



(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)



2-0002649

(51) **B64D 1/08**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2020-00650

(22) 15/11/2018

(67) 1-2018-05119

(45) 25/07/2021 400

(43) 27/05/2019 374A

(73) Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân đội (VN)

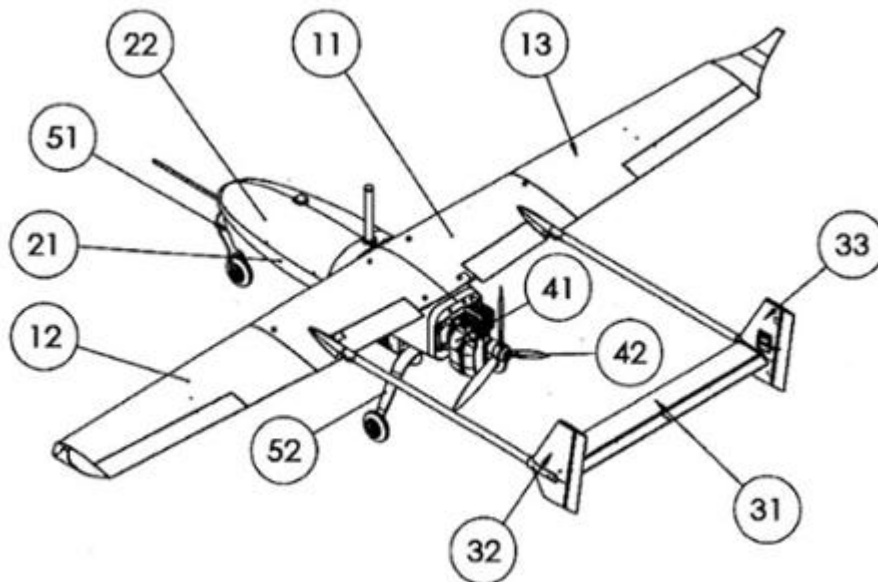
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) NGUYỄN NHƯ VĂN (VN); PHẠM QUANG HUY (VN); ĐỖ LÝ THANH TÙNG (VN); ĐINH ANH BẢO (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACI CO., LTD)

(54) **MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI THẢ TẢI HỮU ÍCH**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất máy bay không người lái thả tải hữu ích trong đó bao gồm hai thành phần chính là máy bay không người lái và khối thả tải hữu ích. Máy bay không người lái bao gồm các bộ phận: cánh chính, thân, cụm đuôi, hệ thống động cơ và hệ càn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến máy bay không người lái với cơ cấu thả tải hữu ích được lắp và tích hợp vào hệ thống nhằm đảm bảo an toàn và ổn định với máy bay sau khi thả vật rơi. Giải pháp được đề xuất là máy bay không người lái hạng nhẹ phục vụ cho các mục đích dân sự.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, chưa có một giải pháp nào đề xuất hệ thống máy bay không người lái cánh bằng mang khối kết cấu mang thả tải hữu ích bằng dù.

Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế số US20180086461A1 “Payload dropping mechanism for unmanned aerial vehicle” (29/03/2018) tạm dịch là “Cơ cấu thả vật nặng cho máy bay không người lái”, có đề cập đến việc sử dụng máy bay không người lái loại bốn động cơ lên thẳng (quadcopter) – gọi tắt là máy bay lên thẳng – mô tả kết cấu và phương pháp mang thả tải hữu ích trên máy bay không người lái. Tuy nhiên, sáng chế này có một số nhược điểm sau:

Thứ nhất, sáng chế chưa chỉ ra được phương án giúp thả tải hữu ích an toàn từ độ cao đang bay, với sự rơi tự do của tải từ trên cao xuống mặt đất có thể làm hư hỏng tải hữu ích;

Thứ hai, kích thước của tải hữu ích phải phù hợp với cơ cấu chốt giữ trên máy bay, khó đa dạng tải hữu ích với nhiều dạng khác nhau;

Thứ ba, khối lượng tối đa mang được của cơ chế mang/thả tải hữu ích không thể lớn được do hạn chế cơ cấu chốt và khác biệt giữa máy bay lên thẳng và máy bay cánh bằng;

Thứ tư, phạm vi ứng dụng thả tải hữu ích rất nhỏ do thời gian bay và vận tốc bay của máy bay lên thẳng thấp hơn nhiều so với máy bay cánh bằng;

Thứ năm, khả năng phát triển tải hữu ích với kích thước lớn, khối lượng lớn và phạm vi vận hành bị hạn chế so với máy bay cánh bằng.

Tài liệu US9573684 “Unmanned aerial vehicle delivery” (21/02/2017) cũng trình bày hệ thống và phương pháp mang thả tải hữu ích của máy bay lên thẳng

(quadcopter). Sáng chế hướng đến mục tiêu một mạng lưới nhiều máy bay lên thẳng vận chuyển hàng hóa, có thể giao tiếp được với nhau để thu thập dữ liệu bay. Sáng chế đưa ra chi tiết phương pháp thiết lập các chế độ bay từ khi nhận hàng tại điểm tập kết tới khi giao hàng và trở về. Tuy nhiên, sáng chế vẫn có các hạn chế tương tự như sáng chế bộc lộ trong tài liệu US20180086461A1.

Để khắc phục được những hạn chế nêu trên, nhóm tác giả giải pháp hữu ích đề xuất cấu hình máy bay không người lái với hệ thống cơ khí điều khiển cho phép mang/thả tải hữu ích trong quá trình hoạt động, đảm bảo an toàn - ổn định cho máy bay sau khi thả rơi vật.

Như vậy, giải pháp hữu ích mang lại các lợi ích dân sự như: cứu hộ thả thuốc men, vật dụng cần thiết cho người bị kẹt trong vùng gặp thiên tai; chuyển phát túi máu từ các bệnh viện khác nhau trong thành phố; chuyển phát bưu kiện với giá thành thấp, thời gian nhanh...

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất cấu hình máy bay không người lái với hệ thống cơ khí điều khiển cho phép mang/thả tải hữu ích trong quá trình hoạt động, đảm bảo an toàn, ổn định cho máy bay sau khi thả rơi vật.

Để đạt được mục đích nêu trên, cấu hình đề xuất bao gồm hai thành phần: máy bay không người lái và cơ cấu mang/thả tải hữu ích.

Thành phần máy bay không người lái bao gồm các bộ phận: cánh chính, thân, cụm đuôi, hệ thống động cơ và hệ càn;

cánh chính là thành phần cung cấp lực nâng cho máy bay khi hoạt động, có kết cấu bao gồm cánh chính giữa, cánh chính bên trái và cánh chính bên phải;

thân là nơi chứa hệ thống tự động điều khiển, nguồn, nhiên liệu... hình dạng thân được thiết kế tốt về mặt khí động lực học, có kết cấu bao gồm thân chính và nắp thân;

cụm đuôi được thiết kế để giữ ổn định theo các phương của máy bay, có kết cấu bao gồm đuôi ngang, đuôi đứng trái và đuôi đứng phải, đuôi ngang giữ cho máy bay ổn định dọc; đuôi đứng trái và phải giữ cho máy bay ổn định hướng;

cụm động cơ nằm ở phần cuối của thân máy bay, cung cấp lực đẩy cho máy bay, có kết cấu bao gồm động cơ và cánh quạt;

hệ càng gắn bánh xe, có kết cấu bao gồm càng mũi và càng chính; càng mũi có một bánh xe với cơ cấu điều khiển góc quay để lái máy bay khi chạy trên đường băng; càng chính có hai bánh xe ở hai bên;

thành phần kết cấu mang tải hữu ích gồm nhóm kết cấu liên kết với thân; nhóm kết cấu mang tải hữu ích; nhóm kết cấu thả tải hữu ích;

kết cấu vỏ liên kết với thân máy bay bao gồm vỏ liên kết với thân máy bay và các lỗ công nghệ, trong đó vỏ liên kết được làm từ vật liệu tổng hợp com-po-sít mỏng;

kết cấu mang tải hữu ích gồm: tấm cửa có thể đóng/mở; servo điều khiển; kết cấu tay quay và thanh truyền, trong đó tấm cửa đóng mở nhờ chuyển động quay của servo điều khiển qua khối kết cấu tay quay để quay các thanh truyền; servo được đặt tại khoang cuối của kết cấu vỏ, gần khoang chứa dầu;

kết cấu thả tải hữu ích bao gồm ống dầu và dầu bên trong.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ các bộ phận chính của máy bay, góc nhìn chiếu bằng;

Hình 2 là hình vẽ các bộ phận chính của máy bay, góc nhìn chiếu cạnh;

Hình 3 là hình vẽ các bộ phận con của máy bay;

Hình 4 là hình vẽ các thành phần chính của kết cấu mang/thả tải hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Phần tiếp theo sẽ mô tả chi tiết về các phương án thực hiện giải pháp hữu ích có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Theo một khía cạnh của giải pháp hữu ích, máy bay không người lái theo giải pháp hữu ích có dạng cánh bằng (cánh cố định), phân biệt với các máy bay không người lái khác không có cánh (ví dụ như quadcopter). Máy bay không người lái cất hạ cánh bằng đường băng là máy bay không người lái được trang bị hệ càng đáp có bánh xe, có khả năng chạy trên đường băng quy định khi cất và hạ cánh (sau đây gọi tắt là “máy bay”).

Để thực hiện mục đích của giải pháp hữu ích, phương án giải pháp hữu ích mô tả chi tiết hai thành phần chính máy bay không người lái bao gồm: máy bay không người lái và cơ cấu mang/thả tải hữu ích.

Thành phần thứ nhất: máy bay không người lái:

Tham chiếu vào Hình 1, máy bay không người lái bao gồm các bộ phận: cánh chính 1, thân 2, cụm đuôi 3, hệ thống động cơ 4 và hệ càng 5.

Tham chiếu vào Hình 2 và Hình 3, các bộ phận con của máy bay được mô tả chi tiết như sau:

Cánh chính 1 là thành phần quan trọng nhất của máy bay, cung cấp lực nâng cho máy bay khi hoạt động. Ngoài ra, hình dạng của cánh chính tác động trực tiếp đến tính năng kỹ thuật của máy bay như: thời gian bay, vận tốc hoạt động, trần bay... Về mặt kết cấu, để thuận tiện cho quá trình tích hợp và triển khai bay, cánh chính trong đề xuất gồm ba thành phần: cánh chính giữa 11, cánh chính bên trái 12 và cánh chính bên phải 13.

Thân 2 là nơi chứa và bảo vệ các thiết bị trên máy bay: hệ thống tự động điều khiển, nguồn, nhiên liệu... Hình dạng thân được thiết kế tốt về mặt khí động lực học, vừa đảm bảo an toàn, không gian chứa thiết bị và vừa đảm bảo giảm tối đa lực cản cho máy bay trong quá trình thực hiện nhiệm vụ. Tương tự như cánh chính 1, để thuận tiện cho quá trình tích hợp, triển khai bay và bảo dưỡng trang thiết bị, thân 2 được chia làm hai phần: thân chính 21 và nắp thân 22.

Cụm đuôi 3 được thiết kế để giữ ổn định theo các phương của máy bay. Kết cấu cụm đuôi 3 gồm ba thành phần: đuôi ngang 31, đuôi đứng trái 32 và đuôi đứng phải 33. Đuôi ngang 31 giữ cho máy bay ổn định dọc. Đuôi đứng trái/phải giữ cho máy bay ổn định hướng.

Cụm động cơ 4 nằm ở phần cuối của thân máy bay, cụm động cơ 4 chạy bằng nhiên liệu xăng, với bình xăng đặt ở trong thân. Đây là thành phần cung cấp lực đẩy cho máy bay, bao gồm các bộ phận: động cơ 41 và cánh quạt 42.

Hệ càng 5 gắn bánh xe, có khả năng chạy trên đường băng quy định khi cất và hạ cánh, hệ càng bao gồm càng mũi 51 và càng chính 52. Càng mũi 51 có một bánh xe với cơ cấu điều khiển góc quay để lái máy bay khi chạy trên đường băng. Càng chính 52 có hai bánh xe ở hai bên.

Thành phần thứ hai: kết cấu mang/thả tải hữu ích:

Khối kết cấu mang thả tải hữu ích được kỹ thuật viên lắp đặt lên máy bay trước khi máy bay hoạt động. Nhiệm vụ thả tải hữu ích được tiến hành tại pha bay thực hiện

nhiệm vụ thả tải hữu ích. Tại pha này, máy bay hoạt động ở các thông số bay cố định: vận tốc bay, độ cao bay, bay theo quỹ đạo lượn vòng tròn có tâm và bán kính cố định. Khi thời gian và tọa độ máy bay xác định theo tính toán thiết kế đảm bảo thực hiện đúng nhiệm vụ thả tải hữu ích, khối kết cấu mang/thả tải hữu ích thực hiện thả tải hữu ích. Quỹ đạo bay của máy bay tại giai đoạn thả tải hữu ích có thể thay đổi để đảm bảo thực hiện nhiệm vụ yêu cầu đặc điểm quỹ đạo bay khác phù hợp.

Tham chiếu tại Hình 4, kết cấu mang thả tải hữu ích được bố trí ở mặt dưới của thân. Kết cấu này được chia làm ba thành phần chính: nhóm kết cấu thứ nhất: kết cấu vỏ liên kết với thân máy bay 61; nhóm kết cấu thứ hai: kết cấu mang tải hữu ích 62; nhóm kết cấu thứ ba: kết cấu thả tải hữu ích 63. Trong đó:

Nhóm kết cấu thứ nhất: kết cấu vỏ liên kết với thân máy bay 61:

Tham chiếu vào Hình 4, đặc điểm cấu tạo của kết cấu này được thể hiện:

Vỏ 611 liên kết với thân 2 máy bay, có dạng vỏ, làm bằng vật liệu tổng hợp com-po-sít, mỏng, có các đặc điểm chính như phần viền phía trên ôm theo biên dạng của mặt dưới thân 2 để đảm bảo tính khí động tốt.

Các lỗ công nghệ 612 để gá lắp với phần dưới thân 2, là phần kết cấu để gá lắp các bộ phận khác của khối kết cấu mang thả tải hữu ích.

Theo một khía cạnh của giải pháp hữu ích, hình dáng bao của vỏ có dạng hộp chữ nhật để mang các tải hữu ích đa dạng, phù hợp nhiều nhiệm vụ khác nhau. Với mỗi nhiệm vụ khác nhau, tải hữu ích khác nhau. Thông thường, các tải hữu ích đóng gói thành dạng hình hộp (chữ nhật) (gói lương thực, thực phẩm; gói thuốc men), nên hình dáng thiết kế khối kết cấu mang thả tải hữu ích dễ dàng phù hợp với các trường hợp tải hữu ích.

Nhóm kết cấu thứ hai: kết cấu mang tải hữu ích 62:

Tham chiếu vào Hình 4, các đặc điểm cấu tạo của kết cấu này được thể hiện:

Tấm cửa 621 có thể đóng/mở bằng các servo điều khiển 622. Tấm cửa 621 có thể quay theo điều khiển của servo khi đóng lại, hai tấm cửa 621 có thể đẩy kín khoang chứa tải hữu ích, ngăn hơi ẩm, nước và bụi xâm nhập vào bên trong ảnh hưởng tới tải hữu ích. Khi tấm cửa mở ra, không gian khoang được mở tối đa và không gây trở ngại cho tải hữu ích thuận lợi giải phóng ra bên ngoài.

Servo điều khiển 622 giữ tải hữu ích (khi đóng cửa) và thả tải hữu ích (khi mở cửa) gồm hai servo là các động cơ điện điều khiển đóng mở cửa, servo được đặt tại khoang cuối của kết cấu vỏ 611, gần khoang chứa dù 631. Khi được điều khiển, các servo quay, truyền chuyển động qua khối kết cấu tay quay 623 để quay các thanh truyền 624.

Nhóm kết cấu thứ ba: kết cấu thả tải hữu ích 63.

Kết cấu thả tải hữu ích bao gồm khoang chứa dù 631 và dù bên trong 632.

Tham chiếu vào Hình 4, khoang chứa dù 631 có chức năng thả rơi tải với vận tốc thấp từ khi máy bay điều khiển thả tới tới địa điểm đã tính toán trước. Dù cần đảm bảo đủ diện tích để mang tải hữu ích, nhỏ gọn để chứa trong khoang dù, khối lượng nhỏ để tối ưu khối lượng tải hữu ích.

Nguyên lý hoạt động của dù bên trong 632 như sau:

Máy bay bay tới địa điểm tính toán trước, điều khiển mở hai tấm cửa 621 đang giữ tải hữu ích bên trong.

Tải hữu ích rơi tự do theo tác dụng của lực trọng trường xuống phía dưới.

Tải hữu ích được liên kết với khoang dù bằng dây. Khi tải hữu ích rơi, dưới tác dụng của trọng lực, khi dây liên kết bị căng đủ lớn, sẽ giải thoát dù bên trong ống (nắp ống chặn khoang dù được cài đặt với một lực lớn hơn lực thiết kế sẽ bị bung ra).

Dù bung khỏi ống sẽ được bung rộng theo lực cản với không khí, dù được bung, cản trở sự rơi nhanh của tải hữu ích ban đầu, từ từ hạ độ cao xuống điểm đích rơi đã tính toán.

Trên đỉnh của dù có trang bị đèn báo hiệu giúp phát hiện tải hữu ích trong bóng tối.

Trong thực tế, tùy thuộc vào các yêu cầu thực hiện nhiệm vụ thả tải hữu ích khác nhau, các thiết kế máy bay và khối kết cấu mang/thả tải hữu ích có thể thay đổi cho phù hợp.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ứng dụng cho máy bay mang dù cứu máy bay khẩn cấp.

Máy bay ở tình trạng khẩn cấp là khi máy bay không thể điều khiển hoặc cần thiết phải thu hồi máy bay an toàn mà không thể thực hiện theo phương pháp hạ cánh thông thường.

Thiết kế hệ thống máy bay thực hiện mang tải hữu ích cứu máy bay khẩn cấp có các đặc điểm sau: đặc điểm thứ nhất: thiết kế; đặc điểm thứ hai: phương án sử dụng.

Đặc điểm thứ nhất: thiết kế.

Máy bay mang dù khẩn cấp sẽ chứa dù bên trong khoang chứa tải hữu ích. Dù trong khoang chứa dù sẽ có chức năng làm dù mồi (dù thả ra ban đầu). Do nguyên lý hoạt động của dù lớn, để dù lớn bung ra được, cần có tác dụng của dù mồi, nên dù mồi là dù được bung ra trước.

Dù lớn mang bên trong khoang chính phải đảm bảo chịu được tải trọng của cả máy bay, đảm bảo máy bay hạ dần độ cao với tốc độ thấp mà không gây hư hại cho các kết cấu.

Đặc điểm thứ hai: phương án sử dụng.

Do đặc điểm của tình trạng khẩn cấp, dù có thể được lập trình kích hoạt theo các điều kiện đặt trước khi xảy ra sự cố. Tải hữu ích là dù được thả ra ở bất kỳ chế độ bay nào.

Nguyên lý hoạt động của hoạt động thả dù chính vẫn giữ nguyên như nguyên lý đã trình bày ở mô tả nhóm kết cấu thứ ba: kết cấu thả tải hữu ích. Một bước của nguyên lý thêm diễn ra ở cuối quy trình, khi dù mồi bung ra, sẽ tác dụng ngược trở lại, giải phóng dù chính, từ đó giữ máy bay (khi đó đã tắt, không hoạt động, rơi tự do như một vật rắn).

Ứng dụng cho máy bay mang vật dụng y tế và thuốc.

Các vật dụng y tế và thuốc cần thiết được chứa trong một gói/hộp có kích thước phù hợp với khoang chính chứa tải hữu ích. Tùy thuộc vào kế hoạch bay cụ thể trường hợp sử dụng, khối lượng của tải hữu ích được mang theo tương ứng.

Khối lượng này phụ thuộc vào:

Khối lượng xăng cần thiết để thực hiện nhiệm vụ: nếu khoảng cách từ điểm triển khai máy bay tới đích thả tải hữu ích lớn, thời gian bay sẽ lớn, lượng xăng cần

thiết lớn. Khi đó khối lượng tải hữu ích cần đảm bảo tổng khối lượng toàn bộ máy bay vẫn đảm bảo đúng quy định thiết kế máy bay.

Thiết kế hệ thống máy bay thực hiện mang tải hữu ích cứu bay khẩn cấp có các đặc điểm sau: đặc điểm thứ nhất: thiết kế; đặc điểm thứ hai: phương án sử dụng.

Đặc điểm thứ nhất: thiết kế.

Gói vật dụng y tế và thuốc được giữ trong khoang chính.

Gói tải hữu ích giữ liên kết với dù như mô tả của nhóm kết cấu thứ ba.

Đặc điểm thứ hai: phương án sử dụng.

Nguyên lý hoạt động vẫn giữ nguyên như nguyên lý đã trình bày ở mô tả.

Nhóm kết cấu thứ ba: kết cấu thả tải hữu ích.

Ứng dụng cho máy bay mang lương thực và thực phẩm cứu hộ.

Các đặc điểm của tải hữu ích là lương thực và thực phẩm trong thiết kế và phương án sử dụng tương tự như mô tả ứng dụng cho máy bay mang vật dụng y tế và thuốc.

Ứng dụng cho máy bay mang các thiết bị không người lái khác.

Các thiết bị không người lái khác có thể là các xe tự hành, các thiết bị cảm biến hoặc máy bay không người lái khác.

Các đặc điểm thiết kế và phương án sử dụng tương tự mô tả ứng dụng cho máy bay mang vật dụng y tế và thuốc.

Yêu cầu bảo hộ

1. Máy bay không người lái thả tải hữu ích bao gồm hai thành phần: máy bay không người lái và cơ cấu mang/thả tải hữu ích, trong đó:

thành phần máy bay không người lái bao gồm các bộ phận: cánh chính, thân, cụm đuôi, hệ thống động cơ và hệ càn;

cánh chính là thành phần cung cấp lực nâng cho máy bay khi hoạt động, có kết cấu bao gồm cánh chính giữa, cánh chính bên trái và cánh chính bên phải;

thân là nơi chứa hệ thống tự động điều khiển, nguồn, nhiên liệu... hình dạng thân được thiết kế tốt về mặt khí động lực học, có kết cấu bao gồm thân chính và nắp thân;

cụm đuôi được thiết kế để giữ ổn định theo các phương của máy bay, có kết cấu bao gồm đuôi ngang, đuôi đứng trái và đuôi đứng phải, đuôi ngang giữ cho máy bay ổn định dọc; đuôi đứng trái và phải giữ cho máy bay ổn định hướng;

cụm động cơ nằm ở phần cuối của thân máy bay, cung cấp lực đẩy cho máy bay, có kết cấu bao gồm động cơ và cánh quạt;

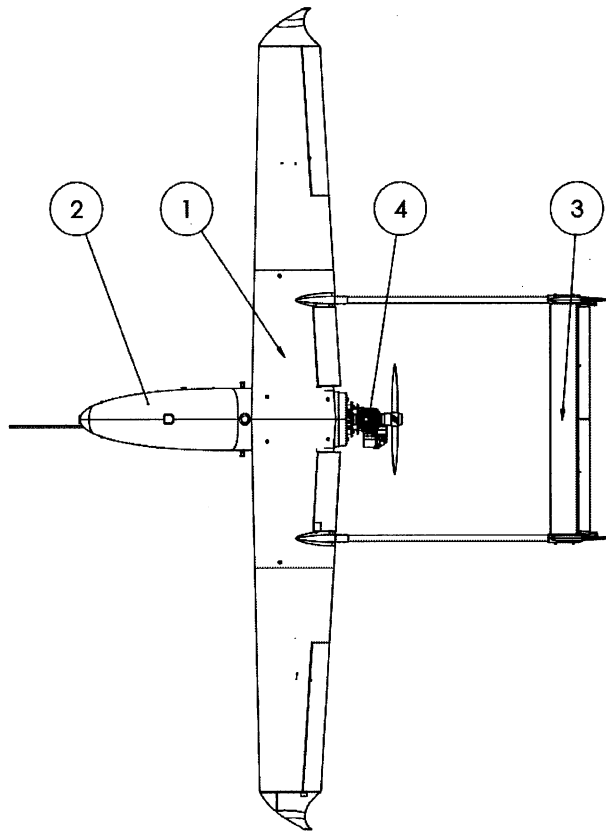
hệ càn gắn bánh xe, có kết cấu bao gồm càn mũi và càn chính; càn mũi có một bánh xe với cơ cấu điều khiển góc quay để lái máy bay khi chạy trên đường băng; càn chính có hai bánh xe ở hai bên;

thành phần kết cấu mang thả tải hữu ích gồm nhóm kết cấu liên kết với thân; nhóm kết cấu mang tải hữu ích; nhóm kết cấu thả tải hữu ích;

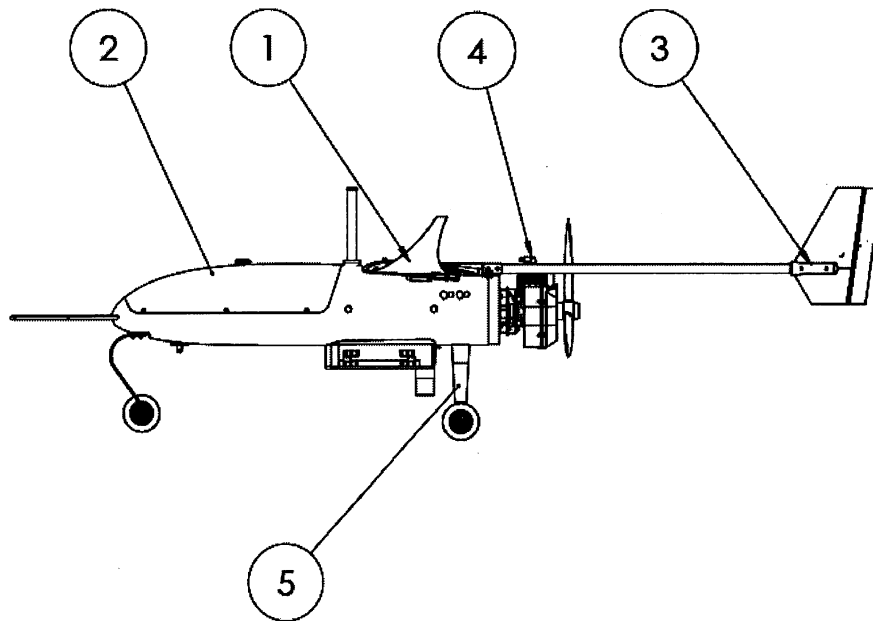
kết cấu vỏ liên kết với thân máy bay bao gồm vỏ liên kết với thân máy bay và các lỗ công nghệ, trong đó vỏ liên kết được làm từ vật liệu tổng hợp com-po-sít mỏng;

kết cấu mang tải hữu ích gồm: tấm cửa có thể đóng/mở; servo điều khiển; kết cấu tay quay và thanh truyền, trong đó tấm cửa đóng mở nhờ chuyển động quay của servo điều khiển qua khối kết cấu tay quay để quay các thanh truyền; servo được đặt tại khoang cuối của kết cấu vỏ, gần khoang chứa dù;

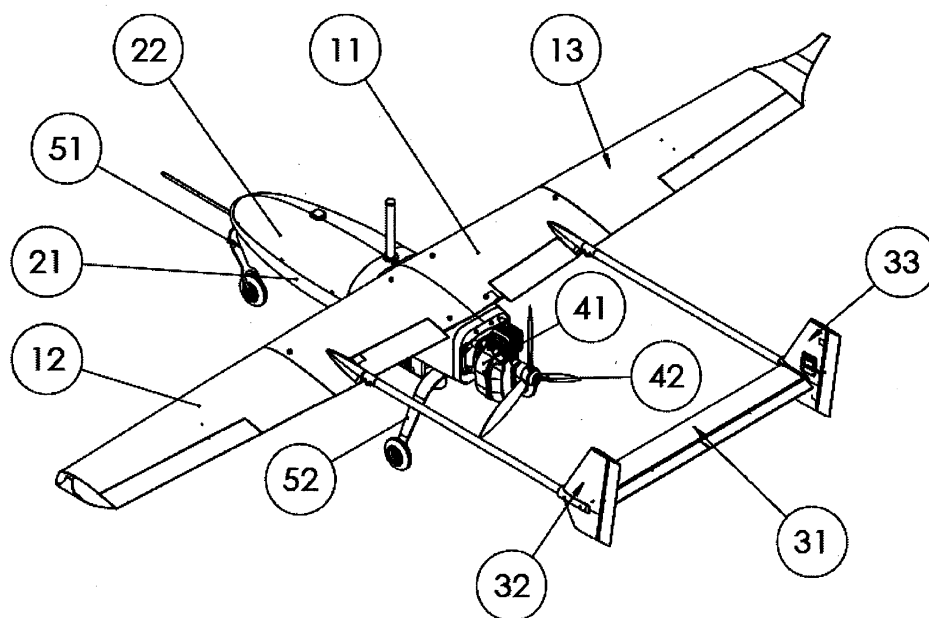
kết cấu thả tải hữu ích bao gồm ống dù và dù bên trong.



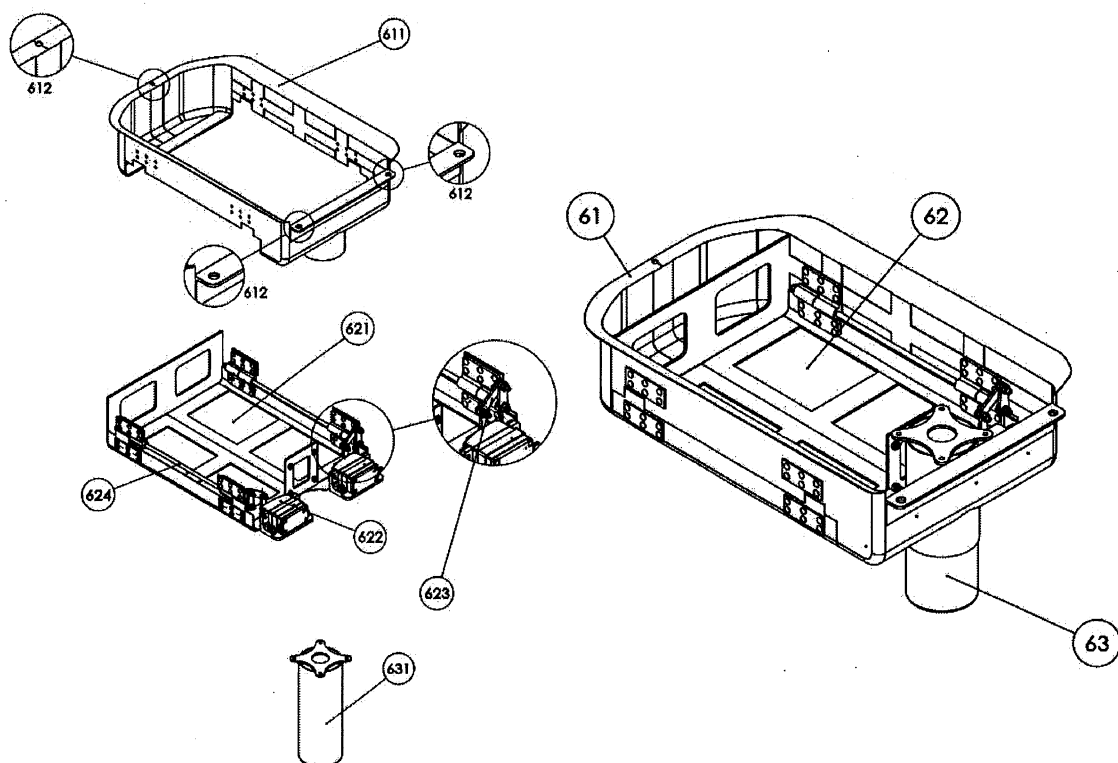
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4