



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

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

(11)



1-0034987

(51)^{2020.01} G01S 17/89

(13) B

(21) 1-2021-03914

(22) 28/06/2021

(45) 27/03/2023 420

(43) 27/09/2021 402

(73) 1. Công ty cổ phần PHENIKAA-X (VN)

Tòa nhà A1 - Trường Đại học Phenikaa, đường Nguyễn Văn Trác, phường Yên
Nghĩa, quận Hà Đông, thành phố Hà Nội

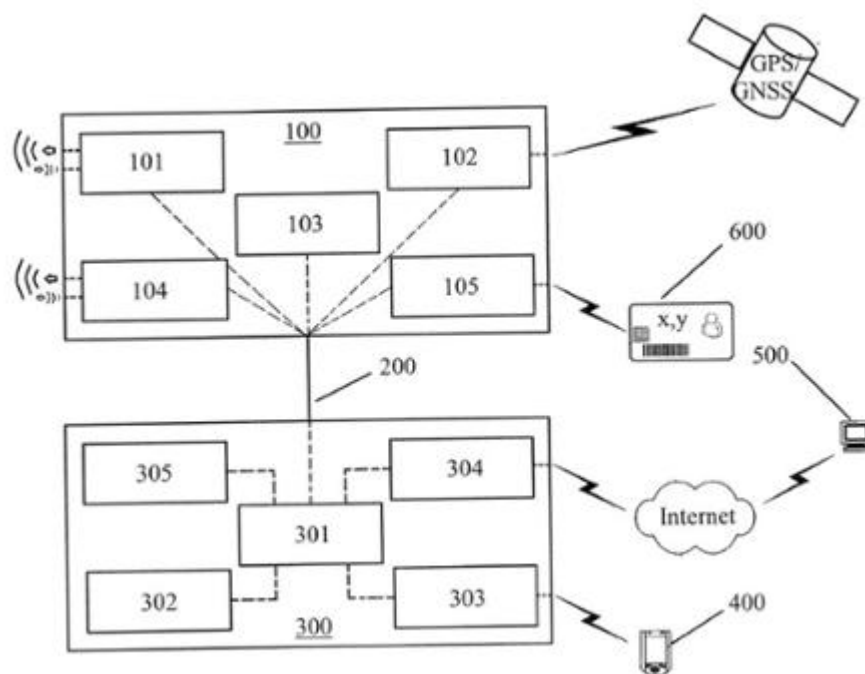
2. Trường Đại học Phenikaa (VN)

Đường Nguyễn Văn Trác, phường Yên Nghĩa, quận Hà Đông, thành phố Hà Nội

(72) Hồ Xuân Năng (VN); Lê Anh Sơn (VN); Phan Thành Nam (VN).

(54) THIẾT BỊ CÁ NHÂN THU THẬP DỮ LIỆU BẢN ĐỒ SỐ BA CHIỀU

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều bao gồm cụm cảm biến (100) được bố trí cố định trên đế đỡ (201) của cụm giá đỡ (200), cụm cảm biến (100) được nối với cụm điều khiển (300) để truyền dữ liệu thu thập được từ các cảm biến đến cụm điều khiển (300), cụm giá đỡ (200) có chức năng đỡ cụm cảm biến (100), được bố trí theo cách có thể tháo lắp với cụm điều khiển (300). Trong đó, cụm cảm biến (100) bao gồm các cảm biến được bố trí trong thân hộp (100a); cụm cảm biến (100) bao gồm cảm biến đo khoảng cách bằng laze (101), cảm biến định vị (102), cảm biến đo lường quán tính (103), cảm biến hồng ngoại (104) và cảm biến tầm gần (NFC) (105). Cụm điều khiển (300) bao gồm cụm máy tính nhúng (301) được nối với cụm cảm biến (100) nhờ các dây dẫn được bố trí bên trong các trụ đỡ, môđun lưu trữ (302) được sử dụng để lưu trữ dữ liệu thô nhận được từ cụm cảm biến (100), môđun giao tiếp không dây (303) để kết nối với thiết bị di động (400) của người sử dụng, môđun kết nối internet (304) để kết nối với trung tâm xử lý dữ liệu (500) nhằm mục đích truyền dữ liệu thô đến trung tâm xử lý dữ liệu (500), môđun nguồn (305) cung cấp nguồn điện năng lượng hoạt động cho toàn bộ thiết bị.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập tới thiết bị cá nhân có chức năng thu thập dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều với độ chính xác cao, thiết bị có kết cấu gọn nhẹ, có thể dễ dàng vận hành bởi một người.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Các phương pháp lập bản đồ và khảo sát các vùng lãnh thổ đã phát triển theo thời gian. Thông thường, việc lập bản đồ và khảo sát các khu vực lãnh thổ thường sử dụng các công cụ như hệ thống định vị toàn cầu (GPS), trạm khảo sát, v.v.. Điều này làm cho quá trình lập bản đồ và khảo sát kéo dài và rất tốn kém do phải thực hiện việc di chuyển công cụ, trạm khảo sát tới từng điểm trong ma trận vị trí của khu vực cần khảo sát, phương pháp nội suy tọa độ điểm là rất hạn chế bởi địa hình giữa các điểm là không đồng nhất, việc thời gian khảo sát bị kéo dài cũng dẫn đến hệ quả chi phí bảo trì công cụ cũng bị tăng lên. Hơn nữa việc lập bản đồ và khảo sát có thể thiếu độ chính xác do một số biện pháp được thực hiện trên các khu vực lãnh thổ để lập bản đồ còn hạn chế, hoặc do các hạn chế khác nhau của các công cụ được sử dụng để lập bản đồ, hoặc do lỗi của con người, hoặc do các đối tượng địa lý của các khu vực lãnh thổ có thể thay đổi theo thời gian.

Các kỹ thuật và công cụ gần đây để lập bản đồ và khảo sát các khu vực lãnh thổ đã được sử dụng nhưng vẫn còn những hạn chế nhất định, ví dụ: các công cụ như Google Maps, Google Earth, hoặc các công cụ tương tự, các công cụ này có độ chính xác hạn chế và chỉ hiển thị dữ liệu hai chiều (2D) của các khu vực lãnh thổ được lập bản đồ và khảo sát.

Hiện tại, để thu thập và tạo dựng bản đồ số ba chiều (3D) có thể được thực hiện bằng nhiều phương pháp khác nhau, chẳng hạn như các hệ thống thu thập

dữ liệu gắn trên xe ô tô sử dụng cảm biến đo khoảng cách bằng laze, hay các hệ thống thu thập dữ liệu gắn trên máy bay không người lái sử dụng dữ liệu ảnh rồi thực hiện phương pháp huấn luyện AI để nội suy thành bản đồ số ba chiều.

Tuy nhiên, các công cụ này đều có kích thước và trọng lượng lớn, không thể vận hành ở những khu vực có khoảng không nhỏ hẹp, không có tính cơ động cao. Do đó, cần có công cụ mới để có thể xây dựng được bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều có khả năng cơ động cao, hoạt động được trong các khoảng không gian hẹp, với chi phí thấp.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều có thể thu thập dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều có độ chính xác cao để hoạt động được trong các khoảng không gian hẹp, có tính cơ động cao, chi phí thấp.

Thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều bao gồm cụm cảm biến 100 được bố trí cố định trên đế đỡ 201 của cụm giá đỡ 200, cụm cảm biến 100 được nối với cụm điều khiển 300 để truyền dữ liệu thu thập được từ các cảm biến đến cụm điều khiển 300, cụm giá đỡ 200 có chức năng đỡ cụm cảm biến 100, được bố trí theo cách có thể tháo lắp với cụm điều khiển 300.

Cụm cảm biến 100 bao gồm các cảm biến được bố trí trong thân hộp 100a. Cụm cảm biến 100 bao gồm cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101, cảm biến định vị 102, cảm biến đo lường quán tính 103, cảm biến hồng ngoại 104 và cảm biến tầm gần (NFC) 105.

Cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101, cảm biến định vị 102, cảm biến đo lường quán tính 103, cảm biến hồng ngoại 104 được kết nối bằng điện với cụm điều khiển 300; cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101 được sử dụng để đo thông tin khoảng cách góc và cường độ phản xạ của một hướng phát tia laze trong quá trình di chuyển và thu thập dữ liệu đám mây điểm ba chiều; cảm biến định vị 102 được sử dụng để thu thập dữ liệu tọa độ toàn cầu và dữ liệu chuyển

động của thiết bị đo quét trong quá trình chuyển động đo; cảm biến đo lường quán tính 103 được sử dụng để thu thập dữ liệu đo gia tốc, tốc độ xoay và tốc độ tiến/lùi từ đó tính toán được góc nghiêng so với trục thẳng đứng vuông góc với mặt đất, tính toán được tọa độ của cụm cảm biến 100; cảm biến hồng ngoại 104 được sử dụng để thu hình ảnh tia hồng ngoại trong phạm vi trường quét laze ba chiều trong quá trình di chuyển; cảm biến tầm gần (NFC) 105 nhằm mục đích hiệu chỉnh tọa độ của thiết bị với mốc tọa độ định trước.

Cụm giá đỡ 200 bao gồm đế đỡ 201 được đỡ bởi trụ đỡ thứ nhất 202 và trụ đỡ thứ hai 203. Trong đó, đế đỡ 201, trụ đỡ thứ nhất 202 và trụ đỡ thứ hai 203 được lắp theo cách có thể tháo rời với nhau. Trụ đỡ thứ hai 203 được gắn cố định vào thân chứa 300a của cụm điều khiển 300. Đế đỡ 201 đỡ thân hộp 100a của cụm cảm biến 100 ở phía trên, ở phía dưới có bố trí các vấu nhô 201a nhô hướng xuống dưới sao cho các vấu nhô 201a này có thể tựa lên bề mặt ngoài của mũ bảo hiểm nhờ đó có thể cố định cụm cảm biến 100 vào mũ bảo hiểm khi kết hợp với móc giữ.

Cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101 bao gồm môđun thu quang điện, thiết bị dẫn động quét và gương quét trong đó môđun dẫn động quét điều khiển gương quét quay 360 độ quanh trục nằm ngang để thực hiện phép đo quét laze. Theo một phương án thực hiện khác, cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101 có thể sử dụng cảm biến có góc quét định trước.

Cảm biến định vị 102 bao gồm môđun GNSS, anten GNSS và thiết bị đo dẫn đường quán tính, trong đó anten GNSS được bố trí ở một bên của thân hộp 100a và được sử dụng để đo thông tin định vị vệ tinh. Môđun GNSS được sử dụng để gửi thời gian đồng bộ đến cụm điều khiển và đo thông tin tọa độ và thời gian GNSS của cụm cảm biến 100.

Cảm biến đo lường quán tính 103 bao gồm một con quay hồi chuyển quang học và một gia tốc kế được bố trí dọc theo ba trục tọa độ của một hệ tọa độ không gian ba chiều và được sử dụng để đo thông tin quán tính của cụm cảm biến 100 và thông tin quán tính bao gồm tốc độ và dữ liệu gia tốc của thiết bị

đo quét. Cảm biến đo lường quán tính 103 thực hiện tính toán dẫn đường quán tính trên gia tốc góc và gia tốc tuyến tính của sóng mang nhảy cảm theo ba hướng trục thông qua hệ tọa độ không gian ba chiều đồng thời thực hiện kết hợp lọc với thông tin định vị vệ tinh đo bằng ăng ten GNSS để xuất thông tin quán tính và thông tin điều hướng kết hợp trong thời gian thực sau đó gửi thông tin điều hướng quán tính và thông tin điều hướng kết hợp đến cụm điều khiển.

Cảm biến hồng ngoại 104 là một camera hồng ngoại nhiệt bao gồm đầu dò hồng ngoại và môđun phát tia hồng ngoại.

Cảm biến tầm gần (NFC) 105 sử dụng cảm ứng từ trường để thực hiện kết nối giữa thiết bị với thẻ thông minh 600 (thẻ Tag) khi đưa thẻ thông minh 600 vào gần thiết bị, trong đó dữ liệu được lưu trong thẻ thông minh 600 là một tọa độ định vị định trước, nhờ đó thiết bị có thể hiệu chỉnh lại tọa độ tương ứng với mốc tọa độ định trước này. Tọa độ định vị định trước này là tọa độ chính xác được đo kiểm độc lập bằng máy đo GNSS chuyên dụng để làm dữ liệu đầu vào trong quá trình hiệu chỉnh độ chính xác của bản đồ.

Cụm điều khiển 300 bao gồm cụm máy tính nhúng 301 được nối với cụm cảm biến 100 nhờ các dây dẫn được bố trí bên trong các trụ đỡ, môđun lưu trữ 302 được sử dụng để lưu trữ dữ liệu thô nhận được từ cụm cảm biến 100, môđun giao tiếp không dây 303 để kết nối với thiết bị di động 400 của người sử dụng, môđun kết nối internet 304 để kết nối với trung tâm xử lý dữ liệu 500 nhằm mục đích truyền dữ liệu thô đến trung tâm xử lý dữ liệu 500, môđun nguồn 305 cung cấp nguồn điện năng lượng hoạt động cho toàn bộ thiết bị.

Cụm máy tính nhúng 301 có nhiệm vụ thu thập, tổng hợp và đồng bộ dữ liệu thô từ các cảm biến theo thời gian thực. Ngoài ra, cụm máy tính này có chức năng xử lý nhanh các dữ liệu thô này để tạo ra bản đồ số ở mức chính xác cơ bản, giúp người dùng có cái nhìn tổng quan về kết quả một cách tức thời.

Môđun lưu trữ 302 có thể là một bộ hoặc là sự kết hợp của các bộ thiết bị lưu trữ trong số: ổ cứng, thiết bị lưu trữ di động, bộ nhớ thể rắn, đĩa quang, hoặc các loại tương tự.

Môđun giao tiếp không dây 303 bao gồm bộ kết nối Bluetooth, và/hoặc bộ kết nối Wifi để kết nối với thiết bị di động 400 của người sử dụng, nhằm mục đích hiển thị theo thời gian thực dữ liệu từ cụm cảm biến, thể hiện bản đồ số ở mức chính xác cơ bản giúp người dùng có cái nhìn tổng quan về kết quả một cách tức thời, cũng như gửi lệnh bật tắt quá trình ghi dữ liệu đến cụm điều khiển.

Môđun kết nối internet 304 bao gồm bộ kết nối Wifi, hoặc bộ kết nối dữ liệu truyền thông di động để kết nối thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều với trung tâm xử lý dữ liệu 500 nhằm mục đích truyền dữ liệu thô đến trung tâm xử lý dữ liệu 500, tại đây dữ liệu thô được xử lý và đưa ra kết quả là bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều.

Môđun nguồn 305 bao gồm pin lithium và thiết bị theo dõi lượng điện, trong đó thiết bị theo dõi lượng điện được kết nối điện với cụm điều khiển.

Trong tình huống cần khảo sát, lập bản đồ ở những địa điểm mà tín hiệu vệ tinh định vị yếu hoặc chập chờn khiến cảm biến định vị 102 hoạt động không ổn định (chẳng hạn như, khu vực nhiều nhà cao tầng, địa hình phức tạp, khu vực nhiều loạn điện từ, các kiến trúc khảo cổ, kiến trúc dưới lòng đất, hang động) thì thiết bị có thể sử dụng các mốc tọa độ định trước để hiệu chỉnh tọa độ của thiết bị nhờ cảm biến tầm gần (NFC) 105. Các mốc tọa độ này được tích hợp trong các thẻ thông minh 600 (thẻ Tag), các thẻ thông minh 600 này được đặt cố định trên thực địa và giao tiếp với thiết bị ở khoảng cách gần. Khi cụm cảm biến 100 ở sát vị trí mốc tọa độ có tích hợp thẻ thông minh 600, dữ liệu về tọa độ địa lý của mốc tọa độ sẽ được cập nhật thông qua giao thức NFC và truyền đến cụm điều khiển 300, cụm điều khiển 300 sẽ sử dụng thông tin này để hiệu chỉnh lại vị trí của toàn bộ hệ thống trên không gian ba chiều.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1a-Fig1c là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều theo giải pháp hữu ích ở trạng thái hoạt động;

Fig.2 là các hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu tạo của thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều theo giải pháp hữu ích;

Fig.3a là hình ảnh minh họa một ví dụ thể hiện tọa độ định vị định trước, tọa độ định vị định trước này được lưu trong thẻ thông minh;

Fig3b là hình ảnh minh họa một ví dụ thể hiện bản đồ số ba chiều được tạo bởi thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều theo giải pháp hữu ích sau khi được kết nối với thẻ thông minh.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Các khía cạnh này và các khía cạnh khác của giải pháp hữu ích này sẽ trở nên rõ ràng khi xem nội dung mô tả các phương án ưu tiên thực hiện sau có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều có thể thu thập dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều có độ chính xác cao để cải thiện hiệu quả đo đạc.

Như được thể hiện trên Fig.1a-Fig.1c và Fig.2, thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều bao gồm cụm cảm biến 100 được bố trí cố định trên đế đỡ 201 của cụm giá đỡ 200, cụm cảm biến 100 được nối với cụm điều khiển 300 để truyền dữ liệu thu thập được từ các cảm biến đến cụm điều khiển 300, cụm giá đỡ 200 có chức năng đỡ cụm cảm biến 100, được bố trí theo cách có thể tháo lắp với cụm điều khiển 300.

Cụm cảm biến 100 bao gồm các cảm biến được bố trí trong thân hộp 100a. Cụm cảm biến 100 bao gồm cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101, cảm biến định vị 102, cảm biến đo lường quán tính 103, cảm biến hồng ngoại 104 và cảm biến tầm gần (NFC) 105.

Cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101, cảm biến định vị 102, cảm biến đo lường quán tính 103, cảm biến hồng ngoại 104 được kết nối bằng điện với cụm điều khiển 300; cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101 được sử dụng để đo thông tin khoảng cách góc và cường độ phản xạ của một hướng phát tia laze

trong quá trình di chuyển và thu thập dữ liệu đám mây điểm ba chiều; cảm biến định vị 102 được sử dụng để thu thập dữ liệu tọa độ toàn cầu và dữ liệu chuyển động của thiết bị đo quét trong quá trình chuyển động đo; cảm biến đo lường quán tính 103 được sử dụng để thu thập dữ liệu đo gia tốc, tốc độ xoay và tốc độ tiến/lùi từ đó tính toán được góc nghiêng, tính toán được tọa độ của cụm cảm biến 100 so với trục thẳng đứng vuông góc với mặt đất; cảm biến hồng ngoại 104 được sử dụng để thu hình ảnh tia hồng ngoại trong phạm vi trường quét laze ba chiều trong quá trình di chuyển; cảm biến tầm gần (NFC) 105 nhằm mục đích hiệu chỉnh tọa độ của thiết bị với mốc tọa độ định trước.

Trong tình huống cần khảo sát, lập bản đồ ở những địa điểm mà tín hiệu vệ tinh định vị yếu hoặc chập chờn khiến cảm biến định vị 102 hoạt động không ổn định (chẳng hạn như, khu vực nhiều nhà cao tầng, địa hình phức tạp, khu vực nhiễu loạn điện từ, các kiến trúc khảo cổ, kiến trúc dưới lòng đất, hang động) thì thiết bị có thể sử dụng các mốc tọa độ định trước để hiệu chỉnh tọa độ của thiết bị nhờ cảm biến tầm gần (NFC) 105. Các mốc tọa độ này được tích hợp trong các thẻ thông minh 600 (thẻ Tag), các thẻ thông minh 600 này được đặt cố định trên thực địa và giao tiếp với thiết bị ở khoảng cách gần. Khi cụm cảm biến 100 ở sát vị trí mốc tọa độ có tích hợp thẻ thông minh 600, dữ liệu về tọa độ địa lý của mốc tọa độ sẽ được cập nhật thông qua giao thức NFC và truyền đến cụm điều khiển 300, cụm điều khiển 300 sẽ sử dụng thông tin này để hiệu chỉnh lại vị trí của toàn bộ hệ thống trên không gian ba chiều. Như được thể hiện trên Fig.3, cụm giá đỡ 200 bao gồm đế đỡ 201 được đỡ bởi trụ đỡ thứ nhất 202 và trụ đỡ thứ hai 203. Trong đó, đế đỡ 201, trụ đỡ thứ nhất 202 và trụ đỡ thứ hai 203 được lắp theo cách có thể tháo rời với nhau. Trụ đỡ thứ hai 203 được gắn cố định vào thân chứa 300a của cụm điều khiển 300. Đế đỡ 201 đỡ thân hộp 100a của cụm cảm biến 100 ở phía trên, ở phía dưới có bố trí các vấu nhô 201a nhô hướng xuống dưới sao cho các vấu nhô 201a này có thể tựa lên bề mặt ngoài của mũ bảo hiểm nhờ đó có thể cố định cụm cảm biến 100 vào mũ bảo hiểm khi kết hợp với móc giữ.

Cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101 bao gồm môđun thu quang điện, thiết bị dẫn động quét và gương quét trong đó môđun dẫn động quét điều khiển gương quét quay 360 độ quanh trục nằm ngang để thực hiện phép đo quét laze. Theo một phương án thực hiện khác, cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101 có thể sử dụng cảm biến có góc quét định trước.

Cảm biến định vị 102 có thể sử dụng hệ thống định vị GSM, hoặc GNSS hoặc các loại tương tự có độ chính xác cao có thể cài đặt nhiều mức chính xác từ 10 cm đến 2,5 m tùy thuộc vào yêu cầu về độ chính xác. Theo một phương án ưu tiên thực hiện, cảm biến định vị 102 là môđun GNSS, anten GNSS và thiết bị đo dẫn đường quán tính, trong đó anten GNSS được bố trí ở một bên của thân hộp 100a và được sử dụng để đo thông tin định vị vệ tinh. Môđun GNSS được sử dụng để gửi thời gian đồng bộ đến cụm điều khiển và đo thông tin tọa độ và thời gian GNSS của cụm cảm biến 100.

Cảm biến đo lường quán tính 103 bao gồm một con quay hồi chuyển quang học và một gia tốc kế được bố trí dọc theo ba trục tọa độ của một hệ tọa độ không gian ba chiều và được sử dụng để đo thông tin quán tính của cụm cảm biến 100 và thông tin quán tính bao gồm tốc độ và dữ liệu gia tốc của thiết bị đo quét. Cảm biến đo lường quán tính 103 thực hiện tính toán dẫn đường quán tính trên gia tốc góc và gia tốc tuyến tính của sóng mang nhảy cảm theo ba hướng trục thông qua hệ tọa độ không gian ba chiều đồng thời thực hiện kết hợp lọc với thông tin định vị vệ tinh đo bằng ăng ten GNSS để xuất thông tin quán tính và thông tin điều hướng kết hợp trong thời gian thực sau đó gửi thông tin điều hướng quán tính và thông tin điều hướng kết hợp đến cụm điều khiển.

Cảm biến hồng ngoại 104 là một camera hồng ngoại nhiệt bao gồm đầu dò hồng ngoại và môđun phát tia hồng ngoại.

Cảm biến tầm gần (NFC) 105 sử dụng cảm ứng từ trường để thực hiện kết nối giữa thiết bị với thẻ thông minh 600 (thẻ Tag) khi thiết bị dịch chuyển vào gần thẻ thông minh 600, trong đó dữ liệu được lưu trong thẻ thông minh 600 là một tọa độ định vị định trước, nhờ đó thiết bị có thể hiệu chỉnh lại tọa độ

tương ứng với mốc tọa độ định trước này. Tọa độ định vị định trước này là tọa độ chính xác được đo kiểm độc lập bằng máy đo GNSS chuyên dụng để làm dữ liệu đầu vào trong quá trình hiệu chỉnh độ chính xác của bản đồ (như được thể hiện trên Fig.3a, Fig.3b). Phương pháp sử dụng mốc địa lý tích hợp cảm biến tầm gần có ý nghĩa lớn trong trường hợp cập nhật bản đồ, Khi đó các mốc địa lý này có thể được gắn cố định tại một số vị trí trên khu vực cần lập bản đồ, giảm thiểu thời gian triển khai trang thiết bị.

Cụm điều khiển 300 bao gồm cụm máy tính nhúng 301 được nối với cụm cảm biến 100 nhờ các dây dẫn được bố trí bên trong các trụ đỡ, môđun lưu trữ 302 được sử dụng để lưu trữ dữ liệu thô nhận được từ cụm cảm biến 100, môđun giao tiếp không dây 303 để kết nối với thiết bị di động 400 của người sử dụng, môđun kết nối internet 304 để kết nối với trung tâm xử lý dữ liệu 500 nhằm mục đích truyền dữ liệu thô đến trung tâm xử lý dữ liệu 500, môđun nguồn 305 cung cấp nguồn điện năng lượng hoạt động cho toàn bộ thiết bị.

Cụm máy tính nhúng 301 có nhiệm vụ thu thập, tổng hợp và đồng bộ dữ liệu thô từ các cảm biến theo thời gian thực. Ngoài ra, cụm máy tính này có chức năng xử lý nhanh các dữ liệu thô này để tạo ra bản đồ số ở mức chính xác cơ bản, giúp người dùng có cái nhìn tổng quan về kết quả một cách tức thời.

Môđun lưu trữ 302 có thể là một bộ hoặc là sự kết hợp của các bộ thiết bị lưu trữ trong số: ổ cứng, thiết bị lưu trữ di động, bộ nhớ thể rắn, đĩa quang, hoặc các loại tương tự.

Môđun giao tiếp không dây 303 bao gồm bộ kết nối Bluetooth, và/hoặc bộ kết nối Wifi để kết nối với thiết bị di động 400 của người sử dụng, nhằm mục đích hiển thị theo thời gian thực dữ liệu từ cụm cảm biến, thể hiện bản đồ số ở mức chính xác cơ bản giúp người dùng có cái nhìn tổng quan về kết quả một cách tức thời, cũng như gửi lệnh bật tắt quá trình ghi dữ liệu đến cụm điều khiển.

Môđun kết nối internet 304 bao gồm bộ kết nối Bluetooth, hoặc bộ kết nối Wifi, hoặc bộ kết nối dữ liệu truyền thông di động để kết nối thiết bị cá nhân

thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều với trung tâm xử lý dữ liệu 500 nhằm mục đích truyền dữ liệu thô đến trung tâm xử lý dữ liệu 500, tại đây dữ liệu thô được xử lý và đưa ra kết quả là bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều (như được thể hiện trên Fig.3b).

Môđun nguồn 305 bao gồm pin lithium và thiết bị theo dõi lượng điện tiêu thụ, trong đó thiết bị theo dõi lượng điện được kết nối điện với cụm điều khiển.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện, thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều thu được dữ liệu đám mây điểm không gian nhờ cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101 nhận được thông tin về khoảng cách, góc và cường độ phản xạ của hướng phát tia laze trong quá trình chuyển động; thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều thu nhận xử lý và ghép nối đồng bộ dữ liệu tọa độ định vị toàn cầu, sử dụng các phép đo con quay hồi chuyển và gia tốc kế để phát hiện chuyển động và định hướng của thiết bị để có thể cung cấp thông tin cập nhật về vị trí một cách liên tục và tức thời, thu nhận các hình ảnh nhiệt hồng ngoại trong phạm vi trường quét laze ba chiều, hiệu chỉnh tọa độ định vị nhờ các cảm biến: cảm biến định vị 102, cảm biến đo lường quán tính 103, cảm biến hồng ngoại 104, và cảm biến tầm gần (NFC) 105.

Cảm biến đo khoảng cách bằng laze 101 quét và đo các đám mây điểm ba chiều và hình ảnh kỹ thuật số của cảm biến hồng ngoại 104 được thống nhất thành một hệ tọa độ thông qua chuyển đổi tọa độ định hướng và định vị theo hệ tọa độ định vị toàn cầu được thực hiện thông qua cảm biến định vị 102 kết hợp với cảm biến đo lường quán tính 103, và cuối cùng thu được kết cấu độ phân giải cao dữ liệu đo không gian ba chiều theo hệ tọa độ toàn cầu.

Thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều với kết cấu nhỏ nhẹ dễ dàng mang theo, chẳng hạn như cụm điều khiển 300 được đeo trên vai, cụm cảm biến 100 được đỡ bởi cụm giá đỡ 200 lắp trên cụm điều khiển 300 (như được thể hiện trên Fig.1a, Fig.1b), hoặc trụ đỡ thứ nhất 202 được tháo ra khỏi trụ đỡ thứ hai 203 để cụm cảm biến có thể được cầm trên tay, hoặc đế đỡ 201 được tháo ra khỏi trụ đỡ thứ nhất 202 để đế đỡ 201 có các vấu nhô 201a có thể tựa lên bề mặt ngoài của mũ bảo hiểm nhờ đó có thể cố định cụm cảm biến 100

vào mũ bảo hiểm khi kết hợp với móc giữ (như được thể hiện trên Fig.1c). Nhờ đó, việc sử dụng thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều theo giải pháp hữu ích cực kỳ linh hoạt, người sử dụng có thể mang thiết bị trên người khi đi bộ, đi phương tiện cá nhân (chẳng hạn như, xe đạp, xe máy) trong quá trình thực hiện khảo sát và lập bản đồ.

Giải pháp hữu ích cung cấp một thiết bị đo hình ảnh quang phổ quét ba chiều độ phân giải cao sử dụng công nghệ quét laze ba chiều kết hợp các cảm biến để tính toán vị trí một cách chính xác; thiết bị có ưu điểm là kích thước và khối lượng nhỏ thuận tiện khi mang theo, độ chính xác cao, ít hạn chế sử dụng và thuận tiện trong vận hành, có thể thu thập dữ liệu hình ảnh và dữ liệu đám mây điểm ba chiều một cách thuận tiện và nhanh chóng cải thiện hiệu quả đo lường, giảm đáng kể khối lượng công việc và độ khó đo lường của nhân viên đo lường và có thể phù hợp với các lĩnh vực khảo sát và lập bản đồ giám sát và các lĩnh vực tương tự, để có thể phục vụ trong các lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn như:

- trong lĩnh vực nông nghiệp, việc dựng bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều của các khu vực canh tác nông nghiệp, kết hợp với phân tích ảnh và các cảm biến môi trường khác để đưa ra các đánh giá về tình hình cây trồng cũng như các tư vấn về tưới nước và bổ sung về dưỡng chất;

- trong quy hoạch đất đai, nhà nước cũng như các tổ chức về quy hoạch có thể sử dụng dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều về địa hình để có cái nhìn tổng quan về khu vực cần quy hoạch cũng như sử dụng các dữ liệu này trong quá trình quy hoạch cụ thể;

- trong quản lý tài nguyên khoáng sản, các dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều của các khu vực mỏ khai thác có thể được sử dụng để tính toán khối lượng khai thác một cách chính xác, đưa ra các tư vấn hoạch định trong quản lý khai thác tài nguyên;

- trong quản lý đô thị, với dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều của hệ thống đô thị, có thể dễ dàng phát hiện ra các vị trí có sự cố hoặc dự đoán được các vị trí này;

- trong quản lý, giám sát trong xây dựng, việc theo dõi tiến độ các công trình xây dựng có thể được thực hiện dễ dàng và nhanh chóng bằng các thiết bị thu thập dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều;

- trong khảo cổ học và bảo tồn di tích, dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều đã tạo ra một cuộc cách mạng trong thế giới khảo cổ học, giúp các chuyên gia khám phá các cấu trúc ẩn trên toàn cầu, ngoài ra, các di tích lịch sử có thể được dễ dàng số hóa bằng các thiết bị tạo bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều;

- trong giải trí, du lịch ảo, bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều có thể sử dụng như dữ liệu đầu vào trong các lĩnh vực liên quan đến du lịch trong không gian ảo, các dịch vụ giải trí thực tế ảo, v.v.;

- trong các phương tiện tự hành, dữ liệu bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều là dữ liệu quan trọng giúp các phương tiện tự hành (robot, xe tự hành, v.v.) nhận biết được vị trí của mình trong không gian.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều bao gồm cụm cảm biến (100) được bố trí cố định trên đế đỡ (201) của cụm giá đỡ (200), cụm cảm biến (100) được nối với cụm điều khiển (300) để truyền dữ liệu thu thập được từ các cảm biến đến cụm điều khiển (300), cụm giá đỡ (200) có chức năng đỡ cụm cảm biến (100), được bố trí theo cách có thể tháo lắp với cụm điều khiển (300);

cụm cảm biến (100) bao gồm các cảm biến được bố trí trong thân hộp (100a); cụm cảm biến (100) bao gồm cảm biến đo khoảng cách bằng laze (101), cảm biến định vị (102), cảm biến đo lường quán tính (103), cảm biến hồng ngoại (104) và cảm biến tầm gần (NFC) (105);

cảm biến đo khoảng cách bằng laze (101), cảm biến định vị (102), cảm biến đo lường quán tính (103), cảm biến hồng ngoại (104) được kết nối bằng điện với cụm điều khiển (300); cảm biến đo khoảng cách bằng laze (101) được sử dụng để đo thông tin khoảng cách góc và cường độ phản xạ của một hướng phát tia laze trong quá trình di chuyển và thu thập dữ liệu đám mây điểm ba chiều; cảm biến định vị (102) được sử dụng để thu thập dữ liệu tọa độ toàn cầu và dữ liệu chuyển động của thiết bị đo quét trong quá trình chuyển động đo; cảm biến đo lường quán tính (103) được sử dụng để thu thập dữ liệu đo gia tốc, tốc độ xoay và tốc độ tiến/lùi từ đó tính toán được góc nghiêng so với trục thẳng đứng vuông góc với mặt đất, tính toán được tọa độ của cụm cảm biến (100); cảm biến hồng ngoại (104) được sử dụng để thu hình ảnh tia hồng ngoại trong phạm vi trường quét laze ba chiều trong quá trình di chuyển; cảm biến tầm gần (NFC) (105) nhằm mục đích hiệu chỉnh tọa độ của thiết bị với mốc tọa độ định trước;

cụm điều khiển (300) bao gồm cụm máy tính nhúng (301) được nối với cụm cảm biến (100) nhờ các dây dẫn được bố trí bên trong các trụ đỡ, môđun lưu trữ (302) được sử dụng để lưu trữ dữ liệu thô nhận được từ cụm cảm biến (100), môđun giao tiếp không dây (303) để kết nối với thiết bị di động (400)

của người sử dụng, môđun kết nối internet (304) để kết nối với trung tâm xử lý dữ liệu (500) nhằm mục đích truyền dữ liệu thô đến trung tâm xử lý dữ liệu (500), môđun nguồn (305) cung cấp nguồn điện năng lượng hoạt động cho toàn bộ thiết bị;

cụm máy tính nhúng (301) có nhiệm vụ thu thập, tổng hợp và đồng bộ dữ liệu thô từ các cảm biến theo thời gian thực; ngoài ra, cụm máy tính này có chức năng xử lý nhanh các dữ liệu thô này để tạo ra bản đồ số ở mức chính xác cơ bản, giúp người dùng có cái nhìn tổng quan về kết quả một cách tức thời;

môđun lưu trữ (302) có thể là một bộ hoặc là sự kết hợp của các bộ thiết bị lưu trữ trong số: ổ cứng, thiết bị lưu trữ di động, bộ nhớ thể rắn, đĩa quang, hoặc các loại tương tự;

môđun giao tiếp không dây (303) bao gồm bộ kết nối Bluetooth, và/hoặc bộ kết nối Wifi để kết nối với thiết bị di động (400) của người sử dụng, nhằm mục đích hiển thị theo thời gian thực dữ liệu từ cụm cảm biến, thể hiện bản đồ số ở mức chính xác cơ bản giúp người dùng có cái nhìn tổng quan về kết quả một cách tức thời, cũng như gửi lệnh bật tắt quá trình ghi dữ liệu đến cụm điều khiển;

trong tình huống cần khảo sát, lập bản đồ ở những địa điểm mà tín hiệu vệ tinh định vị yếu hoặc chập chờn khiến cảm biến định vị (102) hoạt động không ổn định (chẳng hạn như, khu vực nhiều nhà cao tầng, địa hình phức tạp, khu vực nhiễu loạn điện từ, các kiến trúc khảo cổ, kiến trúc dưới lòng đất, hang động) thì thiết bị có thể sử dụng các mốc tọa độ định trước để hiệu chỉnh tọa độ của thiết bị nhờ cảm biến tầm gần (NFC) (105); các mốc tọa độ này được tích hợp trong các thẻ thông minh (600) (thẻ Tag), các thẻ thông minh (600) này được đặt cố định trên thực địa và giao tiếp với thiết bị ở khoảng cách gần; khi cụm cảm biến (100) ở sát vị trí mốc tọa độ có tích hợp thẻ thông minh (600), dữ liệu về tọa độ địa lý của mốc tọa độ sẽ được cập nhật thông qua giao thức NFC và truyền đến cụm điều khiển (300), cụm điều khiển (300) sẽ sử dụng

thông tin này để hiệu chỉnh lại vị trí của toàn bộ hệ thống trên không gian ba chiều.

2. Thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều theo điểm 1, trong đó:

cảm biến đo khoảng cách bằng laze (101) bao gồm môđun thu quang điện, thiết bị dẫn động quét và gương quét trong đó môđun dẫn động quét điều khiển gương quét quay (360) độ quanh trục nằm ngang để thực hiện phép đo quét laze; theo một phương án thực hiện khác, cảm biến đo khoảng cách bằng laze (101) có thể sử dụng cảm biến có góc quét định trước;

cảm biến định vị (102) bao gồm môđun GNSS, anten GNSS và thiết bị đo dẫn đường quán tính, trong đó anten GNSS được bố trí ở một bên của thân hộp (100a) và được sử dụng để đo thông tin định vị vệ tinh; môđun GNSS được sử dụng để gửi thời gian đồng bộ đến cụm điều khiển và đo thông tin tọa độ và thời gian GNSS của cụm cảm biến (100);

cảm biến đo lường quán tính (103) bao gồm một con quay hồi chuyển quang học và một gia tốc kế được bố trí dọc theo ba trục tọa độ của một hệ tọa độ không gian ba chiều và được sử dụng để đo thông tin quán tính của cụm cảm biến (100) và thông tin quán tính bao gồm tốc độ và dữ liệu gia tốc của thiết bị đo quét; cảm biến đo lường quán tính (103) thực hiện tính toán dẫn đường quán tính trên gia tốc góc và gia tốc tuyến tính của sóng mang nhảy cảm theo ba hướng trục thông qua hệ tọa độ không gian ba chiều đồng thời thực hiện kết hợp lọc với thông tin định vị vệ tinh đo bằng ăng ten GNSS để xuất thông tin quán tính và thông tin điều hướng kết hợp trong thời gian thực sau đó gửi thông tin điều hướng quán tính và thông tin điều hướng kết hợp đến cụm điều khiển;

cảm biến hồng ngoại (104) là một camera hồng ngoại nhiệt bao gồm đầu dò hồng ngoại và môđun phát tia hồng ngoại;

cảm biến tầm gần (NFC) (105) sử dụng cảm ứng từ trường để thực hiện kết nối giữa thiết bị với thẻ thông minh (600) (thẻ tag) khi đưa thẻ thông minh

(600) vào gần thiết bị, trong đó dữ liệu được lưu trong thẻ thông minh (600) là một tọa độ định vị định trước, nhờ đó thiết bị có thể hiệu chỉnh lại tọa độ tương ứng với mốc tọa độ định trước này; tọa độ định vị định trước này là tọa độ chính xác được đo kiểm độc lập bằng máy đo GNSS chuyên dụng để làm dữ liệu đầu vào trong quá trình hiệu chỉnh độ chính xác của bản đồ.

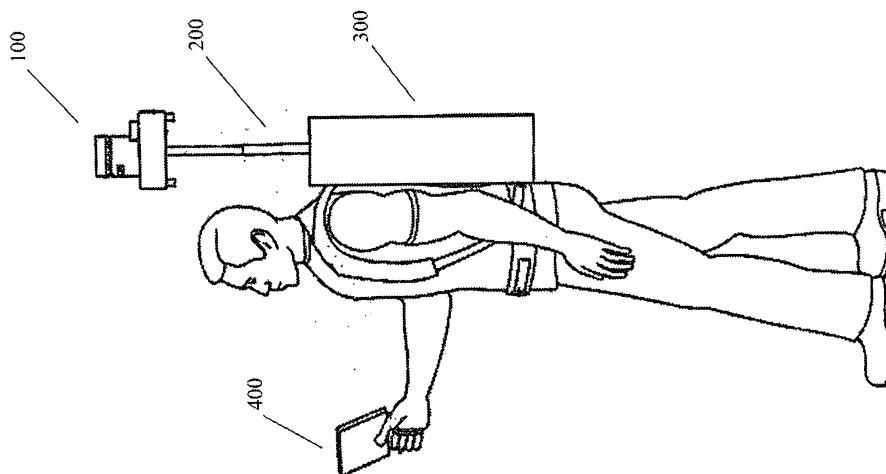
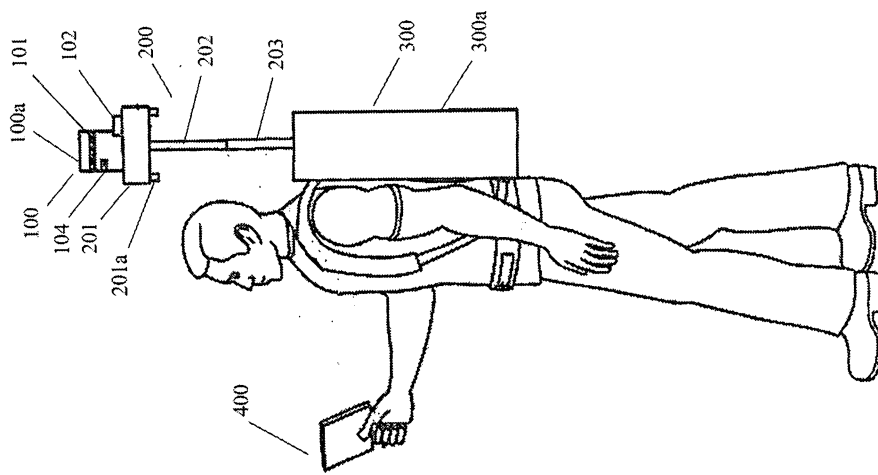
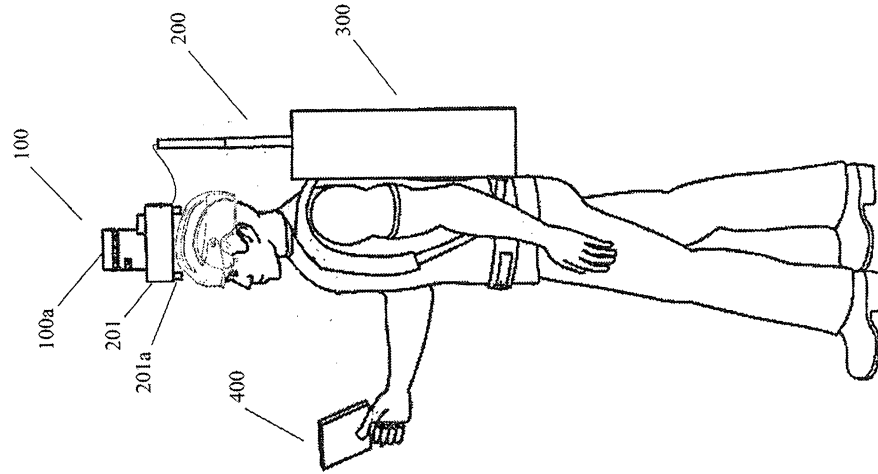
3. Thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều theo điểm 1, trong đó:

cụm giá đỡ (200) bao gồm đế đỡ (201) được đỡ bởi trụ đỡ thứ nhất (202) và trụ đỡ thứ hai (203); trong đó, đế đỡ (201), trụ đỡ thứ nhất (202) và trụ đỡ thứ hai (203) được lắp theo cách có thể tháo rời với nhau; trụ đỡ thứ hai (203) được gắn cố định vào thân chứa (300a) của cụm điều khiển (300); đế đỡ (201) đỡ thân hộp (100a) của cụm cảm biến (100) ở phía trên, ở phía dưới có bố trí các vấu nhô (201a) nhô hướng xuống dưới sao cho các vấu nhô (201a) này có thể tựa lên bề mặt ngoài của mũ bảo hiểm nhờ đó có thể cố định cụm cảm biến (100) vào mũ bảo hiểm khi kết hợp với móc giữ.

4. Thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều theo điểm 1, trong đó:

môđun kết nối internet (304) bao gồm bộ kết nối Wifi, hoặc bộ kết nối dữ liệu truyền thông di động để kết nối thiết bị cá nhân thu thập dữ liệu bản đồ số ba chiều với trung tâm xử lý dữ liệu (500) nhằm mục đích truyền dữ liệu thô đến trung tâm xử lý dữ liệu (500), tại đây dữ liệu thô được xử lý và đưa ra kết quả là bản đồ số dạng đám mây điểm ba chiều;

môđun nguồn (305) bao gồm pin lithium và thiết bị theo dõi lượng điện, trong đó thiết bị theo dõi lượng điện được kết nối điện với cụm điều khiển.



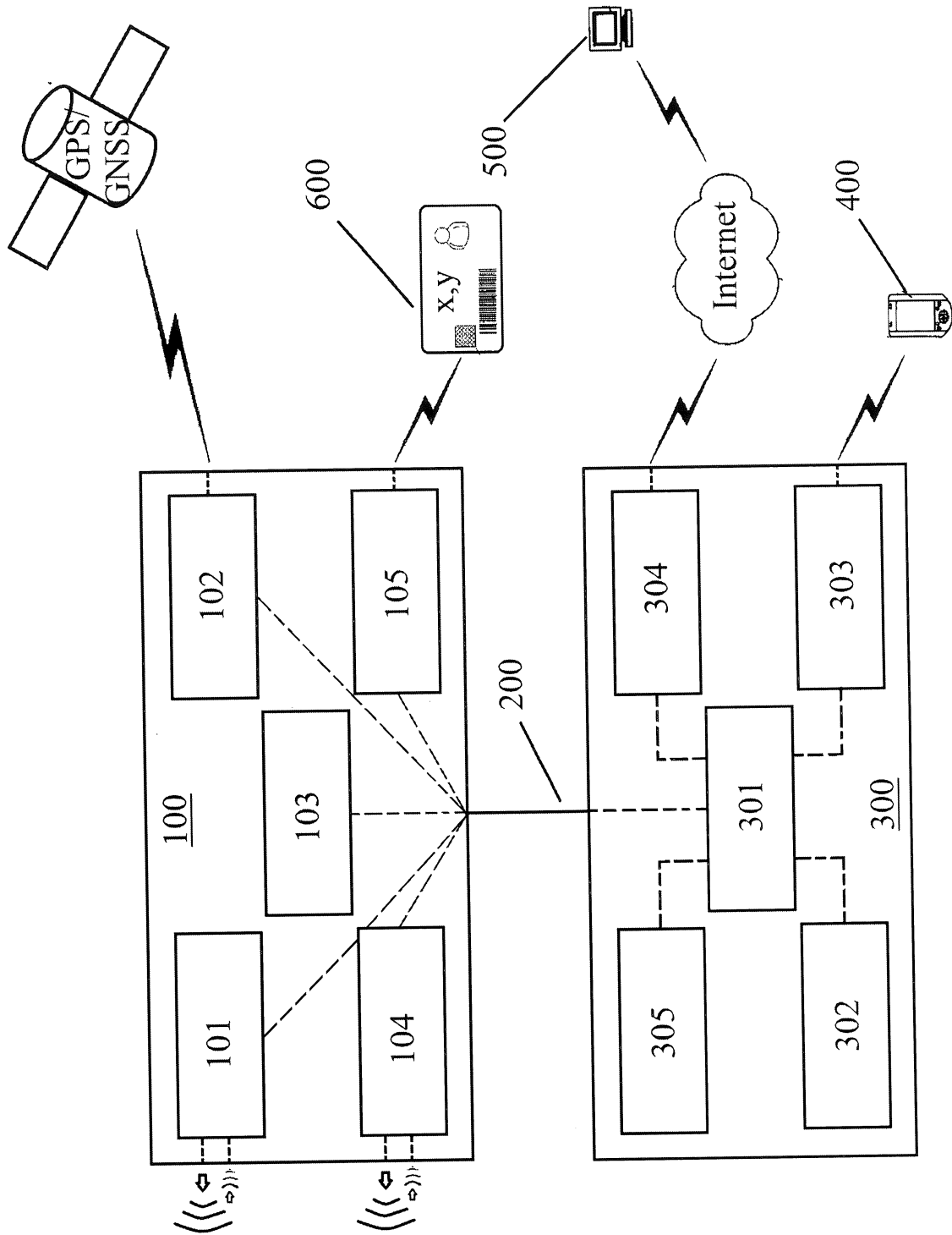


Fig.2

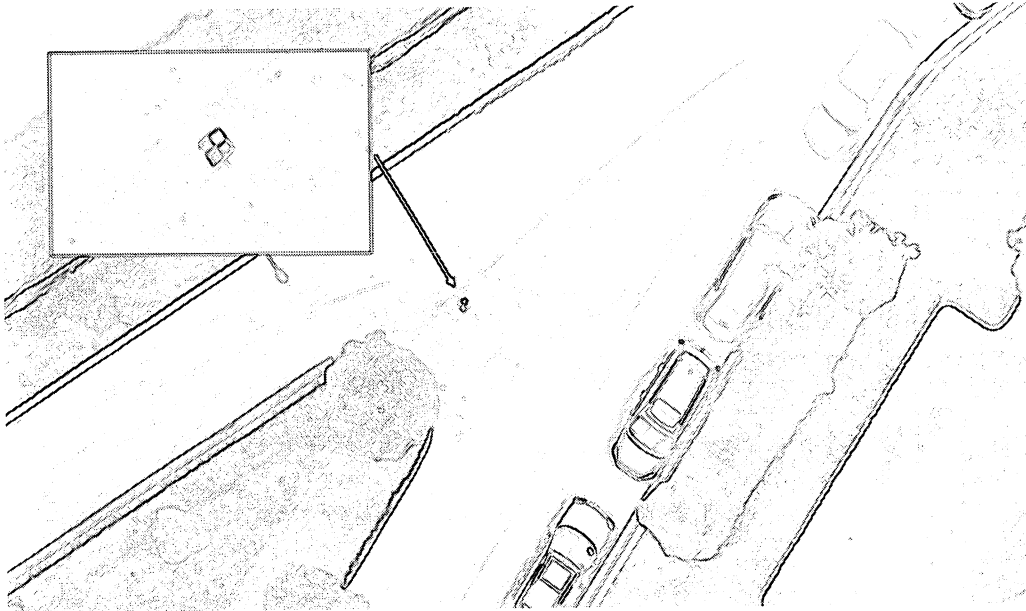


Fig.3a

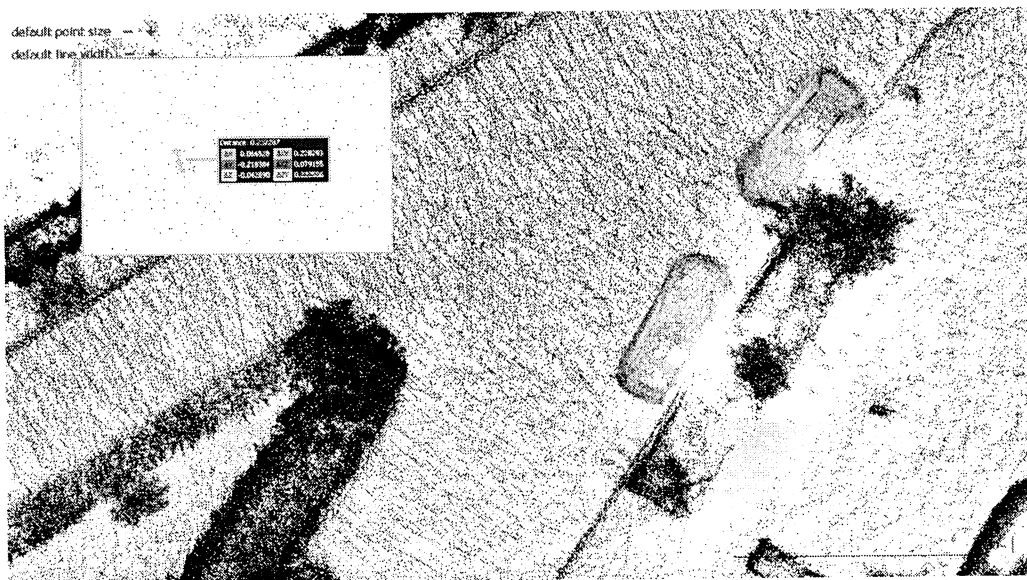


Fig.3b