



(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)



1-0034850

(51)^{2021.01} G01T 7/00; H04W 4/00; G01T 1/00

(13) B

(21) 1-2021-07463

(22) 19/04/2021

(62) 1-2021-02134

(45) 27/02/2023 419

(43) 25/01/2022 406

(73) Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội (VN)

Số 1, Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội

(72) Trần Quang Vinh (VN); Đào Việt Hùng (VN); Vương Hữu Tấn (VN).

(54) PHƯƠNG PHÁP GIÁM SÁT VÀ PHÁT HIỆN NGUỒN PHÓNG XẠ NẪM
NGOÀI KIỂM SOÁT ĐỐI VỚI CƠ SỞ TÁI CHẾ KIM LOẠI PHẾ LIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ nằm ngoài kiểm soát sử dụng cho các cơ sở chế biến, tái chế kim loại phế liệu. Phương pháp thực hiện giám sát liên tục các thông số dựa trên bản đồ như: giá trị tức thời, giá trị trung bình trong một khoảng thời gian cho trước và giá trị lớn nhất của mức phóng xạ đo được, vị trí thiết bị và thời điểm đo, nhiệt độ môi trường xung quanh và tốc độ vận chuyển của các phương tiện; và đưa ra cảnh báo bằng tin nhắn SMS tới người dùng nếu thỏa mãn ít nhất một trong ba điều kiện sau: giá trị mức phóng xạ sau tính toán bởi thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ nhất xác định trước hoặc, giá trị mức phóng xạ sau tính toán bởi thiết bị kiểm tra phóng xạ di động lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ ba xác định trước; nhiệt độ môi trường xung quanh lớn hơn ngưỡng nhiệt độ xác định trước hoặc, tốc độ phương tiện vận chuyển lớn hơn ngưỡng vận tốc xác định trước; trong đó, ngưỡng phóng xạ thứ nhất lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ hai và ngưỡng phóng xạ thứ hai lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ ba. Sáng chế ứng dụng công nghệ vạn vật kết nối internet (Internet of Things) giúp phát hiện và giám sát nguồn phóng xạ nằm ngoài kiểm soát tại các cơ sở tái chế kim loại được hiệu quả và nâng cao vai trò quản lý trong lĩnh vực này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ, cụ thể là hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ nằm ngoài kiểm soát đối với cơ sở chế biến, tái chế kim loại phế liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mặc dù đã có các biện pháp quản lý an toàn và an ninh nguồn phóng xạ, nhưng các sự cố mất nguồn phóng xạ vẫn xảy ra thường xuyên trên thế giới làm tăng nguy cơ chiếu xạ cho dân chúng và môi trường cũng như ảnh hưởng đến phát triển kinh tế - xã hội. Phần lớn các nguồn bị mất cấp được biết đến hiện nay là nguồn được sử dụng trong chụp ảnh phóng xạ, nguồn từ máy phát đồng vị, nguồn xạ trị và nguồn trong chiếu xạ công nghiệp. Các nguồn phóng xạ bị mất thường là các nguồn kín, được chế tạo dưới dạng thanh, viên kim loại và các bình chứa chúng cũng bằng kim loại. Vì vậy, khi nguồn phóng xạ bị mất thường sẽ được bán cho cơ sở thu mua phế liệu sắt thép để tái chế.

Hiện nay nguồn phế liệu sắt thép nhập khẩu vào nước ta phục vụ cho công nghiệp sản xuất thép chiếm một tỷ trọng rất lớn (trung bình trên thế giới là 50% nguyên liệu sản xuất thép là từ phế liệu). Tuy nhiên, hầu như chúng ta chưa có sự kiểm soát nguồn phóng xạ lẫn trong các phế liệu sắt thép nhập khẩu, ngoại trừ tại cảng Cái Mép – Thị Vải có một số công kiểm soát phóng xạ do Hoa Kỳ viện trợ. Tuy nhiên, chúng ta lại chưa có quy định bắt buộc tất cả các côngtenơ phải đưa qua các công kiểm tra này. Đây là lỗ hổng lớn trong công tác kiểm soát, tiềm ẩn nguy cơ các nguồn phóng xạ vô chủ trên thế giới vô tình đi vào Việt Nam qua các cửa khẩu, cả đường thủy và đường bộ. Ở phía Bắc, hàng năm, cảng Hải Phòng nhập khẩu rất nhiều phế liệu sắt thép. Nhiều cơ sở tái chế sắt thép tại các tỉnh thành lân cận sử dụng nguồn nguyên liệu nhập khẩu này làm nguyên liệu đầu vào. Gần đây, hoạt động nhập khẩu phế liệu qua biên giới Campuchia – Việt Nam cũng diễn ra rất mạnh mà chưa được kiểm soát chặt

chẽ. Do đó, nguy cơ các phế liệu nhiễm xạ đi vào Việt nam vẫn tiềm ẩn và có thể xảy ra bất cứ lúc nào. Ngoài ra, các loại sắt thép bị nhiễm xạ từ các cơ sở hạt nhân của nước ngoài như nhà máy điện hạt nhân, lò nghiên cứu bị tháo dỡ và các cơ sở chu trình nhiên liệu hạt nhân cũng có thể bị các đối tượng mua về Việt Nam để bán làm nguyên liệu sản xuất thép.

Trên thế giới và trong nước có rất nhiều công nghệ và thiết bị phát hiện phóng xạ đã được nghiên cứu và phát triển, điển hình như:

- Máy dò bức xạ cá nhân: là phương pháp chính cho việc phát hiện vật liệu hạt nhân và phóng xạ trong việc hỗ trợ các nhiệm vụ phát hiện hạt nhân. Chúng đôi khi được sử dụng như một "tripwire" để phát hiện sự hiện diện của bức xạ, sau đó các thiết bị đo chính xác hơn được sử dụng để xác nhận sự hiện diện và xác định nguồn gốc của bức xạ.
- Thiết bị nhận dạng đồng vị phóng xạ cầm tay: là hệ thống di động được thiết kế để phát hiện và xác định các nguồn và vật liệu phóng xạ. Các loại thiết bị khác nhau được triển khai và được sử dụng bởi lực lượng thực thi pháp luật hoặc các chuyên gia kỹ thuật tại các phòng thí nghiệm, các trạm kiểm soát, cũng như cho các nhiệm vụ di động.
- Máy dò bức xạ ba-lô: được đặt trong một kéo tay với dây đeo vai, thường có khả năng phát hiện cả bức xạ gamma và neutron. Một số loại có khả năng xác định các đồng vị cụ thể. Hệ thống này được sử dụng trong cả hai chế độ hoạt động bí mật hay công khai, nói chung để giúp tìm kiếm các vật liệu phóng xạ hoặc hạt nhân.
- Máy dò di động và di chuyển được: sử dụng bộ dò gamma độ nhạy cao, ví dụ, PVT hay sodium iodide, cùng với mảng đếm ^3He để phát hiện neutron, được gắn trong phương tiện hoặc trên xe kéo. Chúng có thể được sử dụng để giám sát khu vực, tìm kiếm, hoặc triển khai tạm thời.
- Hệ thống hình ảnh X quang: sử dụng tia X hoặc tia gamma để chụp hình ảnh container và các loại phương tiện và để xác định bất thường trong đó. Nó có khả năng phản ánh sự hiện diện của phóng xạ. Hình ảnh được xem xét riêng biệt và do đó có thể đòi hỏi thời gian và kỹ năng để xác định bất thường trong hàng hóa nghi ngờ.

- Công kiểm xạ: có kích thước lớn với các đầu dò thụ động, thường gồm polyvinyl toluene (PVT) để phát hiện gamma và helium-3 (^3He) để phát hiện neutron. RPM có thể quét các phương tiện vận chuyển lớn hơn như xe hơi và xe tải có hàng hóa, và thường thấy tại các cửa khẩu hoặc cảng xuất nhập cảnh (ví dụ, các cảng container hàng hải).

Một số công trình tiêu biểu trong nước như:

- Hệ thiết bị cảnh báo sớm bức xạ gồm: thiết bị đo và cảnh báo sớm bức xạ sử dụng đầu dò nhấp nháy và các đầu dò GM, cho phép thiết bị có thể hoạt động được ở vùng suất liều môi trường và vùng suất liều cao. Thiết bị có độ nhạy tốt ở vùng phong môi trường. Tuy nhiên, thiết bị được sử dụng trong mạng lưới quan trắc quốc gia hoặc các trạm cảnh báo an toàn xung quanh nhà máy điện hạt nhân, lò phản ứng, cơ sở xử lý nhiên liệu hạt nhân.

- Hệ thống cảnh báo giám sát phóng xạ lăng chủ tịch Hồ Chí Minh: Hệ thống gồm 3 trạm đo đặc, giám sát, cảnh báo phóng xạ được lắp đặt trong khuôn viên lăng chủ tịch Hồ Chí Minh năm 2010-2011, phục vụ việc đảm bảo an ninh an toàn cho khách viếng thăm Lăng Bác. Các trạm đo truyền dữ liệu về trung tâm qua chuẩn RS485. Thiết bị hoạt động thử nghiệm 1 năm khá ổn định. Tuy nhiên hệ thống chưa giải quyết được bài toán ổn định nhiệt độ khi thiết bị được đặt ngoài trời, hoặc khi trời giông bão có sấm sét hoặc độ ẩm quá cao.

- Đề tài cấp Bộ Công thương: Năm 2012-2013 Bộ Công thương triển khai nhiệm vụ khoa học công nghệ “Nghiên cứu thiết kế hoàn thiện thiết bị đo phóng xạ, tích hợp với các thiết bị cảnh báo môi trường.” Kết quả đã chế tạo được thiết bị đo phóng xạ hoạt động tương đối tốt trong phòng thí nghiệm.

- Hệ thống quản lý và giám sát nguồn phóng xạ di động: Viện Điện tử - Viễn thông, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội phối hợp với Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội, Viện Năng lượng Nguyên tử Việt Nam đã thực hiện thành công đề tài về “Nghiên cứu và phát triển hệ thống giám sát từ xa các nguồn phóng xạ theo thời gian thực”. Kết quả của đề tài là hệ thống quản lý và thiết bị giám sát nguồn phóng xạ sử dụng di động đang được Cục An toàn bức xạ và hạt nhân cho thử nghiệm ở một số cơ sở kiểm tra

không phá hủy (NDT). Tuy nhiên, hệ thống này chỉ giới hạn ở việc quản lý và giám sát các nguồn phóng xạ trong các thiết bị chụp ảnh công nghiệp sử dụng cơ động. Việc nghiên cứu chế tạo thiết bị phát hiện các nguồn phóng xạ ngoài kiểm soát ở Việt Nam chưa được thực hiện.

Các giải pháp đã nêu đều đề cập tới các thiết bị giám sát nguồn phóng xạ, với nhiều loại sử dụng cho các mục đích khác nhau. Nhược điểm của các thiết bị nêu trên là chỉ có thiết bị kiểm tra sơ cấp được bố trí cố định tại cổng vào, gầu mức hoặc băng chuyền của các cơ sở tái chế để đo lượng phóng xạ từ các phương tiện vận chuyển kim loại hoặc vật liệu tái chế. Tuy nhiên, với các vị trí góc khuất, bị che chắn kín thì hiệu quả của thiết bị kiểm tra phóng xạ sẽ bị giảm đi, ngoài ra, vị trí chính xác của nguồn phóng xạ sẽ không được phát hiện hoặc bị bỏ qua nên việc thiết lập mức đo phóng xạ không được điều chỉnh. Do đó, vấn đề kỹ thuật cần giải quyết là xác định vị trí chính xác của nguồn phóng xạ ở các vị trí góc khuất, bị che chắn kín, các vị trí không tập trung.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ nằm ngoài kiểm soát sử dụng cho các cơ sở chế biến, tái chế kim loại phế liệu, ví dụ, cơ sở chế biến thép, cơ sở tái chế sắt vụn để khắc phục vấn đề kỹ thuật nêu trên. Hệ thống gồm có hai loại thiết bị độc lập: một lắp cố định và một di động. Hai loại thiết bị này được phối hợp hoạt động và phối hợp dữ liệu, dưới sự điều phối của một phần mềm điều khiển trung tâm.

Thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định đóng vai trò là thiết bị cảnh báo, được duy trì hoạt động liên tục với tầm phát hiện sơ bộ tia gamma trong khoảng 5 m. Thiết bị kiểm tra phóng xạ di động có các chức năng: dùng để xác nhận lại sự tồn tại của nguồn phóng xạ khi có cảnh báo, cung cấp các thông tin cụ thể hơn về nguồn phóng xạ khi phát hiện ra, và có thể dùng để kiểm tra phóng xạ trong các trường hợp đặc biệt như: trong góc khuất, trong các vị trí bị che chắn, kiểm tra nguyên liệu ở ngoài xưởng trước khi nhập số lượng lớn, v.v.

Hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ này bao gồm:

ít nhất một thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định được bố trí ít nhất một vị trí cố định trong cơ sở tái chế kim loại phế liệu để giám sát liên tục các phương tiện vận chuyển kim loại phế liệu hoặc bãi tập kết, thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định gồm: vỏ hộp để chứa và bảo vệ các thành phần bên trong; khối truyền thông không dây và định vị GPS để tạo liên kết truyền thông không dây từ thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định về trung tâm giám sát và xác định vị trí của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định; khối đầu dò đo phóng xạ; khối cảm biến gồm: cảm biến nhiệt độ, cảm biến gia tốc, được tạo cấu hình để phát hiện và truyền dữ liệu về nhiệt độ môi trường xung quanh và tốc độ vận chuyển của các phương tiện về khối xử lý trung tâm; khối cảnh báo tại chỗ và hiển thị được tạo cấu hình để đưa ra cảnh báo bằng đèn, còi và hiển thị dữ liệu trên màn hình khi phát hiện mức phóng xạ vượt qua ngưỡng xác định trước; khối cấp nguồn để cấp nguồn một chiều cho thiết bị từ nguồn điện xoay chiều; khối xử lý trung tâm được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định, trong đó, khối xử lý trung tâm nhận dữ liệu từ khối đầu dò đo phóng xạ và khối cảm biến, thực hiện phân tích, lưu trữ sau đó hiển thị kết quả mức phóng xạ lên màn hình hiển thị, đưa ra cảnh báo bằng đèn, còi khi phát hiện mức phóng xạ vượt qua ngưỡng xác định trước và truyền dữ liệu gồm: mức phóng xạ, loại phóng xạ phát hiện được, tốc độ phương tiện vận chuyển, thông tin vị trí của thiết bị và báo hiệu về trung tâm giám sát thông qua khối truyền thông không dây;

thiết bị kiểm tra phóng xạ di động có thể cầm tay, được sử dụng độc lập để phát hiện chính xác vị trí nguồn phóng xạ hoặc được sử dụng sau khi thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định phát hiện nguồn phóng xạ sơ cấp, thiết bị kiểm tra phóng xạ di động gồm: thân máy để chứa và bảo vệ các thành phần bên trong; khối truyền thông không dây và định vị GPS để tạo liên kết truyền thông không dây từ thiết bị kiểm tra phóng xạ di động về trung tâm giám sát và xác định vị trí của thiết bị kiểm tra phóng xạ di động; khối đầu dò đo phóng xạ; khối cấp nguồn bằng pin có thể sạc được; khối xử lý trung tâm được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của thiết bị kiểm tra phóng xạ di động, trong đó, khối xử lý trung tâm nhận dữ liệu từ khối đầu dò đo phóng xạ, thực hiện phân tích, lưu trữ sau đó hiển thị kết quả mức phóng xạ lên màn hình hiển thị, và

truyền dữ liệu gồm: mức phóng xạ, loại phóng xạ phát hiện được, thông tin vị trí của thiết bị và báo hiệu về trung tâm giám sát thông qua khối truyền thông không dây;

trung tâm giám sát nhận dữ liệu từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định và di động, thực hiện giám sát, điều khiển và đưa ra cảnh báo khi lượng phóng xạ vượt quá ngưỡng xác định trước.

Theo một phương án của sáng chế, trung tâm giám sát có khả năng cấu hình ít nhất một thiết bị kiểm tra phóng xạ cả cố định và di động để thay đổi các mức phát hiện phóng xạ hoặc thiết lập ngưỡng của lượng phóng xạ tại mỗi thiết bị kiểm tra phóng xạ này.

Theo một phương án của sáng chế, trung tâm giám sát có khả năng kết hợp và phân tích dữ liệu một cách có lựa chọn từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ khác nhau để đưa ra lệnh điều khiển phù hợp cho mỗi thiết bị tạo ra báo cáo về thông tin chuẩn đoán để đánh giá chính xác hoạt động của thiết bị kiểm tra phóng xạ.

Theo một phương án của sáng chế, trung tâm giám sát có thể thiết lập bản đồ giám sát trực tuyến dựa trên dữ liệu gồm: mức phóng xạ, loại phóng xạ phát hiện được, thông tin vị trí được gửi về từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ.

Cơ sở tái chế, chế biến kim loại có một đến vài điểm tập kết trung gian hoặc phương tiện vận chuyển nguyên liệu trung gian như: kho chứa nguyên liệu đầu vào, máy ép phế liệu đầu vào, trạm cân, cầu trục (dùng để vận chuyển nguyên liệu), hệ conveyor hay băng chuyền, v.v. Đây chính là các vị trí lắp đặt thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định. Các vị trí này cho hiệu quả cao mà vẫn đảm bảo ít gây ảnh hưởng đến hoạt động thường nhật của cơ sở.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được bao gồm giúp hiểu sáng chế rõ hơn, và được kết hợp và cấu thành một phần của bản mô tả này. Các hình vẽ minh họa các phương án làm ví dụ của sáng chế và, cùng với phần mô tả, sẽ giải thích các nguyên lý của sáng chế. Trên các hình vẽ:

Hình 1 minh họa sơ đồ tổng quát của hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ theo một phương án của sáng chế.

Hình 2 minh họa phổ đo với nguồn phóng xạ ^{137}Cs .

Hình 3 minh họa phổ đo với nguồn phóng xạ ^{133}Ba .

Hình 4 minh họa phổ đo với nguồn phóng xạ ^{60}Co .

Hình 5 minh họa quy trình cảnh báo của hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ.

Hình 6 minh họa sơ đồ chức năng phân tích báo cáo thống kê.

Hình 7 minh họa biểu đồ thống kê dữ liệu.

Hình 8 minh họa báo cáo định dạng excel được xuất ra.

Hình 9 minh họa kết quả thực hiện các lệnh điều khiển thiết bị.

Hình 10 minh họa chức năng giám sát trực tuyến thông qua bản đồ.

Hình 11 minh họa sơ đồ tổng quát của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định.

Hình 12 minh họa sơ đồ tổng quát của thiết bị kiểm tra phóng xạ di động.

Hình 13 minh họa sơ đồ các vị trí lắp đặt của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định.

Mô tả chi tiết sáng chế

Vì phạm vi bộc lộ của sáng chế có thể có các phương án sửa đổi khác nhau, do đó, các phương án cụ thể sẽ được minh họa trong các hình vẽ và được miêu tả trong phần mô tả chi tiết sáng chế. Tuy nhiên, điều này không làm giới hạn phạm vi bộc lộ của sáng chế bởi các phương án cụ thể và cần hiểu rằng phạm vi bộc lộ của sáng chế bao phủ tất cả các sự sửa đổi, tương đương và thay thế đều thuộc nguyên lý và phạm vi bộc lộ của sáng chế.

Hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ theo sáng chế gồm ít một thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định và thiết bị kiểm tra phóng xạ di động, trong đó, các thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định được lắp cố định ở nhiều vị trí trong cơ sở chế biến và tái chế kim loại phế liệu để giám sát liên tục các mức phóng xạ, ví dụ các vị trí có thể lắp đặt thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định như cổng ra vào, trạm cân, băng chuyền ... thiết bị kiểm tra phóng xạ di động có khả năng hoạt động độc lập hoặc phối hợp với thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định dựa trên sự điều khiển từ trung tâm giám sát thông qua mạng truyền thông không dây. Thiết bị kiểm tra phóng xạ di động được thiết kế gọn nhẹ có thể được sử dụng bởi người dùng để dò tìm nguồn phóng xạ trong các không gian mở, rộng, không tập trung, các vị trí khuất, bị che chắn ...

Tham chiếu tới hình 1 là sơ đồ tổng quát của hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ theo một phương án của sáng chế. Hệ thống bao gồm phân hệ thiết bị kiểm tra phóng xạ, phân hệ truyền thông, phân hệ giám sát và điều khiển, và phân hệ cung cấp dịch vụ. Phân hệ thiết bị kiểm tra phóng xạ trên hình 1 được minh họa là thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định bao gồm khối xử lý trung tâm, khối cảm biến và khối cảnh báo.

Khối cảm biến bao gồm đầu dò phóng xạ, ví dụ, đầu dò tia gamma, các cảm biến khác như cảm biến môi trường, cảm biến nhiệt độ, cảm biến gia tốc. Trong đó, đầu dò phóng xạ được sử dụng để đo và phát hiện hàm lượng phóng xạ trong vật liệu hoặc kim loại phế liệu. Cảm biến gia tốc được sử dụng để đo tốc độ của phương tiện vận chuyển vật liệu hoặc kim loại phế liệu.

Khối xử lý trung tâm nhận dữ liệu từ các cảm biến trong khối cảm biến, sau đó, khối xử lý trung tâm thực hiện phân tích dữ liệu và đưa ra các cảnh báo phù hợp. Dữ liệu từ khối cảm biến sau khi được phân tích và tính toán cũng được gửi về trung tâm giám sát từ xa thuộc phân hệ giám sát thông qua phân hệ truyền thông như mạng truyền thông không dây. Khi phát hiện hàm lượng phóng xạ vượt quá ngưỡng xác định trước thì khối xử lý trung tâm ngay lập tức phát ra các cảnh báo tại cơ sở tái chế, có thể là cảnh báo bằng âm thanh thông qua loa, còi hoặc cảnh báo bằng đèn, đồng thời dữ liệu được gửi về trung tâm giám sát kèm theo cảnh báo về hàm lượng phóng xạ tại cơ sở tái chế đang vượt ngưỡng xác định trước. Cảnh báo về tốc độ cũng có thể được tạo ra bởi khối xử lý trung tâm tại cơ sở tái chế hoặc trung tâm giám sát khi phát hiện phương tiện vận chuyển vật liệu hoặc kim loại phế liệu di chuyển quá nhanh qua thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định. Ngoài ra, khối cảm biến còn tích hợp bộ thu định vị toàn cầu (GPS) cho phép xác định chính xác vị trí của thiết bị kiểm tra phóng xạ, dữ liệu từ bộ thu GPS được gửi về trung tâm giám sát giúp các nhân viên giám sát có thể xác định được vị trí của nguồn phóng xạ tại cơ sở tái chế khi có hàm lượng phóng xạ vượt ngưỡng xác định trước.

Phân hệ truyền thông gồm các giao thức truyền thông không dây như 2G, 3G, truyền thông tầm xa (LoRa – Long Range Radio). Phân hệ truyền thông tạo liên kết

truyền thông không dây giữa các thiết bị kiểm tra phóng xạ tại các cơ sở tái chế và trung tâm giám sát từ xa.

Phân hệ giám sát và điều khiển bao gồm máy chủ hoặc máy tính, nhận dữ liệu từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ tại các cơ sở tái chế, thực hiện giám sát, điều khiển và đưa ra cảnh báo tại trung tâm giám sát hoặc tại các cơ sở tái chế khi lượng phóng xạ được phát hiện vượt quá ngưỡng xác định trước. Dữ liệu thu được từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ sẽ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu và phân tích dưới dạng các đồ thị phổ, ví dụ như các đồ thị phổ với các nguồn phóng xạ như được minh họa ở các hình 2, hình 3, hình 4. Trung tâm giám sát có khả năng kết hợp và phân tích dữ liệu một cách có lựa chọn từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ khác nhau để đưa ra lệnh điều khiển phù hợp cho mỗi thiết bị và tạo ra báo cáo về thông tin chuẩn đoán.

Thông tin chuẩn đoán giúp đánh giá chính xác hoạt động của các thiết bị kiểm tra phóng xạ. Ví dụ, với nguồn điện của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định, các mức điện áp cao hoặc thấp, lỗi đường dây điện cũng có thể được phát hiện và báo cáo như một dạng thông tin chuẩn đoán tới trung tâm giám sát; với đầu dò phóng xạ sử dụng đầu phát nhấp nháy, các sự khác biệt trong tín hiệu nhấp nháy khi đếm sẽ được ghi lại, có thể chỉ báo như điều kiện lỗi của đầu dò.

Theo một phương án của sáng chế, trung tâm giám sát có khả năng kết hợp và phân tích dữ liệu một cách có lựa chọn từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ khác nhau để đưa ra lệnh điều khiển phù hợp cho mỗi thiết bị tạo ra báo cáo về thông tin chuẩn đoán để đánh giá chính xác hoạt động của thiết bị kiểm tra phóng xạ.

Theo một phương án của sáng chế, quy trình cảnh báo thực hiện bởi trung tâm giám sát được thể hiện trên hình 5. Cụ thể:

- Thiết bị truyền thông gửi dữ liệu đo đạc từ cảm biến qua giao thức truyền thông không dây đến máy chủ. Máy chủ nhận dữ liệu sau khi đã xác thực thiết bị.
- Tại máy chủ, tiến hành so sánh dữ liệu nhận được với cấu hình cảnh báo. Cảnh báo được chia thành 3 cấp độ: nguy hiểm, rất nguy hiểm, đặc biệt nguy hiểm.

- Cấp độ nguy hiểm: với cấp độ này, tiến hành gửi tin nhắn kèm theo nội dung cảnh báo nguy hiểm đến cơ sở quản lý đang đặt thiết bị đo. Tin nhắn được gửi qua 2 hình thức: SMS, Email.
- Cấp độ rất nguy hiểm: với cấp độ này, tiến hành gửi tin nhắn kèm theo nội dung cảnh báo rất nguy hiểm tới uỷ ban chỉ huy thực hiện kế hoạch ứng phó sự cố bức xạ (kế hoạch UPSC) của Thành phố. Tin nhắn được gửi qua 2 hình thức: SMS, Email.
- Cấp độ đặc biệt nguy hiểm: với cấp độ này, tiến hành gửi tin nhắn kèm theo nội dung cảnh báo đặc biệt nguy hiểm tới Cục An toàn bức xạ và hạt nhân. Tin nhắn được gửi qua 2 hình thức: SMS, Email.

Nếu tham số đo đặc từ cảm biến không vượt ngưỡng cảnh báo đã cấu hình trong hệ thống → không đưa ra cảnh báo và tiến hành những lần đo đặc tiếp theo, ngược lại → đưa ra cảnh báo theo từng cấp độ như đã nêu trên.

Theo một phương án của sáng chế, trung tâm giám sát có khả năng phân tích báo cáo và thống kê giúp cho các cơ sở quản lý thiết bị phát hiện nguồn phóng xạ thấy được sự biến động của giá trị tham số đo đặc từ thiết bị, đồng thời đưa bản tổng hợp dữ liệu đo được trong một khoảng thời gian yêu cầu được chọn. Chức năng phân tích báo cáo thống kê được minh họa như trên hình 6. Theo đó, sau khi đăng nhập hệ thống thành công, tại trang quản trị, người dùng chọn chức năng xem lại lịch sử, chọn cơ sở quản lý, chọn thiết bị quản lý, ngày muốn xem lại thống kê, tham số cần xem. Hệ thống sẽ xử lý các thông tin được chọn và đưa ra kết quả như minh họa trên hình 7. Hệ thống cũng cho phép trích xuất thông tin, tạo báo cáo dữ liệu tham số đo đặc dưới dạng file csv, excel, v.v. như minh họa trên hình 8.

Theo một phương án của sáng chế, trung tâm giám sát có khả năng tạo các lệnh điều khiển từ xa hoặc thay đổi cấu hình của các thiết bị kiểm tra phóng xạ cả cố định và di động để thay đổi các mức phát hiện phóng xạ hoặc thiết lập ngưỡng của lượng phóng xạ tại mỗi thiết bị kiểm tra phóng xạ này. Ngưỡng có thể được thiết lập bởi trung tâm giám sát tương ứng với sự nhận diện của nguồn phóng xạ bị cấm hoặc không mong muốn. Ngưỡng chuẩn có thể được thiết lập cho tất cả các thiết bị kiểm tra

phóng xạ trong hệ thống hoặc các ngưỡng riêng được thiết lập riêng cho từng thiết bị hoặc nhóm thiết bị kiểm tra phóng xạ.

Hình 9 minh họa kết quả thực hiện các lệnh điều khiển cho các thiết bị kiểm tra phóng xạ theo một phương án của sáng chế. Tập lệnh cấu hình và điều khiển hoạt động của các thiết bị từ xa qua TCP/IP, SMS, bao gồm:

- Lệnh đồng bộ thời gian (TIME_SYNC): Lệnh TIME_SYNC được gửi từ máy chủ xuống trạm thu thập dữ liệu tập trung hoặc trực tiếp đến các thiết bị để đồng bộ thời gian giữa các thiết bị trong hệ thống.
- Lệnh khởi tạo (RESET): Thiết bị nhận được lệnh RESET sẽ tiến hành khởi động lại và nạp lại các thông số hệ thống với giá trị mặc định.
- Lệnh truy vấn thông tin trạng thái thiết bị (INFOR): Lệnh INFOR dùng để truy vấn thông tin cấu hình thiết bị như IMEI, thời gian hiện tại, trạng thái các mô-đun GPS, GPRS, SD-card, ADC, v.v.
- Lệnh truy vấn thông tin cảm biến (TT_CAMBIEN): Lệnh TT_CAMBIEN cho phép truy vấn trực tiếp dữ liệu cảm biến hỗ trợ việc bảo trì và hiệu chuẩn thiết bị.
- Lệnh cấu hình máy chủ (SERVER): Lệnh SERVER dùng để cấu hình địa chỉ IP server địa chỉ cổng ứng dụng từ thiết bị di động.
- Ngoài ra, sáng chế cũng phát triển một số lệnh điều khiển khác như đặt lại mật khẩu người quản trị thiết bị, cấu hình số điện thoại được phép giao tiếp và điều khiển thiết bị, lệnh kiểm tra trạng thái các mô-đun chính trên thiết bị v.v.

Theo một phương án của sáng chế, trung tâm giám sát có thể thiết lập bản đồ giám sát trực tuyến dựa trên dữ liệu được gửi về từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ gồm: mức phóng xạ, loại phóng xạ phát hiện được, thông tin vị trí như được minh họa trên hình 10. Chức năng giám sát trực tuyến cho phép người dùng có thể theo dõi và giám sát trực tiếp thiết bị kiểm tra phóng xạ trên giao diện ứng dụng của thiết bị di động thông minh hoặc từ máy tính cá nhân thông qua dịch vụ được cung cấp bởi trung tâm giám sát. Việc giám sát trực tuyến cho phép người dùng kiểm soát được vị trí thiết bị kiểm tra phóng xạ và giá trị của các tham số. Từ các giá trị tham số này, trung tâm

giám sát sẽ đưa ra cảnh báo cho người dùng nếu phát hiện có phóng xạ và có tham số nào vượt ngưỡng quy định. Từ đó giúp người dùng giám sát được chi tiết thông tin của thiết bị kiểm tra phóng xạ và đưa ra các xử lý kịp thời nếu có tình huống xấu xảy ra. Thông tin hiển thị trên bản đồ gồm thông tin về vị trí của thiết bị kiểm tra phóng xạ như kinh độ, vĩ độ được biểu thị bởi các dấu ghim trên bản đồ, thông số về mức đo phóng xạ của mỗi thiết bị và thời gian cập nhật mỗi phép đo.

Như được minh họa trên hình 11, thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định được bố trí ít nhất một vị trí cố định trong cơ sở tái chế kim loại phế liệu để giám sát liên tục một cách sơ cấp các phương tiện vận chuyển kim loại phế liệu hoặc bãi tập kết, thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định gồm:

Khởi đầu dò đo phóng xạ sử dụng ống đếm GM (ống đếm Geiger – Muller), ống đếm GM có độ bền cao, hoạt động được trong các môi trường nhiệt độ cao như ở các lò luyện phôi thép, cơ sở tái chế kim loại phế liệu, cấu tạo đầu dò bức xạ sử dụng ống đếm GM bao gồm một ống GM, nguồn cao áp và bộ đo tốc độ đếm. Tốc độ xung đo được là biểu thị của cường độ chiếu xạ gamma; Các thước đo của bộ đo tốc độ đếm thường được chuẩn theo đơn vị suất liều chiếu, nhưng trong một số trường hợp các số ghi này có thể có sai số gấp 2 lần hoặc 3 lần hoặc lớn hơn. Với mục tiêu phát hiện phóng xạ để trả lời “Có” hay “Không” có nguồn bức xạ ở lân cận gần đó thì không cần thiết đưa về hệ thống chỉ thị suất liều mà chỉ cần hệ đếm chỉ thị số đếm thông thường: Khi không có nguồn thì tốc độ đếm là A với A là chỉ thị phông môi trường bức xạ. Khi có nguồn phóng xạ thì số đếm là B và nếu nguồn đáng lưu ý thì số đếm B phải lớn hơn $B_0 = A + 5\sqrt{A}$. Và khi B lớn B_0 thì hệ thống sẽ báo động.

Theo một phương án của sáng chế, các loại đầu dò phóng xạ khác cũng có thể được sử dụng cho thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định như: đầu dò sử dụng buồng ion hóa, đầu dò sử dụng diot bán dẫn hoặc các bộ đo suất liều.

Khởi định vị GPS để xác định vị trí của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định; khối cảnh báo đưa ra cảnh báo bằng đèn, còi khi phát hiện mức phóng xạ vượt qua ngưỡng xác định trước; khối chuyển nguồn xoay chiều sang một chiều (AC-DC); khối xử lý trung tâm được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định, trong đó, khối xử lý trung tâm nhận dữ liệu từ khối đầu dò đo phóng xạ, thực

hiện phân tích, lưu trữ sau đó hiển thị kết quả mức phóng xạ lên màn hình hiển thị, đưa ra cảnh báo bằng đèn, còi khi phát hiện mức phóng xạ vượt qua ngưỡng xác định trước và truyền dữ liệu và báo hiệu về trung tâm giám sát thông qua khối truyền thông không dây.

Như được minh họa trên hình 12, thiết bị kiểm tra phóng xạ di động được sử dụng độc lập để phát hiện chính xác vị trí nguồn phóng xạ hoặc được sử dụng sau khi thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định phát hiện nguồn phóng xạ sơ cấp, thiết bị kiểm tra phóng xạ di động gồm: thân máy để chứa và bảo vệ các thành phần bên trong; khối truyền thông không dây tạo liên kết truyền thông không dây từ thiết bị kiểm tra phóng xạ di động về trung tâm giám sát; khối định vị GPS để xác định vị trí của thiết bị kiểm tra phóng xạ di động; khối đầu dò đo phóng xạ sử dụng đầu dò nhấp nháy đếm lượng phóng xạ từ nguồn phóng xạ; pin có thể sạc được để cấp nguồn cho thiết bị; khối xử lý trung tâm được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động của thiết bị kiểm tra phóng xạ di động, trong đó, khối xử lý trung tâm nhận dữ liệu từ khối đầu dò đo phóng xạ, thực hiện phân tích, lưu trữ sau đó hiển thị kết quả mức phóng xạ lên màn hình hiển thị, và truyền dữ liệu và báo hiệu về trung tâm giám sát thông qua khối truyền thông không dây.

Theo một phương án của sáng chế, màn phát hiện tia gamma của khối đầu dò phóng xạ có thể được làm từ các vật liệu nhấp nháy dạng rắn như bộ nhấp nháy hữu cơ, ví dụ, bộ nhấp nháy làm bằng nhựa hoặc bộ nhấp nháy vô cơ, ví dụ, bộ nhấp nháy sử dụng NaI(Tl), CsI(YI), CsI(Na) ...

Thiết bị kiểm tra phóng xạ di động có thể cầm tay và mang đi được để kiểm tra nhiều vị trí, đặc biệt là các vị trí khuất, các vị trí bị che chắn hay các vị trí không tập trung. Với các vị trí này cần sử dụng các thiết bị kiểm tra phóng xạ có độ linh hoạt cao và xác định chính xác vị trí nguồn phóng xạ. Bộ thu tín hiệu GPS trên thiết bị kiểm tra phóng xạ di động giúp xác định vị trí của nguồn phóng xạ và dữ liệu này được gửi về trung tâm giám sát để hiển thị trên bản đồ. Do vậy, tại các vị trí không tập trung, nếu phát hiện nguồn phóng xạ có mức phóng xạ đo được cao hơn ngưỡng cho phép thì vị trí của nguồn phóng xạ này có thể được hiển thị chính xác trên bản đồ và các vị trí này

có thể được cập nhật theo thời gian, do đó, giúp cho công tác giám sát diễn ra liên tục và hiệu quả.

Hình 13 minh họa sơ đồ các vị trí lắp đặt của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định theo phương án của sáng chế. Như được minh họa trên hình 13, thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định 1 với đầu dò phóng xạ được bố trí ở một bên của cổng vào của cơ sở tái chế kim loại phế liệu để đo lượng phóng xạ của các phương tiện vận chuyển 8 khi vào cơ sở tái chế. Theo một phương án khác của sáng chế, các thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định 1 với các đầu dò phóng xạ khác nhau có thể được bố trí ở hai bên hoặc phía trên của cổng tùy theo quy mô của mỗi cơ sở tái chế và kích cỡ của mỗi cổng ra vào của mỗi cơ sở. Các camera và cảm biến gia tốc (không được thể hiện trên hình vẽ) cũng có thể được bố trí phía trên để ghi lại hình ảnh và xác định tốc độ của mỗi phương tiện vận chuyển 8 khi ra vào cơ sở tái chế.

Theo một phương án lắp đặt khác, đầu dò phóng xạ 4 có thể được lắp đặt trên móc cầu trục, móc cầu trục này được di chuyển bởi cơ cấu di chuyển cầu trục 3, đầu dò phóng xạ 4 kết nối với bộ xử lý trung tâm thông qua dây cáp được bố trí theo máng treo 2. Theo phương án lắp đặt này, hệ thống cầu trục 5 đưa kim loại phế liệu từ phương tiện vận chuyển 8 vào khu tập kết phế liệu đầu vào 9 để chuẩn bị đưa vào lò nấu 6 và sản phẩm phôi đúc đầu ra đặt tại bãi 7. Theo đó, khi đầu dò phóng xạ 4 của thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định 1 phát hiện mức đo phóng xạ cao hơn ngưỡng đã thiết đặt trước thì tại các bãi tập kết, thiết bị kiểm tra phóng xạ di động sẽ được sử dụng để phát hiện chính xác vị trí, mức đo và loại nguồn phóng xạ.

Các phương án lắp đặt thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định khác cũng có thể nằm trong phạm vi của sáng chế như: các vị trí lắp đặt tại hai bên của băng chuyền vận chuyển kim loại phế liệu đầu vào hoặc hai bên của đường ray mà các phương tiện vận chuyển như xe goòng vận chuyển qua ...

Các thành phần, bộ phận cấu thành các thiết bị trong hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ theo sáng chế có thể được chế tạo theo cách cơ khí hoặc điện tử. Ví dụ, phần vỏ hoặc thân của thiết bị có thể được chế tạo bằng cơ khí chính xác với các vật liệu phù hợp tùy với vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng của mỗi thiết bị, phần

cứng của thiết bị có thể có ít nhất một trong số chip IC chuyên dụng (ASIC), mảng cổng lập trình trường (FPGA).

Mặc dù sáng chế đã được mô tả liên quan tới các phương án minh họa, các phương án thay đổi và cải biến khác nhau có thể được đề xuất bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cần lưu ý rằng tất cả các thay đổi và cải biến như vậy đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ nằm ngoài kiểm soát sử dụng cho các cơ sở chế biến, tái chế kim loại phế liệu, phương pháp bao gồm các bước:

bố trí hệ thống giám sát và phát hiện nguồn phóng xạ tại cơ sở chế biến, tái chế kim loại phế liệu, hệ thống này bao gồm:

ít nhất một thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định được bố trí ít nhất một vị trí cố định trong cơ sở tái chế kim loại phế liệu để giám sát liên tục các phương tiện vận chuyển kim loại phế liệu hoặc bãi tập kết, thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định gồm: khối truyền thông không dây và định vị GPS, khối đầu dò đo phóng xạ; khối cảm biến gồm, khối cảnh báo tại chỗ và hiển thị, khối cấp nguồn, khối xử lý trung tâm;

thiết bị kiểm tra phóng xạ di động có thể cầm tay, được sử dụng độc lập để phát hiện chính xác vị trí nguồn phóng xạ hoặc được sử dụng sau khi thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định phát hiện nguồn phóng xạ sơ cấp, thiết bị kiểm tra phóng xạ di động gồm: khối truyền thông không dây và định vị GPS, khối cấp nguồn, khối xử lý trung tâm;

trung tâm giám sát nhận dữ liệu từ các thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định và di động, thực hiện giám sát, tạo lệnh điều khiển tới các thiết bị kiểm tra phóng xạ và đưa ra cảnh báo khi lượng phóng xạ vượt quá ngưỡng xác định trước;

thực hiện bởi thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định, giám sát, đo, hiển thị và gửi liên tục các thông số phóng xạ về trung tâm giám sát từ xa thông qua phương thức truyền thông không dây, các thông số bao gồm: giá trị tức thời, giá trị trung bình trong một khoảng thời gian cho trước và giá trị lớn nhất của mức phóng xạ đo được, vị trí thiết bị và thời điểm đo, nhiệt độ môi trường xung quanh và tốc độ vận chuyển của các phương tiện;

phân tích và tính toán bởi thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định, các thông số phóng xạ đo được và đưa ra cảnh báo tại chỗ bằng đèn, còi nếu thỏa mãn ít nhất một trong ba điều kiện sau:

+ giá trị mức phóng xạ sau tính toán lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ nhất xác định trước hoặc,

- + nhiệt độ môi trường xung quanh lớn hơn ngưỡng nhiệt độ xác định trước hoặc,
- + tốc độ phương tiện vận chuyển lớn hơn ngưỡng vận tốc xác định trước;

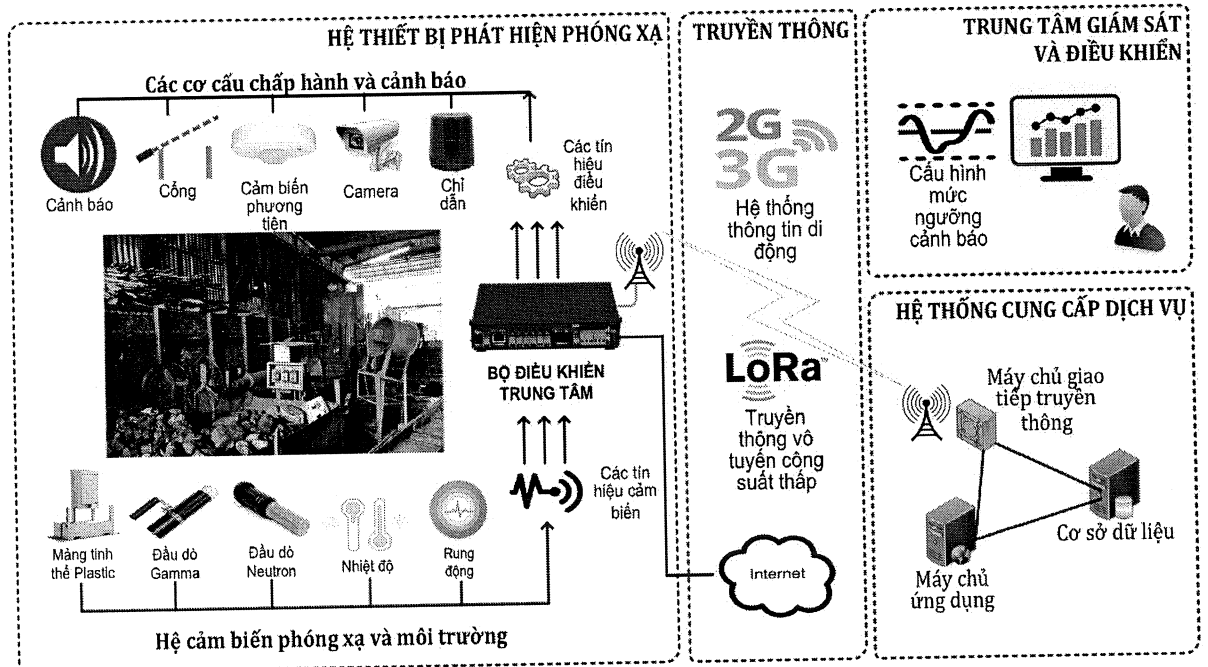
trong trường hợp giá trị mức phóng xạ sau tính toán nhỏ hơn ngưỡng phóng xạ thứ nhất và lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ hai thì thực hiện bởi thiết bị kiểm tra phóng xạ di động ghi đo, hiển thị và gửi liên tục các thông số phóng xạ về trung tâm giám sát từ xa thông qua phương thức truyền thông không dây các thông số bao gồm: giá trị tức thời, giá trị trung bình trong một khoảng thời gian cho trước và giá trị lớn nhất của mức phóng xạ đo được, vị trí thiết bị và thời điểm đo;

nhận bởi trung tâm giám sát từ xa, các thông số đo được gửi về từ thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định và thiết bị kiểm tra phóng xạ di động, các thông số bao gồm: giá trị tức thời, giá trị trung bình trong một khoảng thời gian cho trước và giá trị lớn nhất của mức phóng xạ đo được, vị trí thiết bị và thời điểm đo, nhiệt độ môi trường xung quanh và tốc độ vận chuyển của các phương tiện;

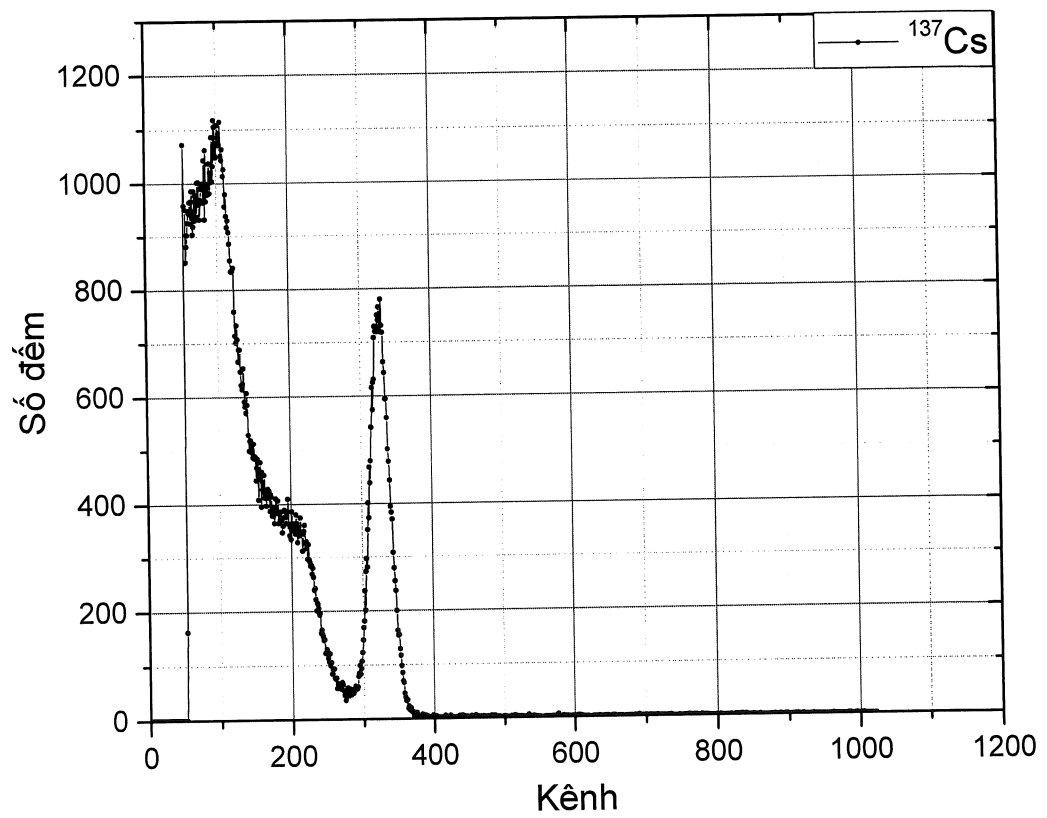
thiết lập bởi trung tâm giám sát từ xa, bản đồ giám sát trực tuyến và thực hiện giám sát liên tục các thông số dựa trên bản đồ như: giá trị tức thời, giá trị trung bình trong một khoảng thời gian cho trước và giá trị lớn nhất của mức phóng xạ đo được, vị trí thiết bị và thời điểm đo, nhiệt độ môi trường xung quanh và tốc độ vận chuyển của các phương tiện; và đưa ra cảnh báo bằng tin nhắn SMS tới người dùng nếu thỏa mãn ít nhất một trong ba điều kiện sau:

- + giá trị mức phóng xạ sau tính toán bởi thiết bị kiểm tra phóng xạ cố định lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ nhất xác định trước hoặc,
- + giá trị mức phóng xạ sau tính toán bởi thiết bị kiểm tra phóng xạ di động lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ ba xác định trước,
- + nhiệt độ môi trường xung quanh lớn hơn ngưỡng nhiệt độ xác định trước hoặc,
- + tốc độ phương tiện vận chuyển lớn hơn ngưỡng vận tốc xác định trước;

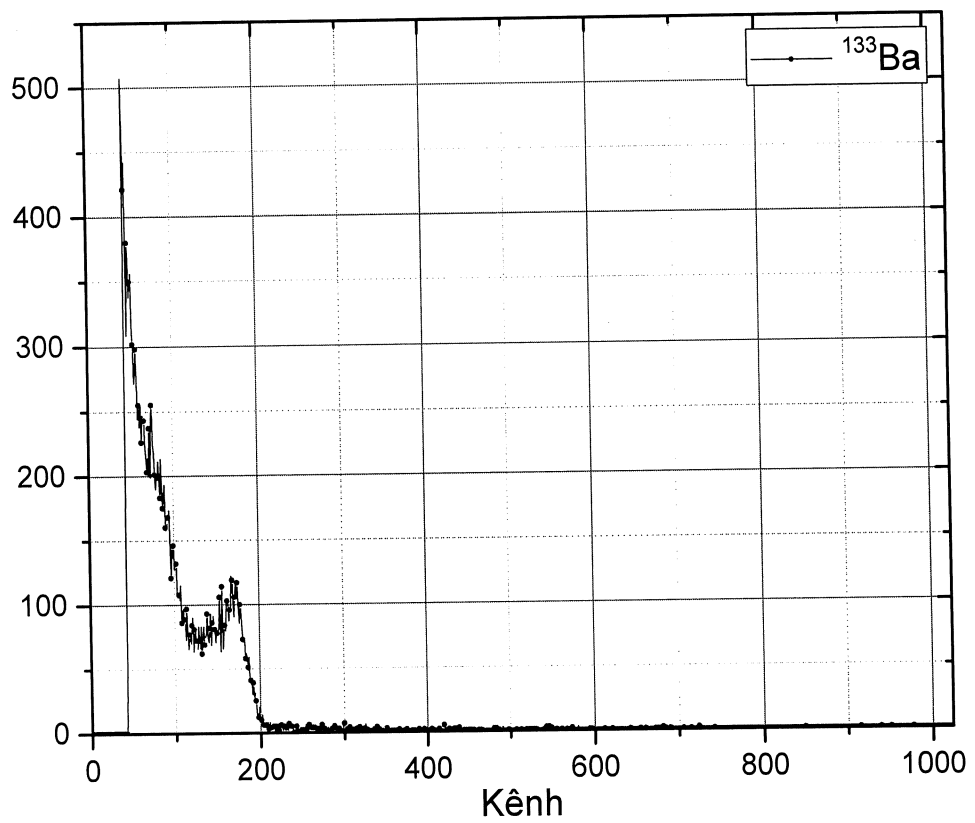
trong đó, ngưỡng phóng xạ thứ nhất lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ hai và ngưỡng phóng xạ thứ hai lớn hơn ngưỡng phóng xạ thứ ba.



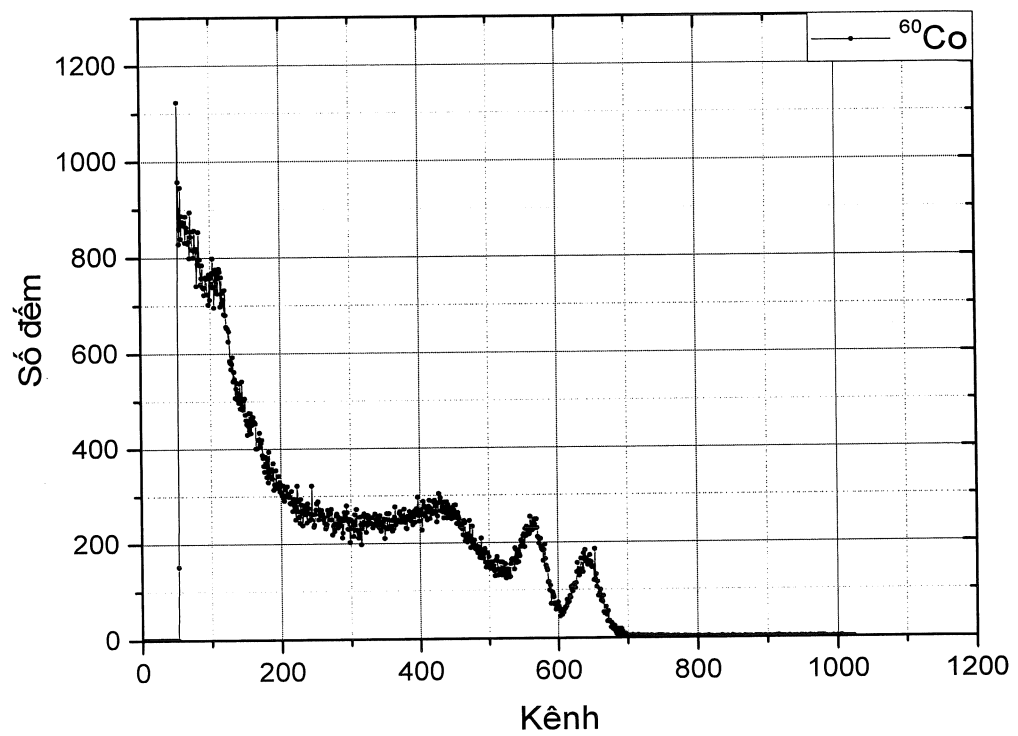
Hình 1



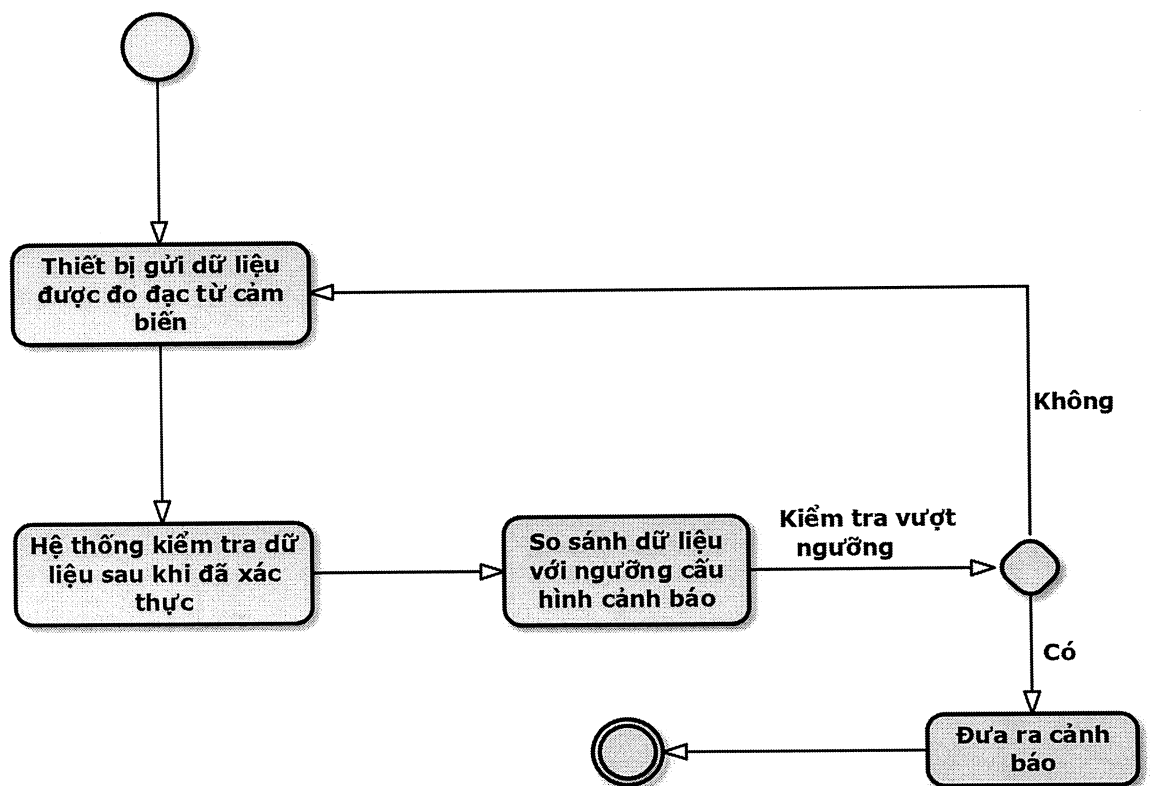
Hình 2



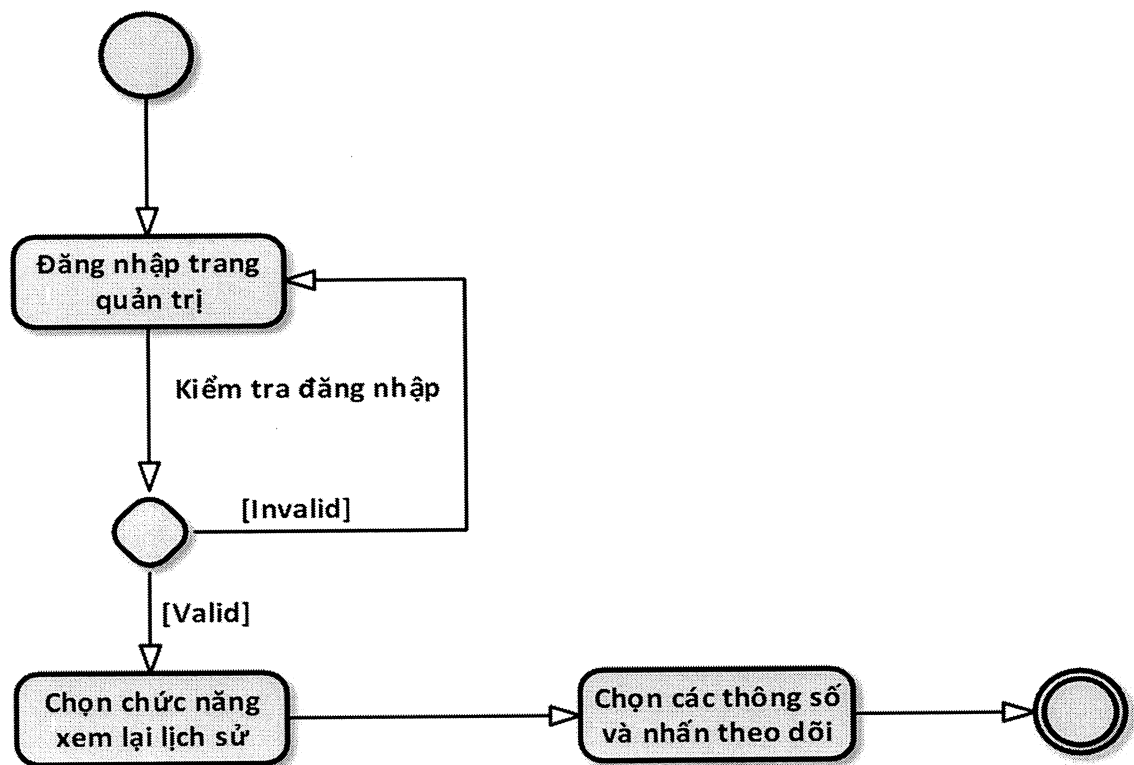
Hình 3



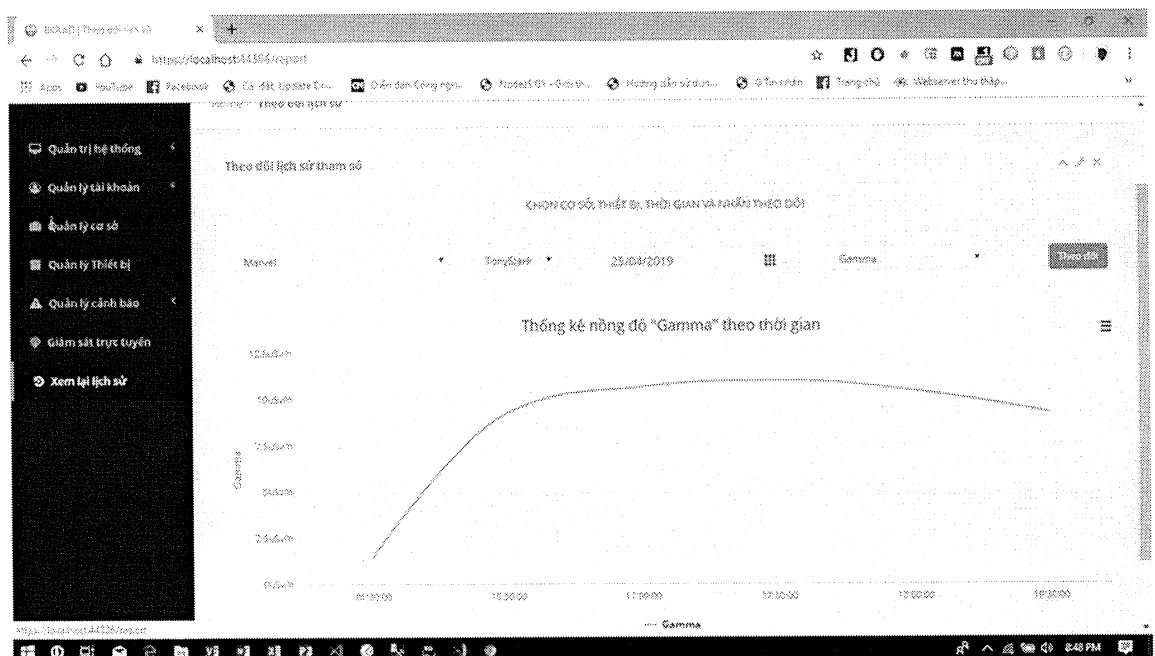
Hình 4



Hình 5



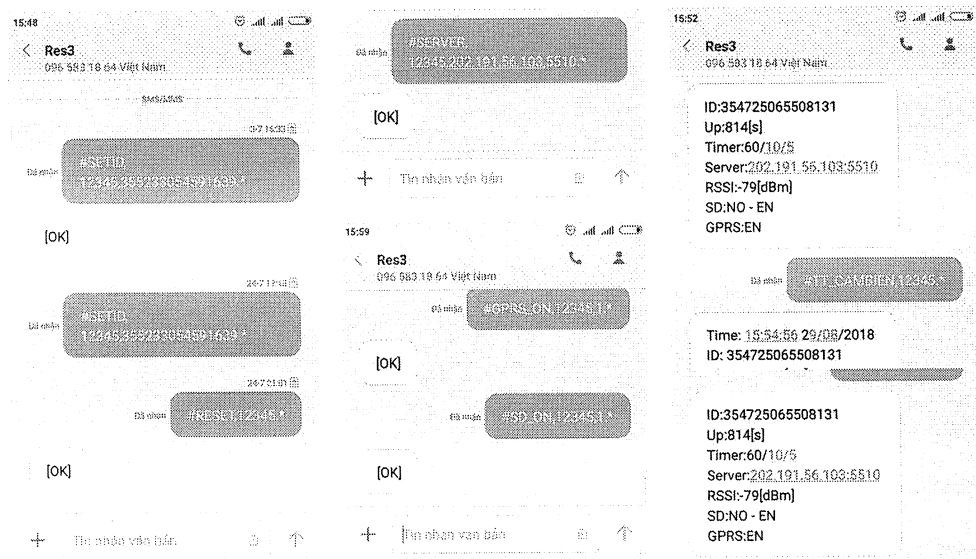
Hình 6



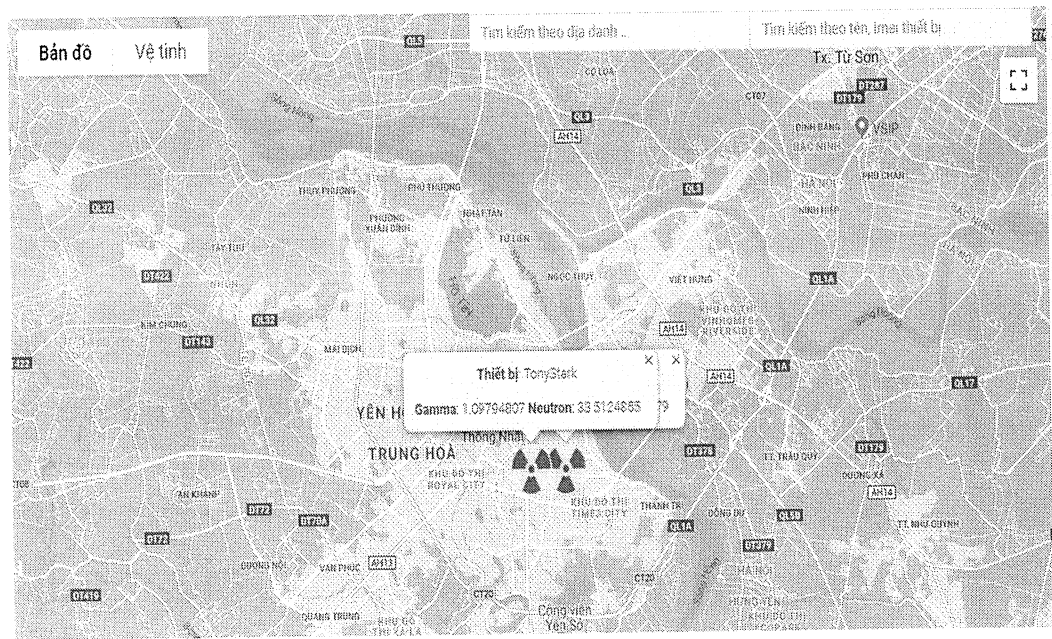
Hình 7

	Gamma	Neutron	Độ cao (so với mực nước biển)	Nhiệt độ	Mức pin	Thời gian nhận
2	1.09795	33.5125		0	41	0 25/04/2019 18:58:44
3	13.5433	37.3012		0	52	0 25/04/2019 18:58:24
4	7.10296	41.9703		0	31	0 25/04/2019 18:58:14
5	5.66841	29.9376		0	48	0 25/04/2019 18:58:04
6	14.0434	22.9567		0	47	0 25/04/2019 18:57:44
7	5.16491	24.4412		0	36	0 25/04/2019 18:57:34
8	2.99587	4.28871		0	50	0 25/04/2019 18:57:03
9	5.5949	1.0393		0	23	0 25/04/2019 18:56:43
10	15.1683	9.89172		0	31	0 25/04/2019 18:56:23
11	13.2272	33.3494		0	44	0 25/04/2019 18:56:03
12	12.6803	38.4516		0	49	0 25/04/2019 18:55:43
13	12.0706	29.8537		0	55	0 25/04/2019 18:55:32
14	2.50341	21.1712		0	36	0 25/04/2019 18:55:02
15	10.6892	20.4554		0	55	0 25/04/2019 18:54:52
16	4.9763	0.78274		0	26	0 25/04/2019 18:54:42
17	15.9754	18.0994		0	38	0 25/04/2019 18:54:32
18	12.4861	14.1442		0	39	0 25/04/2019 18:54:22
19	6.12555	35.3478		0	41	0 25/04/2019 18:54:12
20	1.49064	12.1324		0	51	0 25/04/2019 18:53:52
21	15.2691	45.103		0	20	0 25/04/2019 18:53:42
22	13.247	49.9997		0	43	0 25/04/2019 18:53:22
23	1.13913	44.1339		0	20	0 25/04/2019 18:53:11

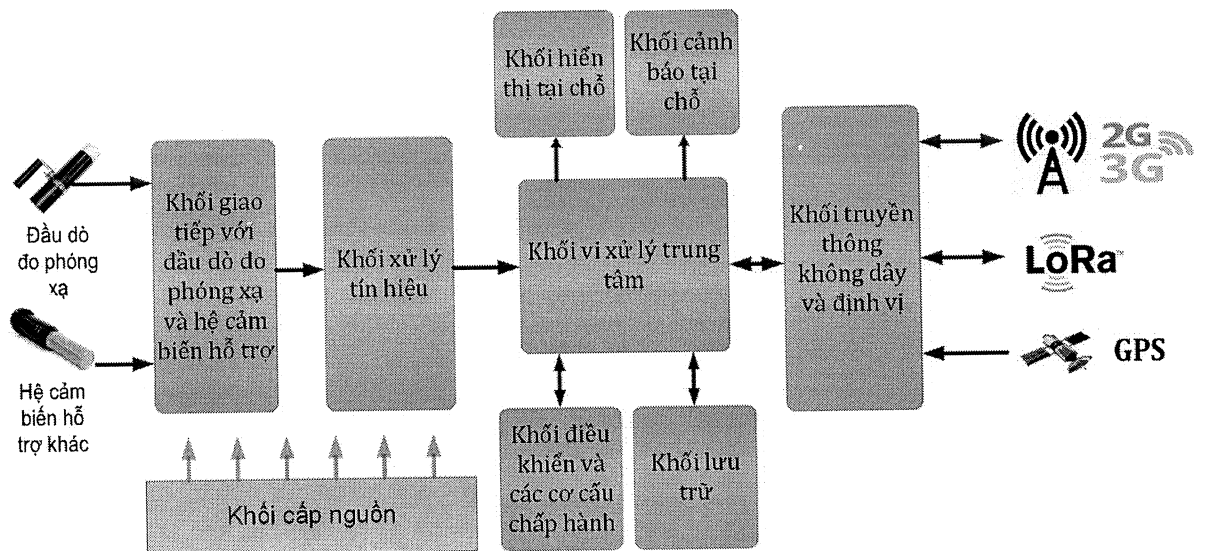
Hình 8



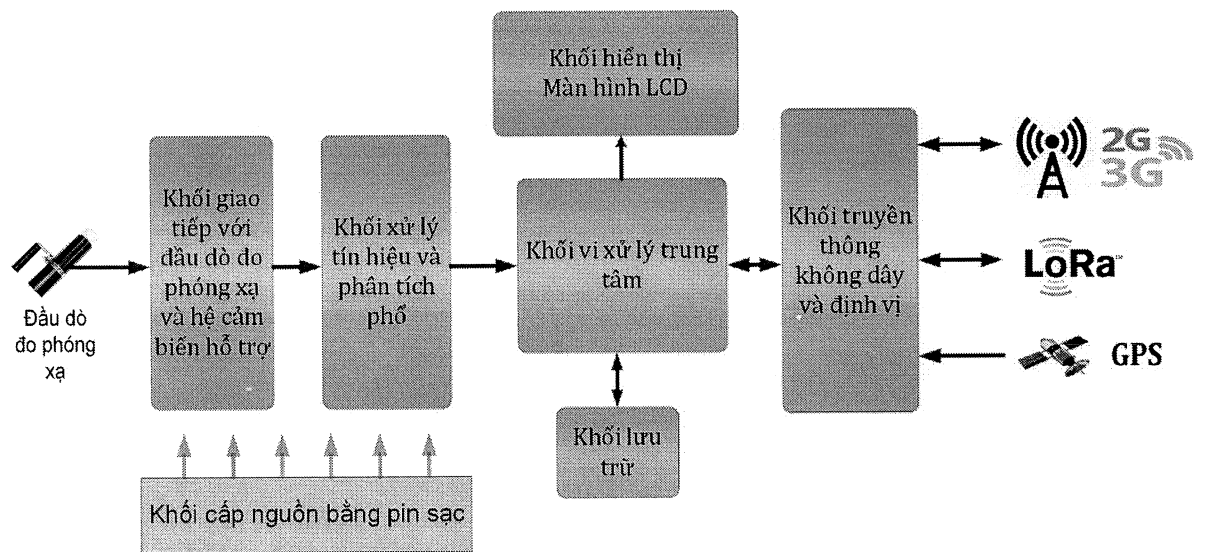
Hình 9



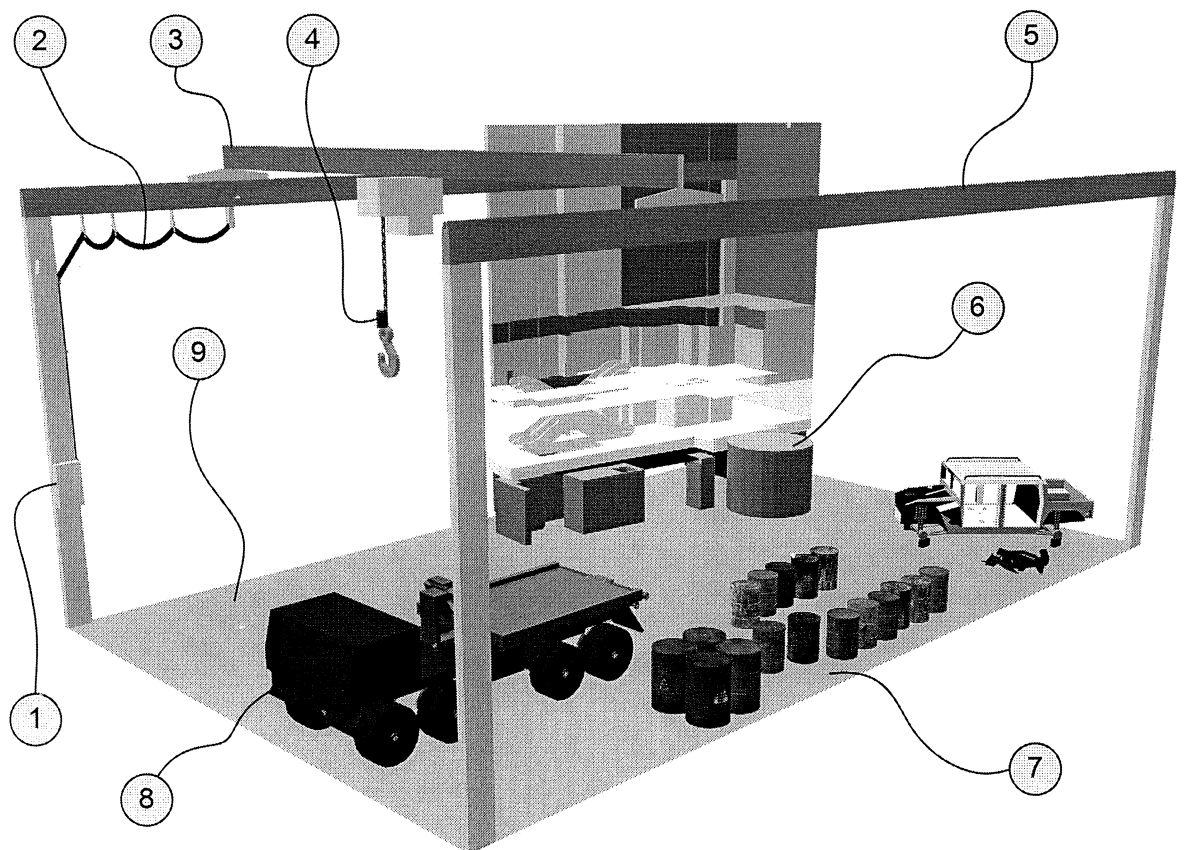
Hình 10



Hình 11



Hình 12



Hình 13