



(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)



1-0042171

(51)^{2020.01} F16M 11/10

(13) B

(21) 1-2021-05941

(22) 23/09/2021

(45) 25/12/2024 441

(43) 27/12/2021 405

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

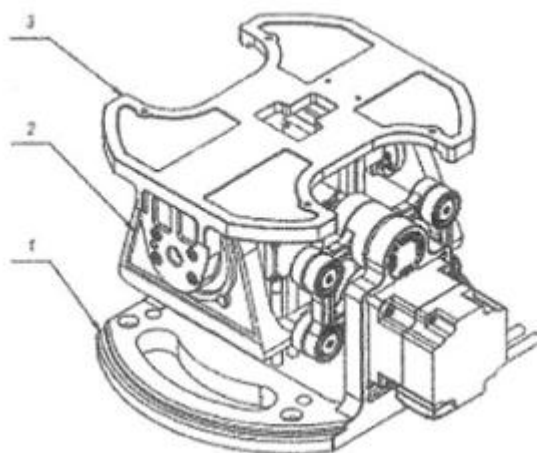
Lô D26 Khu đô thị mới Cầu Giấy, phường Yên Hoà, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

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

(74) Công ty TNHH NACILAW (NACILAW)

(54) CƠ CẤU HAI KÊNH TỰ CÂN BẰNG

(57) Cơ cấu hai kênh tự cân bằng sử dụng cơ cấu hình bình hành kết hợp động cơ không chổi than và cảm biến đặt trực đầu ra cuối cùng của từng kênh đảm bảo độ chính xác cao, sử dụng trên các thiết bị máy bay cỡ nhỏ, UAV, thiết bị thám không. Cơ cấu sử dụng cơ cấu hình bình hành được phối trí nhỏ gọn, tích hợp được nhiều loại thiết bị khác nhau lên cơ cấu, có thể sử dụng với nhiều ứng dụng khác nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu hai kênh tự cân bằng ứng dụng cho hệ thống dẫn đường hoặc hệ thống giám sát từ trên cao trong lĩnh vực hàng không vũ trụ. Cụ thể sáng chế đề cập đến cơ cấu hai kênh tự cân bằng cho thiết bị bay, máy bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle – UAV), thiết bị thám không, thiết bị trinh sát.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, với sự phát triển của thiết bị bay, thiết bị bay không người lái, thiết bị do thám, trinh sát, các thiết bị dẫn đường hoặc xác định mục tiêu từ trên cao. Các thiết bị này khi hoạt động yêu cầu cần có thiết bị chống rung tự cân bằng để đảm bảo ổn định về hình ảnh và phương hướng. Trong thực tế có nhiều phương pháp, cơ cấu để đáp ứng tính năng như vậy, tuy nhiên mỗi loại có ưu nhược điểm nhất định. Cụ thể là:

Đối với cơ cấu tự cân bằng sử dụng cơ cấu chống rung cơ học thì thiết bị có cấu tạo đơn giản và thuần là cơ khí, hoạt động theo nguyên lý cơ học đối trọng và sử dụng tạ rời để cân bằng. Tuy nhiên việc cân bằng thường thủ công và khả năng ứng dụng với nhiều thiết bị trong tích hợp là không khả thi.

Đối với cơ cấu tự cân bằng sử dụng chống rung điện tử, cấu tạo phức tạp gồm các bo mạch điện tử và mô tơ. Tuy nhiên cơ cấu tự cân bằng thuần về điện tử thì việc bảo dưỡng sửa chữa phức tạp và khả năng hoạt động trong môi trường khắc nghiệt là rất hạn chế.

Để khắc phục những nhược điểm của các cơ cấu trên, nhóm tác giả đề xuất sáng chế cơ cấu hai kênh tự cân bằng sử dụng cơ cấu hình bình hành. Việc sử dụng cơ cấu hình bình hành kết hợp với động cơ không chổi than và cảm biến góc đặt ở trục quay cuối cùng làm tăng tính ổn định và độ chính xác. Cơ cấu hình bình hành có khả năng làm việc trong môi trường có điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích sáng chế là đề xuất cơ cấu hai kênh tự cân bằng sử dụng cơ cấu hình bình hành với kích thước và khối lượng nhỏ, chịu được tải trọng lớn, kết hợp động cơ và cảm biến chính xác, khả năng đáp ứng nhanh, ứng dụng cho nhiều thiết bị.

Để đạt được mục đích trên, cấu tạo của cơ cấu hai kênh tự cân bằng bao gồm: cụm chân đế (1), cụm thân chính (2), cụm mặt gá thiết bị (3), trục kênh đứng (4), vít chặn (5),

trục kênh ngang gắn cảm biến (6), trục kênh ngang (7), trục chặn hành trình kênh ngang (8), trục chặn hành trình kênh đứng (9), chốt chống xoay (10), nắp bịt (11), vòng đệm (12), bu lông thứ nhất (13). Trong đó:

Cụm chân đế (1) lắp ráp với cụm thân chính (2) qua trục kênh ngang gắn cảm biến (6) và trục kênh ngang (7), sử dụng chốt chống xoay (10) để định vị, vít chặn (5) để kết nối và siết chặt bằng bu lông thứ nhất (13). Cụm thân chính (2) lắp ráp với cụm mặt gá thiết bị (3) qua trục kênh đứng (4), sử dụng chốt chống xoay (10) được làm từ thép hợp kim có độ bền cao để định vị và siết chặt bằng bu lông thứ nhất (13), bu lông thứ nhất (13) được chế tạo từ thép hợp kim với bề mặt có khả năng chống mài mòn, chống ăn mòn tốt. Vít chặn (5) với hình dạng trụ tròn có ren chế tạo từ thép không gỉ độ bền cao đảm bảo khả năng chịu lực khi liên kết cụm chân đế (1) và cụm thân chính (2). Trục chặn hành trình kênh ngang (8) được lắp vào cụm chân đế (1) và trục chặn hành trình kênh đứng (9) được lắp vào cụm mặt gá thiết bị (3) đảm bảo cơ cấu không bị vượt quá dải góc quay quy định. Nắp bịt (11) với hình dạng trục bậc dùng để che chắn bụi ở vị trí các lỗ hốc nhỏ.

Cấu tạo của cụm chân đế (1) trong cơ cấu tự cân bằng có cấu tạo lắp ráp bao gồm: đế gá (1.1), thanh truyền động cơ (1.2), trục khuỷu (1.3), ổ bi thứ nhất (1.4), động cơ thứ nhất (1.5), bu lông thứ hai (1.6). Trong đó: đế gá (1.1) được chế tạo từ nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite, kết cấu mặt đế dưới với hình dạng trụ tròn có bậc định vị chính xác để lắp ráp, kết cấu phía trên của mặt đế dưới có thành gá trục hai bên liều khối với mặt đế. Toàn bộ đế gá (1.1) được gia công nguyên khối nên độ đồng tâm giữa hai lỗ gá trục kênh ngang gắn cảm biến (6) và trục kênh ngang (7) chính xác hơn so với kết cấu tách thành các chi tiết để lắp ráp. Thanh truyền động cơ (1.2) được chế tạo từ thép hợp kim độ bền cao với tính năng truyền mô-men từ động cơ, chịu được tải trọng lớn. Trên thanh truyền động cơ (1.2) có mặt bích hình trụ được gia công chính xác để làm mặt định vị khi lắp ráp với động cơ và siết cố định bằng bu lông. Trục khuỷu (1.3) được gia công hai lỗ để lắp ổ bi thứ nhất (1.4) tăng độ chính xác so với kết cấu lắp bạc hoặc bản lề thông thường. Động cơ thứ nhất (1.5) tạo nguồn động lực khi có lệnh điều khiển, động cơ thứ nhất (1.5) được chọn từ động cơ không chổi than kèm theo hộp số bánh răng không khe hở có độ chính xác cao. Trên thanh truyền động cơ (1.2) có hai trục được gia công từ nguyên khối, dùng để lắp ráp với ổ bi thứ nhất (1.4) trong hai lỗ của chi tiết trục khuỷu (1.3), lắp ráp với trục kênh ngang gắn cảm biến (6) để tạo thành cơ cấu hình bình hành đảm bảo việc truyền mô-men lên cụm thân chính (2).

Cấu tạo cụm thân chính (2) trong cơ cấu hai kênh tự cân bằng có cấu tạo lắp ráp bao gồm: thân chính (2.1), thanh truyền tự cân bằng (2.2), bích chuyển (2.3), bích gá cảm biến (2.4), động cơ thứ hai (2.5), cảm biến góc quay (2.6), ổ bi thứ hai (2.7), bu lông thứ ba (2.8). Trong đó: thân chính (2.1) được chế tạo vật liệu nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite, toàn bộ kết cấu được gia công nguyên khối nên độ đồng tâm trên các lỗ gá của thân chính có độ chính xác cao hơn so với kết cấu chia thành bốn chi tiết tương đương để lắp ráp lại. Động cơ thứ hai (2.5) phối trí bên trong thân chính (2.1) giúp tiết kiệm không gian đảm bảo cơ cấu của điểm một kích thước nhỏ gọn và trọng tâm của cơ cấu luôn trong mặt chân đế, tăng độ cứng vững cho cả hệ. Phía bên trong thân chính (2.1) được lắp đặt cảm biến góc quay (2.6) tại vị trí trục đầu ra cuối cùng của trục chuyển động, để đảm bảo việc phản hồi góc quay tại hai kênh luôn chính xác so với kết cấu phối trí cảm biến đặt ở khâu trung gian. Thanh truyền tự cân bằng (2.2) với kết cấu tương tự như thanh truyền động cơ (1.2). Toàn bộ cụm thân chính (2) được đỡ bằng hai ổ bi lắp trên trục kênh ngang (7) và trục kênh ngang gắn cảm biến (6). Trục kênh ngang (7) và trục kênh ngang gắn cảm biến (6) đều được làm từ thép hợp kim, thép có hàm lượng các bon trung bình với độ bền cao dùng để đỡ toàn bộ cụm thân chính (2) tuy nhiên trục kênh ngang gắn cảm biến (6) dùng để lắp thêm cảm biến để đo góc quay. Trong quá trình lắp ráp để điều chỉnh khe hở giữa cụm thân chính (2) và cụm chân đế (1) sử dụng vòng đệm (12) được chế tạo từ thép không gỉ.

Cấu tạo cụm mặt gá thiết bị (3) trong cơ cấu hai kênh tự cân bằng có cấu tạo lắp ráp bao gồm: mặt gá thiết bị (3.1), gá cảm biến con quay hồi chuyển (3.2). Trong đó: mặt gá thiết bị (3.1) được chế tạo từ vật liệu nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite và cũng được gia công nguyên khối. Mặt gá thiết bị (3.1) một đầu được lắp với động cơ thứ hai (2.5) thông qua bích chuyển (2.3) trong cụm thân chính (2) và đầu còn lại được lắp với trục kênh đứng (4), trong đó trục kênh đứng (4) với hình dạng trục bậc và được chế tạo từ thép hợp kim độ bền cao, nên kết cấu này có độ cứng vững tốt hơn so với kết cấu tự cân bằng thông thường ở trạng thái công xôn. Mặt gá thiết bị (3.1) được sử dụng lắp thiết bị mặt ăng ten thu phát sóng, cảm biến quang học trong ứng dụng xác định vị trí mục tiêu của thiết bị bay hoặc lắp thiết bị quay phim ứng dụng trong việc quay phim, chụp ảnh từ trên cao.

Cơ cấu tự cân bằng quay theo hai kênh: kênh ngang và kênh đứng. Dải góc quay đối với kênh ngang là $-45^{\circ} \div 45^{\circ}$ và dải góc quay đối với kênh đứng $-20^{\circ} \div 20^{\circ}$. Trục chặn hành trình kênh ngang (8) và trục chặn hành trình kênh đứng (9) đảm bảo cơ cấu hoạt động không bị vượt quá hành trình với mục đích bảo vệ toàn bộ cơ cấu trong trường hợp không may

động cơ rơi vào trạng thái không kiểm soát được góc quay hoặc trong quá trình thử nghiệm trước khi đi vào hoạt động, khóa hành trình thuần cơ khí nên tính ổn định cao hơn và vật liệu chế tạo của trục chặn hành trình kênh ngang (8) và trục chặn hành trình kênh đứng (9) là thép hợp kim, thép các bon hàm lượng trung bình với độ bền cao đảm bảo làm việc trong môi trường khắc nghiệt hơn so với khóa hành trình bằng công tác hành trình thông thường. Với cảm biến góc quay độ chính xác cao, được đặt ở trục đầu ra cuối cùng của chuyển động quay nên cơ cấu tạo thành một hệ kín trong quá trình điều khiển, do đó độ chính xác của cơ cấu không bị ảnh hưởng qua các khâu khớp trung gian. Phôi trí lắp ráp tận dụng không gian nên kích thước cơ cấu nhỏ gọn thích hợp đối với nhiều loại thiết bị bay từ cỡ nhỏ đến lớn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả hình chiếu trục đo cơ cấu hai kênh tự cân bằng;

Hình 2 là hình vẽ mô tả hình chiếu đứng cơ cấu hai kênh tự cân bằng;

Hình 3 là mặt cắt dọc từ hình chiếu đứng cơ cấu hai kênh tự cân bằng;

Hình 4 là mặt cắt dọc từ hình 3;

Hình 5 là hình vẽ mô tả hình chiếu trục đo cụm chân đế;

Hình 6 là hình vẽ mô tả hình chiếu trục đo cụm thân chính;

Hình 7 là hình vẽ mô tả hình chiếu trục đo cụm gá thiết bị.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mục đích sáng chế là đề xuất cơ cấu hai kênh tự cân bằng sử dụng cơ cấu hình bình hành với kích thước và khối lượng nhỏ, tải trọng lớn, kết hợp động cơ và cảm biến chính xác, khả năng đáp ứng nhanh, ứng dụng cho nhiều thiết bị. Tham chiếu từ Hình 1 đến Hình 7, cấu tạo cơ bản của sáng chế này gồm những bộ phận dưới đây:

Cụm chân đế 1, cụm thân chính 2, cụm mặt gá thiết bị 3, trục kênh đứng 4, vít chặn 5, trục kênh ngang gắn cảm biến 6, trục kênh ngang 7, trục chặn hành trình kênh ngang 8, trục chặn hành trình kênh đứng 9, chốt chống xoay 10, nắp bịt 11, vòng đệm 12, bu lông thứ nhất 13. Cụm chân đế 1 lắp ráp với cụm thân chính 2 qua trục kênh ngang gắn cảm biến 6 và trục kênh ngang 7, sử dụng chốt chống xoay 10 để định vị, vít chặn 5 để kết nối và siết chặt bằng bu lông thứ nhất 13. Cụm thân chính 2 lắp ráp với cụm mặt gá thiết bị 3 qua trục kênh đứng 4, sử dụng chốt chống xoay 10 được làm từ thép hợp kim có độ bền cao để định vị và siết chặt bằng bu lông thứ nhất 13, bu lông thứ nhất 13 được chế tạo từ thép hợp kim với bề mặt chống mài mòn, chống ăn mòn bề mặt tốt. Vít chặn 5 với hình dạng trụ tròn có

ren chế tạo từ thép không gỉ độ bền cao đảm bảo khả năng chịu lực khi liên kết cụm chân đế 1 và cụm thân chính 2. Trục chặn hành trình kênh ngang 8 được lắp vào cụm chân đế 1 và trục chặn hành trình kênh đứng 9 được lắp vào cụm mặt thiết bị gá 3 đảm bảo cơ cấu không bị vượt quá dải góc quay quy định. Nắp bịt 11 với hình dạng trục bậc dùng để che chắn bụi ở vị trí các lỗ hốc nhỏ. Cụ thể hơn:

Cụm chân đế 1, tham chiếu Hình 5, bao gồm: đế gá 1.1, thanh truyền động cơ 1.2, trục khuỷu 1.3, ổ bi thứ nhất 1.4, động cơ thứ nhất 1.5, bu lông thứ hai 1.6. Trong đó: đế gá 1.1 được chế tạo từ nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite, kết cấu mặt đế dưới với hình dạng trụ tròn có bậc định vị chính xác để lắp ráp, kết cấu phía trên của mặt đế dưới có thành gá trục hai bên liền khối với mặt đế. Toàn bộ đế gá 1.1 được gia công nguyên khối nên độ đồng tâm giữa hai lỗ gá trục kênh ngang gắn cảm biến 6 và trục kênh ngang 7 chính xác hơn so với kết cấu tách thành các chi tiết để lắp ráp. Thanh truyền động cơ 1.2 được chế tạo từ thép hợp kim độ bền cao với tính năng truyền mô-men từ động cơ, chịu được tải trọng lớn. Trên thanh truyền động cơ 1.2 có mặt bích hình trụ được gia công chính xác để làm mặt định vị khi lắp ráp với động cơ và siết cố định bằng bu lông. Trục khuỷu 1.3 được gia công hai lỗ để lắp ổ bi thứ nhất 1.4 tăng độ chính xác so với kết cấu lắp bạc hoặc bản lề thông thường. Động cơ thứ nhất 1.5 tạo nguồn động lực khi có lệnh điều khiển, động cơ được chọn từ động cơ không chổi than kèm theo hộp số bánh răng không khe hở có độ chính xác cao. Trên thanh truyền động cơ 1.2 có hai trục được gia công từ nguyên khối, dùng để lắp ráp với ổ bi thứ nhất 1.4 trong hai lỗ của chi tiết trục khuỷu 1.3, lắp ráp với trục kênh ngang gắn cảm biến 6 để tạo thành cơ cấu hình bình hành đảm bảo việc truyền mô-men lên cụm thân chính 2.

Cụm thân chính 2, tham chiếu Hình 6, bao gồm: thân chính 2.1, thanh truyền tự cân bằng 2.2, bích chuyển 2.3, bích gá cảm biến 2.4, động cơ thứ hai 2.5, cảm biến góc quay 2.6, ổ bi thứ hai 2.7, bu lông thứ ba 2.8. Trong đó: thân chính 2.1 được chế tạo vật liệu nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite, toàn bộ kết cấu được gia công nguyên khối nên độ đồng tâm trên các lỗ gá của tự cân bằng có độ chính xác cao hơn so với kết cấu chia thành bốn chi tiết tương đương để lắp ráp lại. Động cơ thứ hai 2.5 phối trí bên trong thân chính 2.1 giúp tiết kiệm không gian đảm bảo cơ cấu của điểm một kích thước nhỏ gọn và trọng tâm của cơ cấu luôn trong mặt chân đế, tăng độ cứng vững cho cả hệ. Phía bên trong thân chính 2.1 được lắp đặt cảm biến góc quay 2.6 tại vị trí trục đầu ra cuối cùng của trục chuyển động, để đảm bảo việc phản hồi góc quay tại hai kênh luôn chính xác so với kết

cấu phối trí cảm biến đặt ở khâu trung gian. Thanh truyền tự cân bằng 2.2 với kết cấu tương tự như thanh truyền động cơ 1.2. Toàn bộ cụm thân chính 2 được đỡ bằng hai ổ bi lắp trên trục kênh ngang 7 và trục kênh ngang gắn cảm biến 6. Trục kênh ngang 7 và trục kênh ngang gắn cảm biến 6 đều được làm từ thép hợp kim, thép có hàm lượng các bon trung bình với độ bền cao dùng để đỡ toàn toàn bộ cụm thân chính 2 tuy nhiên trục kênh ngang gắn cảm biến 6 dùng để lắp thêm cảm biến để đo góc quay. Trong quá trình lắp ráp để điều chỉnh khe hở giữa cụm thân chính 2 và cụm chân đế 1 sử dụng vòng đệm 12 được chế tạo từ thép không gỉ.

Cụm mặt gá thiết bị 3, tham chiếu Hình 8, bao gồm: mặt gá thiết bị 3.1, gá cảm biến con quay hồi chuyển 3.2. Trong đó: mặt gá thiết bị 3.1 được chế tạo từ vật liệu nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite và cũng được gia công nguyên khối. Mặt gá thiết bị 3.1 một đầu được lắp với động cơ thứ hai 2.5 thông qua bích chuyển 2.3 trong cụm thân chính 2 và đầu còn lại được lắp với trục kênh đứng 4, trong đó trục kênh đứng 4 với hình dạng trục bậc và được chế tạo từ thép hợp kim độ bền cao, nên kết cấu này có độ cứng vững tốt hơn kết cấu này tăng độ cứng so với kết cấu tự cân bằng thông thường ở trạng thái công xôn. Mặt gá thiết bị 3.1 được sử dụng lắp thiết bị mặt ăng ten thu phát sóng, cảm biến quang học trong ứng dụng xác định vị trí mục tiêu của thiết bị bay hoặc lắp thiết bị quay phim ứng dụng trong việc quay phim, chụp ảnh từ trên cao.

Với cấu tạo và cách lắp ráp như trên, cơ cấu tự cân bằng quay theo hai kênh: kênh ngang và kênh đứng. Dải góc quay đối với kênh ngang là $-45^{\circ} \div 45^{\circ}$ và dải góc quay đối với kênh đứng $-20^{\circ} \div 20^{\circ}$. Trục chặn hành trình kênh ngang 8 và trục chặn hành trình kênh đứng 9 đảm bảo cơ cấu hoạt động không bị vượt quá hành trình với mục đích bảo vệ toàn bộ cơ cấu trong trường hợp không may động cơ rơi vào trạng thái không kiểm soát được góc quay hoặc trong quá trình thử nghiệm trước khi đi vào hoạt động, khóa hành trình thuần cơ khí nên tính ổn định cao hơn và vật liệu chế tạo của trục chặn hành trình kênh ngang 8 và trục chặn hành trình kênh đứng 9 là thép hợp kim, thép các bon hàm lượng trung bình với độ bền cao đảm bảo làm việc trong môi trường khắc nghiệt hơn so với khóa hành trình bằng công tác hành trình thông thường. Với cảm biến góc quay độ chính xác cao, được đặt ở trục đầu ra cuối cùng của chuyển động quay nên cơ cấu tạo thành một hệ kín trong quá trình điều khiển, do đó độ chính xác của cơ cấu không bị ảnh hưởng qua các khâu khớp trung gian. Phối trí lắp ráp tận dụng không gian nên kích thước cơ cấu nhỏ gọn thích hợp đối với nhiều loại thiết bị bay từ cỡ nhỏ đến lớn.

Hiệu quả mà sáng chế đạt được

Cơ cấu hai kênh tự cân bằng thích hợp cho hệ thống dẫn đường, hệ thống quay phim, chụp ảnh, trinh sát cho máy bay cơ nhỏ UAV, các thiết bị thám không.

Cơ cấu hoạt động theo hai kênh và dải hoạt động của từng kênh là $-45^{\circ} \div 45^{\circ}$ đối với kênh ngang và $-20^{\circ} \div 20^{\circ}$ đối với kênh đứng, độ chính xác cao, tích hợp được nhiều thiết bị khác nhau (ví dụ: mặt ăng ten thu phát sóng, máy quay phim, thiết bị hồng ngoại ...) để ứng dụng trong từng lĩnh vực.

Sáng chế có thể được thực hiện ở chế độ cải tiến hoặc thay đổi nằm ngoài phạm vi sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Vì vậy những gì được mô tả trong sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và sẽ không áp đặt bất kỳ giới hạn nào với sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cơ cấu hai kênh tự cân bằng bao gồm:

cụm chân đế (1), cụm thân chính (2), cụm mặt gá thiết bị (3), trục kênh đứng (4), vít chặn (5), trục kênh ngang gắn cảm biến (6), trục kênh ngang (7), trục chặn hành trình kênh ngang (8), trục chặn hành trình kênh đứng (9), chốt chống xoay (10), nắp bịt (11), vòng đệm (12), bu lông thứ nhất (13); trong đó:

cụm chân đế (1) lắp ráp với cụm thân chính (2) qua trục kênh ngang gắn cảm biến (6) và trục kênh ngang (7), sử dụng chốt chống xoay (10) để định vị, vít chặn (5) để kết nối và siết chặt bằng bu lông thứ nhất (13);

cụm thân chính (2) lắp ráp với cụm mặt gá thiết bị (3) qua trục kênh đứng (4), sử dụng chốt chống xoay (10) được làm từ thép hợp kim có độ bền cao để định vị và siết chặt bằng bu lông thứ nhất (13), bu lông thứ nhất (13) được chế tạo từ thép hợp kim với bề mặt chống mài mòn, chống ăn mòn bề mặt tốt;

vít chặn (5) với hình dạng trụ tròn có ren chế tạo từ thép không gỉ độ bền cao đảm bảo khả năng chịu lực khi liên kết cụm chân đế (1) và cụm thân chính (2); nắp bịt (11) với hình dạng trục bậc dùng để che chắn bụi ở vị trí các lỗ hốc nhỏ;

trục chặn hành trình kênh ngang (8) được lắp vào cụm chân đế (1) và trục chặn hành trình kênh đứng (9) được lắp vào cụm mặt gá thiết bị (3) đảm bảo cơ cấu không bị vượt quá dải góc quay quy định.

2. Cơ cấu hai kênh tự cân bằng theo điểm 1, trong đó cụm chân đế (1) bao gồm:

đế gá (1.1), thanh truyền động cơ (1.2), trục khuỷu (1.3), ổ bi thứ nhất (1.4), động cơ thứ nhất (1.5), bu lông thứ hai (1.6); trong đó: đế gá (1.1) được chế tạo từ nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite, kết cấu mặt đế dưới với hình dạng trụ tròn có bậc định vị chính xác để lắp ráp, kết cấu phía trên của mặt đế dưới có thành gá trục hai bên liên khối với mặt đế; toàn bộ đế gá (1.1) được gia công nguyên khối nên độ đồng tâm giữa hai lỗ gá trục kênh ngang gắn cảm biến (6) và trục kênh ngang (7) chính xác hơn so với kết cấu tách thành các chi tiết để lắp ráp; thanh truyền động cơ (1.2) được chế tạo từ thép hợp kim độ bền cao với tính năng truyền mô-men từ động cơ, chịu được tải trọng lớn; trên thanh truyền động cơ (1.2) có mặt bích hình trụ được gia công chính xác để làm mặt định vị khi lắp ráp với động cơ và siết cố định bằng bu lông; trục khuỷu (1.3) được gia công hai lỗ để lắp ổ bi thứ nhất (1.4) tăng độ chính xác so với kết cấu lắp bạc hoặc bản lề thông thường; động cơ thứ nhất (1.5) tạo nguồn động lực khi có lệnh điều khiển, động cơ được chọn từ

động cơ không chổi than kèm theo hộp số bánh răng không khe hở có độ chính xác cao; trên thanh truyền động cơ (1.2) có hai trục được gia công từ nguyên khối, dùng để lắp ráp với ổ bi thứ nhất (1.4) trong hai lỗ của chi tiết trục khuỷu (1.3), lắp ráp với trục kênh ngang gắn cảm biến (6) để tạo thành cơ cấu hình bình hành đảm bảo việc truyền mô-men lên cụm thân chính (2).

3. Cơ cấu hai kênh tự cân bằng theo điểm 1, trong đó cấu tạo cụm thân chính (2) bao gồm:

thân chính (2.1), thanh truyền tự cân bằng (2.2), bích chuyển (2.3), bích gá cảm biến (2.4), động cơ thứ hai (2.5), cảm biến góc quay (2.6), ổ bi thứ hai (2.7), bu lông thứ ba (2.8); trong đó: thân chính (2.1) được chế tạo vật liệu nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite, toàn bộ kết cấu được gia công nguyên khối nên độ đồng tâm trên các lỗ gá của tự cân bằng có độ chính xác cao hơn so với kết cấu chia thành bốn chi tiết tương đương để lắp ráp lại; động cơ thứ hai (2.5) phối trí bên trong cụm thân chính (2) giúp tiết kiệm không gian đảm bảo cơ cấu hai kênh tự cân bằng có kích thước nhỏ gọn và trọng tâm của cơ cấu luôn trong mặt chân đế, tăng độ cứng vững cho cả hệ; phía bên trong thân chính (2.1) được lắp đặt cảm biến góc quay (2.6) tại vị trí trục đầu ra cuối cùng của trục chuyển động, để đảm bảo việc phản hồi góc quay tại hai kênh luôn chính xác so với kết cấu phối trí cảm biến đặt ở khâu trung gian; thanh truyền tự cân bằng (2.2) với kết cấu tương tự như thanh truyền động cơ (1.2); toàn bộ cụm thân chính (2) được đỡ bằng hai ổ bi lắp trên trục kênh ngang (7) và trục kênh ngang gắn cảm biến (6); trục kênh ngang (7) và trục kênh ngang gắn cảm biến (6) đều được làm từ thép hợp kim, thép có hàm lượng cacbon trung bình với độ bền cao dùng để đỡ toàn bộ cụm thân chính (2) tuy nhiên trục kênh ngang gắn cảm biến (6) dùng để lắp thêm cảm biến để đo góc quay; trong quá trình lắp ráp để điều chỉnh khe hở giữa cụm thân chính (2) và cụm chân đế (1) sử dụng vòng đệm (12) được chế tạo từ thép không gỉ.

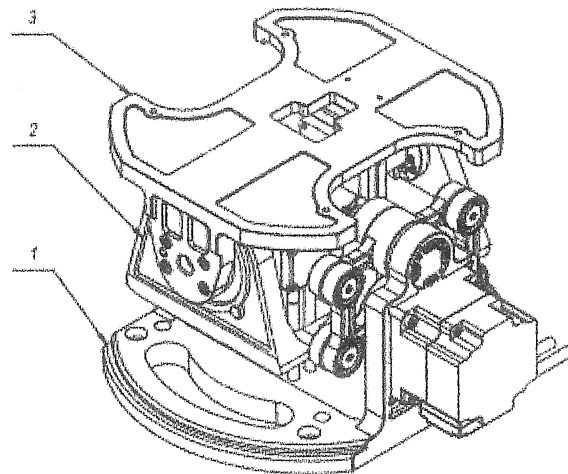
4. Cơ cấu hai kênh tự cân bằng theo điểm 1, trong đó cấu tạo cụm gá bao gồm:

mặt gá thiết bị (3.1), gá cảm biến con quay hồi chuyển (3.2); trong đó: mặt gá thiết bị (3.1) được chế tạo từ vật liệu nhôm, hợp kim nhôm, titan, hợp kim titan, composite và cũng được gia công nguyên khối; mặt gá thiết bị (3.1) một đầu được lắp với động cơ thứ hai (2.5) thông qua bích chuyển (2.3) và đầu còn lại được lắp với trục kênh đứng (4), trong đó trục kênh đứng (4) với hình dạng trục bậc và được chế tạo từ thép hợp kim độ bền cao, nên kết cấu này có độ cứng vững tốt hơn so với kết cấu tự cân bằng thông thường ở trạng thái

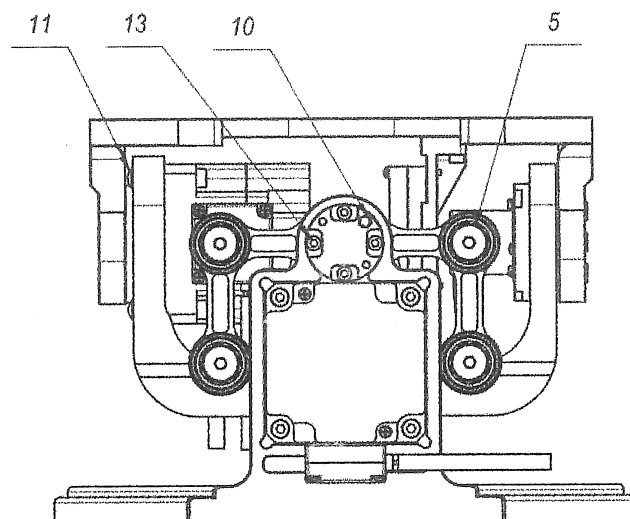
công xôn; mặt gá thiết bị (3.1) được sử dụng lắp thiết bị mặt ăng ten thu phát sóng, cảm biến quang học trong ứng dụng xác định vị trí mục tiêu của thiết bị bay hoặc lắp thiết bị quay phim ứng dụng trong việc quay phim, chụp ảnh từ trên cao.

5. Cơ cấu hai kênh tự cân bằng theo điểm 1, trong đó:

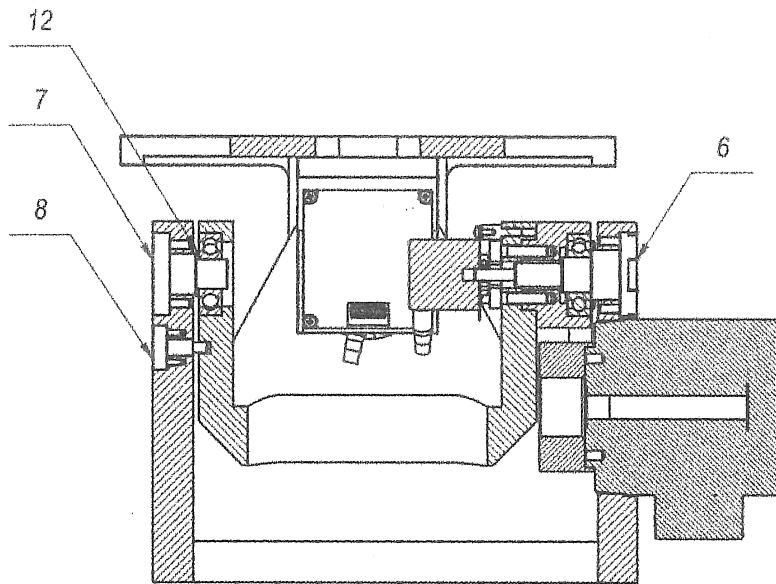
cơ cấu tự cân bằng quay theo hai kênh: kênh ngang và kênh đứng; dải góc quay đối với kênh ngang là $-45^{\circ} \div 45^{\circ}$ và dải góc quay đối với kênh đứng $-20^{\circ} \div 20^{\circ}$; trục chặn hành trình kênh ngang (8) và trục chặn hành trình kênh đứng (9) đảm bảo cơ cấu hoạt động không bị vượt quá hành trình với mục đích bảo vệ toàn bộ cơ cấu trong trường hợp không may động cơ rơi vào trạng thái không kiểm soát được góc quay hoặc trong quá trình thử nghiệm trước khi đi vào hoạt động, khóa hành trình thuần cơ khí nên tính ổn định cao hơn và vật liệu chế tạo của trục chặn hành trình kênh ngang (8) và trục chặn hành trình kênh đứng (9) là thép hợp kim, thép các bon hàm lượng trung bình với độ bền cao, đảm bảo làm việc trong môi trường khắc nghiệt hơn so với khóa hành trình bằng công tác hành trình thông thường; với cảm biến góc quay độ chính xác cao, được đặt ở trục đầu ra cuối cùng của chuyển động quay nên cơ cấu tạo thành một hệ kín trong quá trình điều khiển, do đó độ chính xác của cơ cấu không bị ảnh hưởng qua các khâu khớp trung gian, phối trí lắp ráp tận dụng không gian nên kích thước cơ cấu nhỏ gọn thích hợp đối với nhiều loại thiết bị bay từ cơ nhỏ đến lớn.



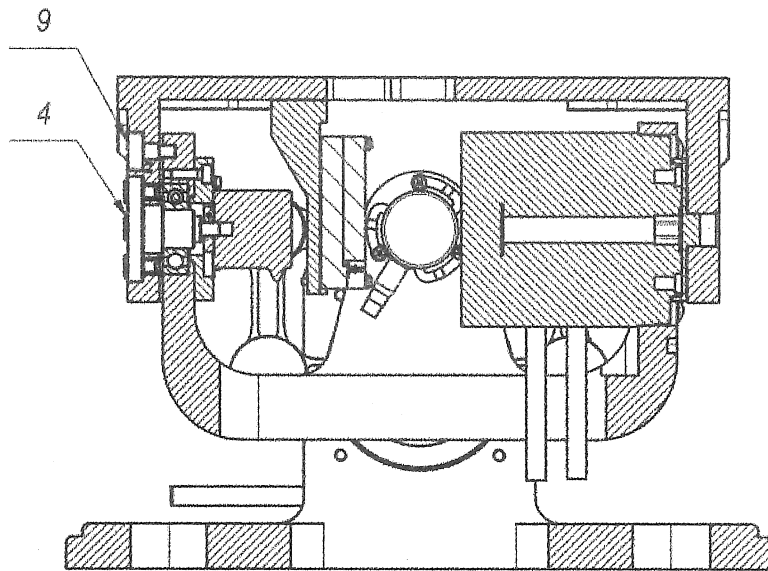
Hình 1



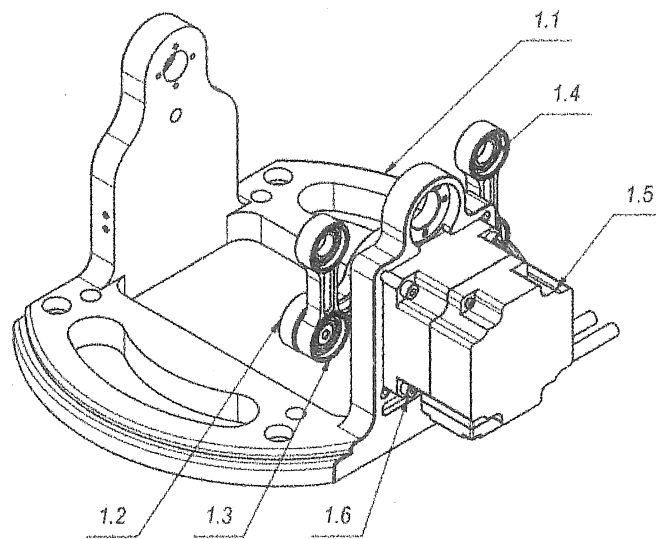
Hình 2



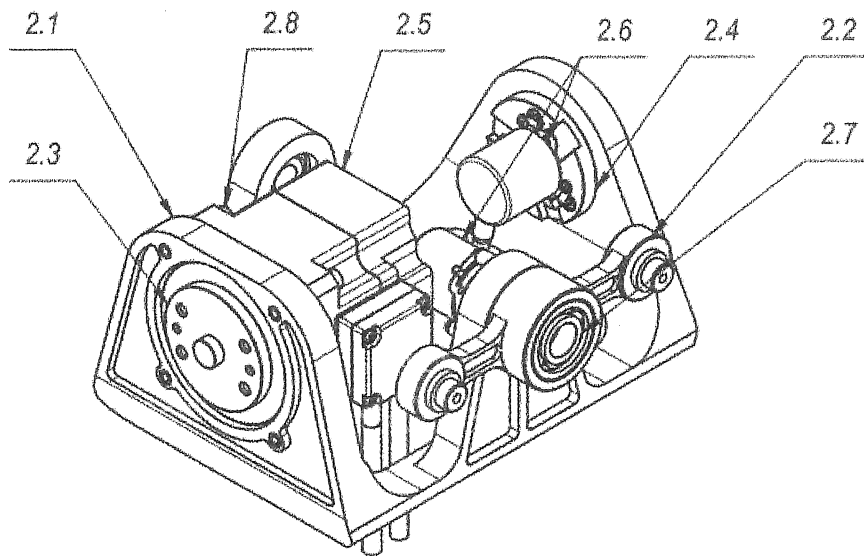
Hình 3



Hình 4

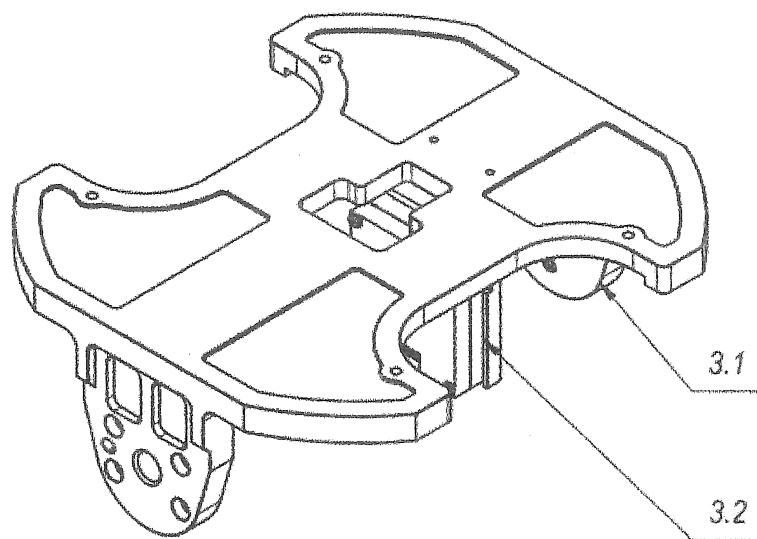


Hình 5



Hình 6

42171



Hình 7