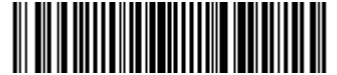




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002920

(51)⁷ **H04N 7/18; G08B 25/08; H04N 5/225**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00030

(22) 17/01/2019

(45) 25/06/2022 411

(43) 25/03/2019 372A

(73) Viện Công nghệ thông tin - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VN)
Số 18 Hoàng Quốc Việt, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Phạm Ngọc Minh (VN); Ngô Duy Tân (VN).

(54) HỆ THỐNG QUAN SÁT ĐỐI TƯỢNG TỪ XA DẠNG QUẢ CẦU

(57) Giải pháp hữu ích đề cập tới hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu theo giải pháp hữu ích sử dụng phương thức vô tuyến để truyền tín hiệu video, hình ảnh độ nét cao (HD) ở băng tần 5,8 GHz. Hệ thống gồm hai cấu phần chính riêng biệt là thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu và thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu (còn được gọi là khối trung tâm) dưới dạng vali. Trong đó, thiết bị thu và ghi hình không dây cơ động, tín hiệu video được truyền về trung tâm chỉ huy qua sóng vô tuyến. Bộ sản phẩm hỗ trợ người dùng theo dõi trực tiếp hiện trường từ xa. Thiết bị có khả năng chịu va đập, môi trường khắc nghiệt đảm bảo ổn định khi được ném vào khu vực cần quan sát. Thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu có nguồn phát hồng ngoại để quan sát trong vùng ánh sáng yếu. Chức năng chính của hệ thống để hỗ trợ lực lượng chức năng tiếp cận trực tiếp hiện trường từ xa thông qua màn hình để đánh giá về địa hình, đối tượng phục vụ cho giải pháp xử lý tình huống hợp lý nhất trong thực tế cứu hộ, cứu nạn.

Vali điều khiển trung tâm



Mạng không dây RF
5,8 GHz



Thiết bị quan sát từ xa
dạng quả cầu



Thiết bị quan sát từ xa
dạng quả cầu

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến giải pháp thiết kế hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu ứng dụng trong công tác cứu hộ, cứu nạn trong hầm mỏ, núi đá, phòng chống khủng bố, bắt cóc con tin. Cụ thể, giải pháp hữu ích mô tả thiết kế hệ thống thiết bị quan sát đối tượng từ xa bao gồm bộ thiết bị thu và ghi hình không dây dạng quả cầu, bộ điều khiển trung tâm di động và bộ sạc điện để giữ cho quả cầu hoạt động.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Ngày nay, trong công tác cứu hộ cứu nạn như sập hầm mỏ, núi đá, sập nhà v.v.. thì lực lượng chức năng rất khó tiếp cận với hiện trường bên trong đồng đồ nát nhằm đánh giá và đưa ra hướng giải quyết nhanh nhất và tối ưu nhất. Trong công tác phòng chống khủng bố, bắt cóc con tin, đối tượng cố thủ trong nhà v.v. thì việc tiếp cận không gian, địa hình hiện trường là rất khó khăn và nhạy cảm, nhiều trường hợp là không thể vì tính mạnh động liều lĩnh của đối tượng.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Chính vì vậy, mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất giải pháp thiết kế hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu nhằm hỗ trợ lực lượng chức năng tiếp cận trực tiếp hiện trường từ xa thông qua màn hình để đánh giá về địa hình, đối tượng phục vụ cho giải pháp xử lý tình huống hợp lý nhất trong thực tế cứu hộ, cứu nạn.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu sử dụng phương thức vô tuyến để truyền tín hiệu video, hình ảnh độ nét cao (HD) ở băng tần 5,8 GHz, hệ thống bao gồm hai cấu phần chính riêng biệt là thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu và thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu dạng vali, trong đó:

thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu tích hợp camera phân giải cao và công nghệ truyền dữ liệu không dây, thiết bị này có hình cầu đường kính khoảng 15 cm, thiết bị này quan sát đối tượng và phát tín hiệu video, truyền nhận tín hiệu điều khiển qua khối thu/phát không dây (RF) trên sóng cao tần 5,8 GHz về thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu từ quả cầu quan sát đối tượng, tự động lấy thăng bằng theo nguyên tắc con lật

đặt, có cảm biến ánh sáng nhằm quan sát các khu vực ánh sáng mờ, được chế tạo từ vật liệu có khả năng chống va đập, trong đó

các camera phân giải cao thực hiện chức năng thu hình ảnh và sau đó phát tín hiệu video, tần số phát video là 5,8 GHz, công suất phát video >200mW, chuẩn PAL/NTSC, độ phân giải là HD, góc nhìn rộng ($> 120^\circ$), khoảng cách quan sát trong điều kiện ánh sáng yếu 10m, mỗi thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu được tích hợp ba camera với ba hướng khác nhau;

thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu từ quả cầu quan sát đối tượng, trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để điều khiển kênh thu thập dữ liệu từ thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu và xử lý ảnh thời gian thực, tăng cường chất lượng hình ảnh, lựa chọn vùng quan sát, phóng to/thu nhỏ, trong đó, thiết bị giám sát này sử dụng màn hình hiển thị 10 inch, điện áp sử dụng là acquy 12VDC, độ nhạy máy thu -110dBm; dung lượng bộ nhớ trong tối thiểu để lưu dữ liệu là 1000Gb.

Hiệu quả khi áp dụng giải pháp thiết kế hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu như sau:

- Thiết bị thu và ghi hình dạng cầu nói trên có ưu điểm nổi bật là rất cơ động, tự động cân bằng vị trí. Quả cầu có khả năng tự cung cấp khả năng giám sát âm thanh và video liên tục trong khu vực. Ngoài ra, quả cầu còn có đèn LED hồng ngoại cho phép hoạt động vào ban đêm hoặc trong các khu vực tối.
- Tín hiệu video từ quả cầu được truyền về bộ điều khiển trung tâm qua sóng vô tuyến với hình ảnh độ nét cao (HD) ở băng tần 5,8 GHz.
- Sản phẩm của đề tài rất phù hợp để sử dụng trong công tác cứu hộ, cứu nạn trong hầm mỏ, núi đá,... Có thể sử dụng trong hoạt động phòng chống khủng bố, bắt cóc con tin,...

Theo đó, các tác giả giải pháp hữu ích đề xuất giải pháp thiết kế hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu ứng dụng trong công tác cứu hộ, cứu nạn trong hầm mỏ, núi đá, phòng chống khủng bố, bắt cóc con tin.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ minh họa hệ thống thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu.

Hình 2 là hình vẽ minh họa sơ đồ khối hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu

Hình 3 là hình vẽ minh họa sơ đồ khối các môđun chức năng của thiết bị quan sát dạng quả cầu.

Hình 4 là hình vẽ minh họa cấu trúc cơ khí gá lắp cho thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu.

Hình 5 là hình vẽ minh họa cấu tạo bên trong thiết bị giám sát đối tượng từ xa dạng quả cầu.

Hình 6 là hình vẽ minh họa sản phẩm thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu.

Hình 7 là hình vẽ minh họa mặt đáy thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu.

Hình 8 là hình vẽ minh họa sơ đồ khối thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Hình 9 là hình vẽ minh họa sơ đồ bố trí thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Hình 10 là hình vẽ minh họa sơ đồ khối kết nối môđun thu RF với môđun điều khiển chọn kênh.

Hình 11 là hình vẽ minh họa Thiết kế cấu trúc cơ khí thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Hình 12 là hình vẽ minh họa sản phẩm thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Hình 13 là hình vẽ minh họa mô tả các cổng vào ra của thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Hình 14 là hình vẽ minh họa biểu đồ phân cấp chức năng phần mềm hệ thống.

Hình 15 là hình vẽ minh họa biểu đồ chức năng sử dụng cho tác nhân người vận hành.

Hình 16 là hình vẽ minh họa biểu đồ chức năng sử dụng tổng quát của hệ thống.

Hình 17 là hình vẽ minh họa giao diện phần mềm trên thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, để hiểu rõ hơn về giải pháp hữu ích, các nội dung chi tiết về giải pháp thiết kế hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu theo giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Hệ thống thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu là một bộ sản phẩm bao gồm thiết bị thu và ghi hình không dây cơ động. Tín hiệu video được truyền về trung tâm chỉ huy qua sóng

vô tuyến. Bộ sản phẩm hỗ trợ người dùng theo dõi trực tiếp hiện trường từ xa. Thiết bị có khả năng chịu va đập, môi trường khắc nghiệt đảm bảo ổn định khi được ném vào khu vực cần quan sát. Thiết bị thu hình có nguồn phát hồng ngoại để quan sát trong vùng ánh sáng yếu.

Hình 1 minh họa về mô hình hệ thống thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu.

Hệ thống này sử dụng phương thức vô tuyến để truyền tín hiệu video, hình ảnh độ nét cao (HD) ở băng tần 5,8 GHz. Hệ thống gồm 2 cấu phần chính riêng biệt là quả cầu và thiết bị thu nhận và xử lý (còn được gọi là khối trung tâm) dưới dạng vali để dễ di chuyển và triển khai.

Hình 2 minh họa về sơ đồ khối hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu

Hệ thống này là một bộ sản phẩm gồm có:

- Thành phần 1: Thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu tích hợp camera phân giải cao và công nghệ truyền dữ liệu không dây.
- Thành phần 2: Thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu từ quả cầu quan sát đối tượng và phần mềm điều khiển, thu thập, lưu trữ dữ liệu và xử lý ảnh trên thiết bị trung tâm.

Bộ sản phẩm có thể giúp cán bộ chức năng theo dõi trực tiếp hiện trường từ xa và có khả năng chịu va đập, đảm bảo ổn định khi được ném vào khu vực cần quan sát. Thiết bị thu hình có nguồn phát hồng ngoại để quan sát trong vùng ánh sáng mờ.

Thành phần 1: Thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu tích hợp camera phân giải cao và công nghệ truyền dữ liệu không dây.

- Quan sát đối tượng
- Phát tín hiệu video về thiết bị không dây qua sóng cao tần 5,8 GHz
- Hình dạng: hình cầu đường kính 15 cm
- Tự động lấy thăng bằng theo nguyên tắc con lật đật
- Có cảm biến ánh sáng nhằm quan sát các khu vực ánh sáng mờ
- Vật liệu có khả năng chống va đập, gọn nhẹ thuận tiện khi thao tác (ném, lăn..) để sử dụng tại hiện trường
- các camera phân giải cao thực hiện chức năng thu hình ảnh và sau đó phát tín hiệu video, tần số phát video là 5,8 GHz, công suất phát video >200mW, chuẩn PAL/NTSC, độ phân giải là HD, góc nhìn rộng (> 120°), khoảng cách quan sát trong điều kiện ánh sáng yếu 10m, mỗi thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu được tích hợp ba camera với ba hướng khác nhau.

Trong đó, thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu gồm các môđun chức năng được tích hợp theo hình 3 :

- 01 bộ pin nguồn cung cấp
- 01 môđun nguồn
- 03 môđun cảm biến ánh sáng
- 03 camera độ phân giải cao HD
- 03 môđun phát sóng không dây RF
- 03 led hồng ngoại

Hình 3 minh họa về sơ đồ khối các môđun chức năng của thiết bị quan sát dạng quả cầu.

Thiết kế cơ khí của thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu dùng vật liệu chế tạo phần vỏ là nhựa POM đảm bảo tính chất cơ lý :

- Vật liệu nhẹ để thuận tiện khi thao tác
- Không bị nứt, vỡ khi có va chạm
- Dễ gia công chế tạo

Hình 4 minh họa về cấu trúc cơ khí gá lắp cho thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu.

Cấu tạo cơ khí của thiết bị bằng nhựa POM rỗng ở phần đầu và phần thân (hạn chế tối đa) và chế tạo dưới đáy là một nửa mặt cầu để chứa đựng 1 khối kim loại đủ nặng làm đối trọng đảm bảo cho thiết bị cân bằng theo nguyên tắc con lật đật. Trong đó, thiết bị có thể thăng bằng ở mọi vị trí có trọng tâm và điểm tựa ở trên cùng một đường thẳng, độ cao của trọng tâm không bao giờ thay đổi, chiếc bút được đặt nằm ngang trên bàn chính là một loại thăng bằng ở mọi vị trí, dù nó có lăn đi đâu thì độ cao trọng tâm cũng không bao giờ thay đổi.

Hình 5 minh họa về cấu tạo bên trong thiết bị giám sát đối tượng từ xa dạng quả cầu.

Hình 6 minh họa về sản phẩm thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu.

Hình 7 minh họa về mặt đáy thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu.

Thành phần 2 : Thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu từ quả cầu quan sát đối tượng:

- Phần mềm điều khiển kênh thu thập dữ liệu từ thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu và xử lý ảnh thời gian thực, tăng cường chất lượng hình ảnh, lựa chọn vùng quan sát, phóng to/thu nhỏ.
- Màn hình hiển thị: 10 inch

- Điện áp sử dụng: acquy 12VDC;
- Độ nhạy máy thu: -110dBm;
- Dung lượng bộ nhớ trong tối thiểu để lưu dữ liệu: 1000Gb.

Trong đó, thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu gồm các môđun chức năng được tích hợp theo hình 8:

- 01 biến áp 12V
- 01 ắc qui 12V
- 01 mạch điều khiển biến áp 12V
- 01 màn hình LCD
- 01 máy tính nhúng PC
- 03 bộ thu RF
- 01 mạch điều khiển chọn kênh.

Hình 8 minh họa về sơ đồ khối thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Hình 9 minh họa về sơ đồ bố trí thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Thiết kế mạch điều khiển chọn kênh để khi người dùng nhấn nút chuyển kênh trên màn hình hiển thị của giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu, một tín hiệu điều khiển sẽ được chuyển tới môđun điều khiển chọn kênh qua một môđun RS232-USB. Tại đây, vi điều khiển trong môđun điều khiển chọn kênh sẽ nhận tín hiệu được gửi tới, sau đó sẽ chuyển tín hiệu đến Relay qua một transistor. Relay này có nhiệm vụ tạo 1 xung khi có 1 lệnh điều khiển được gửi xuống từ vi điều khiển. Chân 1 và chân 4 của relay sẽ nối với 2 chân phím bấm của các môđun thu RF. Khi có tín hiệu điều khiển, chân 1 và chân 4 sẽ đóng, từ đó tạo ra 1 xung gửi tới chân các phím bấm của các môđun thu RF để chuyển kênh.

Hình 10 minh họa về sơ đồ khối kết nối môđun thu RF với môđun điều khiển chọn kênh.

Thiết kế cơ khí của thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu bằng nhựa cao cấp có chống nước, chống sốc và mặt valy gá lắp thiết bị bằng thép không gỉ đảm bảo tính chất cơ lý:

- Vật liệu bền chịu va chạm và thuận tiện khi thao tác
- Không bị nứt, vỡ khi có va chạm
- Dễ gia công chế tạo

Hình 11 minh họa về Thiết kế cấu trúc cơ khí thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Hình 12 minh họa về sản phẩm thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Hình 13 minh họa về mô tả các cổng vào ra của thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

Phần mềm trên thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu được thiết kế đảm bảo các tính năng chủ yếu nhằm phục vụ cho công tác nghiệp vụ theo thời gian thực, đồng thời có thể lưu trữ dữ liệu để hình ảnh dưới dạng các tệp video để có thể xem lại khi cần thiết. Để đảm bảo được những yêu cầu đó, phần mềm phải đảm bảo các tiêu chí sau: dễ sử dụng, dễ thao tác, giao diện trực quan, đáp ứng nhanh và đầy đủ các chức năng theo yêu cầu. Từ đó người vận hành có thể giám sát, điều khiển được hệ thống một cách nhanh chóng, thuận tiện, đảm bảo tính chính xác, kịp thời, hiệu quả.

Hình 14 minh họa biểu đồ phân cấp chức năng phần mềm hệ thống. Các tác nhân chính của phần mềm bao gồm: Người vận hành, người quản trị, camera. Trong đó:

- Người vận hành: là người sẽ trực tiếp làm việc với hệ thống trong các tình huống theo thời gian thực. Người vận hành thực hiện các chức năng sử dụng chính bao gồm: giám sát hình ảnh, lựa chọn vùng quan sát, phóng to/thu nhỏ, điều khiển lựa chọn kênh, tăng cường chất lượng hình ảnh.
- Người quản trị: là những người sử dụng hệ thống với mục đích tra cứu dữ liệu hình ảnh được lưu dưới dạng các tệp video trong hệ thống. Người quản trị thực hiện các chức năng sử dụng chính bao gồm: tìm kiếm dữ liệu, xem dữ liệu.
- Camera: là các đối tượng cần được quản lý trong phần mềm hệ thống. Các camera có nhiệm vụ thu và truyền hình ảnh liên tục về phần mềm hệ thống thông qua các kết nối phần cứng và phần mềm. Chức năng sử dụng chính thu và truyền dữ liệu hình ảnh.

Hình 15 minh họa về biểu đồ chức năng sử dụng cho tác nhân người vận hành.

Hình 16 minh họa về biểu đồ chức năng sử dụng tổng quát của hệ thống.

Hình 17 minh họa về giao diện phần mềm trên thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống quan sát đối tượng từ xa dạng quả cầu sử dụng phương thức vô tuyến để truyền tín hiệu video, hình ảnh độ nét cao (HD) ở băng tần 5,8 GHz, hệ thống bao gồm thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu và thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu dạng vali, trong đó:

thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu tích hợp camera phân giải cao và công nghệ truyền dữ liệu không dây, thiết bị này có hình cầu đường kính khoảng 15 cm, thiết bị này quan sát đối tượng và phát tín hiệu video, truyền nhận tín hiệu điều khiển qua khối thu/phát không dây (RF) trên sóng cao tần 5,8 GHz về thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu từ quả cầu quan sát đối tượng, tự động lấy thẳng bằng theo nguyên tắc con lật đật, có cảm biến ánh sáng nhằm quan sát các khu vực ánh sáng mờ, được chế tạo từ vật liệu có khả năng chống va đập, trong đó

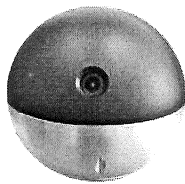
các camera phân giải cao thực hiện chức năng thu hình ảnh và sau đó phát tín hiệu video, tần số phát video là 5,8 GHz, công suất phát video >200mW, chuẩn PAL/NTSC, độ phân giải là HD, góc nhìn rộng (> 120°), khoảng cách quan sát trong điều kiện ánh sáng yếu 10m, mỗi thiết bị giám sát đối tượng dạng quả cầu được tích hợp ba camera với ba hướng khác nhau;

thiết bị giám sát trung tâm điều khiển và thu nhận dữ liệu từ quả cầu quan sát đối tượng, trong đó thiết bị này được tạo cấu hình để điều khiển kênh thu thập dữ liệu từ thiết bị quan sát từ xa dạng quả cầu và xử lý ảnh thời gian thực, tăng cường chất lượng hình ảnh, lựa chọn vùng quan sát, phóng to/thu nhỏ, trong đó, thiết bị giám sát này sử dụng màn hình hiển thị, nguồn điện áp sử dụng là một acquy, độ nhạy máy thu -110dBm; dung lượng bộ nhớ trong tối thiểu để lưu dữ liệu là 1000Gb.

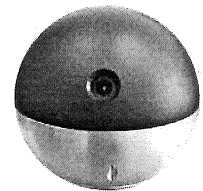
Vali điều khiển trung tâm



Mạng không dây RF
5,8 GHz

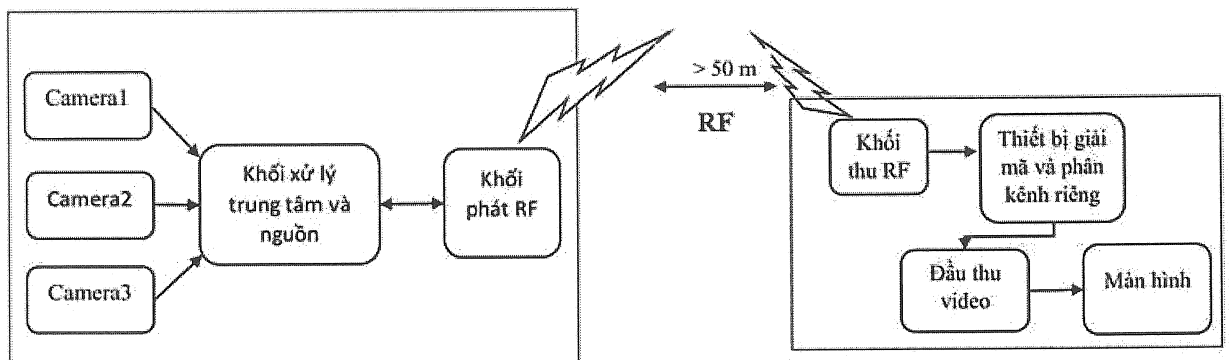


Thiết bị quan sát từ xa
dạng quả cầu

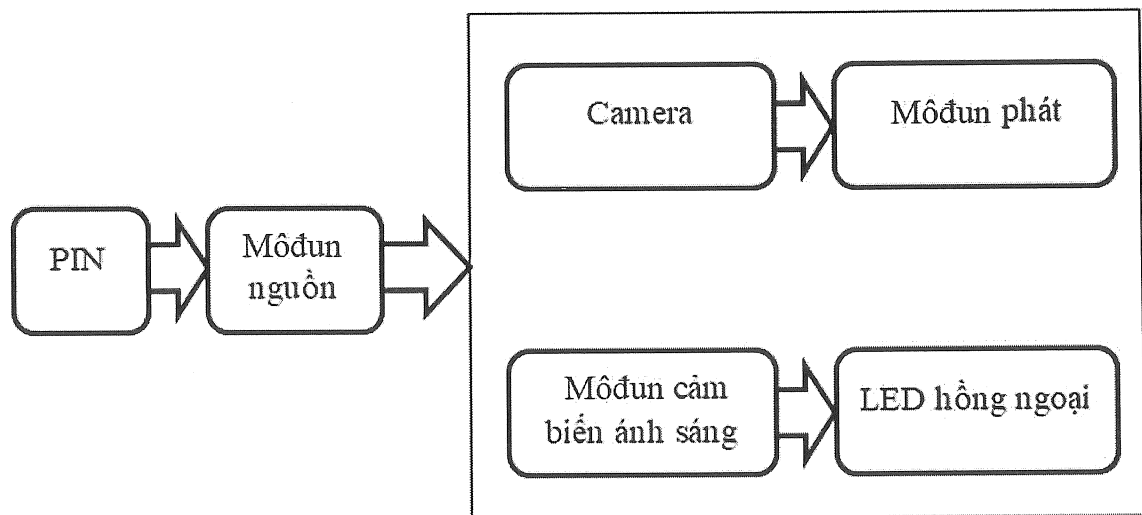


Thiết bị quan sát từ xa
dạng quả cầu

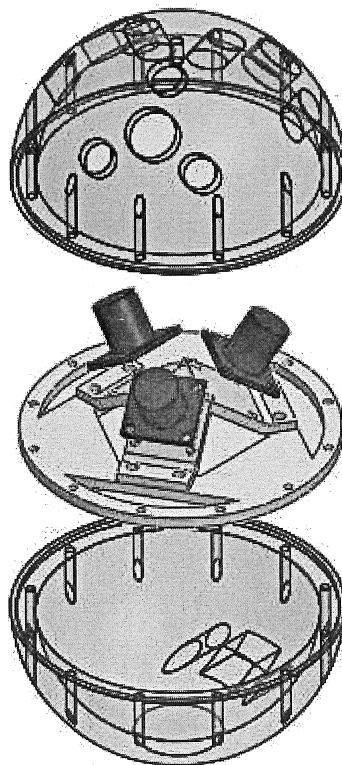
Hình 1



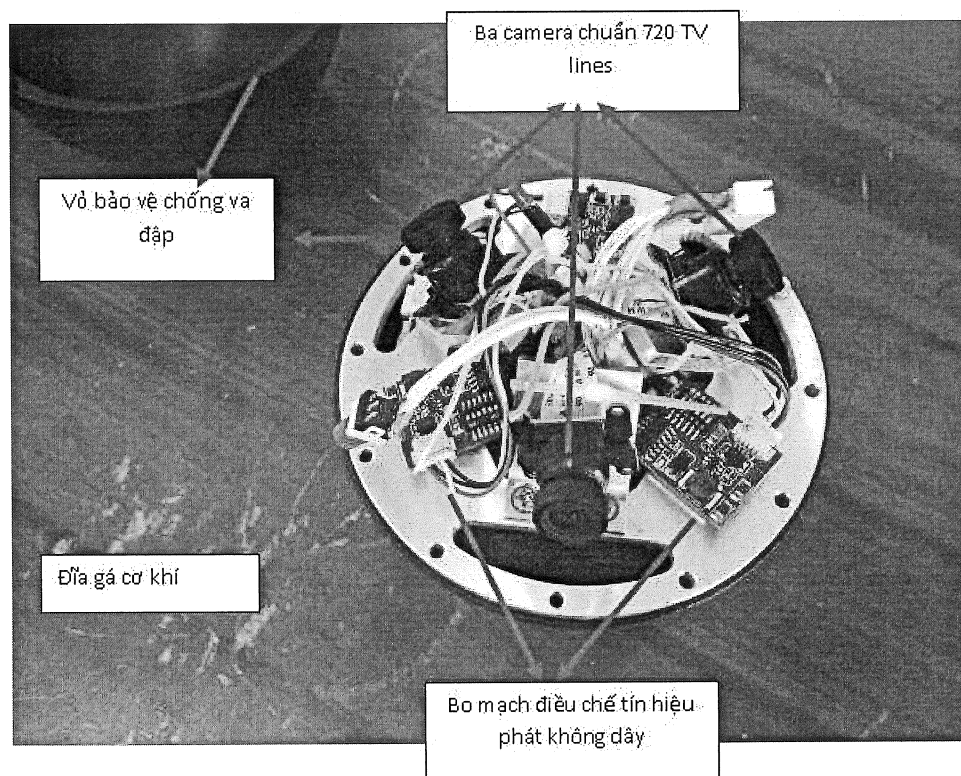
Hình 2



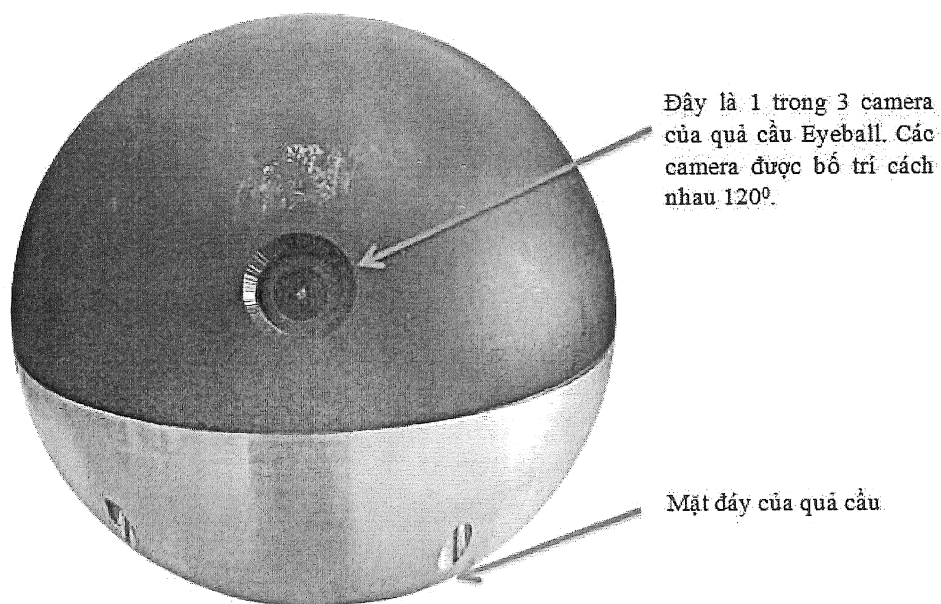
Hình 3



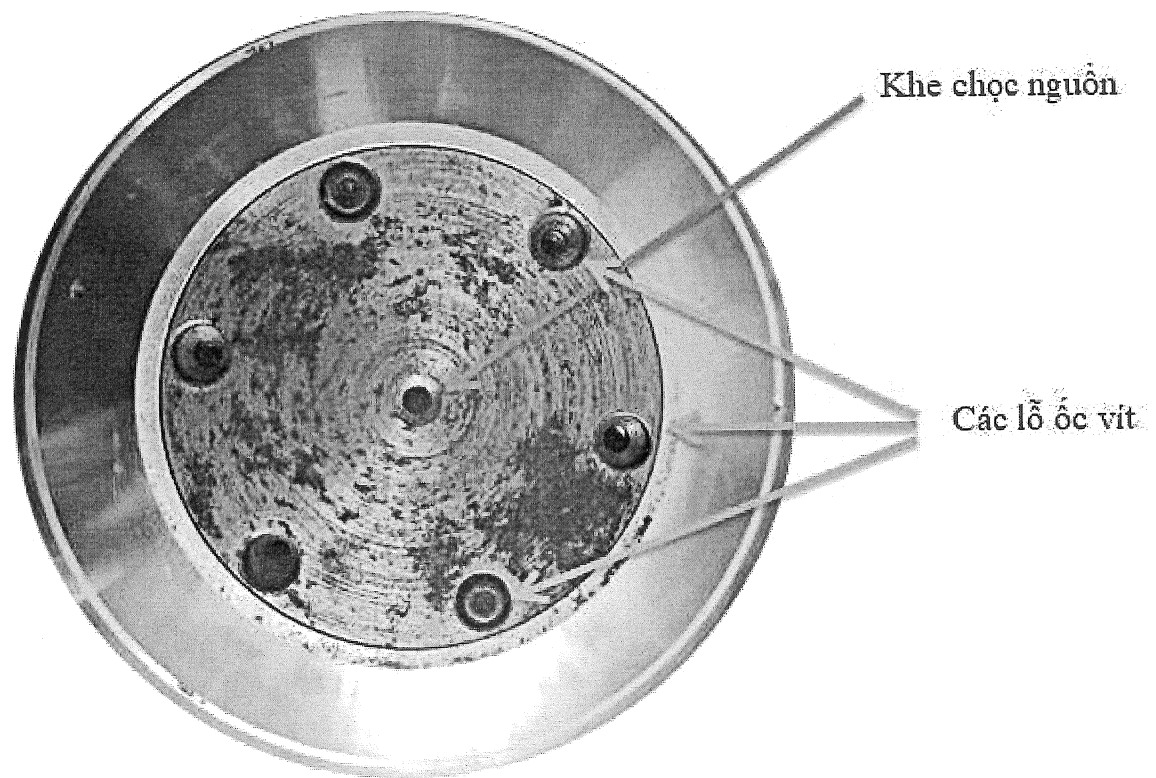
Hình 4



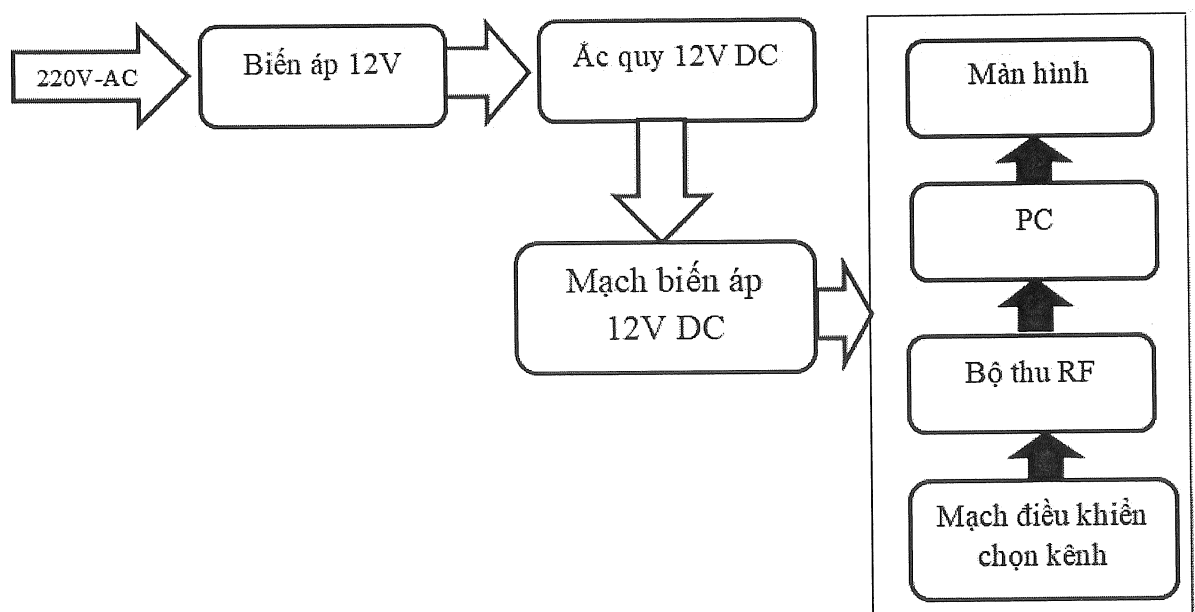
Hình 5



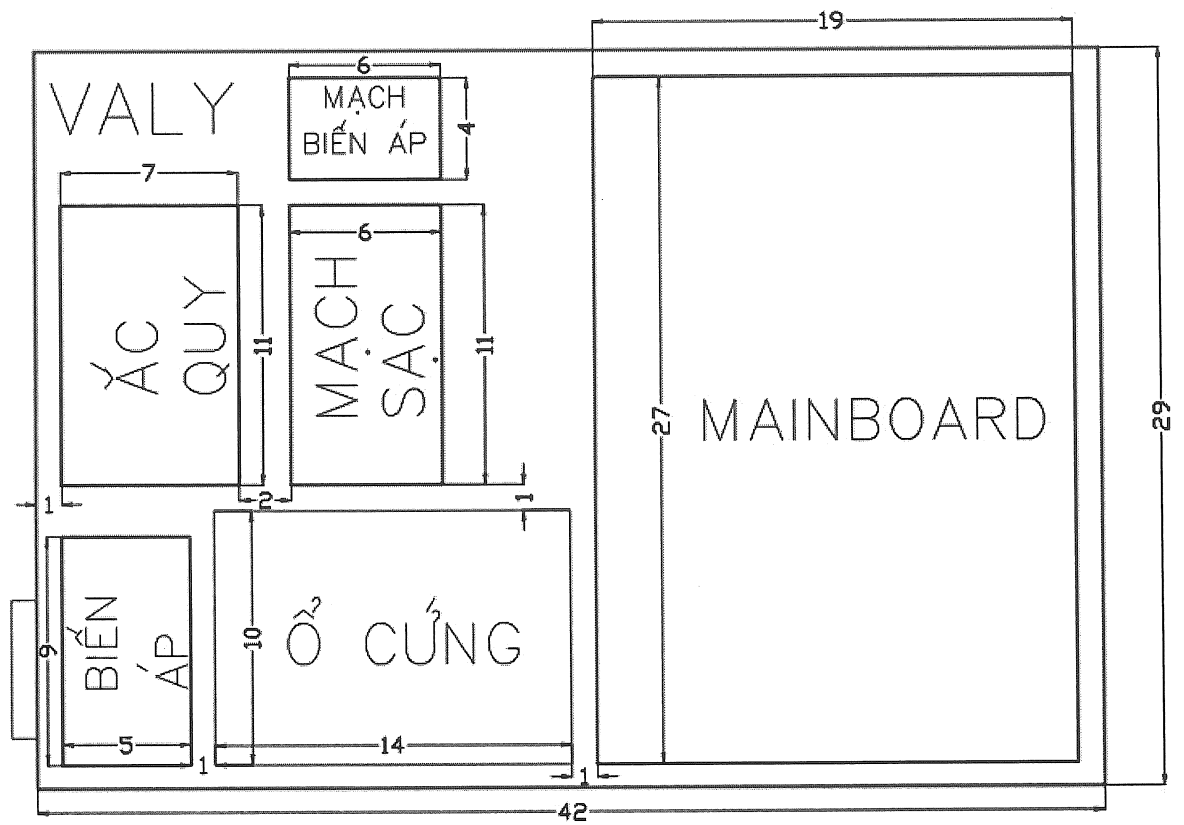
Hình 6



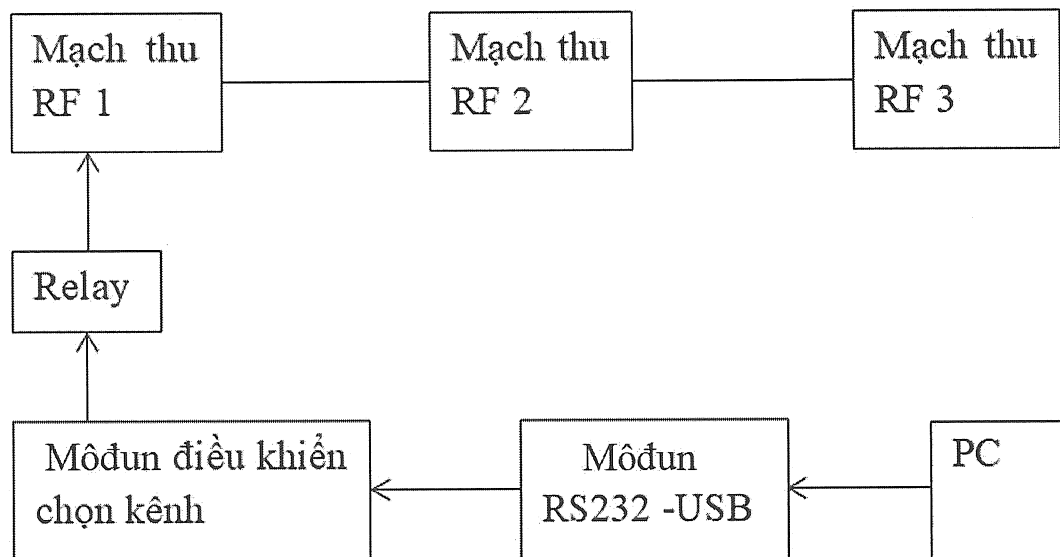
Hình 7



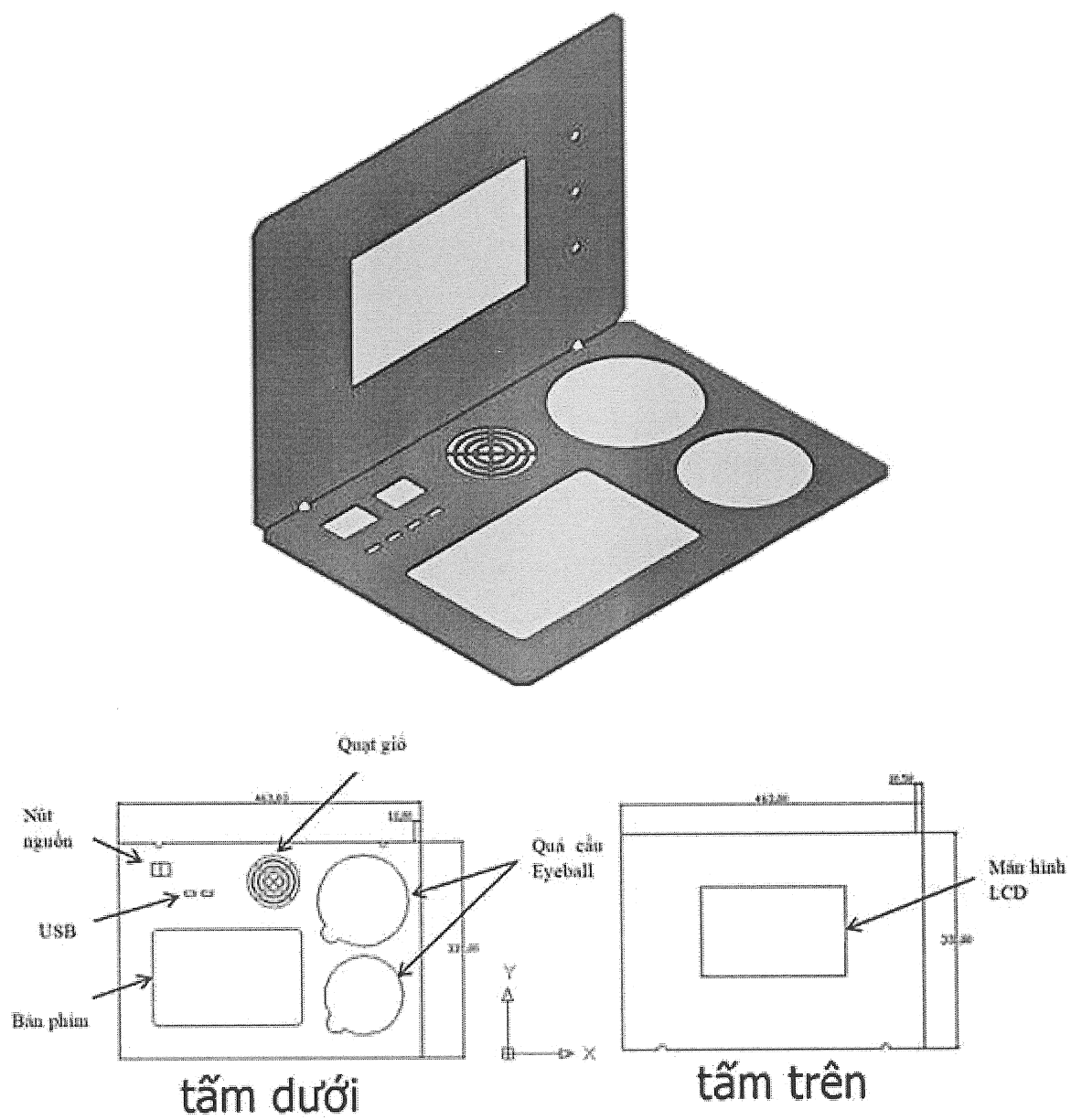
Hình 8



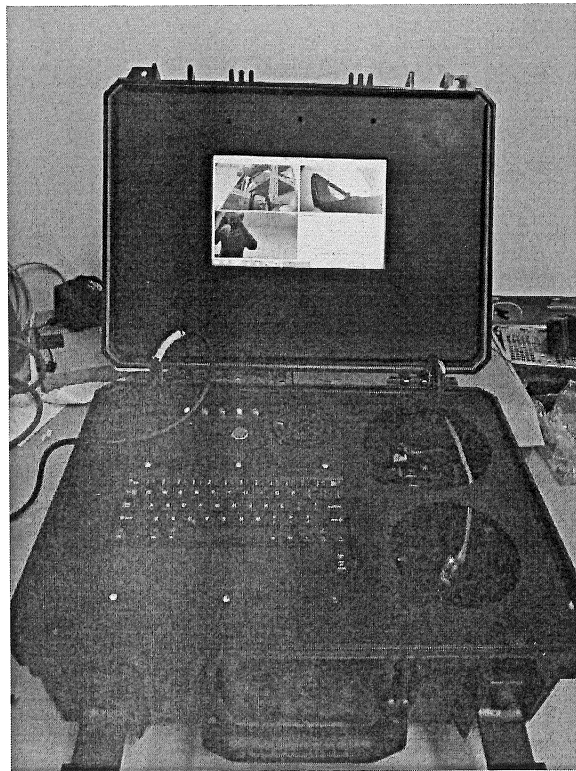
Hình 9



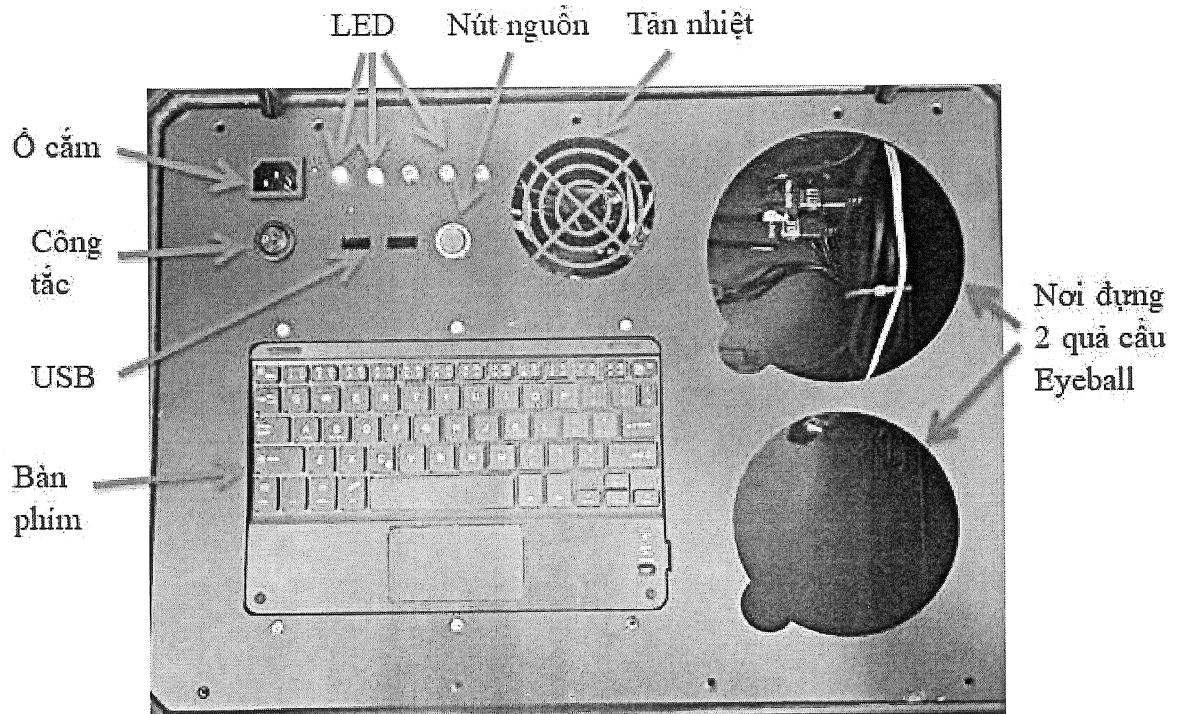
Hình 10



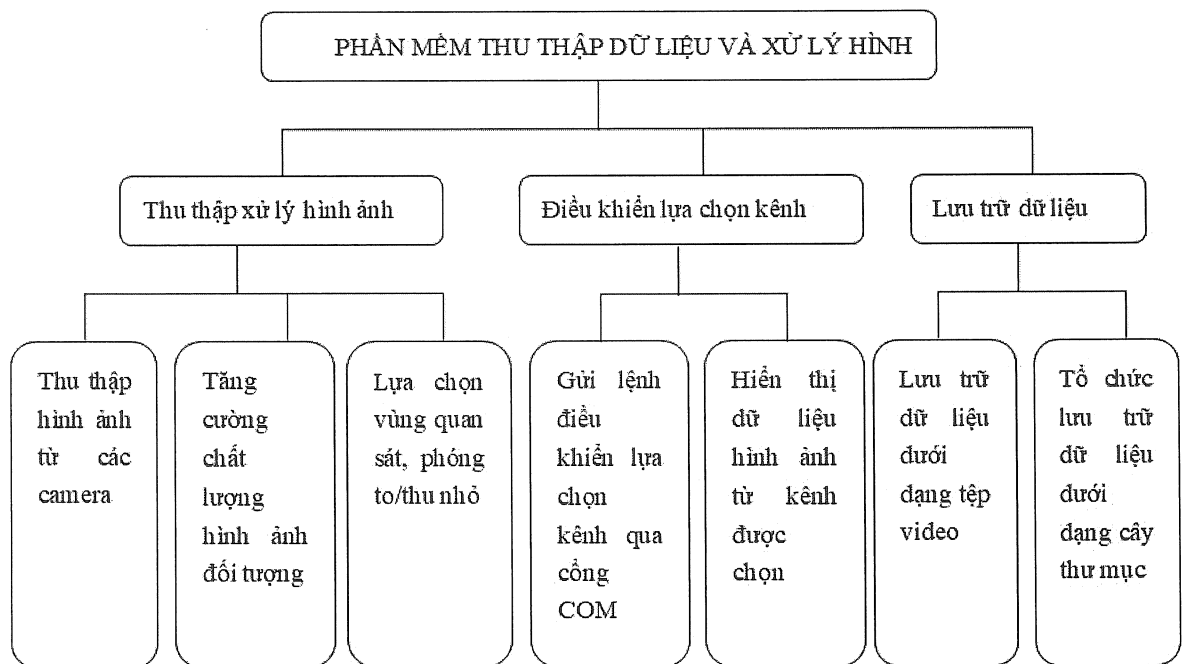
Hình 11



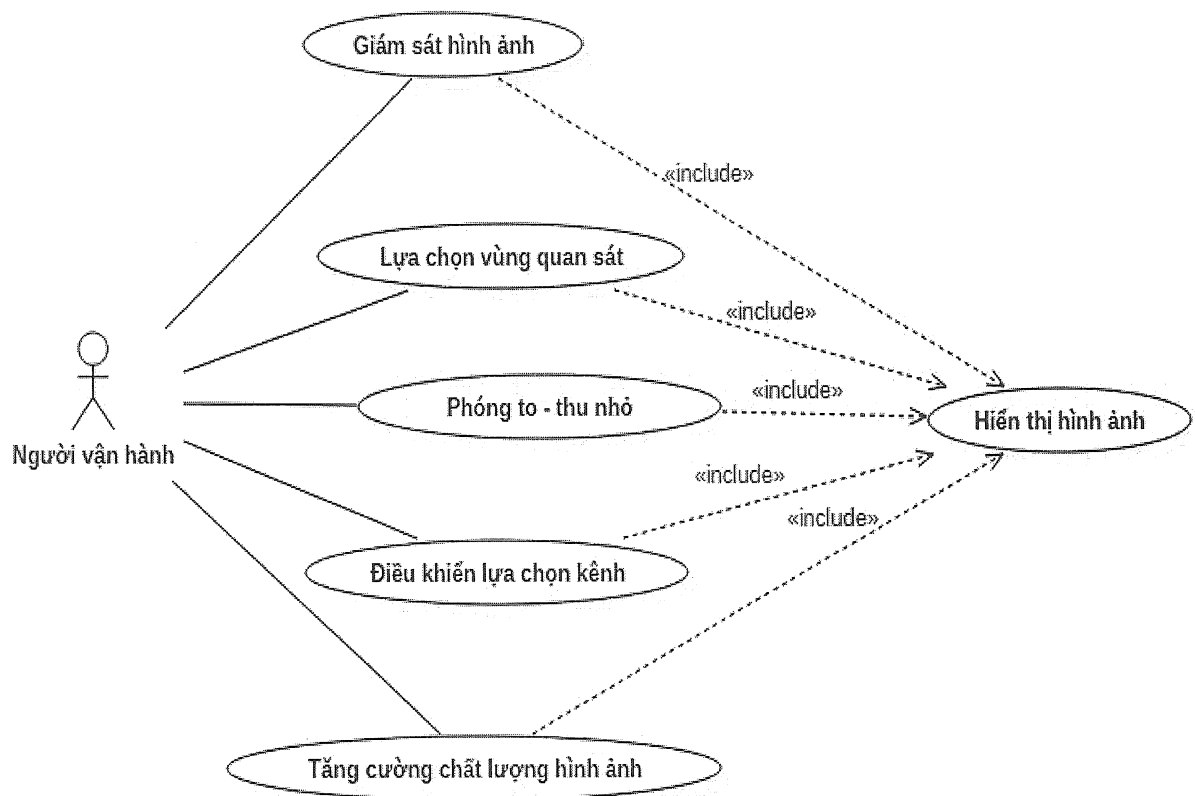
Hình 12



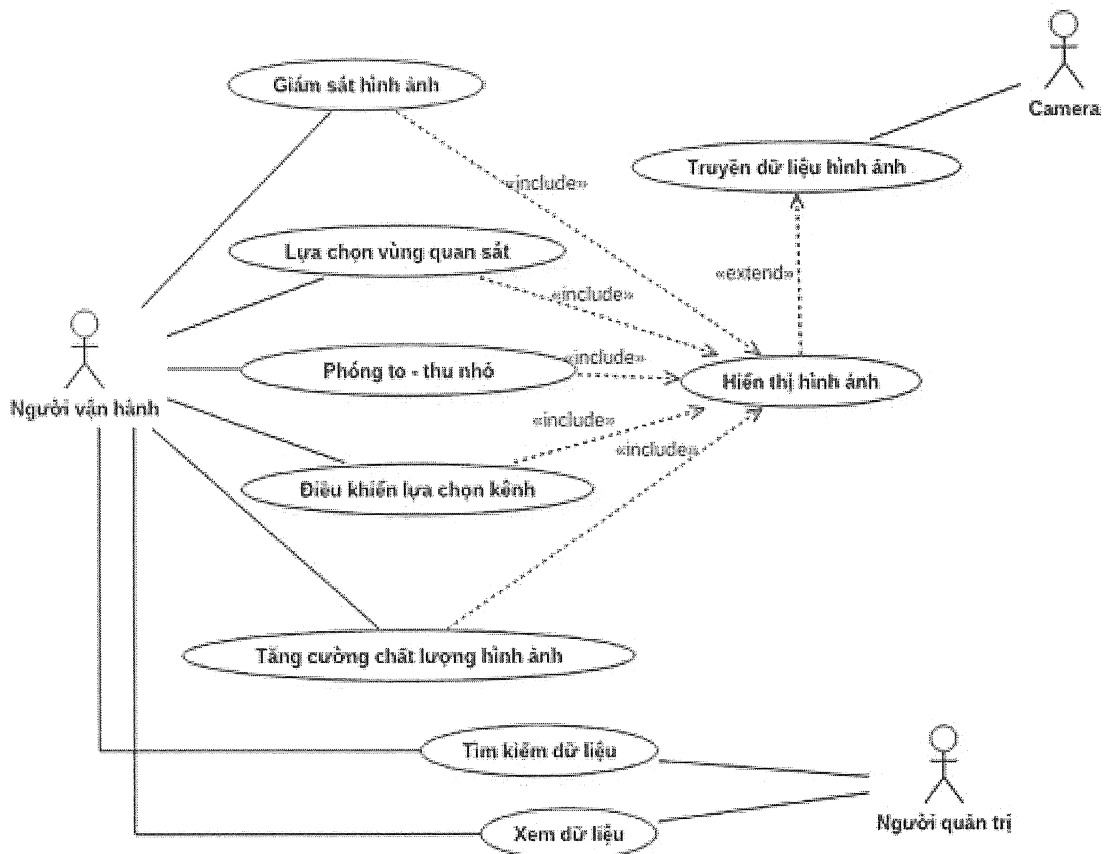
Hình 13



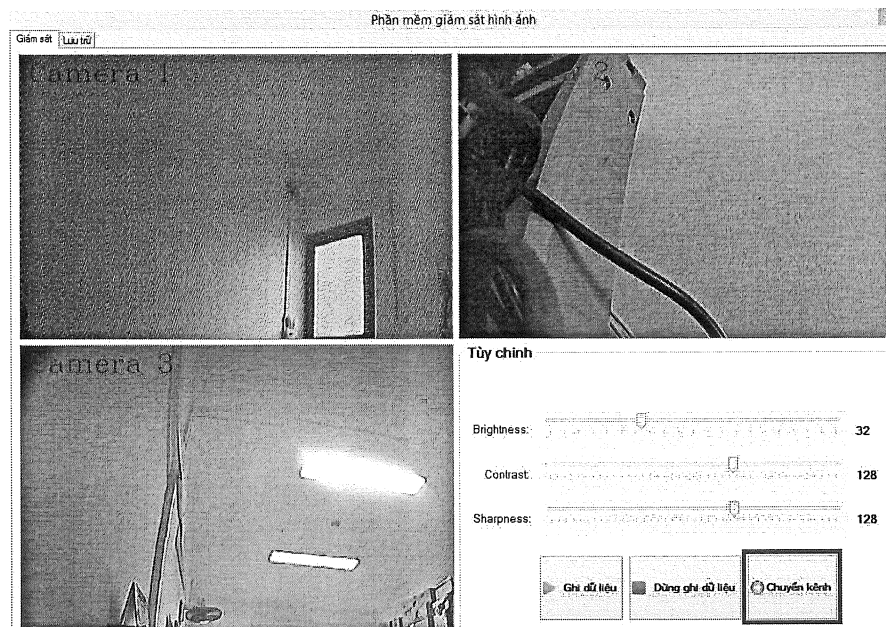
Hình 14



Hình 15



Hình 16



Hình 17