



(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)



1-0042573

(51)^{2020.01} B64C 5/02

(13) B

(21) 1-2021-02311

(22) 26/04/2021

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/08/2021 401

(73) TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP - VIỆN THÔNG QUÂN ĐỘI (VN)

Lô D26 Khu đô thị mới Cầu Giấy, phường Yên Hoà, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

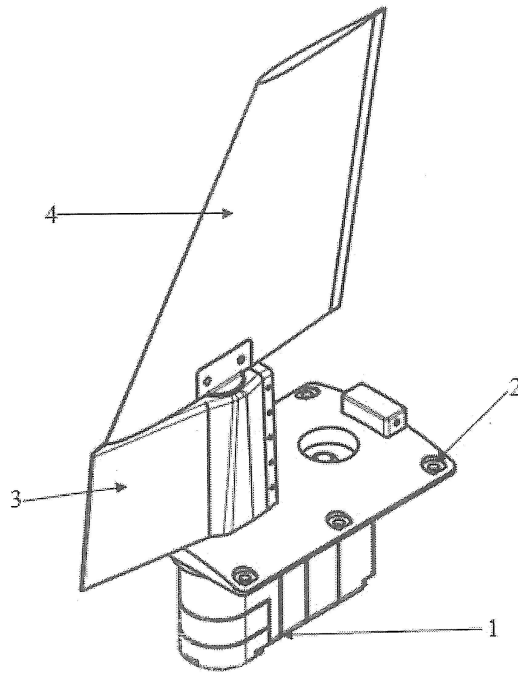
(72) TRẦN QUỐC TOẢN (VN); LÊ KIM BẢO (VN); PHẠM VĂN ĐỊNH (VN);
NGUYỄN DUY TÙNG (VN); NGUYỄN PHẠM TUẤN (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACILAW)

(54) CƠ CẤU LÁI TÍCH HỢP SỬ DỤNG CHO CỤM CÁNH LÁI

(21) 1-2021-02311

(57) Sáng chế cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái trong trên máy bay cỡ nhỏ, UAV, các thiết bị thám không, bao gồm: cụm điều khiển, cụm gốc cánh, cánh, trục cánh. Cụm điều khiển vẫn giữ được những đặc trưng của máy lái điện, nhỏ gọn có kích thước nhỏ khả năng chịu nhiệt, chịu nước, chịu rung xóc, được mô đun hóa với cánh dễ dàng tháo lắp, thay thế sửa chữa và đáp ứng các điều kiện làm việc.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái. Cụ thể sáng chế đề cập đến cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái áp dụng trên các phương tiện bay, thiết bị bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle – UAV), thiết bị thám không.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển của thiết bị thám không, thiết bị bay không người lái thì các cơ cấu lái được ứng dụng ngày càng nhiều. Đối với lĩnh vực hàng không vũ trụ, đây là lĩnh vực đặc biệt nên các cơ cấu lái cần phải có kích thước và khối lượng nhỏ gọn, khả năng chịu tải trọng lớn, dễ dàng điều khiển, làm việc trong mọi điều kiện thời tiết, độ ổn định cao.

Hiện nay, trên thế giới có một số loại cơ cấu lái cho cánh lái. Tuy nhiên, mỗi loại máy lái cũng có những ưu nhược điểm nhất định. Cụ thể là:

Đối với cơ cấu lái chuyển động quay có cấu tạo gồm các bộ truyền bánh răng trụ được lắp đặt phía dưới cánh lái. Nguyên lý hoạt động của cơ cấu lái chuyển động quay sử dụng mô men từ động cơ điện sau đó truyền qua bộ truyền trung gian và tác dụng vào cụm cánh. Tuy nhiên, cơ cấu chuyển động quay có một số nhược điểm như chịu tác dụng mô men lớn do chịu lực trực tiếp từ cánh, phải sử dụng trục truyền trung gian, quá trình thao tác lắp ráp phức tạp.

Đối với dạng cơ cấu lái gắn liền trục được đề cập đến trong sáng chế GB2486448, cơ cấu lái được gắn liền với trục cánh nhưng cụm cánh không tháo rời được và không được mô đun hóa, cơ cấu lái sử dụng trực tiếp cho cánh quạt và cố định vào trục cánh. Quá trình lắp ráp thao tác khó khăn, khó khắc phục khi xảy ra lỗi.

Để khắc phục những nhược điểm của các cơ cấu lái đã biết, tác giả đã đề xuất một sáng chế mới với cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái. Trong đó, cơ cấu lái tích hợp với cánh lái được mô đun hóa, thuận tiện cho quá trình lắp ráp, tích hợp. Trong trường hợp phát sinh lỗi, cánh lái đã tích hợp cơ cấu lái có thể tháo rời. Cơ cấu lái sử dụng

các bộ truyền bánh răng trụ và bộ truyền bánh răng côn để đổi chiều chuyển động, bộ truyền được tích hợp cảm biến góp phần tăng độ chính xác cho cơ cấu. Cơ cấu lái tích hợp cho cánh lái có thể hoạt động dưới các điều kiện khắc nghiệt, nhiệt độ cao, vận tốc lái cao, với góc lái rộng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu lái tích hợp cho cánh lái với kích thước và khối lượng nhỏ, có công suất lớn, khả năng đáp ứng nhanh, có thể hoạt động được trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

Để đạt được mục đích trên, cơ cấu lái tích hợp cho cánh lái gồm:

cụm điều khiển (1) là bộ đỡ cho cơ cấu lái và được lắp ráp với cụm gốc cánh (3) bằng vít (2);

cụm gốc cánh (3) là bộ đỡ cho toàn cánh có trụ chính để lắp cánh (4) và trục cánh (5);

cánh (4) có biên dạng khí động phù hợp để lái thiết bị;

cụm trục cánh (5) có tác dụng truyền lực từ cụm điều khiển (1) đến cánh (4);

khớp kết nối (6) có tác dụng kết nối giữa hệ truyền lực phát động và cụm trục cánh (5);

Trong sáng chế này, khi có tín hiệu điều khiển từ cụm điều khiển (1); động cơ sẽ tạo lực phát động và truyền mô men sang các cặp bánh răng trụ; các cặp bánh răng trụ sẽ giảm vận tốc truyền và tăng mô men trên trục cánh (5); trong đó:

cặp bánh răng trụ thứ nhất bao gồm bánh răng trụ thứ nhất (1.2) và bánh răng trụ thứ hai (1.3); cặp bánh răng trụ thứ hai gồm bánh răng trụ thứ ba (1.4) và bánh răng trụ thứ tư (1.5); cặp bánh răng trụ thứ ba gồm bánh răng trụ thứ năm (1.6) và bánh răng trụ thứ sáu (1.7);

mô men được truyền tới cặp bánh răng trụ thứ nhất (6) sau đó sẽ được truyền tới các cặp bánh răng trụ còn lại, sẽ được truyền sang trục bánh răng côn thứ nhất (1.9) và sang trục bánh răng côn thứ hai (1.10), mô men sẽ đi ra đầu trục và truyền cho trục cánh

(5), quá trình truyền mô men sẽ góp phần đổi hướng mô men truyền, bộ truyền bánh răng côn giảm mô men xoắn tác dụng trực tiếp lên trục truyền;

Trong sáng chế này, để đảm bảo về độ chính xác điều khiển thì ở khâu cuối có lắp trục cảm biến (1.16) liên kết trực tiếp với cảm biến (1.17); trong quá trình điều khiển nếu xuất hiện sai lệch thì sẽ trực tiếp bù trong quá trình hoạt động.

Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái, có kích thước cả cụm nhỏ gọn, tính năng lắp ráp dễ dàng nhờ mô đun hóa, thuận tiện bảo dưỡng sửa chữa, thay thế; cơ cấu lái có thể làm việc trong điều kiện khắc nghiệt với nhiệt độ hoạt động từ $-30^{\circ}\div 80^{\circ}\text{C}$, khả năng chịu rung xóc, khả năng chống nước và môi trường nhiệt ẩm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ trục đo của cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái;

Hình 2 là hình vẽ mô tả mặt đứng của cơ cấu lái tích hợp cho cánh lái;

Hình 3 là hình vẽ mô tả hình cắt đứng của cơ cấu lái tích hợp cho cánh lái với vết cắt tại giữa tâm của cơ cấu lái;

Hình 4 là hình chiếu đứng của cụm điều khiển cho cơ cấu lái với vết cắt tại tâm;

Hình 5 là hình chiếu trục đo của cụm điều khiển cho cơ cấu lái với vết cắt tại tâm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu lái tích hợp cho cụm cánh lái có khối lượng nhỏ, có công suất lớn, khả năng đáp ứng nhanh, có thể hoạt động được trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Cơ cấu lái tích hợp được mô đun hóa thuận tiện cho quá trình lắp ráp, sửa chữa, tích hợp. Tham chiếu các hình từ Hình 1 đến Hình 5, cấu tạo cơ bản của sáng chế này gồm những bộ phận của từng phần dưới đây và được khớp lại với nhau như sau:

Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái, bao gồm: cụm điều khiển 1 là bộ đỡ cho cơ cấu lái và được lắp ráp với cụm gốc cánh 3 bằng vít 2; cụm gốc cánh 3 là bộ đỡ cho toàn cánh có trụ chính để lắp cánh 4 và cụm trục cánh 5; cánh 4 có biên dạng khí động phù hợp để lái thiết bị; cụm trục cánh 5 có tác dụng truyền lực từ cụm điều khiển 1

đến cánh 4; khớp kết nối 6 có tác dụng kết nối giữa hệ truyền lực phát động và cụm trục cánh; cụ thể:

Cụm điều khiển 1 được cấu tạo gồm hệ truyền lực phát động, hệ vỏ và hệ điều khiển, trong đó: hệ truyền lực phát động gồm động cơ 1.1, bánh răng trụ thứ nhất 1.2, bánh răng trụ thứ hai 1.3, bánh răng trụ thứ ba 1.4, bánh răng trụ thứ tư 1.5, bánh răng trụ thứ năm 1.6, bánh răng trụ thứ sáu 1.7, trục bánh răng côn thứ nhất 1.8, trục bánh răng côn thứ hai 1.9, ổ lăn 1.20; hệ vỏ gồm vỏ thứ nhất 1.10, vỏ thứ hai 1.11, vỏ thứ ba 1.12, vỏ thứ tư 1.13, vỏ thứ năm 1.14, vỏ thứ sáu 1.15, vít thứ nhất 1.18, vít thứ hai 1.19, đai ốc bịt 1.21; hệ điều khiển gồm trục cảm biến 1.16, cảm biến 1.17, mạch điện 1.22.

Hệ truyền lực phát động có các bánh răng được chế tạo từ thép, hợp kim thép hoặc nhôm; các bánh răng đã được tính toán và kiểm tra đảm bảo đủ độ bền theo yêu cầu tải trọng; số cặp ăn khớp bánh răng trụ phụ thuộc vào chế độ tải trọng yêu cầu tác dụng lên trục cánh bao gồm vận tốc, lực tác động lên trục cánh; các cặp bánh răng trụ trong hệ liên kết có thể được chế tạo dạng răng thẳng hoặc răng nghiêng, các bánh răng được lắp ráp với trục nhờ liên kết then hoặc then hoa; cặp bánh răng côn trong hệ được chế tạo dạng răng thẳng hoặc răng nghiêng; trên hệ truyền lực phát động được bố trí các ổ lăn phù hợp theo yêu cầu lắp ráp và hoạt động của cụm bộ truyền.

Hệ vỏ các vỏ được chế tạo từ thép, hợp kim thép, nhôm, hợp kim nhôm, nhựa, hoặc vật liệu tổng hợp (composite); trên các vỏ có các rãnh định vị lắp ráp hoặc các chốt lắp ráp các vỏ; vỏ có thiết kế trụ trong định vị để lắp các ổ lăn, các vỏ được lắp với nhau bằng các vít thứ nhất 1.18, vít thứ hai 1.19; đai ốc bịt 1.20 có khả năng lắp dây điện. bên hệ vỏ có thể lắp thêm lớp cách nhiệt để tăng khả năng làm việc của cụm điều khiển.

Nguyên lý làm việc của cụm điều khiển, khi có tín hiệu điều khiển từ mạch điều khiển 1; động cơ sẽ tạo lực phát động và truyền mô men sang các cặp bánh răng trụ; các cặp bánh răng trụ sẽ giảm vận tốc truyền và tăng mô men trên trục cánh; cặp bánh răng trụ thứ nhất giữa bánh răng trụ thứ nhất 1.2 và bánh răng trụ thứ hai 1.3; cặp bánh răng trụ thứ hai gồm bánh răng trụ thứ ba 1.4 và bánh răng trụ thứ tư 1.5; cặp bánh răng trụ thứ ba gồm bánh răng trụ thứ năm 1.6 và bánh răng trụ thứ sáu 1.7; mô men được truyền tới bánh răng trụ 6 sẽ được truyền sang trục bánh răng côn thứ nhất 1.9 và sang trục bánh răng côn thứ hai 1.10, mô men sẽ đi ra đầu trục và truyền cho cụm trục cánh 5, quá trình

truyền mô men sẽ góp phần đổi hướng mô men truyền, bộ truyền bánh răng côn giảm mô men xoắn tác dụng trực tiếp lên trục truyền; để đảm bảo về độ chính xác điều khiển thì ở bánh răng côn thứ nhất có lắp trục cảm biến 1.16 liên kết trực tiếp với cảm biến 1.17; trong quá trình điều khiển nếu xuất hiện sai lệch thì sẽ trực tiếp bù trong quá trình hoạt động.

Cụm gốc cánh 3 trong được chế tạo từ thép, hợp kim thép, nhôm, hợp kim nhôm có hình dạng phù hợp với biên dạng khí động, tại trụ giữa có vị trí lắp cụm trục cánh 5.

Cánh 4 được chế tạo từ thép, hợp kim thép, nhôm, hợp kim nhôm, nhựa, vật liệu tổng hợp (composite); có biên dạng phù hợp với đặc tính khí động, đã được mô phỏng khí động và kiểm tra biên dạng.

Cụm trục cánh 5 được chế tạo từ thép, hợp kim thép, nhôm, hợp kim nhôm có dạng hình trụ, cụm trục cánh 5 bao gồm trục cánh 5.1 và ổ lăn 5.2.

Khớp kết nối 6 có vật liệu bằng thép, nhôm hoặc hợp kim dạng khớp mềm; có thể thay đổi phương pháp kết nối bằng phương án sử dụng trục then hoa, khía các rãnh định vị và khớp kết nối phương án kết nối này thuận tiện cho quá trình tháo lắp.

Với cấu trúc như trên, cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái có nguyên lý hoạt động như sau: khi nhận tín hiệu điều khiển, mạch điều khiển sẽ điều khiển động cơ điện hoạt động và truyền mô men sang cụm bánh răng trụ, cụm bánh răng trụ sẽ truyền mô men sang cặp bánh răng côn. Mô men từ bánh răng côn sẽ truyền qua khớp mềm lên trục cánh. Tín hiệu từ cảm biến sẽ đo vị trí và phản hồi liên tục về mạch điều khiển và hiệu chỉnh sai số bộ truyền.

Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái, có kích thước cả cụm nhỏ gọn, tính năng lắp ráp dễ dàng nhờ mô đun hóa, thuận tiện bảo dưỡng sửa chữa, thay thế, trong quá trình hỏng hóc, cơ cấu lái có thể được tháo rời nhờ các vít cố định gốc cánh; nhờ khả năng mô đun hóa và có hộp bảo vệ động cơ nên cơ cấu lái có thể làm việc trong điều kiện khắc nghiệt với nhiệt độ hoạt động từ $-30^{\circ}\div 100^{\circ}\text{C}$, khả năng chịu rung xóc, khả năng chống nước và môi trường nhiệt ẩm.

Hiệu quả có thể đạt được của sáng chế

Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái được sử dụng trong trên máy bay cỡ nhỏ, UAV, các thiết bị thám không.

Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái có thể hoạt động với vận tốc 0-400°/s, dải góc quay $\pm 90^\circ$, hoạt động ở dải nhiệt độ $-30 \div 100^\circ\text{C}$, tiêu thụ điện áp thấp, khả năng chống nước và chống bụi theo chuẩn IP68, độ hoạt động ổn định cao. Khả năng chịu rung xóc theo tiêu chuẩn MIL-STD-810G, với dải thử nghiệm ở phổ rung xóc vận chuyển, phổ bay bằng trực thăng.

Sáng chế được mô tả chi tiết bằng cách sử dụng các phương án được mô tả ở trên. Tuy nhiên, rõ ràng là đối với người hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả sáng chế. Sáng chế có thể được thực hiện ở chế độ cải biến hoặc thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Vì vậy những gì được mô tả trong phần mô tả sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và sẽ không áp đặt bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái, bao gồm:

cụm điều khiển là bộ đỡ cho cơ cấu lái và được lắp ráp với cụm gốc cánh bằng vít;

cụm gốc cánh là bộ đỡ cho toàn cánh có trụ chính để lắp cánh và trục cánh;

cánh có biên dạng khí động phù hợp để lái thiết bị;

cụm trục cánh có tác dụng truyền lực từ cụm điều khiển đến cánh;

khớp kết nối có tác dụng kết nối giữa hệ truyền lực phát động và cụm trục cánh,

trong đó:

cụm điều khiển được cấu tạo gồm hệ truyền lực phát động, hệ vỏ và hệ điều khiển, trong đó:

hệ truyền lực phát động gồm động cơ, bánh răng trụ thứ nhất, bánh răng trụ thứ hai, bánh răng trụ thứ ba, bánh răng trụ thứ tư, bánh răng trụ thứ năm, bánh răng trụ thứ sáu, trục bánh răng côn thứ nhất, trục bánh răng côn thứ hai, ổ lăn;

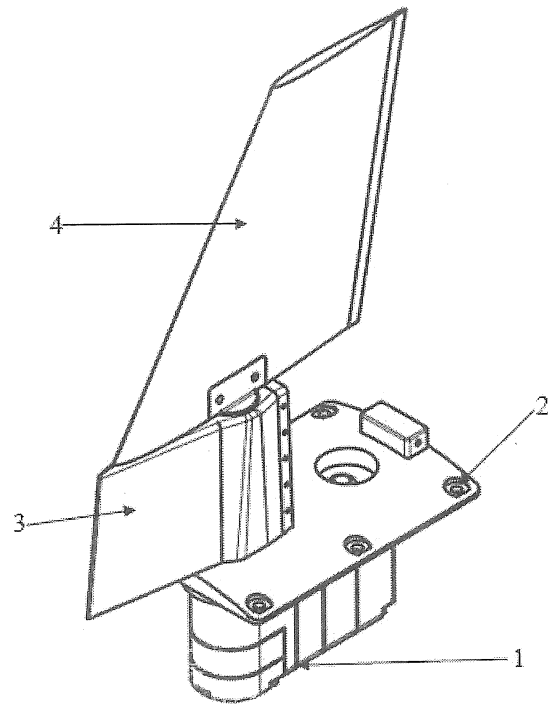
hệ vỏ gồm vỏ thứ nhất, vỏ thứ hai, vỏ thứ ba, vỏ thứ tư, vỏ thứ năm, vỏ thứ sáu, vít thứ nhất, vít thứ hai, đai ốc bịt;

hệ điều khiển gồm trục cảm biến, cảm biến, mạch điện;

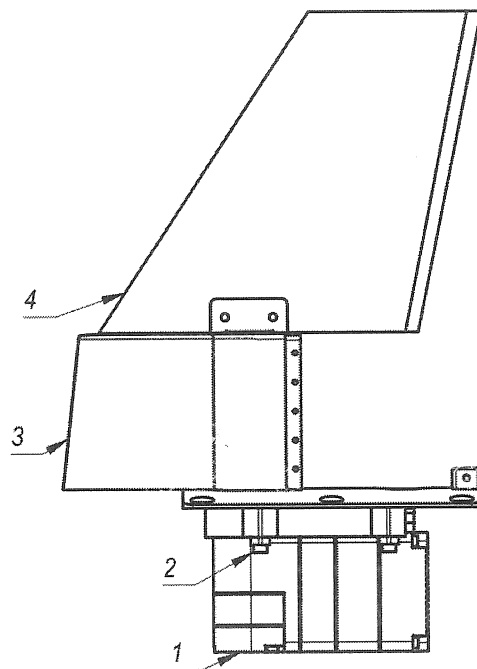
hệ vỏ các vỏ được chế tạo từ thép, hợp kim thép, nhôm, hợp kim nhôm, nhựa, hoặc vật liệu tổng hợp (composite); trên các vỏ có các rãnh định vị lắp ráp hoặc các chốt lắp ráp các vỏ; vỏ có thiết kế trụ trong định vị để lắp các ổ lăn, các vỏ được lắp với nhau bằng các vít thứ nhất và vít thứ hai; đai ốc bịt có khả năng lắp dây điện; mặt bên hệ vỏ có thể lắp thêm lớp cách nhiệt để tăng khả năng làm việc của cụm điều khiển;

hệ truyền lực phát động có các bánh răng được chế tạo từ thép, hợp kim thép hoặc nhôm; số cặp ăn khớp bánh răng trụ phụ thuộc vào chế độ tải trọng yêu cầu tác dụng lên trục cánh bao gồm vận tốc, lực tác động lên trục cánh; các cặp bánh răng trụ trong hệ liên kết có thể được chế tạo dạng răng thẳng hoặc răng nghiêng, các bánh răng được lắp ráp với trục nhờ liên kết then hoặc then hoa; cặp bánh răng côn trong hệ được chế tạo dạng răng thẳng hoặc răng nghiêng; trên hệ truyền lực phát động được bố trí các ổ lăn phù hợp theo yêu cầu lắp ráp và hoạt động của cụm bộ truyền.

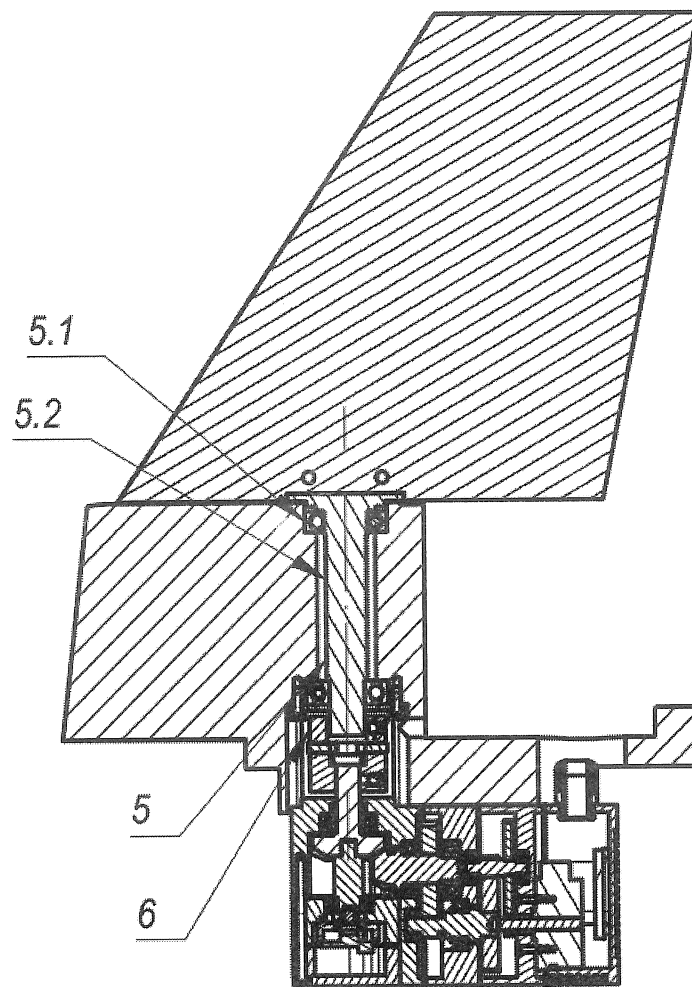
2. Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái theo điểm 1, trong đó:
cụm gốc cánh trong được chế tạo từ thép, hợp kim thép, nhôm, hợp kim nhôm có hình dạng phù hợp với biên dạng khí động, tại trụ giữa có vị trí lắp trục cánh.
3. Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái theo điểm 1, trong đó:
cánh được chế tạo từ thép, hợp kim thép, nhôm, hợp kim nhôm, nhựa, vật liệu tổng hợp (composite); có biên dạng phù hợp với đặc tính khí động, đã được mô phỏng khí động và kiểm tra biên dạng.
4. Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái theo điểm 1, trong đó:
cụm trục cánh được chế tạo từ thép, hợp kim thép, nhôm, hợp kim nhôm có dạng hình trụ, cụm trục cánh bao gồm trục cánh và ổ lăn.
5. Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái theo điểm 1 trong đó: có một lớp cách nhiệt được cung cấp để bảo vệ cụm điều khiển.
6. Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái theo điểm 1, trong đó:
khớp kết nối có vật liệu bằng thép, nhôm hoặc hợp kim dạng khớp mềm với hình dạng phù hợp với điều kiện làm việc.
7. Cơ cấu lái tích hợp sử dụng cho cụm cánh lái theo điểm 6, trong đó khớp kết nối bao gồm một trục then hoa.



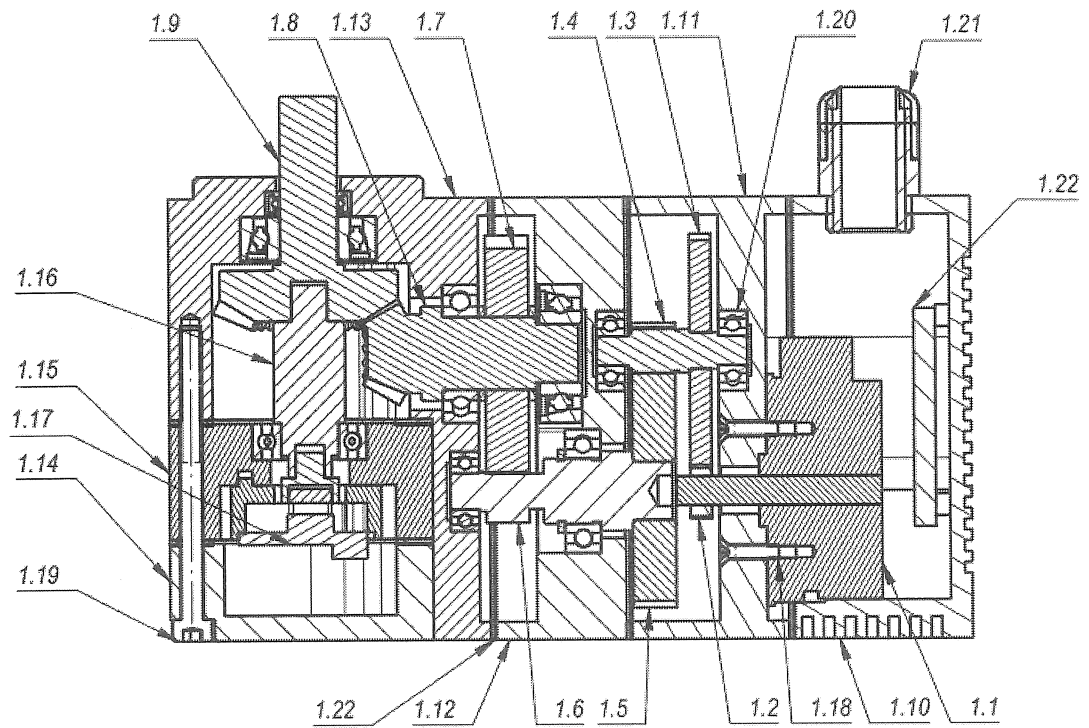
Hình 1



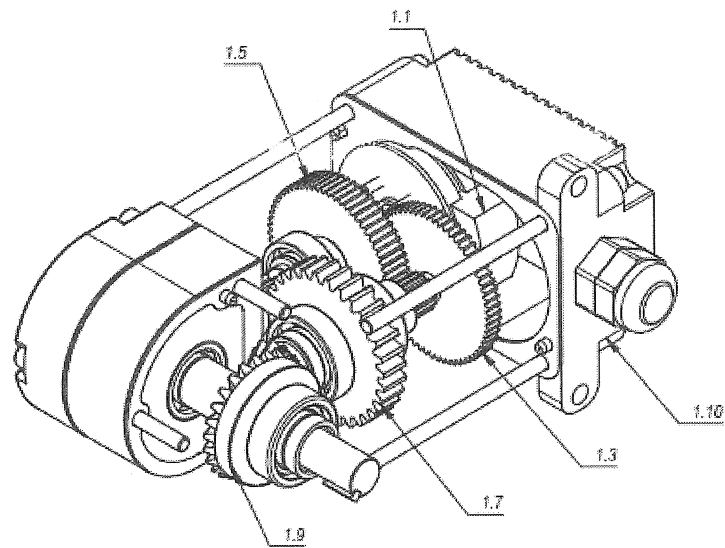
Hình 2



Hình 3



Hình 4



Hình 5