



(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)



1-0051065

(51)^{2022.01} B64C 13/24

(13) B

(21) 1-2022-08225

(22) 15/12/2022

(45) 25/09/2025 450

(43) 27/02/2023 419A

(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

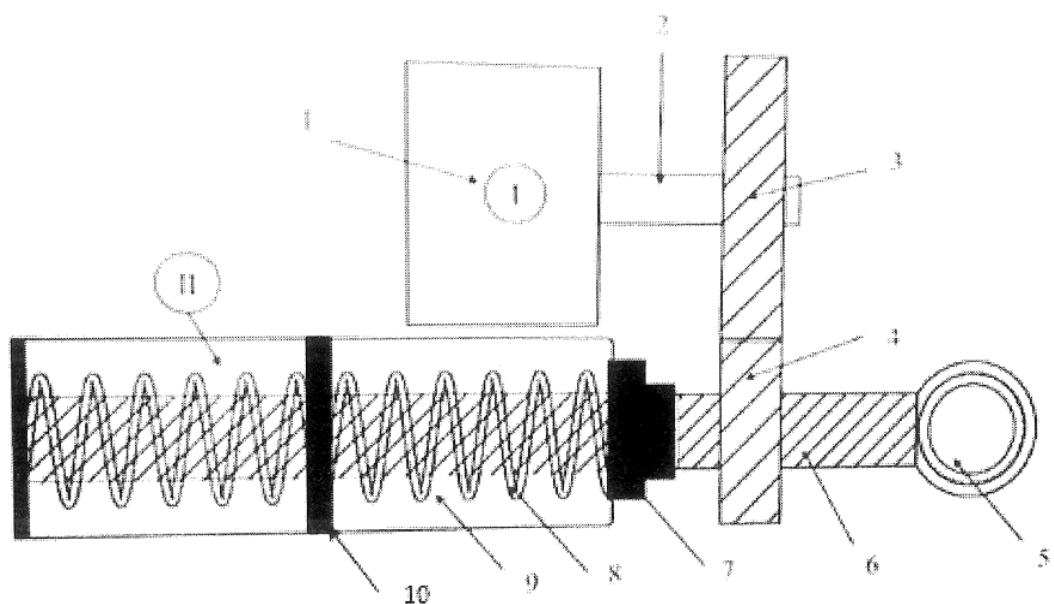
(72) HÀ THỊ HỒNG YẾN (VN); PHẠM KỲ NAM (VN).

(74) Công ty TNHH NACILAW (NACILAW)

(54) MÁY LÁI ĐIỆN CƠ ĐIỀU KHIỂN CHÍNH XÁC VỊ TRÍ CÁNH LÁI

(21) 1-2022-08225

(57) Sáng chế đề cập đề xuất thiết bị hoạt động dạng điện cơ để điều khiển chính xác vị trí của cánh lái trên máy bay và thiết bị bay. Việc sử dụng máy lái điện cơ giúp giảm bớt diện tích, khối lượng, cũng như độ phức tạp và rủi ro khi làm việc của thiết bị. Khi sử dụng máy lái điện cơ giúp đơn giản hóa hệ thống khi tích hợp lên thiết bị bay và giảm khối lượng và độ cồng kềnh của thiết bị bay. Do đó, việc sử dụng máy lái dạng điện cơ có ý nghĩa vô cùng quan trọng trong thiết kế, tính toán máy bay và các thiết bị bay.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy lái điện cơ điều khiển chính xác vị trí của cánh lái. Cụ thể, máy lái điện cơ nêu ra trong sáng chế dùng để điều khiển chính xác vị trí cánh lái của máy bay, thiết bị bay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế số CN103112576A “phương pháp điều khiển động cơ lái” miêu tả phương pháp làm việc của bộ điều khiển động cơ lái, cụ thể bộ điều khiển động cơ lái độc lập điều khiển đồng thời hai vô lăng sử dụng động cơ DC không chổi than. Trong sáng chế có mô tả phương pháp hoạt động của bộ điều khiển nói chung nhưng chưa mô tả cấu tạo chi tiết các bộ phận của sản phẩm mà chỉ tập trung mô tả về nguyên lý hoạt động.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị hoạt động dạng điện-cơ để điều khiển chính xác vị trí của cánh lái trên máy bay và thiết bị bay. Khác với máy lái điều khiển vị trí cánh lái dạng điện khí và thủy lực, máy lái điện cơ không phụ thuộc vào nguồn khí hay chất lỏng cung cấp cho thiết bị. Như thế, việc sử dụng máy lái điện cơ giúp giảm bớt diện tích, khối lượng, cũng như độ phức tạp và rủi ro khi làm việc của thiết bị. Cụ thể, khi sử dụng máy lái dạng điện khí và dạng thủy lực cần phải có hệ thống cấp khí hoặc chất lỏng cho máy lái, đồng thời cần đảm bảo áp suất đầu vào thiết bị. Mặt khác, khi sử dụng máy lái dạng khí hoặc thủy lực, khí hay nguồn chất lỏng đầu vào đều phải được lọc sạch tới tiêu chuẩn quy định bởi nếu bị vướng tạp chất sẽ gây tắc nghẽn làm ảnh hưởng tới khả năng hoạt động của thiết bị. Ngoài ra, việc sử dụng máy lái dạng thủy lực, chất lỏng dễ bị rò rỉ làm ảnh hưởng tới hoạt động của các bộ phận khác trong hệ thống. Do đó, việc sử dụng máy lái dạng điện cơ có ý nghĩa vô cùng quan trọng trong thiết kế, tính toán máy bay và các thiết bị bay. Để đạt được mục đích trên, máy lái điện cơ được cấu tạo gồm hai cụm thành phần chính:

Động cơ điện (I): là một động cơ điện một chiều không chổi than. Động cơ điện hoạt động nhờ tác dụng của dòng điện tác dụng lên cuộn dây sinh ra từ trường làm rô-to quay, các thanh nam châm cũng được gắn chắc chắn vào thân rô-to, có

khả năng làm nhiệm vụ kích từ đối với động cơ. Động cơ điện sẽ truyền chuyển động quay thông qua trục truyền (2) tới bánh răng nghiêng thứ nhất (3).

Trục truyền (2) có tác dụng truyền chuyển động từ động cơ điện tới bánh răng nghiêng thứ nhất (3). Trục truyền thường được làm từ các vật liệu thép carbon C35, C40, C454 hoặc hợp kim crom, niken.

Bánh răng nghiêng thứ nhất (3) được gắn cố định vào trục truyền (2), bánh răng nghiêng có tác dụng truyền chuyển động giữa hai trục song song, biến đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến.

Cụm pít tông-xy lanh (II): bánh răng nghiêng thứ hai (4), đầu trục pít tông (5), pít tông (6), ống lót (7), lò xo (8), xy lanh (9), chốt giữ (10); trong đó:

Bánh răng nghiêng thứ hai (4) được lồng vào pít tông, bánh răng nghiêng thứ hai (4) có tác dụng truyền chuyển động giữa hai trục song song, biến đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến.

Đầu trục pít tông (5) dùng để truyền chuyển động của pít tông thông qua các trục khuỷu đến cánh lái. Đầu trục pít tông (5) thường được làm từ các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304.

Pít tông (6) là trục dài được lồng bên trong lò xo. Trên thanh pít tông (6) có bánh răng nghiêng thứ hai (4). Pít tông (6) có tác dụng truyền chuyển động tịnh tiến lên cánh lái của máy lái thông qua các khớp nối tới cánh lái.

Ống lót (7) có tác dụng để giữ lò xo (8) và đồng thời ngăn cách lò xo (8) với pít tông (6).

Lò xo (8) được đặt vào trong ống lót (7) và lồng bên ngoài pít tông (6) và bánh răng nghiêng thứ hai (4). Lò xo (8) được gắn cố định vào chốt giữ (10). Lò xo (8) có tác dụng chống lại sự cố quá tải tác động bên ngoài lên cánh lái.

Xy lanh (9) có dạng trụ tròn dùng để chứa pít tông (6), lò xo (8) và dầu bôi trơn, đồng thời bảo vệ pít tông (6) và lò xo (8) khỏi tác động từ bên ngoài như bụi và các tác động vật lý khác.

Chốt giữ (10) có hai mặt được gắn với hai đầu lò xo như mô tả trong Hình 1. Chốt giữ (10) được lồng bên ngoài pít tông (6) và bánh răng nghiêng thứ hai (4) và được đặt bên trong xy lanh (9). Chốt giữ (10) có khả năng dịch chuyển dọc trục bên trong của xy lanh (9). Chốt giữ (10) thường được làm từ các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả cơ cấu của máy lái điện cơ được đề cập trong sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham chiếu Hình 1, cấu tạo của máy lái điện cơ điều khiển chính xác vị trí cánh lái bao gồm các chi tiết:

Động cơ điện (I): là một động cơ điện một chiều không chổi than. Động cơ không chổi than là loại động cơ được hoạt động dựa vào từ trường vĩnh cửu và cảm biến xác định vị trí, không sử dụng chổi than giúp triệt tiêu ma sát, giảm tiếng ồn cho máy vận hành êm ái, hiệu suất cao, ma sát thấp, hiệu quả cao và không bị mài mòn khi hoạt động do đó đảm bảo tính an toàn và độ bền hoạt động của thiết bị. Động cơ điện một chiều là máy biến đổi năng lượng điện một chiều thành cơ năng. Động cơ điện một chiều có một đầu gắn bánh răng nghiêng để truyền chuyển động từ động cơ xuống pít tông. Động cơ điện sẽ truyền chuyển động quay thông qua trục truyền 2 tới bánh răng nghiêng thứ nhất 3. Trong đó:

Trục truyền 2 có tác dụng truyền chuyển động từ động cơ điện tới bánh răng nghiêng thứ nhất 3. Trục truyền 2 thường được làm từ các vật liệu thép carbon C35, C40, C454 hoặc hợp kim crom, niken.

Bánh răng nghiêng thứ nhất 3 được gắn cố định vào trục truyền 2, bánh răng nghiêng có tác dụng truyền chuyển động giữa hai trục song song, biến đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến.

Cụm pít tông-xy lanh (II): bánh răng nghiêng thứ hai 4, đầu trục pít tông 5, pít tông 6, ống lót 7, lò xo 8, xy lanh 9, chốt giữ 10; trong đó:

Bánh răng nghiêng thứ hai 4 được lồng vào pít tông 6, bánh răng nghiêng thứ hai 4 có tác dụng truyền chuyển động giữa hai trục song song, biến đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến.

Đầu trục pít tông 5 dùng để truyền chuyển động của pít tông 6 thông qua các trục khủy đến cánh lái. Đầu trục pít tông 5 thường được làm từ các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304.

Pít tông 6 là trục dài được lồng bên trong lò xo 8. Pít tông 6 thường được làm từ các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ

SUS304. Đầu trục pít tông 5 được tạo bước ren để truyền tạo chuyển động tịnh tiến cho pít tông 6.

Ống lót 7 có tác dụng để giữ lò xo 8 và đồng thời ngăn cách lò xo 8 với pít tông 6.

Lò xo 8 được đặt vào trong ống lót 7 và lồng bên ngoài pít tông 6 và bánh răng nghiêng. Lò xo thường được chế tạo bằng các vật liệu thép đàn hồi là các hợp kim của sắt, carbon, silic, mangan và crom với tỷ lệ nhất định.

Xy lanh 9 có dạng trụ tròn dùng để chứa pít tông 6, lò xo 8 và dầu bôi trơn, đồng thời bảo vệ pít tông 6 và lò xo 8 khỏi tác động từ bên ngoài như bụi và các tác động vật lý khác, thường được làm bằng các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304, 316, 316L...

Chốt giữ 10 có hai mặt được gắn với hai đầu lò xo như mô tả trong Hình 1. Chốt giữ 10 được lồng bên ngoài pít tông 6 và bánh răng nghiêng thứ hai 4. Chốt giữ 10 có khả năng dịch chuyển bên trong của xy lanh 9. Chốt giữ 10 thường được làm từ các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304.

Trong sáng chế này, bánh răng nghiêng bao gồm hai bánh răng nghiêng. Bánh răng nghiêng thứ nhất 3 được gắn vào động cơ điện một chiều, bánh răng nghiêng thứ hai 4 được gắn vào pít tông 6. Bánh răng dạng nghiêng giúp truyền chuyển động giữa hai trục song song. Bánh răng có thể nghiêng trái hoặc nghiêng phải sao cho tổng độ nghiêng của hai bánh răng phải bằng 0. Bánh răng nghiêng có khả năng làm việc với tốc độ cao do đó có thể đáp ứng tín hiệu điều khiển máy lái nhanh chóng, tăng tính chính xác khi sử dụng thiết bị để điều khiển cánh lái của máy bay và các thiết bị bay. Góc nghiêng của bánh răng β thường trong khoảng 7° đến 35° . Ưu điểm khi sử dụng bánh răng nghiêng là khả năng chịu tải cao hơn, vận hành êm, ít mài mòn. Vật liệu chế tạo bánh răng thường các vật liệu từ thép cacbon như S45C, thép hợp kim 40X, 50X,... Vật liệu được sử dụng chế tạo bánh răng đòi hỏi có độ bền cao, chịu tải trọng lớn, chống được mài mòn, hạn chế gây ồn và rung lắc khi vận hành.

Nguyên lý hoạt động của máy lái điện cơ như sau: dưới tác dụng của dòng điện, động cơ điện một chiều sẽ quay làm cho trục truyền 2 và bánh răng nghiêng thứ nhất 3 cũng quay. Bánh răng nghiêng thứ nhất 3 và bánh răng nghiêng thứ hai 4

được xếp lồng vào nhau sao cho góc nghiêng tạo bởi hai bánh răng bằng 0° . Khi bánh răng nghiêng thứ nhất 3 quay sẽ làm cho bánh răng nghiêng thứ hai 4 quay. Đầu trục pít tông 6 được tiện bước ren để tạo chuyển động tịnh tiến. Tùy thuộc vào yêu cầu khả năng đáp ứng của pít tông 6 theo tín hiệu điều khiển mà độ nghiêng và bước ren được thiết kế và lựa chọn cho phù hợp. Khi pít tông 6 chuyển động tịnh tiến sẽ truyền chuyển động qua đầu trục pít tông 5 và kết nối tới các trục truyền 2 điều khiển góc quay của cánh lái. Khi cánh lái chịu tác dụng của ngoại lực vượt quá giới hạn cho phép, lúc này pít tông 6 sẽ tác dụng lực lên ống lót 7 và lò xo 8 làm lò xo nén hoặc kéo ra một đoạn ΔL nhất định, đồng thời chốt giữ 10 cũng sẽ dịch chuyển một đoạn ΔL tương đương. Như vậy, lò xo 8 sẽ giúp cánh lái chống lại sự cố quá tải xảy ra khi làm việc, đảm bảo thiết bị hoạt động ổn định.

Yêu cầu bảo hộ

1. Máy lái điện cơ điều khiển chính xác vị trí cánh lái, bao gồm các chi tiết:

động cơ điện (I): là một động cơ điện một chiều không chổi than; động cơ điện sẽ truyền chuyển động quay thông qua trục truyền (2) tới bánh răng nghiêng thứ nhất (3); trong đó:

trục truyền (2) có tác dụng truyền chuyển động từ động cơ điện tới bánh răng nghiêng thứ nhất (3); trục truyền thường được làm từ các vật liệu thép carbon C35, C40, C454 hoặc hợp kim crom, niken;

bánh răng nghiêng thứ nhất (3) được gắn cố định vào trục truyền (2), bánh răng nghiêng có tác dụng truyền chuyển động giữa hai trục song song, biến đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến;

cụm pít tông-xy lanh (II): bánh răng nghiêng thứ hai (4), đầu trục pít tông (5), pít tông (6), ống lót (7), lò xo (8), xy lanh (9); trong đó:

bánh răng nghiêng thứ hai (4) được lồng vào pít tông (6), bánh răng nghiêng thứ hai (4) có tác dụng truyền chuyển động giữa hai trục song song, biến đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến;

đầu trục pít tông (5) dùng để truyền chuyển động của pít tông (6) thông qua các trục truyền (2) đến cánh lái; đầu trục pít tông (5) thường được làm từ các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304;

pít tông (6) là trục dài được lồng bên trong lò xo (8); pít tông (6) thường được làm từ các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304; đầu trục pít tông (5) được tạo bước ren để truyền tạo chuyển động tịnh tiến cho pít tông;

ống lót (7) có tác dụng để giữ lò xo (8) và đồng thời ngăn cách lò xo (8) với pít tông (6);

lò xo (8) được đặt vào trong ống lót (7) và lồng bên ngoài pít tông (6) và bánh răng nghiêng; lò xo (8) thường được chế tạo bằng các vật liệu thép đàn hồi là các hợp kim của sắt, carbon, silic, mangan và crom với tỷ lệ nhất định;

xy lanh (9) có dạng trụ tròn dùng để chứa pít tông (6), lò xo (8) và dầu bôi trơn, đồng thời bảo vệ pít tông (6) và lò xo (8) khỏi tác động từ bên

ngoài như bụi và các tác động vật lý khác, thường được làm bằng các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304, 316, 316L;

chốt giữ (10) có hai mặt được gắn với hai đầu lò xo (8); chốt giữ (10) được lồng bên ngoài pít tông (6) và bánh răng nghiêng thứ hai (4); chốt giữ (10) có khả năng dịch chuyển bên trong của xy lanh (9); chốt giữ (10) thường được làm từ các vật liệu hàng không như các hợp kim của thép, nhôm như thép không gỉ SUS304.

2. Máy lái điện cơ điều khiển chính xác vị trí cánh lái theo điểm 1, trong đó:

bánh răng nghiêng thứ nhất (3) được gắn vào động cơ điện một chiều, bánh răng nghiêng thứ hai (4) được gắn vào pít tông (6); bánh răng dạng nghiêng giúp truyền chuyển động giữa hai trục song song; bánh răng có thể nghiêng trái hoặc nghiêng phải sao cho tổng độ nghiêng của hai bánh răng phải bằng 0; bánh răng nghiêng có khả năng làm việc với tốc độ cao do đó có thể đáp ứng tín hiệu điều khiển máy lái nhanh chóng, tăng tính chính xác khi sử dụng thiết bị để điều khiển cánh lái của máy bay và các thiết bị bay; góc nghiêng của bánh răng β thường trong khoảng 7° đến 35° ; ưu điểm khi sử dụng bánh răng nghiêng là khả năng chịu tải cao hơn, vận hành êm, ít mài mòn; vật liệu chế tạo bánh răng thường các vật liệu từ thép cacbon như S45C, thép hợp kim 40X, 50X, vật liệu được sử dụng chế tạo bánh răng đòi hỏi có độ bền cao, chịu tải trọng lớn, chống được mài mòn, hạn chế gây ồn và rung lắc khi vận hành.

