



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11) 
1-0019864

(51)⁷ B64C 27/08, B60R 21/36

(13) B

(21) 1-2015-01630

(22) 12.05.2015

(45) 25.09.2018 366

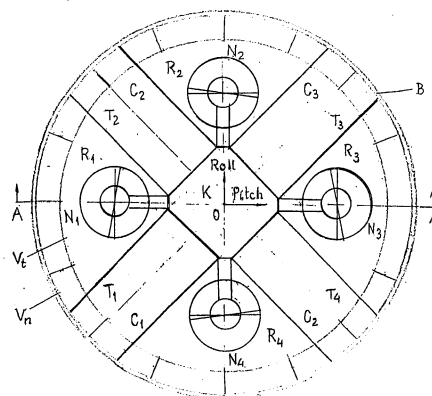
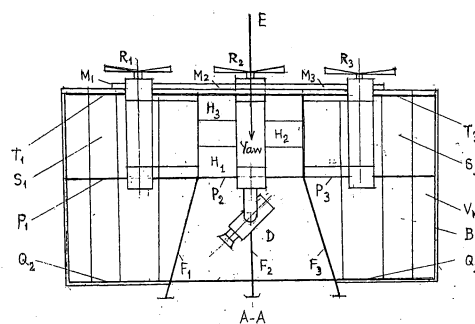
(43) 25.08.2015 329

(76) NGUYỄN THIÊN PHÚC (VN)

Nhà 32, khu BT1, Bắc Linh Đàm, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội

(54) ROBOT BAY GIÁM SÁT TÀNG HÌNH

(57) Sáng chế đề cập đến robot bay giám sát tầng hình bao gồm: phần chính là bộ khung giàn (K), có khung hình vuông ở giữa; bốn cánh chéo được kéo dài theo hai đường chéo của khung hình vuông, có bốn roto cánh quạt ($R_i (i=1,2,3,4)$) ở đầu mút; bốn cánh thẳng và bốn khung hình chữ nhật (T_i) được kéo dài từ các cạnh của khung hình vuông, các tấm pin mặt trời được lắp đặt phía bên trên các khung (T_i) này, các túi khí S_i được gá lắp phía bên dưới các khung (T_i) này, trong đó các túi khí (S_i) này còn được buộc giữ với các khung chữ nhật liên kết các khung chân (F_i), các hộp kỹ thuật, camera ghi hình được bố trí nằm giữa các khung chân (F_i) này; và các vòng (V_i và V_n) kết nối các khung (T_i) sao cho tạo thành bộ khung đỡ một túi khí hình vành khăn (V_k), mặt bên ngoài (B) các túi khí (S_i và V_k) được bọc bằng một loại vải có khả năng hiện hình các hình ảnh của các vật thể xung quanh môi trường ở nơi nó xuất hiện sao cho có thể tạo khả năng tàng hình cho robot bay, hệ thống túi khí (S_i và V_k) tạo thêm lực nâng, ngược với hướng lực tải trọng làm giảm tiêu hao năng lượng cung cấp và tạo ra tính năng an toàn chống rơi, và hệ thống pin mặt trời để luôn bổ sung nguồn năng lượng điện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến robot bay bốn roto cánh quạt, và cụ thể hơn là robot bay giám sát tàng hình, để phục vụ công việc giám sát.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Robot bay bốn roto cánh quạt (Quadroto) có bốn môđun động cơ cánh quạt lắp ở đầu mút bốn cánh tay dọc theo đường chéo hình vuông, là loại robot bay ngày nay đã được dùng khá rộng rãi trong nhiều công việc, như thu thập dữ liệu để xây dựng bản đồ quy hoạch vùng đất đai, giám sát môi trường, giám sát tình trạng các khu vực cháy rừng và các vùng lụt lội, giám sát tình trạng ùn tắc giao thông và tụ tập đông người có sảy ra xô xát, do thám đối phương và nhiều loại hình công tác an ninh khác.

Robot bay bốn roto cánh quạt có nhiều ưu điểm: có thể cất cánh hạ cánh thẳng đứng như chiếc trực thăng mini; có thể bay lượn như thông thường, tức là có thể bay tiến, bay lùi, rẽ trái rẽ phải, chúc đầu, nghiêng cánh và đặc biệt hơn là có thể “bay tại chỗ”, rất thuận tiện cho việc ghi hình hoặc các công việc giám sát khác. Nhưng các loại robot bay bốn roto cánh quạt hiện nay cũng có một số nhược điểm: thời gian làm việc liên tục trên không rất ngắn, trung bình chỉ khoảng 10 phút, kể cả thời gian bay tới địa điểm cần đến và thời gian bay quay về nơi xuất phát, vì thế hiệu suất làm việc rất thấp; chưa có giải pháp nào để phòng các trường hợp sảy ra rơi vỡ, không những làm tổn thất toàn bộ thiết bị và khí cụ mang theo, mà còn đe dọa sự an toàn cho tài sản và cả con người, nếu họ đang ở dưới mặt đất lúc sảy ra sự cố; nhiều khi rất cần thiết giữ bí mật nhưng vẫn bị đối phương dễ phát hiện.

Các nhược điểm nói trên có thể khắc phục được bằng các giải pháp đề cập đến trong nội dung sáng chế trình bày dưới đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất robot bay bốn roto cánh quạt cải tiến, có tính năng phục vụ giám sát lâu bền. Trong đó, tính năng này được tạo ra nhờ đã tích hợp cộng năng đồng thời cả ba yếu tố trong một robot bay, nhằm mục đích nâng cao khả năng giám sát được lâu dài hơn, an toàn hơn. Ba yếu tố này được thể hiện dưới đây:

(i) lắp đặt bốn tấm pin năng lượng mặt trời trên nóc bốn mặt cánh thẳng để tạo nguồn năng lượng bổ sung;

(ii) khai thác không gian hợp lý để bố trí các túi khí, tạo lực nâng hướng lên trên, nhằm cân bằng lại một phần trọng tải, vì thế làm giảm tiêu hao năng lượng và quan trọng hơn đây là biện pháp an toàn chống rơi, đặc biệt là lượng khí trong các túi này được điều tiết từ xa;

(iii) tạo khả năng “tàng hình” bằng cách bọc mặt bên ngoài các túi khí bằng một lớp vải có khả năng hiện hình các hình ảnh của các vật thể xung quanh môi trường ở nơi nó xuất hiện, gọi là “vải tàng hình”, loại vải này đã từng được dùng làm trang phục cho binh sỹ khi cần hoạt động bí mật.

Theo đó, để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất robot bay giám sát tàng hình, có dạng robot bay bốn roto cánh quạt và có tính năng phục vụ giám sát, robot bay này bao gồm:

phần chính là bộ khung giàn (K), có khung hình vuông ở giữa;
bốn cánh chéo được kéo dài theo hai đường chéo của khung hình vuông, có bốn roto cánh quạt (R_i ($i=1,2,3,4$)) ở đầu mút;

bốn cánh thẳng và bốn khung hình chữ nhật (T_i) được kéo dài từ các cạnh của khung hình vuông, các tấm pin mặt trời được lắp đặt phía bên trên các khung (T_i) này, các túi khí S_i được gá lắp phía bên dưới các khung (T_i) này, trong đó các túi khí (S_i) này còn được buộc giữ với các khung chữ nhật liên kết các khung chân (F_i), các hộp kỹ thuật, camera ghi hình được bố trí nằm giữa các khung chân (F_i) này; và

các vòng (V_i và V_n) kết nối các khung (T_i) sao cho tạo thành bộ khung đỡ một túi khí hình vành khăn (V_k), mặt bên ngoài (B) các túi khí (S_i và V_k) được bọc bằng một loại vải có khả năng hiện hình các hình ảnh của các vật thể xung quanh môi trường ở nơi nó xuất hiện sao cho có thể tạo khả năng tàng hình cho robot bay, hệ thống túi khí (S_i và V_k) tạo thêm lực nâng, ngược với hướng lực tải trọng làm giảm tiêu hao năng lượng cung cấp và tạo ra tính năng an toàn chống rơi, và hệ thống pin mặt trời để luôn bổ sung nguồn năng lượng điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1a là hình vẽ mặt cắt đứng giản lược thể hiện robot bay giám sát tàng hình theo sáng chế;

Hình 1b là hình chiếu bằng giản lược thể hiện robot bay giám sát tàng hình theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên các hình vẽ Hình 1a và Hình 1b mô tả loại robot bay bốn roto cánh quạt theo sáng chế, trong đó Hình 1b là hình chiếu bằng, Hình 1a là hình vẽ mặt cắt theo đường A-A trên Hình 1b. Phần chính của robot bay giám sát tàng hình là khung K, gồm nhiều phần, được ưu tiên chế tạo từ các ống vật liệu sợi cacbon, bền và nhẹ. Phần giữa của khung K là một khung hình vuông, bốn cánh N_i ($i=1,2,3,4$) được tạo ra dọc theo hai đường chéo của khung hình vuông này, ở

đầu mút mỗi cánh lắp đặt một môđun roto cánh quạt, sao cho hình thành một robot bay như thông thường có bốn roto cánh quạt R_i ($i=1,2,3,4$).

Bốn khung hình chữ nhật T_i ($i=1,2,3,4$) được bố trí ở phần không gian nằm giữa hai roto cánh quạt, có chiều rộng khung tương ứng với chiều dài mỗi cạnh hình vuông và mở ra bốn cánh thẳng C_i ($i=1,2,3,4$). Mặt trên của các khung T_i được lắp đặt các tấm pin mặt trời M_i ($i=1,2,3,4$) và mặt dưới của các khung T_i được bố trí các túi khí S_i ($i=1,2,3,4$).

Phần dưới khung hình vuông được bố trí bốn chân F_i ($i=1,2,3,4$), đoạn cuối của các chân là các bàn chân, thường có kết cấu chứa các chi tiết đàn hồi được để giảm chấn, mỗi khi tiếp đất. Tương tự các khung T_i ở đoạn giữa và đoạn cuối các chân, các khung P_i ($i=1,2,3,4$) và Q_i ($i=1,2,3,4$) được bổ sung để giữ cố định các túi khí S_i ($i=1,2,3,4$), ở phía dưới bốn cánh thẳng C_i ($i=1,2,3,4$). Các vòng trong V_i và các vòng ngoài V_n tương ứng kết nối các khung T_i cũng như các khung P_i và Q_i , tạo thành bộ khung đỡ một túi khí hình vành khăn V_k .

Cấu tạo các túi khí S_i và túi khí hình vành khăn V_k đều được chia thành nhiều túi nhỏ để tránh sự cố vì chúng sẽ không đồng thời bị xì hơi khi gặp phải rủi ro. Các túi nhỏ đều được bố trí đối xứng qua tâm O của khung hình vuông để khi cần điều tiết lượng khí bằng cách cho xả khí lần lượt cặp túi nhỏ đối xứng, như vậy sẽ tránh gây nên mất cân bằng tức thời. Tổng lượng khí nạp vào cho cả hai nhóm túi khí S_i và V_k được tính toán sao cho ở một tầm cao nào đó nó có thể cân bằng lại một phần trọng tải của robot bay cùng các khí cụ mang theo. Còn khi cần hạ cánh, phải cho một số túi khí thải dần dần ra, theo chương trình lập sẵn hoặc được điều khiển từ xa.

Nguyên lý hoạt động của robot bay theo sáng chế cũng như các loại robot bay bốn roto cánh quạt nói chung. Trình bày chi tiết về nguyên lý hoạt động đó đã có ở một số tài liệu, ví dụ có thể tham khảo trong tài liệu phi sáng chế [1], Robot bay - NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà nội-2012 của cùng tác giả Nguyễn Thiện Phúc. Theo đó, bằng cách phối hợp quay nhanh, quay chậm bốn roto cánh quạt có thể điều khiển các thao tác của robot bay. Các thao tác đó là: nâng hạ độ cao; đổi hướng bay; chúc đầu xuống, ngẩng đầu lên; nghiêng phải, nghiêng trái.

Để xác định giá trị các góc thay đổi đó có thể căn cứ vào các góc xoay của hệ tọa độ RPY (Roll-Pitch-Yaw). Các hệ tọa độ này đã được thể hiện trên Hình 1a và Hình 1b, trục Roll nằm trên đường nối từ tâm roto R_4 quy ước gọi là roto phía sau, đến tâm roto R_1 phía trước. Gọi tên “sau”, “trước” là quy ước để điều khiển hướng bay. Như vậy trục Pitch hướng đến tâm roto R_3 bên phải và trục Yaw của hệ tọa độ thuận, xác định theo quy tắc 3 ngón bàn tay phải, sẽ hướng xuống dưới, ngược hướng lực nâng. Trên cơ sở đó sẽ lập trình điều khiển hoặc trực tiếp sử dụng thiết bị điều khiển bằng tay dùng sóng radio.

Các thiết bị điều khiển dùng sóng radio gồm thiết bị cầm tay, anten E và các thiết bị đặt trong robot bay có thể dùng những thiết bị bán sẵn, được bố trí

nằm gọn trong hộp H_1 , ngoài ra còn cần đến bộ phận tự điều chỉnh và giữ trạng thái ổn định phương cho hệ camera D ghi hình. Còn trong hộp H_2 chứa các thiết bị nguồn năng lượng, trong đó có thiết bị liên quan đến năng lượng mặt trời và các pin chuyên dùng Lithium-Polymer. Trong hộp H_3 bố trí bộ tích hợp định vị toàn cầu GPS dùng để xác định vị trí tọa độ tức thời của robot bay và có thể sử dụng phần mềm ghép nối và đánh dấu các tọa độ đó.

Về biện pháp tạo khả năng tàng hình cho robot bay, có thể vận dụng một trong hai phương pháp chủ yếu thường dùng cho các loại máy bay tàng hình: 1) thiết chế bề mặt ngoài của máy bay sao cho tia phản xạ ngược lại không chiếu thẳng về radar, tức là để radar không “nhìn thấy” được; và 2) sử dụng các loại vật liệu có khả năng hấp thụ năng lượng các tia sáng chiếu tới hoặc làm khúc xạ chúng v.v.. Đối với robot bay, thường hoạt động thấp dưới tầm radar, vì thế chủ yếu nên áp dụng các phương pháp sơn phủ các loại vật liệu chuyên dùng. Ở đây, ưu tiên là dùng một loại vải đặc biệt B bọc mặt bên ngoài các túi khí S_i và V_k . Đây là loại vải, có tên là “Adaptiv”, do tập đoàn BAE System tại Thụy Điển nghiên cứu sản xuất và cung cấp. Loại vải này có khả năng hiện hình các hình ảnh của các vật thể xung quanh môi trường ở nơi nó xuất hiện, nên tạo khả năng hòa lẫn với môi trường đó, tức là tạo điều kiện để lẫn trốn không bị phát hiện. Loại “vải tàng hình” này đã từng được dùng làm trang phục cho binh sỹ khi cần hoạt động bí mật.

Hiệu quả đạt được

Trên cơ sở áp dụng các nội dung theo sáng chế, có thể đạt được các hiệu quả chủ yếu dưới đây:

+ khắc phục được nhược điểm vốn có của các loại robot bay hiện hành là thời gian làm việc liên tục rất ngắn, còn đối với robot bay kiểu mới này thì thời gian hoạt động trên không có thể kéo dài được là nhờ sự tồn tại trong các túi khí một lượng cần thiết đủ sức thắng một phần trọng tải, nên mức tiêu hao năng lượng được giảm xuống và nhất là có nguồn năng lượng điện, từ các tấm pin năng lượng mặt trời, bổ sung để đảm bảo mức năng lượng cần thiết cho các hoạt động;

+ vấn đề an toàn chống rơi, là vấn đề cực kỳ quan trọng đối với bất kỳ loại robot bay nào, nhưng hiện chưa có giải pháp nào được đề xuất, còn ở đây vấn đề này có thể đảm bảo được nhờ 2 cách: một là luôn luôn duy trì sự tồn tại lượng khí nhẹ trong các túi S_i và V_k ; và hai là đảm bảo không bao giờ để hết sạch điện vì luôn luôn được bổ sung nguồn điện năng lượng mặt trời;

+ khi cần đến có thể sử dụng lớp vải bọc đặc biệt B, có khả năng hiện hình để hòa trộn với môi trường hoạt động, vì thế robot bay sẽ không bị phát hiện, tức là nó có khả năng tàng hình.

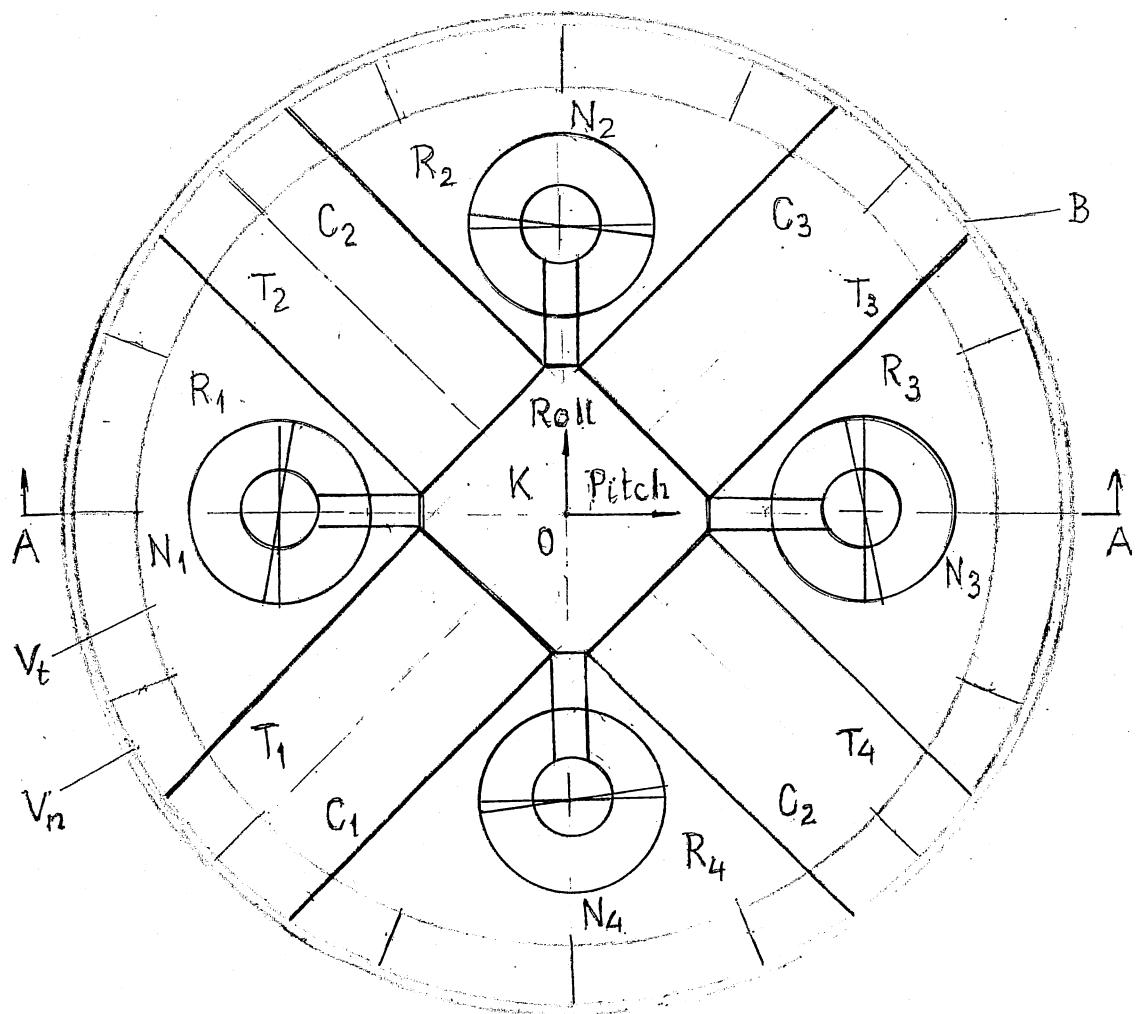
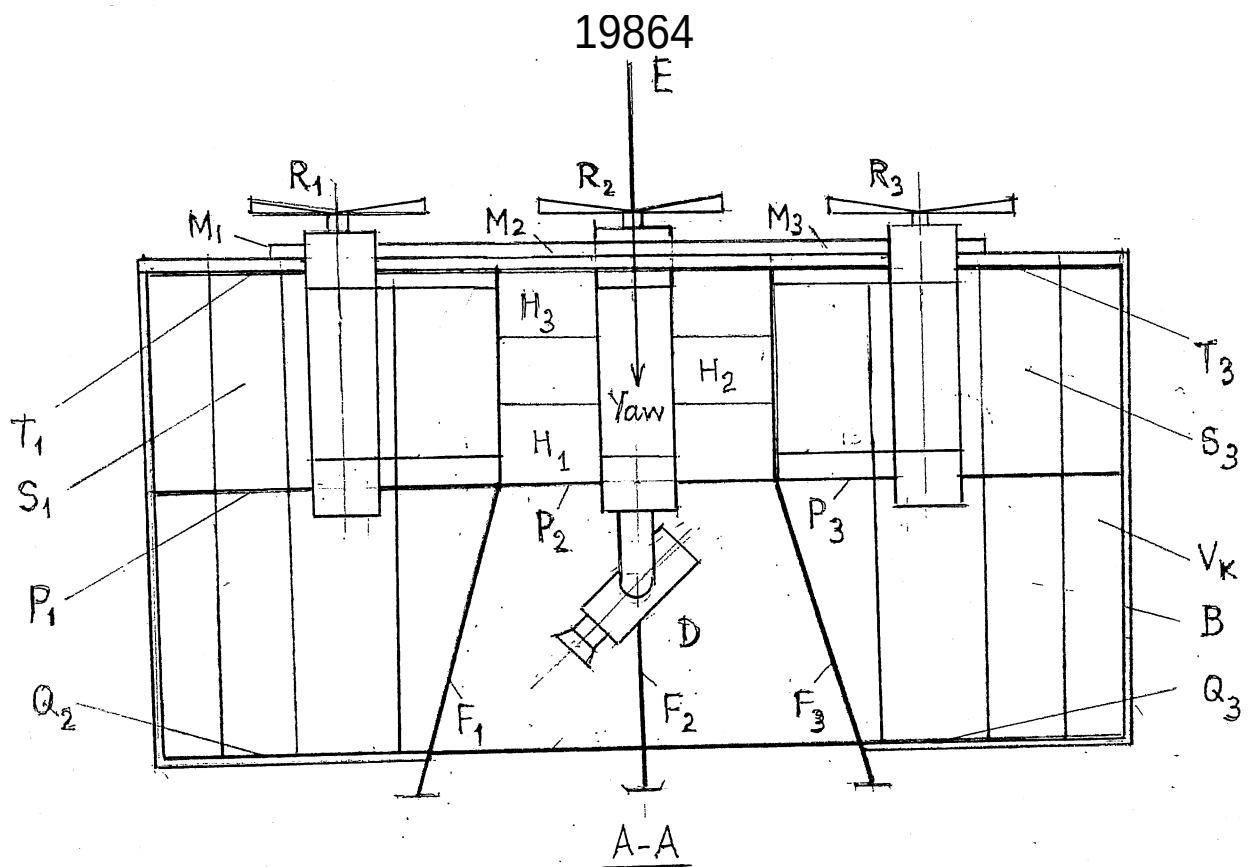
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Robot bay giám sát tàng hình, có dạng robot bay bốn roto cánh quạt và có tính năng phục vụ giám sát, robot bay này bao gồm:

phần chính là bộ khung giàn (K), có khung hình vuông ở giữa;
bốn cánh chéo được kéo dài theo hai đường chéo của khung hình vuông, có bốn roto cánh quạt (R_i ($i=1,2,3,4$)) ở đầu mút;

bốn cánh thẳng và bốn khung hình chữ nhật (T_i) được kéo dài từ các cạnh của khung hình vuông, các tấm pin mặt trời được lắp đặt phía bên trên các khung (T_i) này, các túi khí S_i được gá lắp phía bên dưới các khung (T_i) này, trong đó các túi khí (S_i) này còn được buộc giữ với các khung chữ nhật liên kết các khung chân (F_i), các hộp kỹ thuật, camera ghi hình được bố trí nằm giữa các khung chân (F_i) này; và

các vòng (V_i và V_n) kết nối các khung (T_i) sao cho tạo thành bộ khung đỡ một túi khí hình vành khăn (V_k), mặt bên ngoài (B) các túi khí (S_i và V_k) được bọc bằng một loại vải có khả năng hiện hình các hình ảnh của các vật thể xung quanh môi trường ở nơi nó xuất hiện sao cho có thể tạo khả năng tàng hình cho robot bay, hệ thống túi khí (S_i và V_k) tạo thêm lực nâng, ngược với hướng lực tải trọng làm giảm tiêu hao năng lượng cung cấp và tạo ra tính năng an toàn chống rơi, và hệ thống pin mặt trời để luôn bổ sung nguồn năng lượng điện.



Hình 1