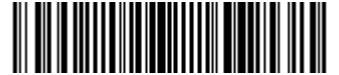




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002934

(51)⁷ **G01N 21/27; G06T 5/50; F21V 7/04**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00440

(22) 09/10/2019

(45) 25/06/2022 411

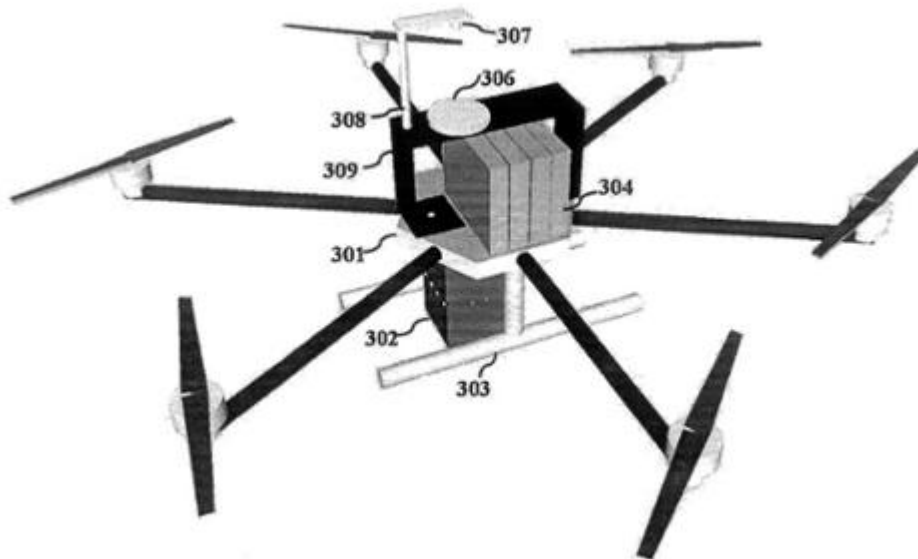
(43) 25/06/2020 387AHI

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

(72) Nguyễn Văn Hiệu (VN); Bùi Trọng Tuyên (VN); Phạm Hồng Dương (VN); Phạm
Anh Tuấn (VN); Trần Kim Chi (VN).

(54) **THIẾT BỊ THU NHẬN ẢNH ĐA PHỔ ĐƯỢC LẮP TRÊN THIẾT BỊ BAY KHÔNG
NGƯỜI LÁI**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được lắp trên thiết bị bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle - UAV) phục vụ trong việc giám sát và quản lý các đồn điền chè theo phương thức không phá hủy. Thiết bị thu nhận ảnh đa phổ này bao gồm khối camera bốn băng phổ, khối kính lọc, khối đo phản xạ chuẩn và khối điện tử. So với các giải pháp trước đây, thiết bị này cho phép thu nhận được các ảnh phổ với chất lượng tốt và đồng bộ trên cùng một đối tượng chụp trên mặt đất trong những điều kiện ánh sáng khác nhau. Ngoài ra, ảnh đa phổ được thu nhận tại các dải phổ đặc biệt phù hợp với các đặc tính của cây chè sẽ làm tăng hiệu quả trong việc quản lý khu vực trồng chè, loại chè, tuổi, giai đoạn tăng trưởng, cắt tỉa, điều kiện ánh sáng và tỷ lệ mắc bệnh của cây chè.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle – UAV) nhằm phục vụ trong việc giám sát và quản lý các đồn điền chè theo phương thức không phá hủy.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Cây chè xuất hiện ở Việt Nam ước đã ngàn năm, hiện nay trên các tỉnh Hà Giang, Cao Bằng, Lào Cai, Yên Bái vẫn lưu giữ những quần thể chè cổ hàng mấy trăm năm. Cây chè Việt Nam đứng chân chủ yếu tại các tỉnh miền núi, trung du phía bắc. Ở phía nam, cây chè chủ yếu được di thực lên Tây Nguyên từ thời Pháp thuộc và chủ yếu trên cao nguyên Lâm Đồng. Hiện Lâm Đồng có diện tích chè 24.000 ha, chiếm 20% diện tích chè toàn quốc và chiếm 90% toàn vùng phía nam. Cây chè được coi là cây có hiệu quả kinh tế cao so với các cây trồng khác, đóng vai trò xóa đói giảm nghèo và góp phần quan trọng để làm giàu cho địa phương. Tuy nhiên, hiện tại cây chè Việt chưa khẳng định đúng vị thế so với cây chè các nước có điều kiện kinh tế - xã hội tương tự như: Kenya, Srilanca, Ấn Độ, Trung Quốc, Đài Loan v.v...

Để ngành chè Việt Nam phát triển, xuất khẩu với sản lượng lớn, giá trị kinh tế cao, một số giải pháp phát triển trọng yếu nhằm khắc phục những mặt bất cập trong lĩnh vực này cần được thực thi. Trong những năm gần đây, đã có nhiều nghiên cứu về ứng dụng viễn thám trong quá trình quy hoạch, giám sát và xác định chất lượng cây chè. Các quốc gia có ngành công nghiệp chè chiếm vị trí quan trọng trong nền kinh tế đất nước như Trung Quốc, Ấn Độ, Kenya đã và đang sử dụng ảnh vệ tinh trong việc theo dõi, đánh giá chất lượng chè, dự đoán những vùng có nguy cơ dịch hại và xác định thời điểm thu hoạch phù hợp. Tuy nhiên, ảnh vệ tinh có độ phân giải không gian không cao. Ví dụ: ảnh MODIS từ vệ tinh TERRA và AQUA có độ phân giải không gian trung bình (250 m, 500 m và 1000 m, tức là 1 điểm ảnh trong ảnh MODIS tương ứng với kích thước 250 m, 500 m và 1000 m trong thực tế). Ảnh Landsat có độ phân giải 30 m và 120 m. Do bị giới hạn bởi độ phân giải không gian nên khả năng tách biệt các chi tiết nhỏ bị xen lẫn trong ảnh vệ tinh sẽ kém hơn. Ngoài ra, ảnh vệ

ảnh còn chịu ảnh hưởng của bầu khí quyển và mây tại thời điểm chụp.

Nhằm khắc phục những vấn đề của ảnh vệ tinh, việc kết hợp ảnh vệ tinh với ảnh được chụp từ máy bay không người lái hoặc có người lái đã làm tăng chất lượng giám sát và xác định chất lượng cây chè. Với hệ thống thu nhận ảnh đặt trên thiết bị bay có người lái, chi phí tương đối cao vì phải thuê máy bay, phi công và giấy phép tiến hành bay đo. Bên cạnh đó, quá trình vận hành cũng không linh động tại các địa điểm có điều kiện địa hình khó khăn.

Thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (UAV) có nhiều ưu điểm vượt trội hơn. Các thiết bị bay không người lái (UAV) hiện nay có thể bay ở nhiều độ cao khác nhau, quá trình vận hành đơn giản và dễ dàng thích ứng với nhiều điều kiện địa hình khó khăn. Tại độ cao 100 m, ảnh chụp được từ thiết bị bay không người lái (UAV) sẽ đạt được độ phân giải không gian cao (từ 3 cm đến 12 cm cho mỗi điểm ảnh). Giá thành khi vận hành quy trình thu nhận ảnh từ thiết bị bay không người lái (UAV) rẻ hơn rất nhiều so với máy bay có người lái.

Để chế tạo thiết bị thu nhận ảnh đa phổ, một giải pháp đã được bộc lộ trong bằng giải pháp hữu ích Mỹ số US 20140022381 A1. Thiết bị thu nhận ảnh đa phổ theo giải pháp hữu ích này bao gồm một mảng các camera với các kính lọc các dải phổ tương ứng. Mỗi camera sẽ thu nhận ảnh của một dải phổ. Một khối thu nhận ánh sáng tới trực tiếp để tính toán thời gian phơi sáng của các camera trong quá trình thu nhận ảnh phổ. Tuy nhiên, những tính năng cung cấp thông tin như tọa độ địa lý của đối tượng chụp trên mặt đất cũng như trạng thái của thiết bị đo chụp và thiết bị bay không người lái (UAV) trong quá trình đo đạc về trạm mặt đất không được tích hợp trong thiết kế này. Một đặc điểm trong quá trình bay đo là cường độ ánh sáng lên các đối tượng trên mặt đất không đồng nhất. Ví dụ như: vị trí này nhiều nắng hơn vị trí khác, cùng một vị trí nhưng cường độ ánh sáng thay đổi tại các thời điểm đo khác nhau. Sử dụng phương pháp đo ánh sáng tới trực tiếp để cài đặt thời gian phơi sáng của thiết bị sẽ dẫn đến sự không đồng bộ trong dữ liệu ảnh thu được trên cùng một đối tượng, tại cùng một vị trí với điều kiện ánh sáng khác nhau. Do đó nó không phù hợp hoàn toàn cho một thiết bị thu nhận ảnh đa phổ có khả năng được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (UAV).

Một giải pháp khác theo đơn Trung Quốc số CN 105807783 A bộc lộ camera được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (UAV) bao gồm hệ thống thu nhận ảnh và bộ phận đo lường quán tính (inertial measurement unit – IMU). Bộ phận đo lường quán tính (IMU) theo giải pháp này bao gồm cảm biến đo gia tốc, cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến áp suất

và khởi thu phát tín hiệu để nhận lệnh điều khiển di chuyển camera. Bộ phận đo lường quán tính (IMU) cung cấp các thông tin về vị trí góc, tư thế, độ cao so với mặt đất của camera trong quá trình bay đo. Tuy nhiên, bộ phận đo lường quán tính (IMU) theo giải pháp này có sai số về vị trí và tư thế trong khoảng thời gian dài. Nguyên nhân chủ yếu là do sự không chính xác của các giá trị cảm biến đo được và dễ bị ảnh hưởng bởi các sai số phi tuyến, đặc biệt là khi các sai số tư thế có giá trị lớn. Bên cạnh đó, các thông tin về tọa độ địa lý tại thời điểm thu nhận ảnh cũng không được đính kèm trong số liệu thu được. Việc không cung cấp được chính xác thông tin địa lý của camera trong quá trình bay đo sẽ gây ảnh hưởng đến việc giám sát và quản lý các đồn điền chè rộng lớn.

Hơn nữa, camera được bộc lộ trong đơn Trung Quốc số CN105807783A và thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được bộc lộ trong bằng giải pháp hữu ích Mỹ số US 20140022381 A1 đều không cung cấp dữ liệu ảnh đa phổ trong dải phổ đặc biệt tương thích với các đặc trưng của cây chè. Việc sử dụng các kênh phổ hẹp tương thích cao với cây chè sẽ làm cho các yếu tố như nồng độ chlorophyll, diện tích lá và cấu trúc tán nhay cảm hơn với những thay đổi trong trạng thái của cây chè, đồng thời cũng khắc phục được hiện tượng tín hiệu bị bão hòa ở các khu vực có chỉ số diện tích lá (LAI) cao.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích này là đề xuất thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (UAV) phục vụ trong việc giám sát và quản lý các đồn điền chè. Thiết bị này đáp ứng được nhu cầu cung cấp ảnh phổ của cây chè tại những vị trí có điều kiện địa hình thuận lợi đến khó khăn, đồng thời khắc phục được những vấn đề đang có của những thiết bị được chế tạo theo các giải pháp hữu ích hiện có.

Nhằm đạt được mục đích trên, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (UAV) bao gồm khối camera bốn băng phổ, khối kính lọc, khối đo phản xạ chuẩn và khối điện tử.

Khối camera bốn băng phổ thu nhận ảnh trong bốn dải phổ xanh da trời, xanh lá cây, đỏ và hồng ngoại gần. Dải phổ của bốn vùng này sẽ được thu hẹp để đặc biệt thích ứng với các đặc tính của cây chè.

Khối đo phản xạ chuẩn thu nhận cường độ phản xạ của ánh sáng tới lên một tấm phản xạ chuẩn $R \sim 100\%$, thay vì đo trực tiếp năng lượng ánh sáng tới. Dựa trên kết quả thu được, thời gian phơi sáng của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ sẽ được cài đặt. Phương pháp này sẽ làm tăng chất lượng ảnh thu được trong quá trình bay đo và đồng bộ các ảnh chụp của cùng

một đối tượng chụp trên mặt đất với điều kiện ánh sáng khác nhau, đồng thời làm cho kết quả hiệu chỉnh phổ trong dữ liệu ảnh thu được tốt hơn.

Khối điện tử bao gồm hai bộ quan trọng nhằm giải quyết các nhược điểm của các giải pháp kỹ thuật đã biết là bộ phận đo lường quán tính (IMU) và bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất. Bộ phận đo lường quán tính (IMU) được tích hợp thêm khối thu tín hiệu hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS) sẽ cải thiện chất lượng và khuyết điểm trước đây. Tín hiệu GPS được sử dụng để căn chuẩn độ sai lệch của các giá trị đo bởi các cảm biến trong bộ phận đo lường quán tính (IMU). Giá trị mà bộ phận đo lường quán tính (IMU) thu được cũng được sử dụng để cải thiện định vị và thu thập dữ liệu của máy thu GPS. Những thông tin về vị trí góc, tư thế, độ cao so với mặt đất và thông tin địa lý của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ trong quá trình hoạt động sẽ được lưu trữ cùng với dữ liệu ảnh thu được tương ứng. Bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất để truyền các thông tin về quá trình bay đo như số lượt chụp, trạng thái của nguồn nuôi, thời gian đã bay và khả năng va chạm trong quá trình bay về trạm mặt đất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 minh họa kết cấu của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ dạng ba chiều trong không gian hai chiều;

Hình 2 minh họa sơ đồ khối của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ của giải pháp hữu ích;

Hình 3 minh họa sơ đồ lắp đặt thiết bị thu nhận ảnh đa phổ theo giải pháp hữu ích trên thiết bị bay không người lái (UAV) dạng sáu cánh.

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết dưới đây để làm rõ hơn các mục đích, ưu điểm và dấu hiệu dựa trên các phương án thực hiện ưu tiên với sự tham khảo đến các hình vẽ kèm theo.

Hình 1 minh họa kết cấu của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ theo giải pháp hữu ích, thiết bị này bao gồm:

Khối camera bốn băng phổ 104 thu nhận ảnh của bốn dải phổ xanh da trời, xanh lá cây, đỏ và hồng ngoại gần.

Khối kính lọc 105 bao gồm bốn kính lọc tương ứng với bốn dải phổ xanh da trời, xanh lá cây, đỏ và hồng ngoại gần, có dạng hình vuông, gồm bốn lỗ tròn tương ứng với kích thước

của kính lọc trước mỗi ống kính trong camera bốn băng phổ, mỗi ô tròn đều có hai lỗ ren để cắm vít giữ chặt kính lọc và được đặt cố định trước khối camera bốn băng phổ 104.

Khối đo phản xạ chuẩn 101 bao gồm một cảm biến đo ánh sáng, thấu kính và một hệ thống điện tử tương ứng, khối đo phản xạ chuẩn 101 được gắn cố định bên trên một tấm phản xạ chuẩn R~100 % 102.

Khối điện tử 103 bao gồm bộ xử lý và điều khiển trung tâm, bộ nhớ, bộ phận đo lường quán tính (IMU), bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất và bộ phận lưu trữ tạm thời.

Hình 2 minh họa sơ đồ khối của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ của giải pháp hữu ích. Thiết bị thu nhận ảnh đa phổ này bao gồm khối đo phản xạ chuẩn 201, tấm phản xạ chuẩn 202, khối điện tử 203, khối camera bốn băng phổ 204 và khối kính lọc 205.

Khối camera bốn băng phổ 204 trong hình 2 bao gồm bốn cảm biến hình ảnh 212, 213, 214 và 215, bốn ống kính 216, 217, 218 và 219. Trong đó, bốn cảm biến hình ảnh 212, 213, 214 và 215 là loại linh kiện tích điện kép (Charge Coupled Device - CCD), và bốn ống kính 216, 217, 218 và 219 là loại có tiêu cự cố định được lựa chọn từ 6 mm đến 10 mm, lấy nét ở vô cực. Góc mở của khối camera bốn băng phổ 204 khi thu nhận ảnh có giá trị từ 10° đến 30°.

Khối kính lọc 205 bao gồm bốn kính lọc 220, 221, 222 và 223. Kính lọc dải phổ xanh da trời 220 có băng thông từ 460 nm đến 520 nm, kính lọc dải phổ xanh lá cây 221 có băng thông từ 530 nm đến 590 nm, kính lọc dải phổ đỏ 222 có băng thông 630 nm đến 690 nm và kính lọc vùng hồng ngoại gần 223 có băng thông từ được 750 nm đến 890 nm. Bốn kính lọc này được cố định trong khung gắn kính lọc và đặt trước hệ thống ống kính.

Khối điện tử 203 bao gồm bộ xử lý và điều khiển trung tâm 200, bộ phận lưu trữ tạm thời 208, 209, 210 và 211, bộ phận đo lường quán tính (IMU) 204, bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất 203 và bộ nhớ 225.

Bộ xử lý và điều khiển trung tâm 200 là một vi xử lý có tốc độ xử lý số liệu nhanh và hiệu quả cao để điều khiển toàn bộ hoạt động của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ ví dụ như điều khiển thời gian phơi sáng của khối camera bốn băng phổ 204, tiến hành thu nhận ảnh phổ, định dạng dữ liệu ảnh phổ thu được, đặt tên và lưu giữ dữ liệu ảnh phổ cùng với các thông tin liên quan vào bộ nhớ 225 v.v...

Bộ phận lưu trữ tạm thời 208, 209, 210 và 211 là dạng bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên. Đặc điểm của bộ nhớ này là dữ liệu trong nó bị mất khi nó không còn được cấp điện nữa. Chức năng của bốn khối lưu trữ tạm thời này là lưu trữ tạm thời ảnh phổ sau mỗi lần thu nhận. Bộ

xử lý và điều khiển trung tâm 200 sẽ lần lượt lấy số liệu ảnh trong từng bộ phận lưu trữ tạm thời để xử lý và lưu trữ lại trong bộ nhớ 225.

Bộ phận đo lường quán tính (IMU) 206 bao gồm đầu thu tín hiệu GPS, cảm biến gia tốc góc, cảm biến áp suất, cảm biến nhiệt độ và cảm biến từ trường. Bộ phận đo lường quán tính (IMU) 206 nhận thông tin từ những cảm biến cũng như đầu thu tín hiệu GPS và gửi các thông tin này đến bộ xử lý và điều khiển trung tâm 200. Tại đây, những thông tin này sẽ được xử lý và chuyển thành định dạng phù hợp để lưu trữ vào trong bộ nhớ 225.

Bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất 207 được sử dụng để truyền những thông tin liên quan đến tình trạng của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ trong quá trình bay đo ví dụ như tình trạng nguồn nuôi, có nguy cơ va chạm trên không trung, số lần thu nhận ảnh v.v...về trạm mặt đất. Bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất 207 bao gồm một khối thu phát dạng tần số vô tuyến và hệ thống điện tử tương ứng.

Bộ nhớ 225 là bộ nhớ ngoài có đặc điểm vẫn lưu giữ được số liệu ngay cả khi nó không còn được cấp điện nữa, ví dụ như thẻ nhớ. Nhiệm vụ của nó là lưu trữ toàn bộ dữ liệu ảnh cùng với các thông tin dữ liệu liên quan trong quá trình thu nhận ảnh phổ từ bộ phận đo lường quán tính (IMU) 206, khối đo phản xạ chuẩn 201 và các thông tin được gửi về trạm mặt đất.

Khối đo phản xạ chuẩn 201 bao gồm cảm biến đo ánh sáng, thấu kính và một hệ thống điện tử tương ứng. Thấu kính này có góc mở từ 10° đến 30° , tiêu cự cố định. Khối đo phản xạ chuẩn 201 nhận tín hiệu xác định cường độ phản xạ trên tấm phản xạ chuẩn 202 và gửi về bộ xử lý và điều khiển trung tâm 200 của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ. Dựa trên kết quả này, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 200 sẽ thiết lập thời gian phơi sáng của khối camera bốn băng phổ 204 khi thu nhận ảnh phổ của các đối tượng phản xạ 224 trên mặt đất.

Tấm phản xạ chuẩn 202 là một tấm phẳng hình tròn với bán kính từ 1 cm đến 3 cm, độ dày 2 mm đến 3 mm, được phủ một lớp vật liệu có độ phản xạ $R \sim 100\%$ trong vùng phổ sử dụng (thông thường là chất BaSO_4). Khoảng cách từ tấm phản xạ chuẩn 206 đến khối đo phản xạ chuẩn 202 từ 8 cm đến 15 cm. Khoảng cách này phải đảm bảo góc mở của thấu kính đặt trước cảm biến đo ánh sáng của khối đo phản xạ chuẩn 201 nằm trọn bên trong tiết diện của tấm phản xạ chuẩn 202.

Hình 3 minh họa sơ đồ lắp đặt thiết bị thu nhận ảnh đa phổ theo giải pháp hữu ích trên thiết bị bay không người lái (UAV) dạng sáu cánh. Thiết bị bay không người lái (UAV) này có sáu cánh nối với một thân 301 và hai chân 303 để đáp trên mặt đất. Hệ thống thu nhận

ảnh 302 của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được cố định giữa hai chân 303. Nguồn nuôi cho thiết bị thu nhận ảnh đa phổ và thiết bị bay không người lái (UAV) bao gồm bốn cục pin Li-ion 304. Bốn cục pin 304 được cố định chặt trên thân thiết bị bay không người lái (UAV) 301. Tám phản xạ chuẩn 306 được đặt dưới khối đo phản xạ chuẩn 307. Hai bộ phận này được liên kết với nhau bằng giá cố định 308. Một bộ phận 309 được vít chặt trên thân thiết bị bay không người lái (UAV) 301. Giá cố định 308 được vít chặt vào bộ phận 309 này bằng ốc.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Một ví dụ về thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (UAV) thực hiện theo đề xuất bởi giải pháp hữu ích này có các thông số sau đây:

Bốn linh kiện tích điện kép (CCD) có độ phân giải 1360 x 1040 pixel. Bốn ống kính có tiêu cự cố định là 9 mm, tiêu điểm được chỉnh bằng tay, góc mở tối đa 30°, khối lượng mỗi ống kính 55 gr. Kính lọc cho dải phổ xanh da trời có băng thông từ 460 nm đến 520 nm. Kính lọc cho dải phổ xanh lá cây có băng thông từ 530 nm đến 590 nm. Kính lọc cho dải phổ đỏ có băng thông từ 630 nm đến 690 nm. Kính lọc cho dải hồng ngoại gần có băng thông từ 750 nm đến 890 nm. Bộ xử lý và điều khiển trung tâm sử dụng mạch tích hợp EP4CE22F17. Bộ phận lưu trữ tạm thời sử dụng AL460 để lưu tạm thời dữ liệu ảnh thu được. Bộ phận lưu trữ này làm việc theo phương thức số liệu nào vào trước sẽ được xử lý trước. Thẻ nhớ dạng SD được sử dụng để lưu trữ các ảnh phổ đã được thu nhận, thông tin từ bộ phận đo lường quán tính (IMU), bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất và khối đo phản xạ chuẩn. Bộ phận giao tiếp giữa thiết bị thu nhận ảnh đa phổ với trạm mặt đất sử dụng mạch tích hợp điều khiển STM8S003 và mạch tích hợp Si4463 để thu phát tín hiệu. Bộ phận đo lường quán tính (IMU) sử dụng module GPS 1575R-A để cung cấp các thông tin như tọa độ địa lý, thời gian thu nhận ảnh của các đối tượng chụp trên mặt đất. Cảm biến la bàn DCM250, cảm biến áp suất BMP180, cảm biến nhiệt độ LM35 và cảm biến đo góc L3GD20 cũng được tích hợp trong bộ phận đo lường quán tính (IMU). Khối đo phản xạ chuẩn sử dụng mạch tích hợp TC3200 để gửi thông tin về cường độ ánh sáng trên tám phản xạ chuẩn về mạch tích hợp EP4CE22F17. Vật phản xạ chuẩn là một tấm phẳng có tiết diện tròn với đường kính 5 cm, độ dày 2 mm. Bề mặt tiết diện được bao phủ bởi một lớp BaSO₄ có độ phản xạ R~100 %. Tám phản xạ chuẩn này được gắn cố định dưới cảm biến đo ánh sáng của khối đo phản xạ chuẩn ở khoảng cách 10 cm.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được chế tạo theo giải pháp hữu ích đã giải quyết triệt để vấn đề không đồng bộ các ảnh phổ của cùng một đối tượng chụp trên mặt đất với điều kiện ánh sáng khác nhau. So với các thiết bị thu nhận ảnh đa phổ có khả năng được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (UAV) khác, thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được chế tạo theo giải pháp này đặc biệt phù hợp trong quá trình quy hoạch, giám sát và xác định chất lượng cây chè. Kết quả đo đạc trong thực nghiệm cũng cho thấy:

- Dải phổ xanh da trời từ 420 nm đến 490 nm đặc biệt thích hợp cho việc phân biệt tuổi các khu vực chè, giai đoạn tăng trưởng của chè, các bụi chè khỏe mạnh và không khỏe mạnh;
- Dải phổ xanh lá cây từ 530 nm đến 590 nm đặc biệt thích hợp cho việc phân biệt loại chè khác nhau, các cây chè trong điều kiện ánh sáng mặt trời và bóng râm;
- Dải phổ đỏ từ 630 nm đến 690 nm đặc biệt thích hợp cho việc phân biệt cây chè chưa và đã được cắt tỉa;
- Dải phổ vùng hồng ngoại gần từ 750 nm đến 890 nm đặc biệt thích hợp cho việc phân biệt các loại chè khác nhau, các cây chè chưa và đã được cắt tỉa;

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị thu nhận ảnh đa phổ được lắp đặt trên thiết bị bay không người lái (UAV) phục vụ trong việc giám sát và quản lý các đồn điền chè, thiết bị này bao gồm:

khối camera bốn băng phổ được tạo cấu hình để thu nhận ảnh của bốn dải phổ xanh da trời, xanh lá cây, đỏ và hồng ngoại gần;

khối kính lọc có dạng hình vuông, gồm bốn lỗ tròn tương ứng với kích thước của kính lọc trước mỗi ống kính trong khối camera bốn băng phổ, mỗi ô tròn đều có hai lỗ ren để cắm vít giữ chặt kính lọc;

khối đo phản xạ chuẩn được cấu tạo gồm cảm biến đo ánh sáng, thấu kính và hệ thống điện tử tương ứng, khối đo phản xạ chuẩn được gắn cố định bên trên một tấm phản xạ chuẩn R~100 %;

khối điện tử được cấu tạo gồm bộ xử lý và điều khiển trung tâm, bộ phận lưu trữ tạm thời, bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất, bộ phận đo lường quán tính (IMU) và bộ nhớ.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

khối camera bốn băng phổ được cấu tạo gồm bốn linh kiện tích điện kép (CCD) và bốn ống kính có tiêu cự từ 6 mm đến 10 mm để thu nhận ảnh của bốn dải phổ xanh da trời, xanh lá cây, đỏ và hồng ngoại gần, góc mở từ 10° đến 30°.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khối điện tử bao gồm:

bộ xử lý và điều khiển trung tâm 200 là một vi xử lý có tốc độ xử lý số liệu nhanh và hiệu quả cao để điều khiển toàn bộ hoạt động của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ;

bộ phận lưu trữ tạm thời là dạng bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ phận được sử dụng để lưu trữ tạm thời ảnh phổ sau mỗi lần thu nhận, sau đó bộ xử lý và điều khiển trung tâm sẽ lần lượt lấy số liệu ảnh trong từng khối lưu trữ tạm thời để xử lý và lưu trữ lại trong bộ nhớ;

bộ phận đo lường quán tính (IMU) được cấu tạo gồm cảm biến gia tốc, cảm biến la bàn, cảm biến áp suất, cảm biến nhiệt độ và đầu thu tín hiệu GPS, bộ phận đo lường quán tính (IMU) được sử dụng để cung cấp thông tin về tư thế, độ cao, nhiệt độ và tọa độ địa lý của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ trong quá trình bay về bộ xử lý và điều khiển trung tâm trong khối điện tử theo từng ảnh chụp;

bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất được cấu tạo gồm thành phần thu phát dạng tần số vô tuyến và thành phần điện tử tương ứng, bộ phận giao tiếp với trạm mặt đất truyền những thông tin liên quan đến tình trạng của thiết bị thu nhận ảnh đa phổ trong quá trình bay đo;

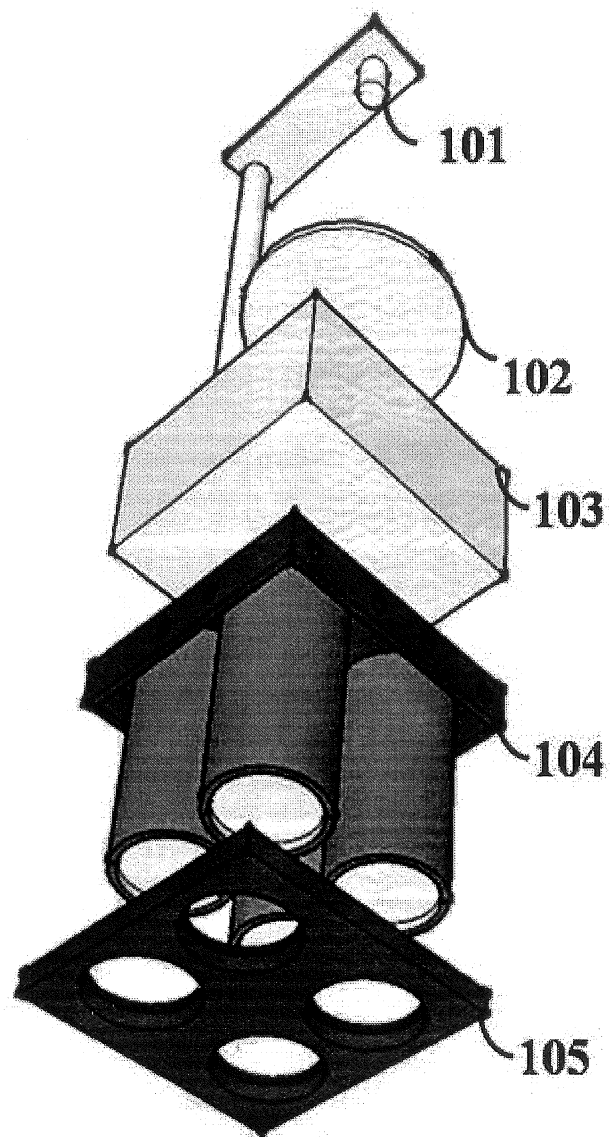
bộ nhớ lưu trữ toàn bộ dữ liệu ảnh cùng với các thông tin dữ liệu liên quan trong quá trình thu nhận ảnh phổ từ bộ phận đo lường quán tính (IMU), khối đo phản xạ chuẩn và các thông tin được gửi về trạm mặt đất.

4. Thiết bị theo một trong số các điểm bất kỳ từ 1 đến 3, trong đó khối đo phản xạ chuẩn được cấu tạo gồm cảm biến đo ánh sáng, thấu kính có góc mở từ 10° đến 30° và tiêu cự cố định, khối đo phản xạ chuẩn được sử dụng để nhận tín hiệu xác định cường độ phản xạ trên tấm phản xạ chuẩn và gửi về bộ xử lý và điều khiển trung tâm.

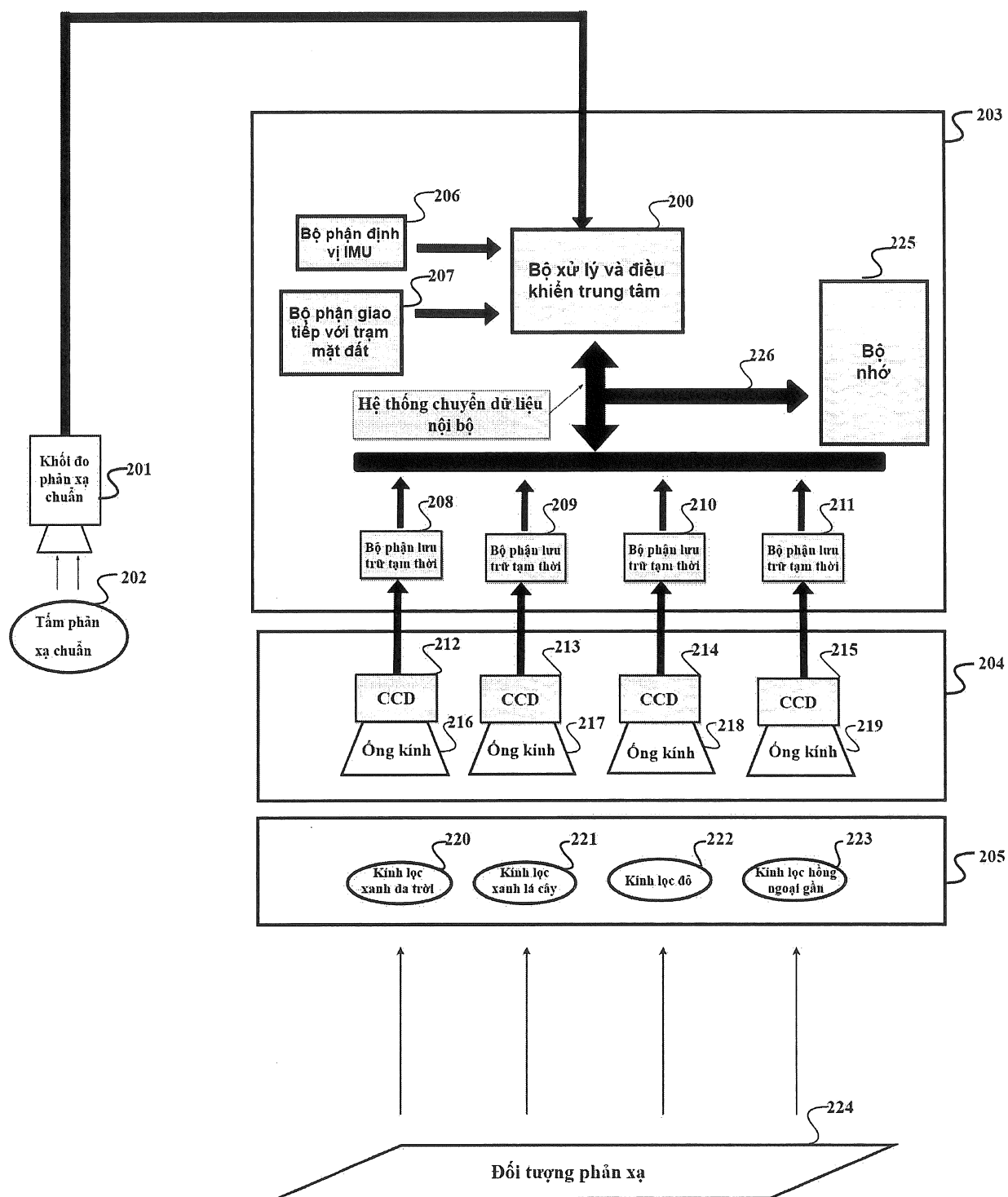
5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó tấm phản xạ chuẩn $R \sim 100\%$ là một tiết diện phẳng hình tròn có đường kính 2 cm đến 10 cm, độ dày 2 mm đến 3 mm, được phủ kín bởi BaSO_4 màu trắng có độ phản xạ $R \sim 100\%$, khoảng cách từ tấm phản xạ chuẩn đến khối đo phản xạ chuẩn là từ 8 cm đến 15 cm sao cho góc mở của thấu kính đặt trước cảm biến đo ánh sáng của khối đo phản xạ chuẩn nằm trọn bên trong tiết diện của tấm phản xạ chuẩn.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó:

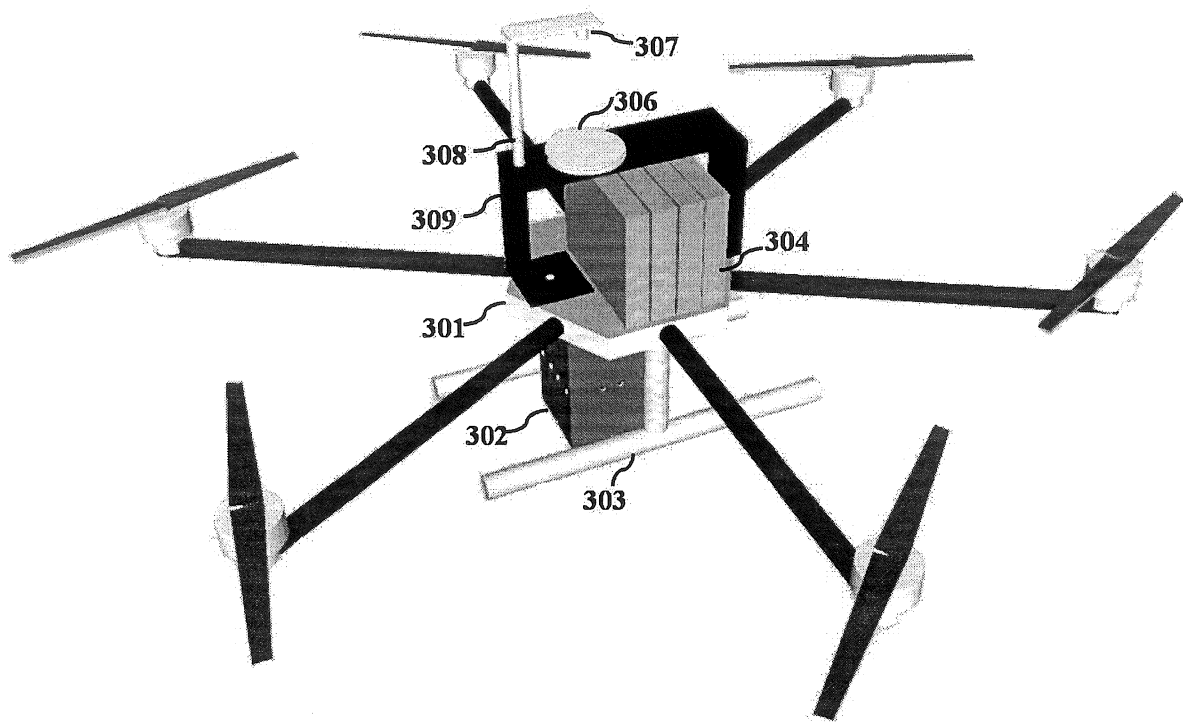
dải thông của kính lọc vùng màu xanh da trời từ 460 nm đến 520 nm, dải thông của kính lọc vùng màu xanh lá cây từ 530 nm đến 590 nm, dải thông của kính lọc vùng màu đỏ từ 630 nm đến 690 nm, dải thông của kính lọc vùng hồng ngoại gần từ 750 nm đến 890 nm, sao cho ảnh được thu nhận trong các băng phổ này cung cấp các thông tin về các đặc tính của cây chè để làm tăng hiệu quả trong việc quản lý khu vực trồng chè, loại chè, tuổi, giai đoạn tăng trưởng, tỷ lệ mắc bệnh của cây chè, cắt tỉa và điều kiện ánh sáng.



Hình. 1



Hình 2



Hình 3