



(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)



1-0036074

(51)^{2020.01} G01S 3/00; G01J 1/00

(13) B

(21) 1-2021-02440

(22) 04/05/2021

(45) 26/06/2023 423

(43) 25/06/2021 399

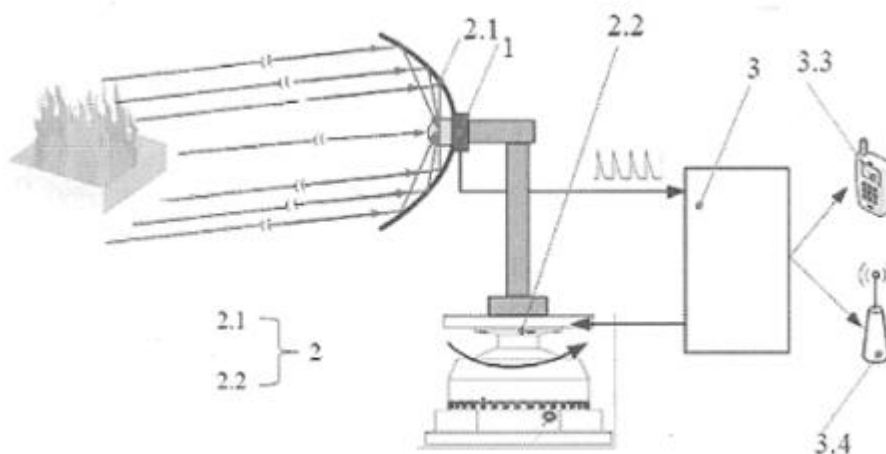
(73) Đại học Bách Khoa Hà Nội (VN)

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

(72) Vũ Toàn Thắng (VN); Vũ Thanh Tùng (VN).

(54) HỆ THỐNG PHÁT HIỆN CẢNH BÁO CHÁY

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống phát hiện cảnh báo cháy bao gồm: cụm cảm biến (1) bao gồm tấm điện cực dương, điện cực âm được đặt trong ống chứa đầy các phân tử khí trơ dễ dàng bị ion hóa, lớp thủy tinh quang học bên ngoài được phủ lớp lọc phổ cho qua các bức xạ trong vùng tử ngoại, điện cực âm phủ lớp vật liệu quang điện nhạy với bức xạ tử ngoại và sản sinh ra các điện tử hấp thụ các photon trong vùng tử ngoại; cụm hệ quang (2) bao gồm gương parabol (2.1) và bàn quay phân độ (2.2) để tăng độ nhạy và phạm vi làm việc của hệ thống, điểm hội tụ của gương parabol (2.1) được bố trí cảm biến (1), bàn quay phân độ (2.2) quay 360 độ giúp phát hiện hướng của bức xạ cực tím, giúp định vị nguồn cháy trong phạm vi lớn; cụm mạch điều khiển (3) bao gồm mạch cấp nguồn điện áp cao (3.1) cho cảm biến (1) và xuất tín hiệu cảnh báo đầu ra dưới dạng tín hiệu xung có độ rộng 10 ms, tín hiệu xung được đọc bằng vi điều khiển (3.2), vi điều khiển (3.2) được kết nối với bàn quay phân độ (2.2) để xác định góc quay từ đó xác định hướng của đám cháy, vi điều khiển (3.2) kết nối với khối sim (3.6) để gửi cảnh báo đến các thiết bị điện thoại được cài đặt trước trong hệ thống và vi điều khiển (3.2) kết nối với khối wifi hoặc bluetooth (3.7) để gửi về trạm wifi hoặc bluetooth, trạm wifi và bluetooth được kết nối qua internet.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống phát hiện cảnh báo cháy, cụ thể là hệ thống phát hiện ngọn lửa độ chính xác cao, phạm vi rộng, ít chịu ảnh hưởng nhiều từ môi trường, sử dụng trong các chung cư, nhà máy, cảng biển, dễ dàng tích hợp với các hệ thống an ninh cho khu đô thị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các nhà máy sản xuất, khu chế xuất hay hộ dân cư phát hiện ngọn lửa rất quan trọng trong việc giữ an toàn cho con người cũng như bảo vệ tài sản khỏi các vụ cháy nổ. Do đó các nhà máy may mặc, lọc hóa dầu, nhà máy chế biến nông nghiệp và các khu chung cư cao tầng cần các giải pháp phát hiện đám cháy tin cậy, tiên tiến. Yêu cầu với cảm biến phát hiện đám cháy là có thể phát hiện ngọn lửa từ nhiều nguồn khác nhau, có khả năng phân biệt ngọn lửa và các nguồn bức xạ khác phát ra từ ánh sáng mặt trời, hàn hồ quang, sét. Đồng thời cảm biến yêu cầu độ chính xác và độ tin cậy cao trong môi trường làm việc khắc nghiệt nhất như môi trường khói bụi, nhiệt độ thay đổi lớn, độ ẩm cao hay rung động trong các xưởng sản xuất. Một yêu cầu quan trọng khác đối với các cảm biến phát hiện ngọn lửa điều quan trọng là các cảm biến được lắp đặt tại cơ sở có thể cung cấp, phân tích dữ liệu tức thời cho đơn vị quản lý, cứu hộ. Tín hiệu từ cảm biến cần được truyền tốc độ cao, phạm vi truyền tín hiệu lớn. Khoảng cách làm việc của cảm biến cũng là yếu tố quyết định mức độ an toàn, cảnh báo sớm hỏa hoạn.

Cảm biến phát hiện đám cháy trên thị trường hiện nay có thể chia thành ba loại chính: cảm biến nhiệt độ, cảm biến khói và cảm biến quang học thu nhận bức xạ điện từ trường sinh ra từ đám cháy (bức xạ cực tím hoặc bức xạ hồng ngoại). Cảm biến nhiệt và cảm biến khói có độ nhạy và tốc độ đo thấp, không phù hợp với môi trường làm việc khói bụi hay độ ẩm cao, gây nhầm lẫn trong việc phát hiện các nguồn gây cháy với các nguồn nhiệt và khói khác. Cảm biến quang có thể phát hiện các bức xạ

sinh ra từ đám cháy trong các dải phổ khác nhau. Ưu điểm của cảm biến quang là khả năng phát hiện đám cháy từ xa, đáp ứng nhanh, đo nhạy cao có khả năng phát hiện ngọn lửa kích thước nhỏ.

Tuy nhiên, mặt trời có phổ phát xạ từ 280 nm đến 2500 nm, do đó các cảm biến quang thường gây nhầm lẫn hoặc có nhiễu lớn khi làm việc ngoài trời.

Do đó, sáng chế đề xuất hệ thống cảnh báo cháy (dưới đây còn được gọi là hệ thống cảnh báo cháy thông minh), dùng cảm biến quang kết hợp với bộ lọc phổ cho phép làm việc trong dải phổ từ 185nm đến 260 nm, do đó hoàn toàn không bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời. Hệ thống giúp mở rộng trường thu, đồng thời tập trung năng lượng vào cảm biến, do đó tăng độ nhạy và phạm vi làm việc của hệ thống. Đặc biệt khắc phục các nhược điểm của các hệ thống cảnh báo cháy đã biết như: xác định hướng của đám cháy, tốc độ đáp ứng của cảm biến cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh giải quyết các hạn chế nêu ra ở trên.

Cụ thể, sáng chế đề xuất hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh bao gồm:

cụm cảm biến (1) bao gồm tám điện cực dương và điện cực âm đặt trong ống chứa đầy các phân tử khí trơ dễ dàng bị ion hoá, lớp thủy tinh quang học bên ngoài được phủ lớp lọc phổ cho qua dải bước sóng trong vùng tử ngoại, điện cực âm phủ lớp vật liệu quang điện nhạy với bức xạ tử ngoại và sản sinh ra các điện tử hấp thụ các photon trong vùng tử ngoại;

cụm hệ quang (2) bao gồm gương parabol (2.1) và bàn quay phân độ (2.2), để tăng độ nhạy và phạm vi làm việc của hệ thống điểm hội tụ của gương parabol (2.1) được bố trí cảm biến (1), bàn quay phân độ (2.2) quay 360 độ giúp phát hiện hướng của bức xạ cực tím, giúp định vị nguồn cháy trong phạm vi lớn giúp cho quá trình sơ tán và cứu hộ thuận lợi;

cụm mạch điều khiển (3) bao gồm mạch cấp nguồn điện áp cao (3.1) cho cảm biến (1) và xuất tín hiệu cảnh báo đầu ra dưới dạng tín hiệu xung có độ rộng 10 ms, tín hiệu xung được đọc bằng vi điều khiển (3.2), vi điều khiển (3.2) được kết nối mạch điều khiển động cơ (3.3) để điều khiển động cơ quay góc (3.3) được tích hợp với bàn quay phân độ (2.2) để quét toàn bộ không gian giám sát, cụm cảm biến hướng (3.5) bao gồm la bàn số, gia tốc kế và gyroscope được kết nối với vi điều khiển (3.2) xác định góc quay từ đó xác định hướng của đám cháy, vi điều khiển (3.2) đồng thời kết nối với khối sim (3.6) để gửi cảnh báo đến các thiết bị điện thoại (3.9) được cài đặt trước trong hệ thống, vi điều khiển (3.2) kết nối với khối wifi hoặc bluetooth (3.7) để gửi về trạm wifi hoặc bluetooth (3.8) và được kết nối internet (3.9).

Theo một phương án khác, sáng chế đề cập tới hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh trong đó:

mạch nguồn điện cao áp (3.1) cho cảm biến (1) bao gồm nguồn nuôi (3.10), mạch ổn định điện áp (3.11), bộ biến đổi điện áp cao (3.12), mạch xử lý tín hiệu (3.13).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ tổng thể thể hiện cấu tạo hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh theo sáng chế.

Hình 2 là hình vẽ tổng thể thể hiện cấu tạo của cụm mạch điều khiển của hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh theo sáng chế.

Hình 3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện nuôi và tạo tín hiệu xung của cụm mạch điều khiển theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như thể hiện ở Hình 1, Hình 2 và Hình 3, sáng chế đề xuất hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh bao gồm:

- cụm cảm biến 1;
- cụm hệ quang 2;

- cụm mạch điều khiển 3.

Như thể hiện ở Hình 1, hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh theo phương án này là cụm cảm biến (1) bao gồm tấm điện cực dương, điện cực âm đặt trong ống chứa đầy các phân tử khí trơ dễ dàng bị ion hoá, lớp thuỷ tinh quang học bên ngoài được phủ lớp lọc phổ cho qua các bức xạ trong vùng tử ngoại, điện cực âm phủ lớp vật liệu quang điện nhạy với bức xạ tử ngoại và sản sinh ra các điện tử hấp thụ các photon trong vùng tử ngoại. Điện áp cao giữa điện cực dương và điện cực âm tạo ra từ trường mạnh để gia tốc cho các điện tử, làm ion hoá các phân tử khí trơ, các điện tử và ion dương thứ cấp sinh ra tiếp tục tham gia vào quá trình ion hoá khí trơ và đánh bật các điện tử từ bề mặt của điện cực âm, quá trình sinh ra các hạt mang điện lặp đi lặp lại đến khi xuất hiện hiện tượng phóng điện giữa hai điện cực dương và điện cực âm khiến điện áp giữa điện cực dương và điện cực âm giảm nhanh.

Như thể hiện ở Hình 1, hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh theo phương án này là cụm hệ quang (2) bao gồm gương parabol (2.1) và bàn quay phân độ (2.2) để tăng độ nhạy và phạm vi làm việc của hệ thống, điểm hội tụ của gương parabol (2.1) được bố trí cảm biến (1), bàn quay phân độ (2.2) quay 360 độ giúp phát hiện hướng của bức xạ cực tím, giúp định vị nguồn cháy trong phạm vi lớn. Do diện tích làm việc của cụm cảm biến 1 nhỏ và trường thu của cảm biến (1) giới hạn trong góc 70 đến 120 độ nên phạm vi làm việc của cảm biến (1) giới hạn, đồng thời các photon bức xạ đến từ các phương khác nhau nên khó tập trung trên diện tích nhỏ của cảm biến (1) và độ nhạy của cảm biến (1) thấp.

Như thể hiện ở Hình 1 và Hình 2 hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh theo phương án này là cụm mạch điều khiển (3) bao gồm mạch cấp nguồn điện áp cao (3.1) cho cảm biến (1) và xuất tín hiệu cảnh báo đầu ra dưới dạng tín hiệu xung có độ rộng 10 ms, tín hiệu xung được đọc bằng vi điều khiển (3.2), vi điều khiển (3.2) được kết nối với bàn quay phân độ (2.2) để xác định góc quay từ đó xác định hướng của đám cháy, vi điều khiển (3.2) kết nối với khối sim (3.6) để gửi cảnh báo đến các thiết bị điện thoại được cài đặt trước trong hệ thống và vi điều khiển (3.2)

kết nối với khối wifi hoặc bluetooth (3.7) để gửi về trạm wifi hoặc bluetooth, trạm wifi và bluetooth được kết nối qua internet, mạch nguồn điện cao áp 3.1 cho cảm biến (1) bao gồm nguồn nuôi (3.10), mạch ổn định điện áp (3.11), bộ biến đổi điện áp cao (3.12), mạch xử lý tín hiệu (3.13), nguồn nuôi (3.10) có điện áp một chiều từ 12 V đến 24 V, nguồn nuôi 3.10 đi qua mạch ổn định điện áp (3.11) sau đó đi vào bộ biến đổi điện áp cao (3.12), bộ biến đổi điện áp cao (3.12) tạo ra điện áp từ 300 V đến 400 V để cấp cho điện cực dương và điện cực âm của cảm biến để đẩy mạnh quá trình tạo các hạt mang điện thứ cấp để khuếch đại tín hiệu thu được từ đám cháy, đầu ra của bộ biến đổi điện áp (3.12) được trích xuất thêm một đường tín hiệu 5 V cho mạch xử lý tín hiệu (3.13), mạch xử lý tín hiệu (3.13) tạo ra tín hiệu cảnh báo đầu ra dưới dạng xung tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu (3.13) được lập trình để loại bỏ tín hiệu giả bao gồm tín hiệu nhiễu từ môi trường làm việc.

Như thể hiện ở Hình 3, sáng chế đề xuất hệ thống phát hiện cảnh báo cháy thông minh trong đó:

- mạch nguồn điện cao áp (3.1) cho cảm biến (1) bao gồm nguồn nuôi (3.10), mạch ổn định điện áp (3.11), bộ biến đổi điện áp cao (3.12), mạch xử lý tín hiệu (3.13). nguồn nuôi (3.11) có điện áp một chiều từ 12 V đến 24 V, nguồn nuôi (3.10) đi qua mạch ổn định điện áp (3.11) sau đó đi vào bộ biến đổi điện áp cao (3.12), bộ biến đổi điện áp cao (3.12) tạo ra điện áp từ 300 V đến 400 V để cấp cho điện cực dương và điện cực âm để đẩy mạnh quá trình tạo các hạt mang điện thứ cấp để khuếch đại tín hiệu thu được từ đám cháy, đầu ra của bộ biến đổi điện áp (3.12) được trích xuất thêm một đường tín hiệu 5 V cho mạch xử lý tín hiệu (3.13), mạch xử lý tín hiệu (3.13) tạo ra tín hiệu cảnh báo đầu ra dưới dạng xung tín hiệu.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Hệ thống quang học phát hiện ngọn lửa thông minh được đề xuất làm việc trên nguyên tắc thu nhận và khuếch đại bức xạ cực tím sinh ra trực tiếp từ đám cháy phạm do đó vi làm việc lớn và độ nhạy cao hơn so với các cảm biến báo cháy thương mại

phổ biến trên thị trường. Tính năng này đặc biệt quan trọng trong các ứng dụng cảnh báo cháy cho khu vực rộng lớn như kho hàng, bến cảng hay các khu đô thị thông minh. Mặt khác bộ lọc dải bức xạ cho phép cảm biến chỉ làm việc trong khoảng bước sóng 185 nm đến 260 nm. Khoảng bước sóng làm việc của cảm biến không nằm trong vùng phổ bức xạ mặt trời do đó cảm biến có thể sử dụng cho các ứng dụng ngoài trời, cả ngày lẫn đêm. Thời gian xử lý tín hiệu của hệ thống cảnh báo cháy nhỏ hơn 10 ms cho phép phát hiện và cảnh báo tức thời khi có đám cháy. Thời gian phát hiện càng nhanh, cơ hội giảm thiểu thiệt hại của đám cháy càng lớn. Hệ quang tích hợp với cảm biến cho phép phân vùng khu vực quét để xác định hướng của đám cháy, đồng thời tăng độ nhạy của cảm biến. Phạm vi quét lớn, tầm quét xa và khả năng định hướng đám cháy là những yếu tố quan trọng để nâng cao an toàn cho khu vực cần bảo vệ, đồng thời giúp xây dựng phương án tối để di tản con người, hàng hóa cũng như xây dựng phương án tiếp cận hiện trường.

Hệ thống cảnh báo cháy được kết nối, truyền dẫn, cảnh báo thông minh tới người quản lý và kết nối phạm vi lớn bằng điện thoại di động trạm phát wifi. Cảm biến có tốc độ đáp ứng cao, tín hiệu đầu ra dạng xung ngắn (10 ms) cho phép dễ dàng kết nối với các khối SIM và Wifi/Bluetooth đến truyền dẫn thông tin. Mặt khác hệ thống báo cháy thông minh được lập trình loại bỏ tín hiệu nhiễu, giảm trừ các báo cháy giả. Đồng thời đầu ra của hệ thống báo cháy đồng bộ nên dễ dàng tích hợp thành mạng lưới giám sát trên phạm vi lớn. Do đó, hệ thống phát hiện ngọn lửa này được đề xuất cho các khu chung cư, dễ dàng tích hợp cùng các hệ thống cảm biến khác để xây dựng thành phố thông minh. Ngoài ra hệ thống quang học thông minh được đề xuất có kích thước nhỏ gọn, ít bị ảnh hưởng bởi môi trường nên có thể tích hợp lên các thiết bị bay không người lái cỡ nhỏ để phục vụ giám sát cảnh báo cháy rừng, giám sát hệ thống truyền tải điện năng.

Mặc dù các mô tả nêu trên chứa nhiều chi tiết cụ thể, chúng không được coi là giới hạn về phương án thực thi sáng chế, mà chỉ nhằm mục đích minh họa một số phương án thực thi được ưu tiên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống phát hiện cảnh báo cháy bao gồm:

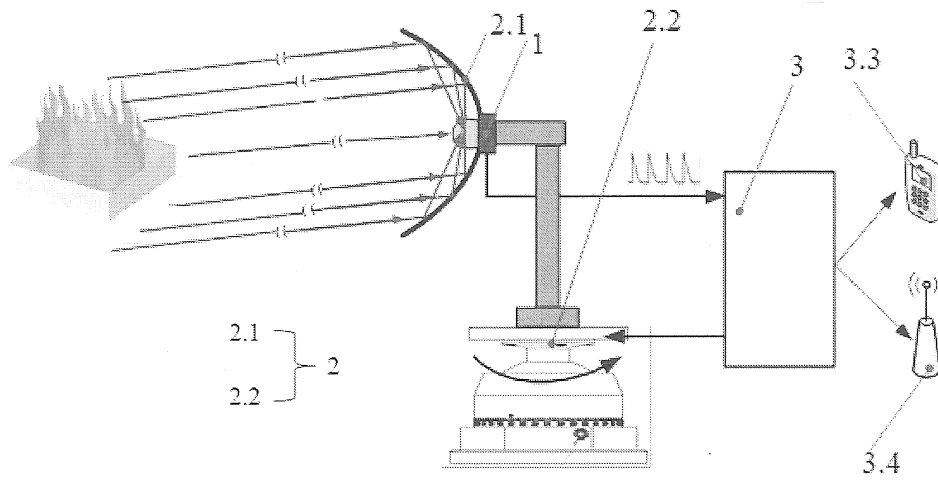
cụm cảm biến (1) bao gồm tấm điện cực dương, điện cực âm đặt trong ống chứa đầy các phân tử khí trơ dễ dàng bị ion hoá, lớp thuỷ tinh quang học bên ngoài được phủ lớp lọc phổ cho qua các bức xạ trong vùng tử ngoại, điện cực âm phủ lớp vật liệu quang điện nhạy với bức xạ tử ngoại và sản sinh ra các điện tử hấp thụ các photon trong vùng tử ngoại;

cụm hệ quang (2) bao gồm gương parabol (2.1) và bàn quay phân độ (2.2) để tăng độ nhạy và phạm vi làm việc của hệ thống, điểm hội tụ của gương parabol (2.1) được bố trí cảm biến (1), bàn quay phân độ (2.2) quay 360 độ giúp phát hiện hướng của bức xạ cực tím, giúp định vị nguồn cháy trong phạm vi lớn;

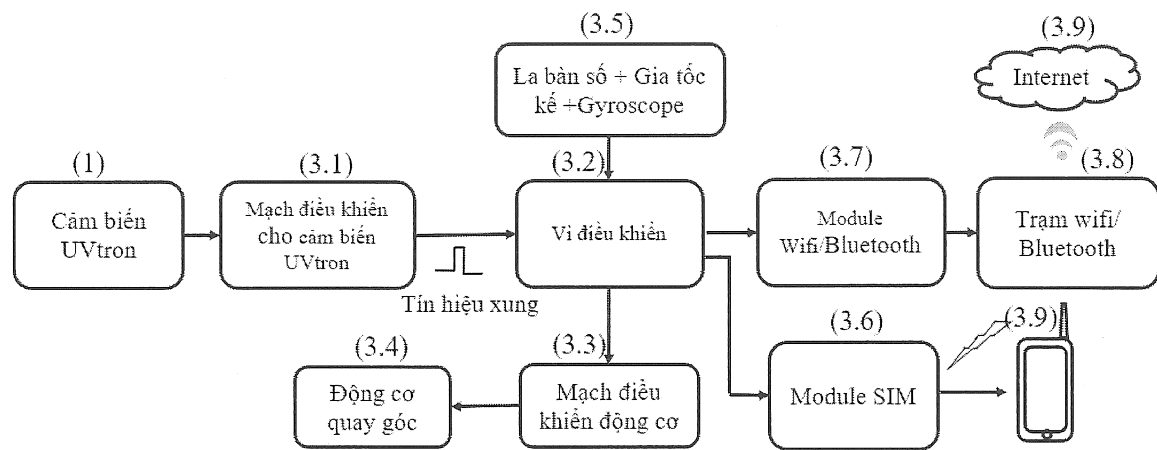
cụm mạch điều khiển (3) bao gồm mạch cấp nguồn điện áp cao (3.1) cho cảm biến (1) và xuất tín hiệu cảnh báo đầu ra dưới dạng tín hiệu xung có độ rộng 10 ms, tín hiệu xung được đọc bằng vi điều khiển (3.2), vi điều khiển (3.2) được kết nối với bàn quay phân độ (2.2) để xác định góc quay từ đó xác định hướng của đám cháy, vi điều khiển (3.2) kết nối với khối sim (3.6) để gửi cảnh báo đến các thiết bị điện thoại được cài đặt trước trong hệ thống và vi điều khiển (3.2) kết nối với khối wifi hoặc bluetooth (3.7) để gửi về trạm wifi hoặc bluetooth, trạm wifi và bluetooth được kết nối qua internet.

2. Hệ thống phát hiện cảnh báo cháy theo điểm 1, trong đó:

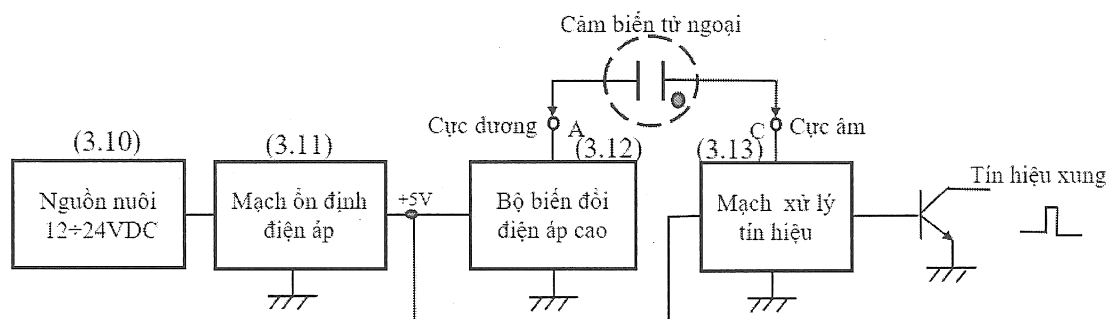
mạch nguồn điện cao áp (3.1) cho cảm biến (1) bao gồm nguồn nuôi (3.10), mạch ổn định điện áp (3.11), bộ biến đổi điện áp cao (3.12), mạch xử lý tín hiệu (3.13).



Hình 1



Hình 2



Hình 3