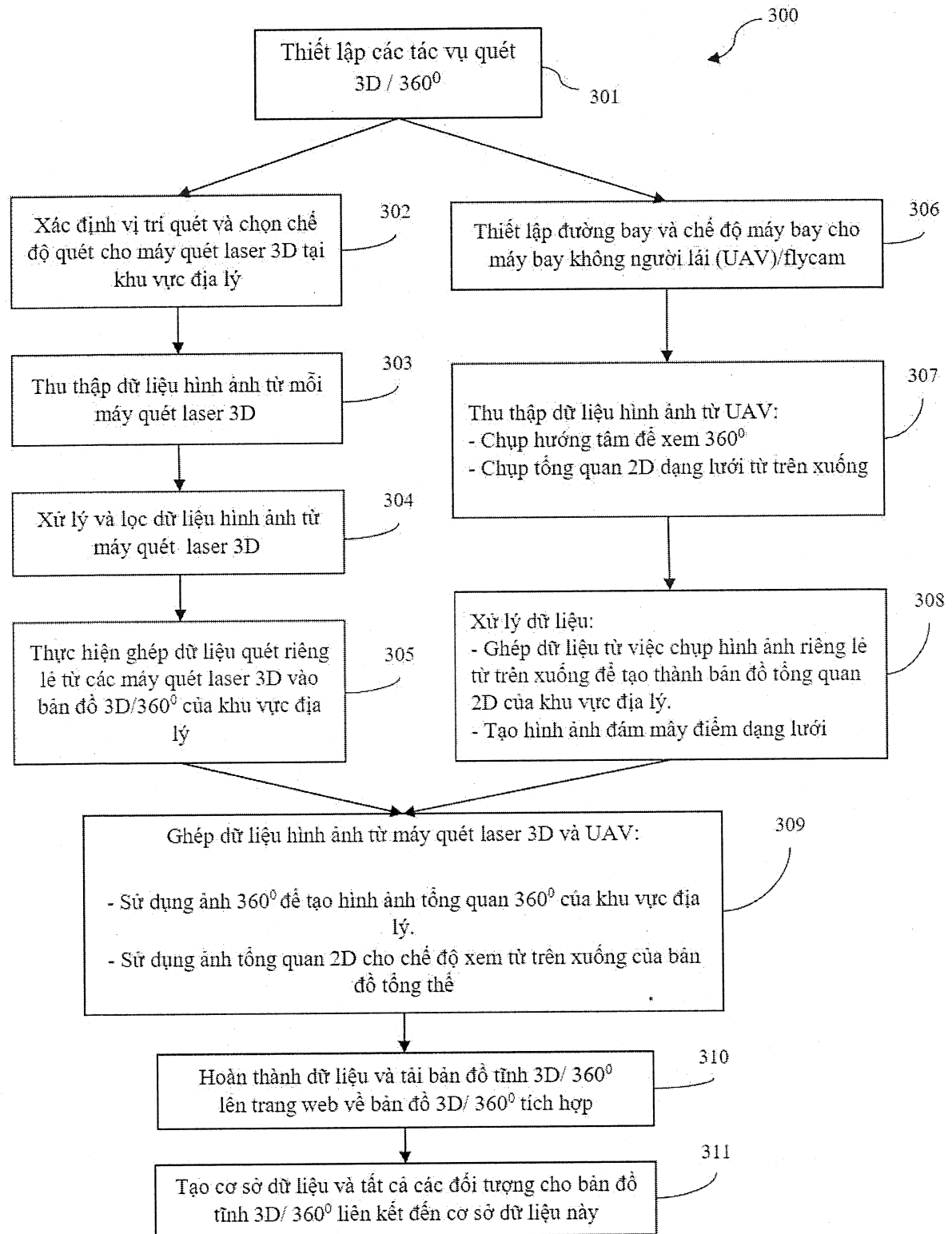
**HỆ THỐNG QUẢN LÝ THÔNG MINH BẰNG BẢN ĐỒ SỐ HÓA BA CHIỀU /
360 ĐỘ (3D/360°) TÍCH HỢP ĐẦY ĐỦ THÔNG TIN THEO THỜI GIAN THỰC
VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA HỆ THỐNG NÀY**



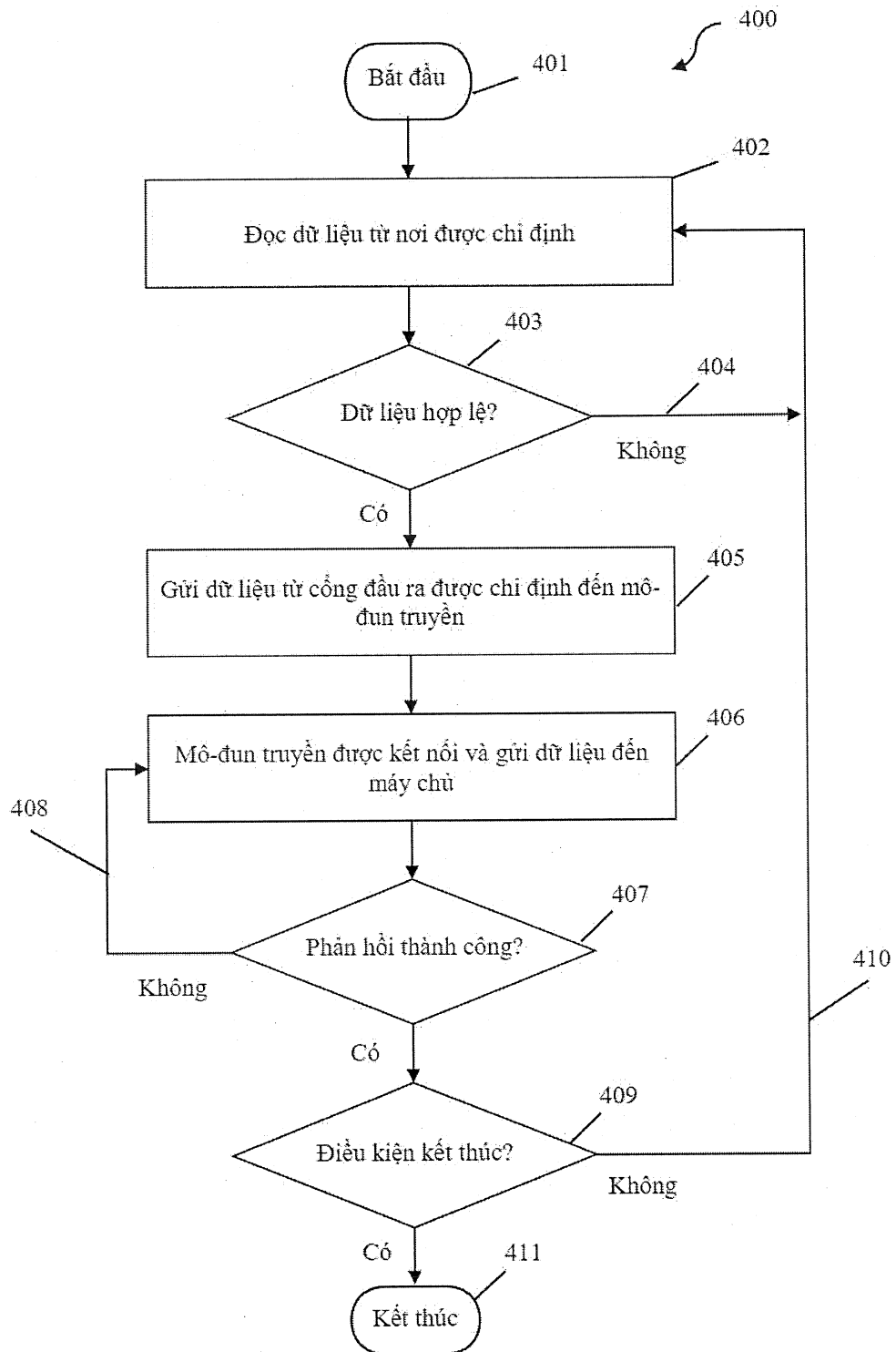
HÌNH 1



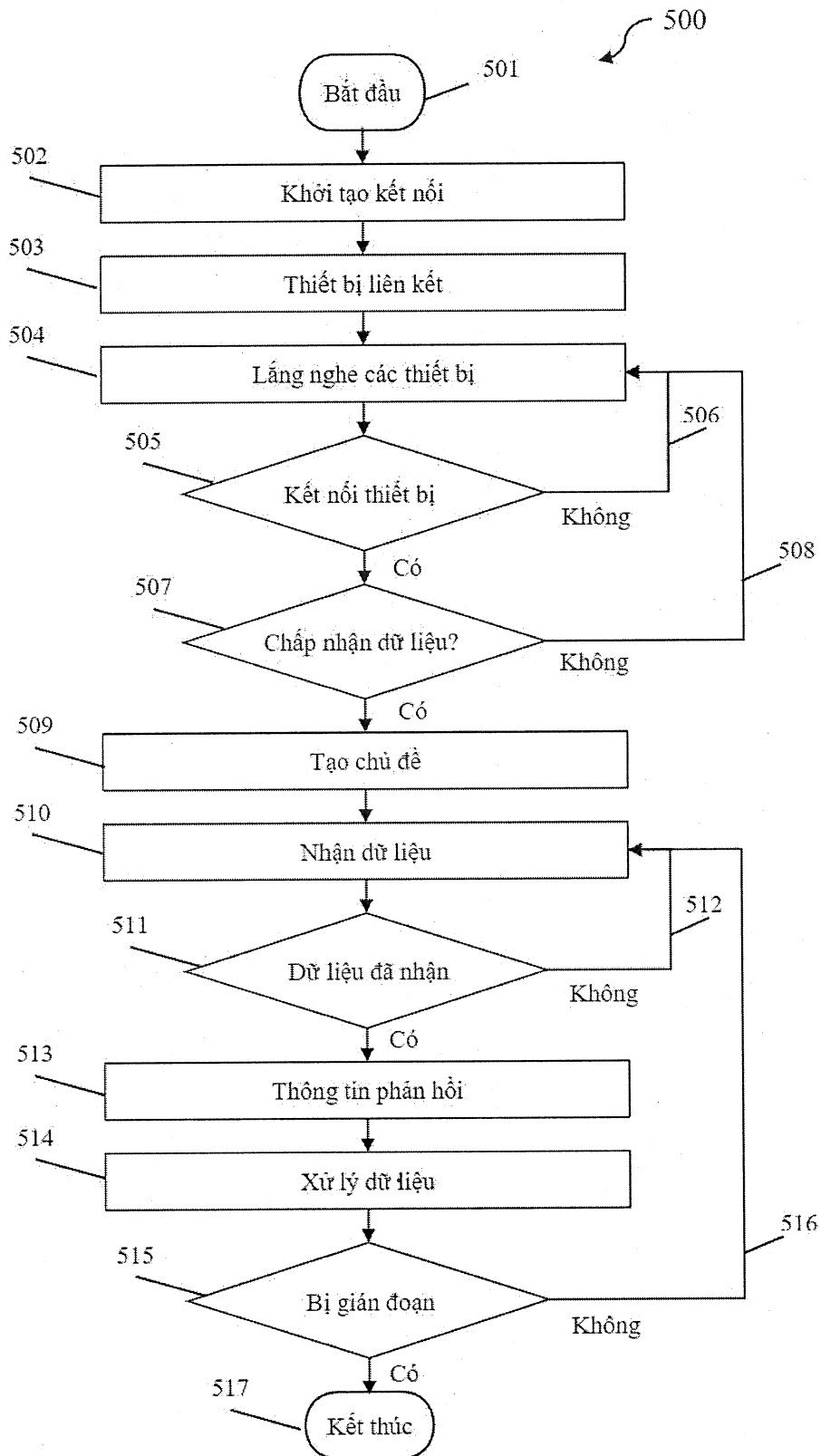
HÌNH 2



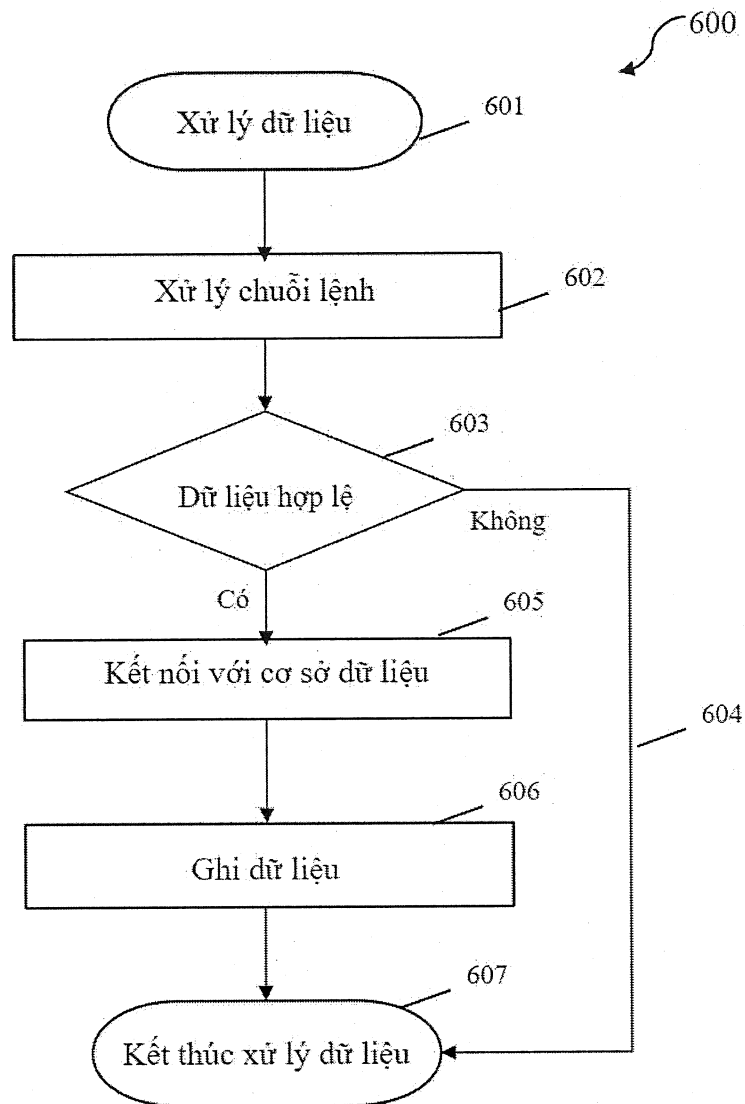
HÌNH 3



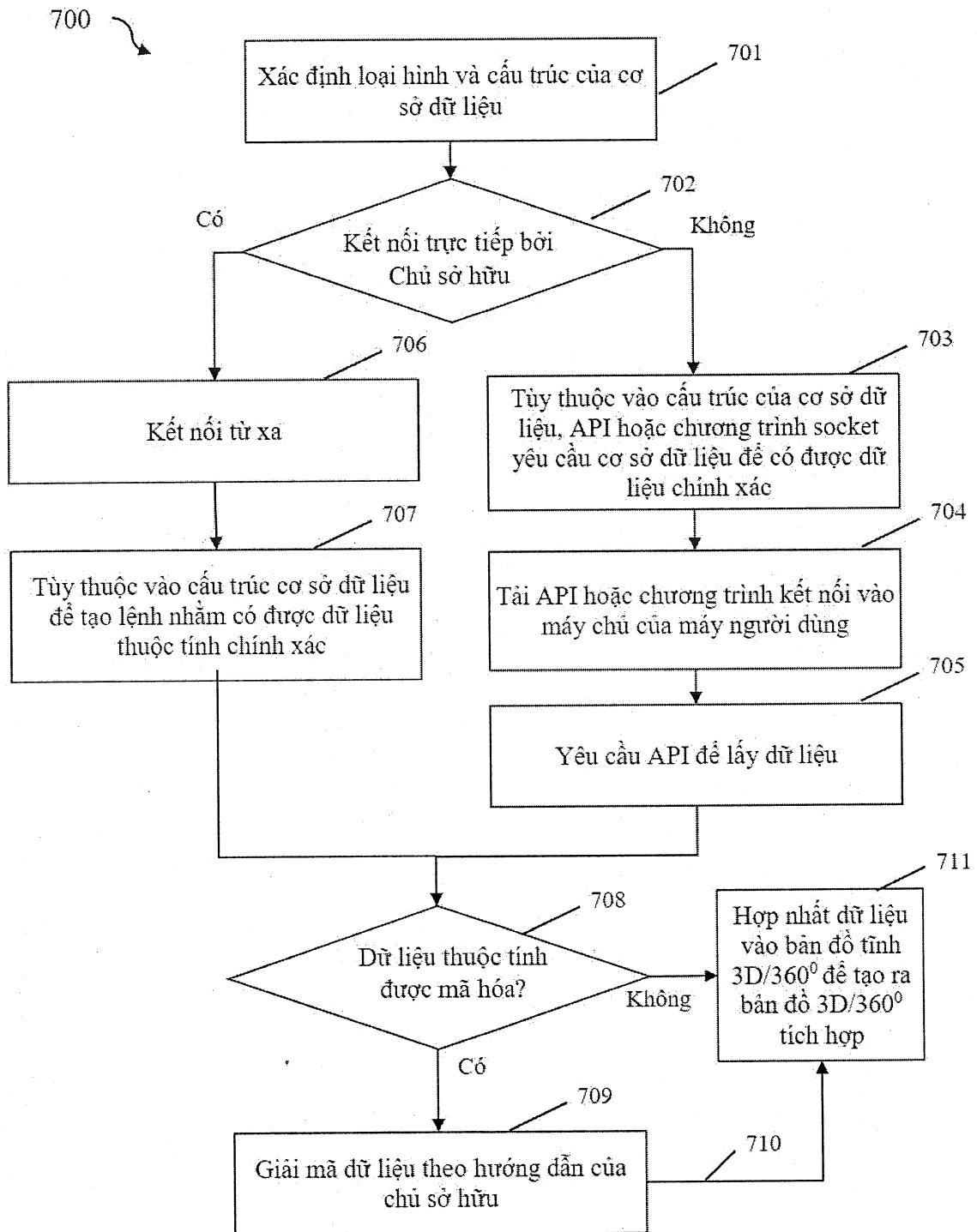
HÌNH 4



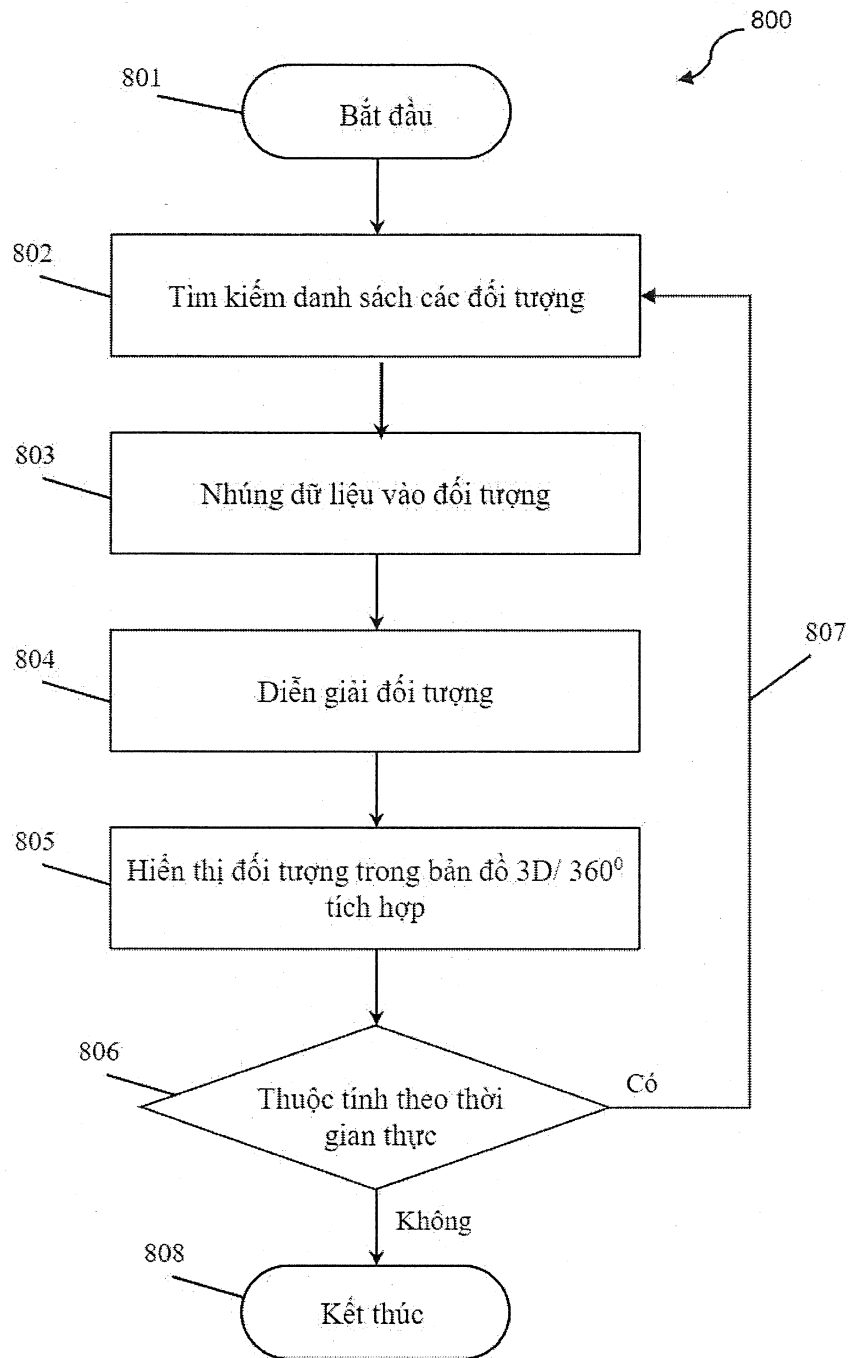
HÌNH 5



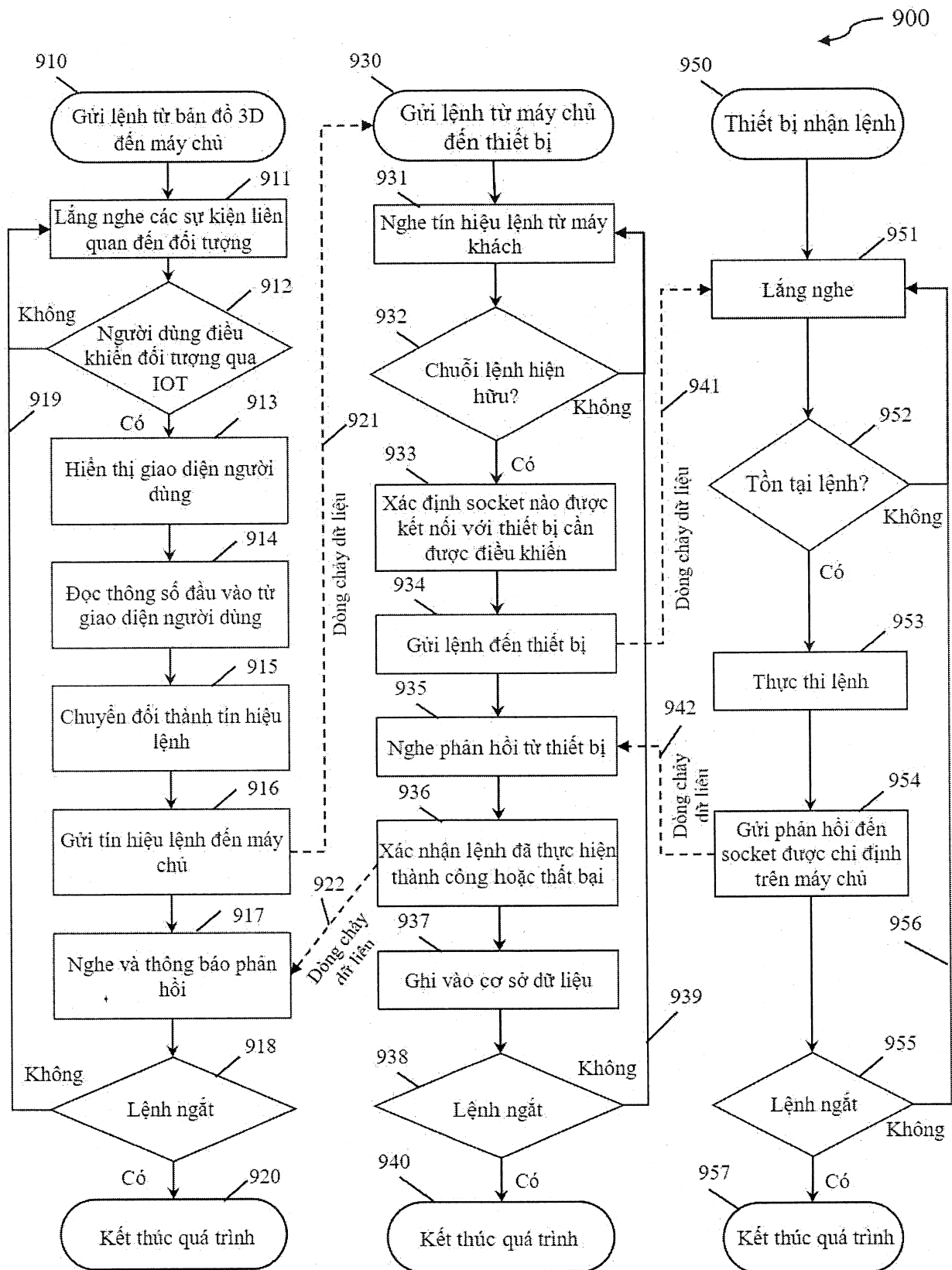
HÌNH 6



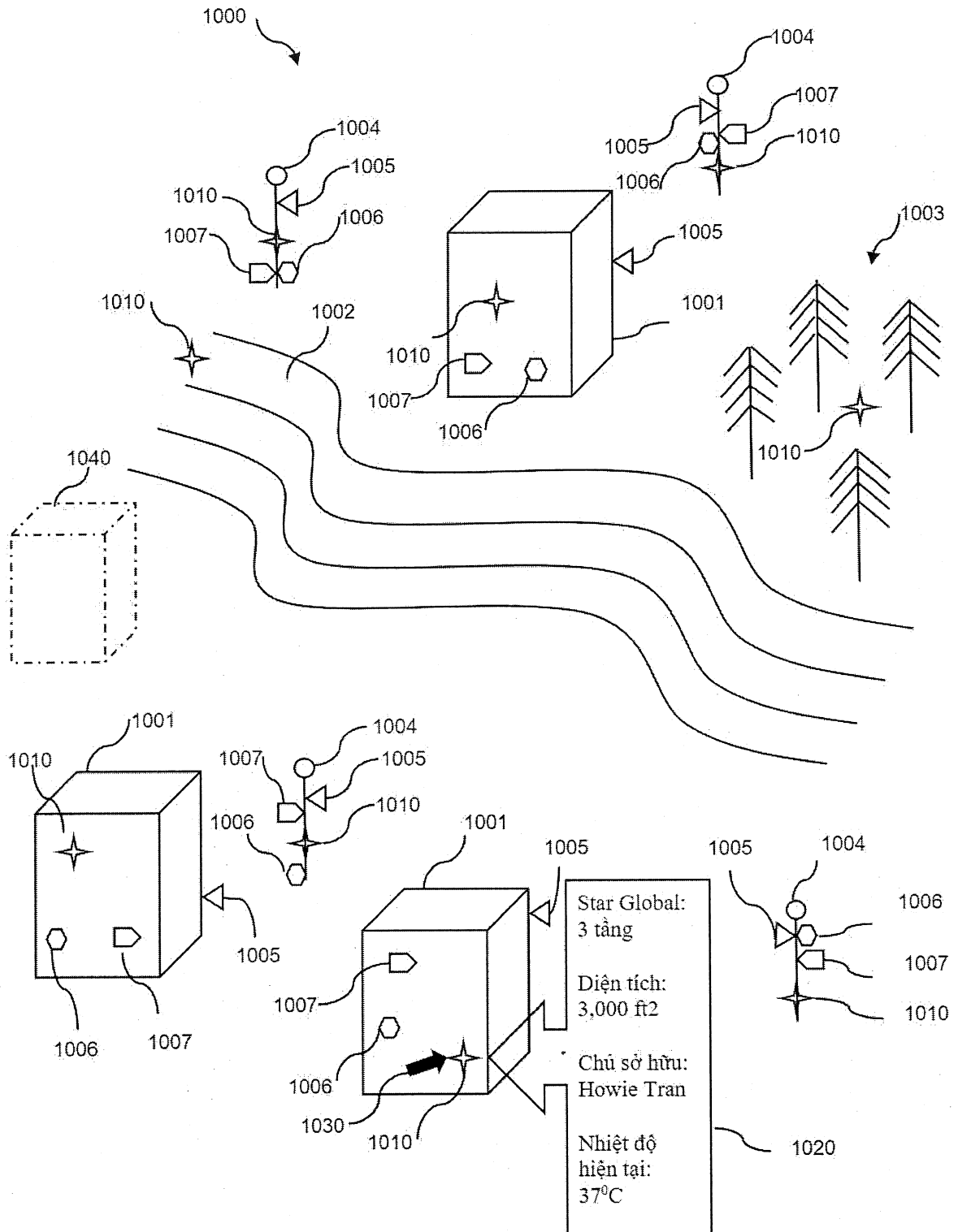
HÌNH 7



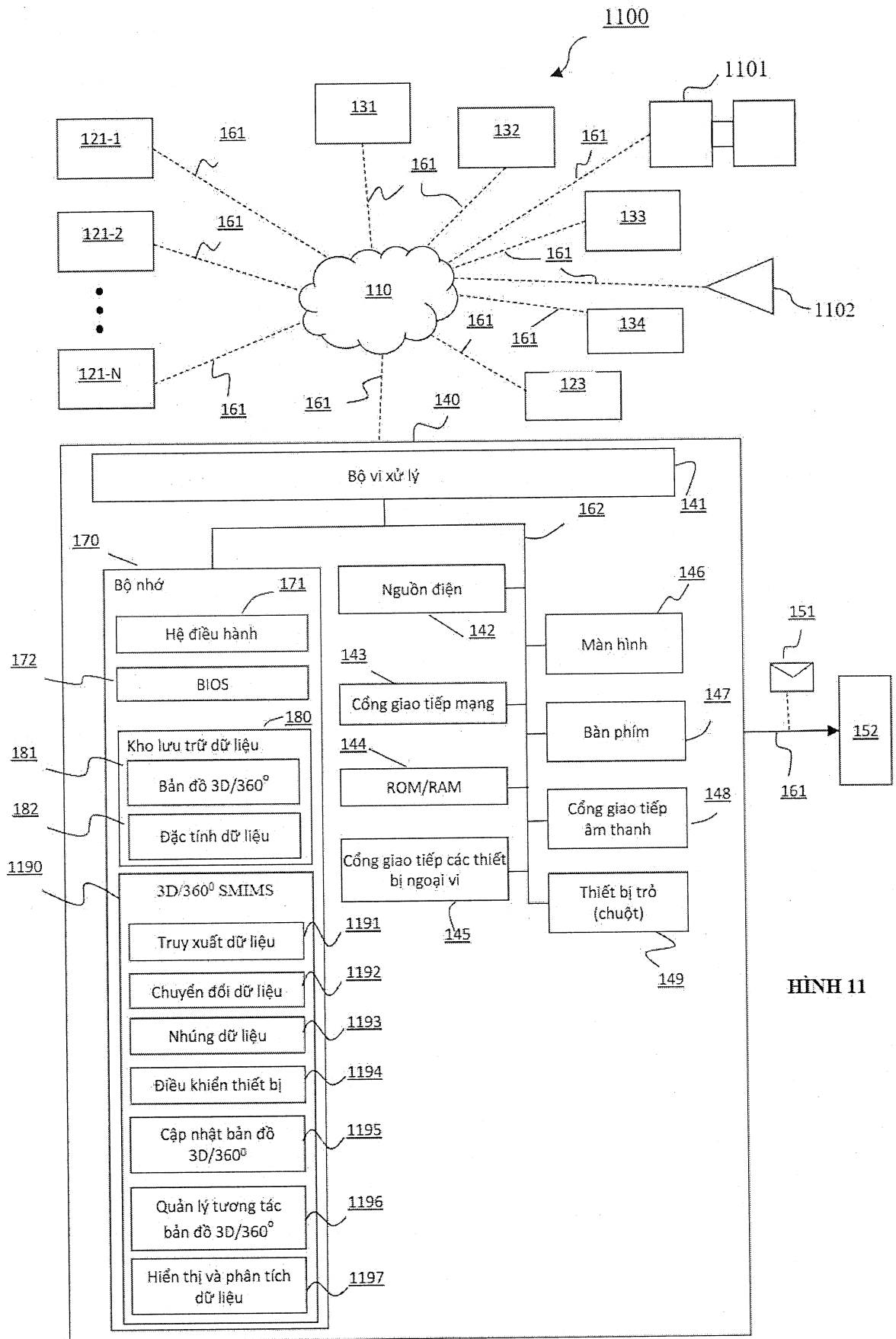
HÌNH 8



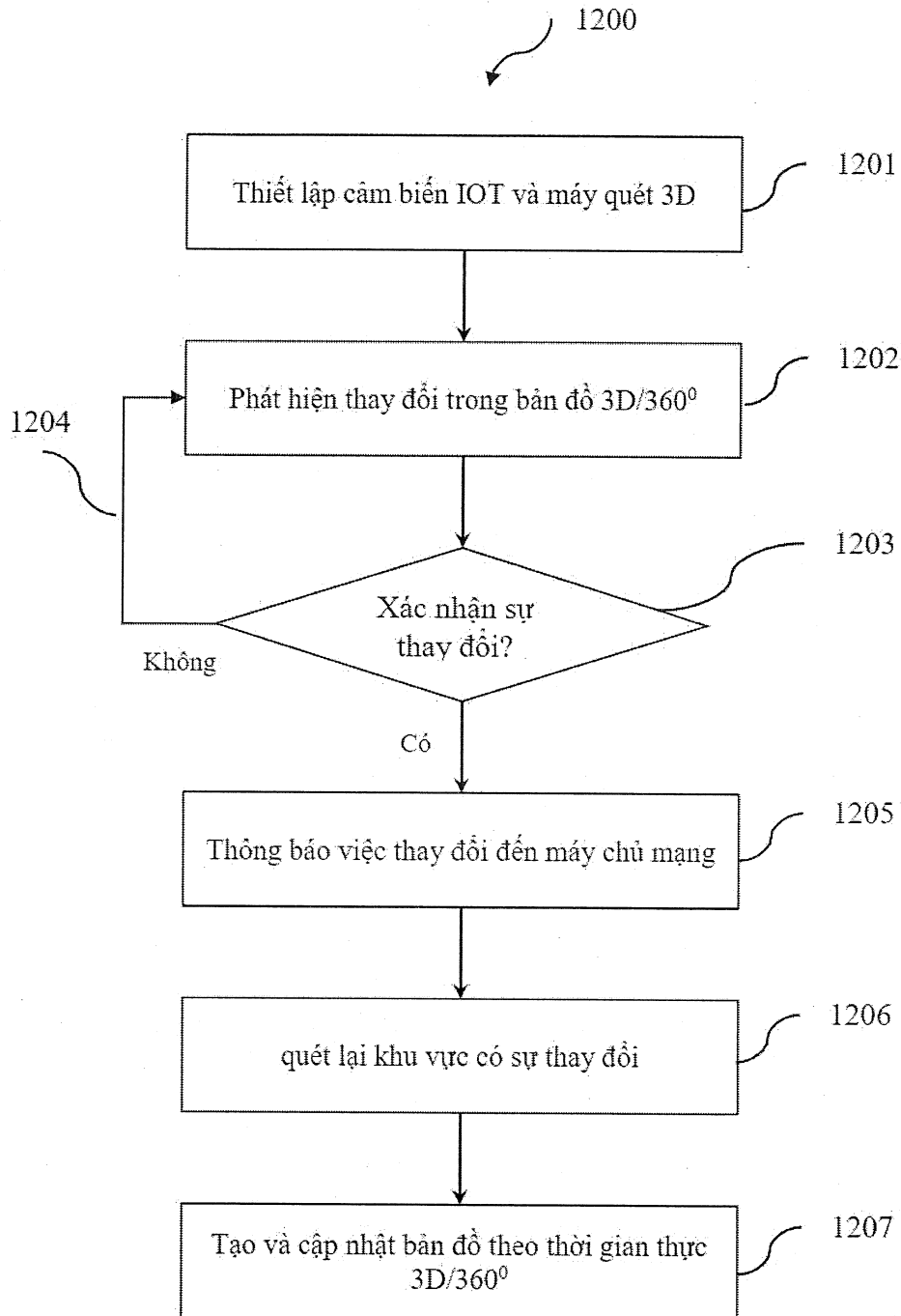
HÌNH 9



HÌNH 10



HÌNH 11



HÌNH 12