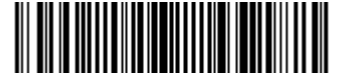




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002956

(51) **G01N 15/00**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00078

(22) 10/05/2018

(67) 1-2018-01998

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/11/2019 380A

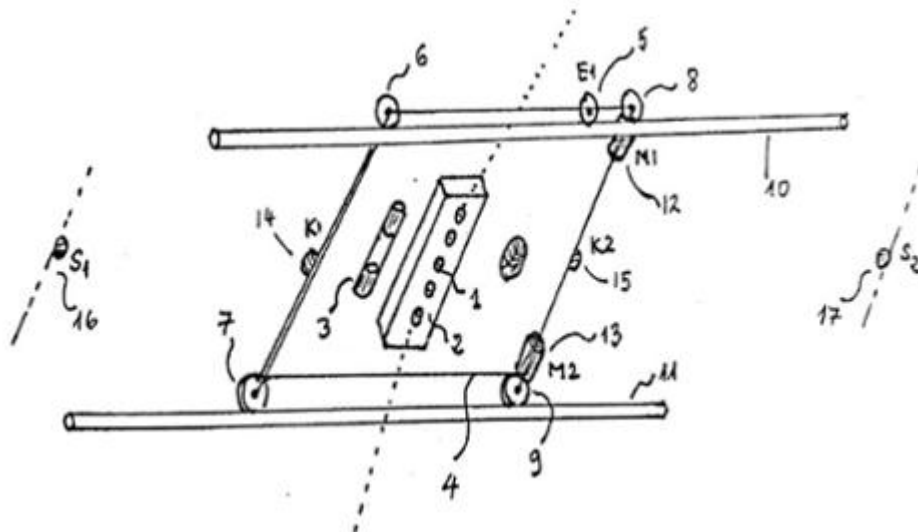
(73) Trường THPT Đào Duy Từ (VN)

Số 182 đường Lương Thế Vinh, Thanh Xuân, Hà Nội

(72) Trần Vĩnh Thắng (VN); Lê Vương Khải (VN); Nguyễn Mỹ Hằng (VN).

(54) **HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG CẢNH BÁO SỚM HỎA HOẠN**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống tự động cảnh báo sớm hỏa hoạn, hoạt động như một robot lắp các bộ cảm biến nhiệt độ từ xa (1), bộ cảm biến khói (3) thông minh chạy trên đường ray kim loại (10, 11) được lắp trên trần nhà tại khu vực cần quan sát, hoạt động theo lịch trình định sẵn và bản thân đường ray chính là hai dây dẫn nguồn điện nuôi cho hệ thống hoạt động. Hệ thống tự động cảnh báo sớm hỏa hoạn hoạt động tự động, có góc nhìn từ trên cao, chi phí phù hợp, tốn ít tài nguyên chi phí cho các bộ cảm biến, thu hút sự quan sát của con người và cảm thấy an toàn của hệ thống. Hệ thống theo giải pháp hữu ích còn có phương án tránh báo động nhầm hoặc cảnh báo sai với trường hợp gây cháy chủ động của con người.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống tự động theo dõi và cảnh báo sớm hỏa hoạn sử dụng trong khu vực rộng lớn như bãi đỗ xe, kho hàng, siêu thị, v.v.. Hoạt động của hệ thống này nhằm thực hiện như một robot tự động gắn các bộ cảm biến, có thể di chuyển trên đường ray định sẵn, được lắp trên trần của khu vực cần quan sát. Như vậy, có tầm quan sát rộng để nhìn từ trên cao và không phải sử dụng quá nhiều những bộ cảm biến đặt cố định như những hệ thống hiện nay hay như những robot tự hành dưới mặt đất có tầm nhìn hẹp và có nguồn điện nuôi hạn chế.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, tình trạng cháy nổ, hỏa hoạn diễn ra thường xuyên nhất là tại khu vực có nhiều nguy cơ cháy như bãi đỗ xe, siêu thị, các kho chứa hàng hóa dễ cháy, v.v.. Hầu hết những khu vực này đều có các hệ thống cảnh báo kết hợp với hệ thống các thiết bị như điều khiển bơm nước, phun khí để dập tắt đám cháy nhanh nhất có thể. Những hệ thống này bao gồm tổ hợp các thiết bị khác nhau như cảm biến khói, nhiệt độ, v.v., kết hợp với bộ phận truyền nhận và điều khiển để tạo thành hệ thống hoàn chỉnh. Các bộ cảm biến thường được lắp cố định và trải đều trong khu vực cần cảnh giới. Mật độ bộ cảm biến tùy thuộc vào kinh phí cũng như nhu cầu của người sử dụng, nhà đầu tư hay theo các tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy quy định.

Một vấn đề đặt ra là sự hoạt động của thiết bị tự động cảnh báo sớm hỏa hoạn đã biết thường chỉ được giám sát bởi người quản lý, người dân trực tiếp thường và không biết được hệ thống có đang hoạt động tốt hay không. Hơn nữa,

tại một khu vực rộng lớn thì số lượng các thiết bị như bộ cảm biến cần rất nhiều làm tăng chi phí của hệ thống.

Sự phát triển của công nghệ thông tin, kỹ thuật tự động hóa và các hệ thống tự động như các robot khiến các thiết bị nói chung và thiết bị cảnh báo hỏa hoạn nói riêng ngày càng trở nên thông minh và linh hoạt. Nhiều sáng kiến về chức năng của các robot phát hiện cháy ngày càng được hoàn thiện với nhiều tính năng thông minh. Tuy nhiên, hạn chế chính của những robot hiện nay là tầm nhìn hạn chế, phải di chuyển khắp khu vực cần quan trắc do thường di chuyển dưới mặt đất, nguồn điện di động cần được nạp bổ sung. Nhất là khi điều kiện địa hình của khu vực quan sát hiện nay khá tùy tiện nên việc triển khai thực tế của các robot này còn nhiều bất cập, thậm chí không khả thi. Các hệ thống cảnh báo sớm hỏa hoạn đã biết hiện nay bao gồm các thiết bị như cảm biến lửa, nhiệt độ, khói kết nối với nhau và thường được lắp ở các vị trí cố định, rải rác tại những nơi tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây hỏa hoạn. Các bộ cảm biến đó được kết nối về trạm xử lý trung tâm qua đường truyền có dây hoặc không dây, trạm trung tâm sẽ xử lý thông tin và đưa ra các mức cảnh báo dưới dạng âm thanh, hình ảnh tới mọi người hoặc tự động điều khiển hệ thống chữa cháy cũng được lắp cố định. Những hệ thống như vậy thường có chi phí cao, sự hoạt động của hệ thống không phải ai cũng biết và giám sát, trong khi nhu cầu thông tin của con người liên quan tới khu vực cần cảnh báo đó là chính đáng.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để khắc phục các hạn chế nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất giải pháp hệ thống tự động cảnh báo sớm hỏa hoạn đóng vai trò như một robot được lắp trên trần nhà cần giám sát, được hoạt động theo lịch trình định sẵn đủ để quét thông tin về các khu vực có nguy cơ hỏa hoạn và cảnh báo sớm đến người quản lý.

Hệ thống tự động cảnh báo sớm hỏa hoạn theo sáng chế sử dụng các bộ cảm biến nhiệt, hồng ngoại và bộ cảm biến khói được bố trí trên một xe chạy trên đường ray và lắp trên trần nhà cần giám sát hay vì hệ thống các bộ cảm biến đặt cố định. Việc xe chạy theo một lịch trình và được đặt trên cao khiến cho phạm vi quan sát được mở rộng cho toàn bộ không gian mà không cần có nhiều cảm biến. Điểm đặc biệt, với sự hoạt động biểu thị trực quan sinh động sẽ cho phép người dân hoàn toàn đánh giá được tình trạng của hệ thống và khiến họ cảm thấy an toàn khi ở trong khu vực quan sát của hệ thống hoặc qua thông tin họ nhận được từ xa qua hệ thống truyền thông tin mà thiết bị phát ra. Thông tin từ hệ thống được truyền đến trung tâm qua đường truyền vô tuyến hoặc hữu tuyến.

Sự kết hợp nhiều loại hình cảm biến khác nhau cũng như sự di chuyển liên tục của robot mà trạng thái của khu vực luôn được cập nhật kịp thời tránh được tình trạng có cháy chưa cảnh báo hoặc cảnh báo nhầm hiện tượng cháy như khi có nguồn sáng từ đèn điện hay cháy chủ động do con người thực hiện. Ngoài việc thông tin đến các thiết bị tự động khác, hệ thống còn có khả năng cảnh báo, gây sự chú ý với con người quan khu vực để họ kịp thời cứu chữa hoặc tự thoát khỏi khu vực nguy hiểm.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ mô tả thiết bị cảnh báo sớm hỏa hoạn, hình phối cảnh nhìn từ phía dưới lên.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Hệ thống tự động cảnh báo sớm hỏa hoạn bao gồm:

xe gắn các bộ cảm biến nhiệt độ, bộ cảm biến khói để phát hiện ngưỡng hỏa hoạn, được di chuyển trên ray lắp trên trần nhà kiêm đường tải điện cấp nguồn điện cho hệ thống hoạt động; mạch điện tử có bộ vi điều khiển để thu nhận và xử

lý tự động các tín hiệu điện theo thời gian thực tương ứng từ bộ các cảm biến nhiệt độ, bộ cảm biến khói;

bộ hiển thị thông tin để cảnh báo nhằm gây chú ý cho người dân về mức độ an toàn của hệ thống; và

bộ quét lặp theo khu vực để tránh báo động nhằm có ba mức độ cảnh báo gồm: cảnh báo cấp độ 1 có nguy cơ cháy; cảnh báo cấp độ 2 có mức độ nguy hiểm xảy ra hỏa hoạn; và cảnh báo cấp độ 3 có mức độ cấp bách cần có quyết định xử lý, khắc phục khẩn cấp để loại bỏ nguy cơ gây hỏa hoạn; các mức độ cảnh báo này được phát bằng qua âm thanh, ánh sáng rọi tới khu vực có nguy cơ hỏa hoạn.

Như thể hiện trên hình 1 là sơ đồ khối mô tả cấu tạo của hệ thống cảnh báo sớm hỏa hoạn nhìn từ dưới lên. Hệ thống tự động cảnh báo sớm bao gồm: ba đến năm bộ cảm biến nhiệt độ từ xa 1, các bộ cảm biến này hoạt động theo theo nguyên tắc cặp nhiệt điện – thermopil bố trí thành hình quạt trong khung 2 để có thể đo được nhiệt độ trung bình trong vùng với góc nhìn lên đến 180 độ, một bộ cảm biến khói 3 dựa trên cặp thu phát tín hiệu quang hồng ngoại ở bước sóng khoảng 840nm, kết hợp với mạch điện tử có bộ vi điều khiển để thu nhận các tín hiệu điện tương tự biến đổi theo thời gian tương ứng từ các bộ cảm biến. Chương trình được nạp vào vi điều khiển thực hiện đo đạc các cường độ của tín hiệu thu được từ các cảm biến tại các vị trí thu được từ bộ mã hóa vị trí encode 5, xử lý các thông tin đó và xác định ngưỡng theo thiết lập của người dùng. Các mạch điện tử và cảm biến được gắn lên bộ phận cơ khí là khung xe 4 gồm các bánh xe 6, 7, 8, 9 trên ray kim loại dẫn điện 10, 11, hai bánh xe chủ động 8, 9 được điều khiển bằng động cơ giảm tốc 12, 13 có tốc độ điều khiển được, hai bánh thụ động kim loại 6, 7 cách điện với nhau và cách điện với khung xe trượt tự do trên ray 10, 11 đóng vai trò như tiếp điểm dẫn điện cung cấp năng lượng cho mạch điện tử điều khiển.

Vi xử lý điều khiển đọc các giá trị từ các cảm biến được thực hiện thông qua thuật toán thể hiện bởi chương trình phần mềm (firmware) đã nạp trong vi xử lý. Ngoài ra, chương trình này còn thực hiện nhiệm vụ điều khiển các động cơ 12,

13 để xe chạy trên ray và đọc thông tin từ hai công tắc hành trình 14, 15 giới hạn điểm đầu 16 và điểm cuối 17 của khu vực cần quan trắc.

Hoạt động của hệ thống thể hiện qua thuật toán của phần mềm điều khiển. Ban đầu xe tự hành di chuyển từ điểm đầu 16 đến điểm cuối 17 với tốc độ khoảng 10cm/s dọc theo đường ray bố trí theo khu vực quan sát. Trong lúc di chuyển, trạng thái của các cảm biến nhiệt hồng ngoại, khói, vị trí luôn được cập nhật. Khi có sự thay đổi mức nhiệt xảy ra quá giới hạn thiết lập trước tương ứng với trường hợp có nguy cơ cháy (khoảng 300 độ C), vi điều khiển sẽ thực hiện việc kiểm tra lặp đi lặp lại đồng thời phát tín hiệu cảnh báo mức cấp độ 1 – cấp độ báo có nguy cơ cháy. Sau khoảng một số lần lặp lại (5-10 lần) với thời gian 10-60 giây (tùy vào thực tế), nếu trạng thái vẫn lặp lại thì tín hiệu cảnh báo cấp độ 2 sẽ được bật, thể hiện mức độ nguy hiểm hơn. Đồng thời vi điều khiển sẽ gửi tín hiệu đến các bộ phận chấp hành khác như trung tâm quan trắc. Nếu trong lúc đó, có khói phát ra che khuất cặp thu phát hồng ngoại, hoặc mức nhiệt không ngừng gia tăng, cảnh báo cấp độ 3 được thực thi, khi đó hiện tượng hỏa hoạn đã hiện hữu. Cấp độ 3 thể hiện tình trạng cấp bách và qua đó trung tâm xử lý sẽ ra quyết định hành động tự động hay thông báo đến trung tâm chữa cháy.

Hệ thống tự động cảnh báo sớm theo sáng chế hoạt động dựa trên nguyên lý như sau. Mỗi một vật đều bức xạ nhiệt tuân theo định luật của Max Planck (1858-1947), qua đó phản ánh nhiệt độ của nguồn nhiệt. Ở nhiệt độ khoảng gần 200 độ C, các vật liệu cấu thành bởi các chất hữu cơ, hydrocacbon như: gỗ, nhựa rất dễ bắt cháy và sinh ra hỏa hoạn. Về bản chất, hiện tượng cháy cần hội tụ đầy đủ các điều kiện cần thiết như: vật cháy, ô xi không khí và các xúc tác cháy có thể gây ra nhiệt độ cao khiến chất cháy phản ứng mạnh với ôxy trong không khí. Đám cháy xảy ra thường kèm theo một số hiện tượng như nhiệt độ khu vực tăng cao, có khói với các màu khác nhau tùy vào thành phần hóa học của vật cháy, v.v.. Dựa trên những hiện tượng đó, các cảm biến tương ứng sẽ cảm nhận và đưa ra kết luận về khả năng cháy theo quy trình của người thiết lập.

Trong điều kiện thực tế Việt Nam, việc sử dụng hệ thống tự động cảnh báo sớm hỏa hoạn thông qua thiết bị quét nhiệt, khói, ánh sáng hồng ngoại lắp đặt trên trần nhà áp dụng cho hầm gửi xe, siêu thị hay những nơi có địa hình mặt đất phức tạp khác. Trong điều kiện bình thường, sự hoạt động của hệ thống luôn thể hiện trực quan cho cư dân, khách hàng và tạo tâm lý an toàn cho họ. Khi có các tín hiệu quá ngưỡng phát hiện, thiết bị sẽ kiểm tra xem có phải phát hiện nhầm hay không rồi đưa ra các mức cảnh báo phù hợp theo chương trình định sẵn như cảnh báo, truyền tín hiệu điều khiển tới trung tâm để điều khiển hệ thống dập lửa tự động hoặc đội phòng cháy chữa cháy.

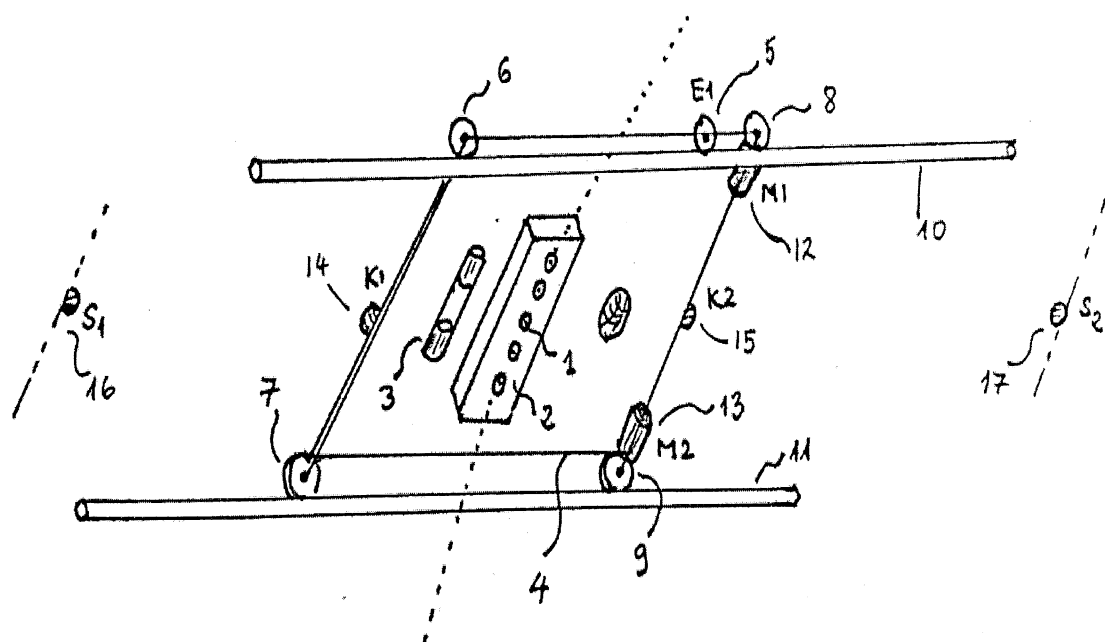
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tự động cảnh báo sớm hỏa hoạn bao gồm:

xe gắn các bộ cảm biến nhiệt độ từ xa (1), bộ cảm biến khói (3) để phát hiện ngưỡng hỏa hoạn, được di chuyển trên ray kim loại (10, 11) lắp trên trần nhà kiêm đường tải điện cấp nguồn điện cho hệ thống hoạt động; mạch điện tử có bộ vi điều khiển để thu nhận và xử lý tự động các tín hiệu điện theo thời gian thực tương ứng từ bộ các cảm biến nhiệt độ từ xa (1), bộ cảm biến khói (3);

bộ hiển thị thông tin để cảnh báo nhằm gây chú ý cho người dân về mức độ an toàn của hệ thống; và

bộ quét lắp theo khu vực để tránh báo động nhầm có ba mức độ cảnh báo gồm: cảnh báo cấp độ 1 có nguy cơ cháy; cảnh báo cấp độ 2 có mức độ nguy hiểm xảy ra hỏa hoạn; và cảnh báo cấp độ 3 có mức độ cấp bách cần có quyết định xử lý, khắc phục khẩn cấp để loại bỏ nguy cơ gây hỏa hoạn; các mức độ cảnh báo này được phát bằng qua âm thanh, ánh sáng rọi tới khu vực có nguy cơ hỏa hoạn.



Hình 1