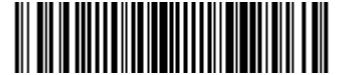




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002824

(51) **B62D 5/04**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00101

(22) 29/08/2018

(67) 1-2018-03818

(45) 25/02/2022 407

(43) 26/11/2018 368A

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

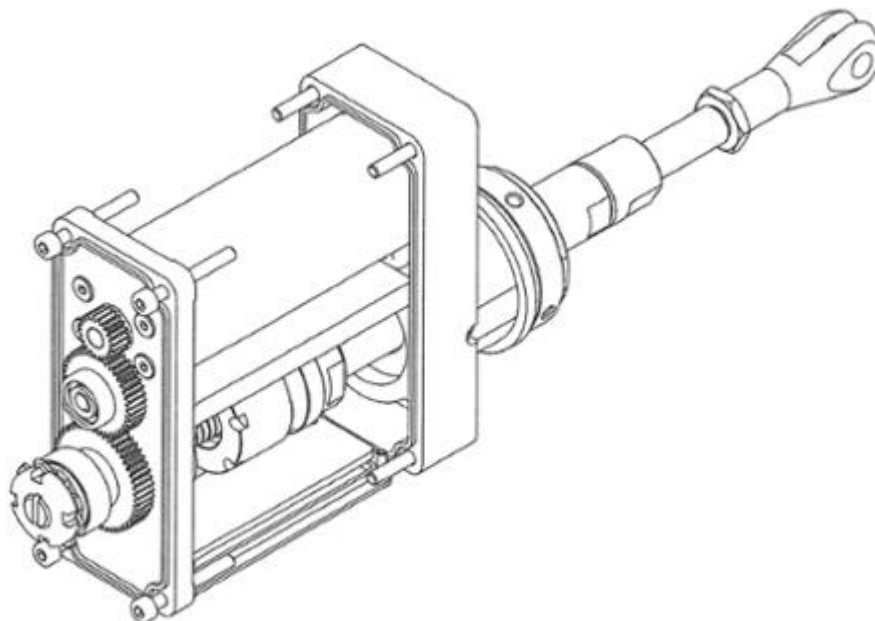
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Trung Thiên (VN); Lê Kim Bảo (VN); Nguyễn Văn Thiện (VN); Trần Quốc Toàn (VN); Nguyễn Bá Dũng (VN); Mai Quốc Công (VN).

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

(54) **MÁY LÁI ĐIỆN CHUYÊN ĐỘNG DẠNG TỊNH TIẾN SỬ DỤNG VÍT ME - ĐAI ỐC BỊ**

(57) Giải pháp hữu ích máy lái điện dạng chuyển động tịnh tiến sử dụng vít me - đai ốc bị được sử dụng trong trên máy bay cỡ nhỏ, UAV, các thiết bị thám không, bao gồm: vỏ bao, cụm động cơ và cụm truyền động. Máy lái điện dạng tịnh tiến vẫn giữ được những đặc trưng của máy lái điện, nhỏ gọn có kích thước nhỏ, có khả năng tăng chịu tải dọc trục và tính tự hãm với chuyển động theo chiều ngược lại, đồng thời còn giữ được sự ổn định trong các điều kiện làm việc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập tới máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng vít me - đai ốc bi. Cụ thể, máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng vít me - đai ốc bi được đề cập trong sáng chế liên quan tới một dạng cơ cấu truyền động sử dụng trên máy bay cỡ nhỏ, thiết bị bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle – UAV), thiết bị thám không.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển của công nghệ pin nhiệt, công nghệ bán dẫn và công nghệ mô phỏng, giúp tối ưu hiệu năng của động cơ được thiết kế, cho phép hiện thực hóa máy lái cơ điện. Máy lái trong lĩnh vực hàng không vũ trụ thường được sử dụng điều khiển cơ cấu lái của một số cánh máy bay cỡ nhỏ, UAV hoặc các thiết bị thám không. Ngoài ra, máy lái điện còn có thể điều khiển các cơ cấu, khâu khớp trên các thiết bị dân dụng. Đối với lĩnh vực hàng không vũ trụ, đây là lĩnh vực đặc biệt nên các máy lái cần phải có kích thước và khối lượng nhỏ gọn, khả năng chịu tải trọng lớn, dễ dàng điều khiển, làm việc mọi điều kiện thời tiết, độ ổn định cao.

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

Đối với máy lái điện khí có cấu tạo phức tạp bao gồm hệ thống đường ống khí nén, bình tích áp, các hệ thống van đóng ngắt khí nén. Nguyên lý hoạt động của máy lái điện khí sử dụng khí nén tác dụng tới xy lanh trong máy lái điện khí tác dụng lực. Tuy nhiên, máy lái điện khí có một số nhược điểm như hiện tượng rò rỉ, các máy lái khá nhạy với bụi bẩn nên bảo quản và làm việc trong những điều kiện khắc nghiệt khá khó khăn.

Đối với máy lái thủy lực có cấu tạo gồm xy lanh, hệ thống đường ống thủy lực, dầu thủy lực. Nguyên lý hoạt động của máy lái thủy lực nhờ tác dụng của dòng dầu thủy lực tác động vào xi-lanh, đẩy hoặc kéo piston tác dụng hai chiều nhằm điều khiển cơ cấu. Tuy nhiên, máy lái thủy lực có một số nhược điểm như vẫn còn hiện tượng rò rỉ, cấu tạo phức

tạp với nhiều bộ phận cấu thành, khả năng làm việc trong các điều kiện khắc nghiệt gặp nhiều khó khăn.

Để khắc phục những nhược điểm của các máy lái đã biết, tác giả đã đề xuất một giải pháp hữu ích mới với máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng cơ cấu vít me - đai ốc bi. Máy lái điện dạng tịnh tiến vẫn giữ được những đặc trưng của máy lái điện, nhỏ gọn có kích thước nhỏ, đồng thời cũng có khả năng tăng chịu tải dọc trục và tính tự hãm với chuyển động theo chiều ngược lại. Ngoài ra, máy lái điện dạng tịnh tiến còn giữ được sự ổn định trong các điều kiện làm việc.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng vít me - đai ốc bi 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.

Cấu tạo cơ bản của máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng vít me - đai ốc bi bao gồm: vỏ bao, cụm động cơ và cụm truyền động. Trong đó, vỏ bao gồm: thân vỏ thứ nhất, thân vỏ thứ hai, thân vỏ thứ ba, thân vỏ thứ tư, mỗi phần được lắp với nhau bằng bốn bu lông, trên các thân vỏ có gờ định vị lắp đặt, trên thân vỏ thứ hai có thêm các rãnh góp phần tản nhiệt ra môi trường, ngoài ra còn có vòng đệm hãm máy lái, đai ốc hãm máy lái, vít hãm bạc trượt, bạc trượt, nắp chặn thứ nhất, cảm biến vị trí; cụm động cơ gồm động cơ không chổi than có kích thước nhỏ, công suất lớn, hoạt động không ồn và bánh răng được hàn cố định trên trục động cơ; cụm truyền động gồm: bánh răng trung gian liên trục, hai ổ bi đỡ, bánh răng truyền động, trục chính, then bánh răng, đai ốc khóa, vòng đệm hãm ren, đai ốc bi, piston, đai ốc điều chỉnh piston, con trượt cảm biến, đai ốc điều chỉnh cảm biến vị trí, trục khuỷu, tay biên, đai ốc hãm tay biên, chốt chống xoay, nắp chặn thứ hai, vòng đệm hành trình thứ nhất, vòng đệm hành trình thứ hai. Trong đó, cụm động cơ được lắp lên thân vỏ thứ tư của vỏ bao nhờ vít; cụm truyền động được lắp lên thân vỏ thứ tư của vỏ bao nhờ các bạc định vị mặt trụ trong thân vỏ.

Trong giải pháp hữu ích này, khi động cơ hoạt động mô men sẽ được truyền tới bánh răng chủ động. Sau đó, mô men được truyền tới lần lượt bánh răng trung gian và bánh răng truyền động. Mô men tiếp tục truyền tới bánh răng truyền động được liên kết

với trục chính nhờ then bánh răng. Trục chính quay làm đai ốc bi tịnh tiến và truyền lực dọc trục từ pít-tông tới trục khuỷu và tới tay biên nhằm tác động lên cơ cấu. Để xác định vị trí của đai ốc nhằm đưa ra các thông số cho quá trình điều khiển, trong máy lái có sử dụng cảm biến vị trí dạng biến trở nhằm xác định vị trí của đai ốc bi tại mỗi thời điểm.

Trong giải pháp hữu ích này, trục chính là một bộ phận của cụm truyền động có cấu tạo dạng vít me gồm các rãnh với mặt cắt hình bán cầu chạy dọc theo hình lò xo. Khi hoạt động lực sẽ được truyền từ trục chính (dạng vít me) tới nhưng viên bi trong cụm đai ốc bi làm cụm đai ốc tịnh tiến. Nhờ sử dụng dạng trục vít me đai ốc bi góp phần tăng hiệu suất truyền lực của bộ truyền so với trục vít bánh vít.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả mặt cắt đứng của máy lái, thể hiện kết cấu của vít me, kết cấu chi tiết của máy lái;

Hình 2 là hình vẽ mô tả hình chiếu bằng của máy lái với vết cắt tại giữa tâm của máy lái;

Hình 3 là hình chiếu cạnh của máy lái nhìn từ phía đuôi hướng chiều D;

Hình 4 là mặt cắt trích E-E từ hình chiếu bằng cắt từ hình 2;

Hình 5 là mặt cắt trích F-F từ phía đuôi cắt từ hình 2;

Hình 6 là mặt cắt trích H-H nhìn từ mặt cắt F-F hình 4;

Hình 7 là hình vẽ tổng thể thực tế của sáng chế.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng vít me - đai ốc bi 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. Tham chiếu từ Hình 1 đến Hình 8, 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:

Vỏ bao 40 bao gồm: thân vỏ thứ nhất 2, thân vỏ thứ hai 3, thân vỏ thứ ba 4, thân vỏ thứ tư 5 đều được làm từ hợp kim nhôm góp phần giảm khối lượng của máy lái. Mỗi phần thân vỏ được lắp với nhau bằng bốn bu lông, trên các thân vỏ có thêm gờ định vị lắp đặt.

Trên thân vỏ thứ hai 3 có thêm các rãnh góp phần tản nhiệt ra môi trường. Để lắp đặt với các thiết bị của máy lái điện, trên thân vỏ thứ nhất 2 có phần ren ngoài lắp ghép với vòng đệm hãm máy lái 17 và đai ốc hãm máy lái 16; để định hướng pít-tông khi hoạt động trên thực tế, trên thân vỏ thứ nhất 2 có thiết kế hai vị trí vít hãm bạc trượt 20 đóng vai trò định vị và cố định bạc trượt 38. Trên thân vỏ thứ ba 4 có gờ để định vị vị trí cụm động cơ 1 và các bánh răng trung gian 23 và bánh răng truyền động 22. Trên thân vỏ thứ ba 4 có lắp thêm vòng đệm hành trình thứ hai 18 dính bằng keo với thân vỏ thứ ba 4 nhằm hạn chế hành trình của đai ốc bi 29. Trên thân vỏ thứ tư 5 có thêm lắp chặn thứ nhất 8 đóng vai trò chống bụi, chống nước cho bộ truyền. Trên nắp thân vỏ thứ hai 6 có lắp cảm biến vị trí 31 được lắp bằng liên kết ren.

Cụm động cơ 1 gồm động cơ không chổi than có kích thước nhỏ, công suất lớn, hoạt động không ồn và bánh răng chủ động được hàn cố định trên trục động cơ. Cụm động cơ 1 được lắp lên thân vỏ thứ tư 5 của vỏ bao 40 nhờ vít.

Cụm truyền động 42 được lắp lên thân vỏ thứ tư 5 của vỏ bao 40 nhờ các bạc định vị mặt trụ trong thân vỏ, có cấu tạo chi tiết gồm: bánh răng trung gian liên trục 23 được lắp hai ổ bi đỡ 32, bánh răng truyền động 22 được lắp ghép với trục chính 7 nhờ then bánh răng 27 được lắp với hai ổ bi đỡ chặn. Các bánh răng của máy lái được làm từ thép hợp kim có độ bền cao đã được xử lý nhiệt luyện, đảm bảo độ bền trong các quá trình làm việc của máy lái. Trục chính 7 có cấu tạo dạng vít me gồm các rãnh với mặt cắt hình bán cầu chạy dọc theo hình lò xo; khi hoạt động lực sẽ được truyền từ trục chính (dạng vít me) tới nhưng viên bi trong cụm đai ốc bi làm cụm đai ốc tịnh tiến; nhờ sử dụng dạng trục vít me đai ốc bi góp phần tăng hiệu suất truyền lực của bộ truyền so với trục vít bánh vít; trục chính 7 được cố định trên thân vỏ thứ tư 5 nhờ đai ốc khóa 12 và chống tháo lỏng nhờ vòng đệm hãm ren 19. Đai ốc bi 29 ăn khớp với trục chính 7. Để truyền lực tác động lên cơ cấu, đai ốc bi 29 được cố định với pít-tông 13 bằng liên kết ren trong và có thêm đai ốc điều chỉnh pít-tông 25. Để xác định vị trí dịch chuyển của đai ốc bi 29 tại các thời điểm, trên thân vỏ pít-tông có vị trí lắp con trượt cảm biến 37 được điều chỉnh nhờ đai ốc điều chỉnh cảm biến vị trí 15. Ở phía đầu pít-tông còn có thêm vòng đệm hành trình thứ nhất 14 được liên kết bằng keo có tác dụng hạn chế hành trình và tránh va đập vào thân vỏ

thứ nhất 2. Pít-tông 13 được lắp ghép với trục khuỷu 9 góp phần tăng khả năng làm việc trong không gian hẹp của máy lái. Tay biên 11 được lắp với trục khuỷu 9 bằng liên kết ren, sử dụng đai ốc hãm tay biên 28 để điều chỉnh chiều dài. Nhằm chống xoay cho trục pít-tông, trên trục pít-tông có thiết kế rãnh chạy dọc thân pít-tông, có lắp thêm chốt chống xoay 21 dạng hình trụ trên thân vỏ thứ nhất 2 có lắp ổ bi đỡ. Phía trên của chốt chống xoay 21 có thêm nắp chặn thứ hai 26.

Với cách lắp đặt như trên, bộ truyền đảm bảo tổng tỷ số truyền của cả bộ truyền bánh răng và vít me - đai ốc bi trong dải từ 250 - 300. Khi động cơ hoạt động mô men sẽ được truyền tới bánh răng chủ động. Sau đó, mô men được truyền tới lần lượt bánh răng trung gian 23 và bánh răng truyền động 22. Mô men tiếp tục truyền từ bánh răng truyền động 22 được liên kết với trục chính 7 (trục chính có cấu tạo dạng vít me gồm các rãnh với mặt cắt hình bán cầu chạy dọc theo hình lò xo) nhờ then bánh răng 27. Trục chính quay làm đai ốc bi 29 tịnh tiến và truyền lực dọc trục từ pít-tông 13 tới trục khuỷu 9 và tới tay biên 11 nhằm tác động lên cơ cấu. Để xác định vị trí của đai ốc nhằm đưa ra các thông số cho quá trình điều khiển, trong máy lái có sử dụng cảm biến vị trí 31 dạng biến trở sử dụng nguyên lý thay đổi đo sự thay đổi của giá trị điện trở theo chiều dài nhằm xác định vị trí của đai ốc tại mỗi thời điểm góp phần điều khiển cơ cấu lái đáp ứng yêu cầu của máy lái.

Lợi ích mà giải pháp hữu ích đạt được

Máy lái điện dạng chuyển động tịnh tiến dạng vít me - đai ốc bi được sử dụng trong máy bay cỡ nhỏ, UAV, các thiết bị thám không.

Máy lái điện dạng chuyển động tịnh tiến dạng vít me - đai ốc bi có thể hoạt động ở dải nhiệt độ $-20 \div 85^{\circ}\text{C}$, tiêu thụ điện áp thấp, khả năng chống nước và chống bụi, độ hoạt động ổn định cao. Khả năng chịu tải trọng dọc trục và dễ dàng điều khiển. Khối lượng máy nhẹ với tốc độ dịch chuyển lớn đáp ứng yêu cầu cho cơ cấu lái tại mọi chế độ làm việc.

Giải pháp hữu ích 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 kỹ thuật không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả giải pháp hữu ích. Giải pháp

hữu ích có thể được thực hiện ở chế độ cải biến hoặc thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi giải pháp hữu ích được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Vì vậy những gì được mô tả trong phần mô tả chi tiết giải pháp hữu ích chỉ nhằm mục đích minh họa, và sẽ không áp đặt bất kỳ giới hạn nào đối với giải pháp hữu ích.

Yêu cầu bảo hộ

1. Máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng vít me – đai ốc bi bao gồm: vỏ bao, cụm động cơ và cụm truyền động; trong đó:

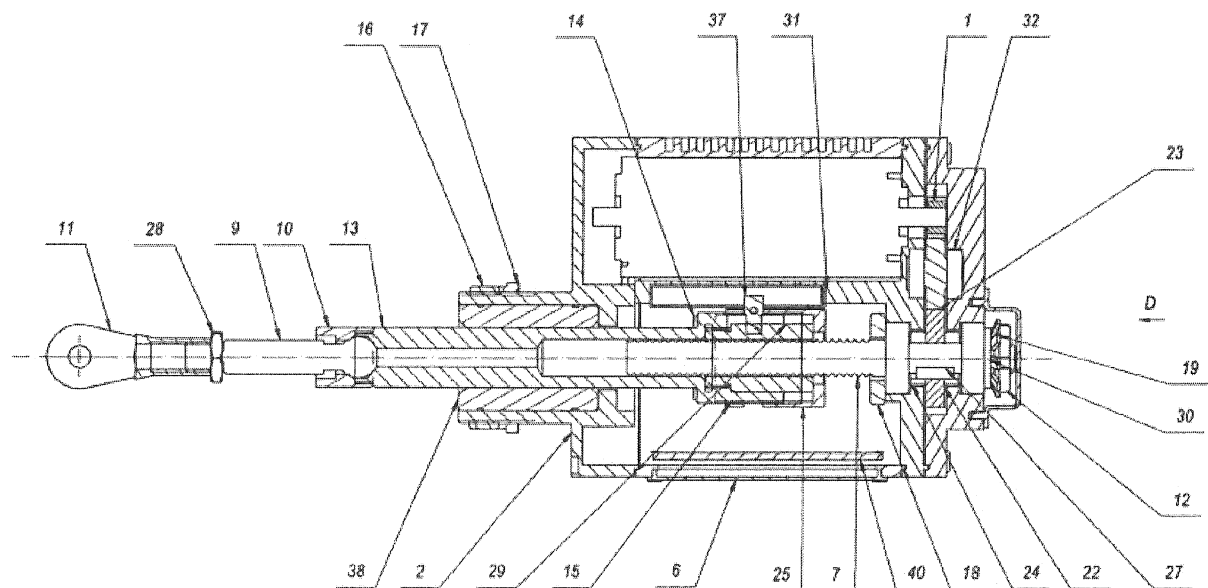
vỏ bao gồm: thân vỏ thứ nhất, thân vỏ thứ hai, thân vỏ thứ ba, thân vỏ thứ tư, mỗi phần được lắp với nhau bằng bốn bu lông, trên các thân vỏ có gờ định vị lắp đặt, trên thân vỏ thứ hai có thêm các rãnh góp phần tản nhiệt ra môi trường, ngoài ra còn có vòng đệm hãm máy lái, đai ốc hãm máy lái, vít hãm bạc trượt, bạc trượt, nắp chặn thứ nhất, cảm biến vị trí;

cụm động cơ gồm động cơ không chổi than có kích thước nhỏ, công suất lớn, hoạt động không ồn và bánh răng chủ động được hàn cố định trên trục động cơ;

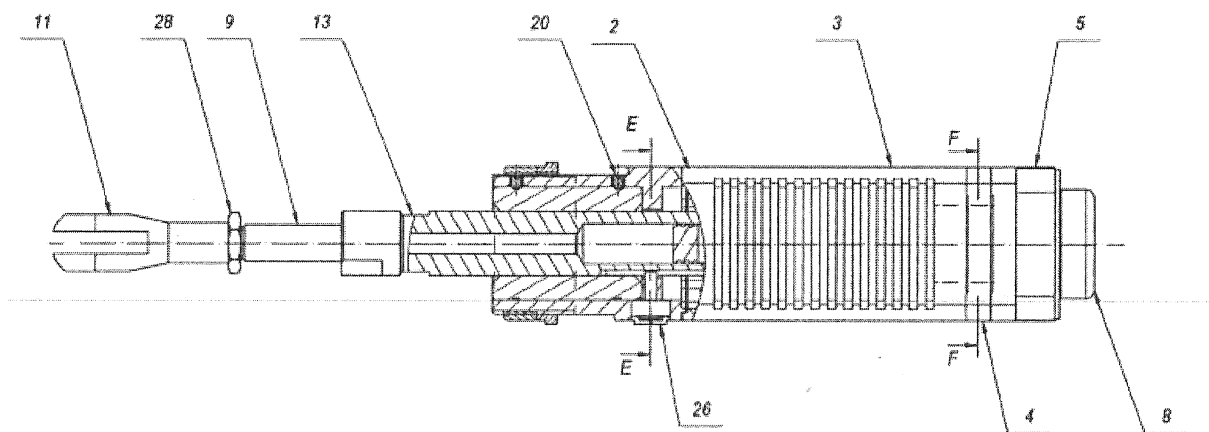
cụm truyền động gồm: bánh răng trung gian liền trục, hai ổ bi đỡ, bánh răng truyền động, trục chính, then bánh răng, đai ốc khóa, vòng đệm hãm ren, đai ốc bi, pít-tông, đai ốc điều chỉnh pít-tông, con trượt cảm biến, đai ốc điều chỉnh cảm biến vị trí, vòng đệm hành trình thứ nhất, vòng đệm hành trình thứ hai, trục khuỷu, tay biên, đai ốc hãm tay biên, chốt chống xoay, nắp chặn thứ hai.

2. Máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng vít me – đai ốc bi theo điểm 1, trong đó: khi động cơ hoạt động mô men sẽ được truyền tới bánh răng chủ động; sau đó, mô men được truyền tới lần lượt bánh răng trung gian và bánh răng truyền động; mô men tiếp tục truyền tới bánh răng truyền động được liên kết với trục chính nhờ then bánh răng; trục chính quay làm đai ốc bi tịnh tiến và truyền lực dọc trục từ pít-tông tới trục khuỷu và tới tay biên nhằm tác động lên cơ cấu; để xác định vị trí của đai ốc nhằm đưa ra các thông số cho quá trình điều khiển, trong máy lái có sử dụng cảm biến vị trí dạng biến trở nhằm xác định vị trí của đai ốc bi tại mỗi thời điểm.

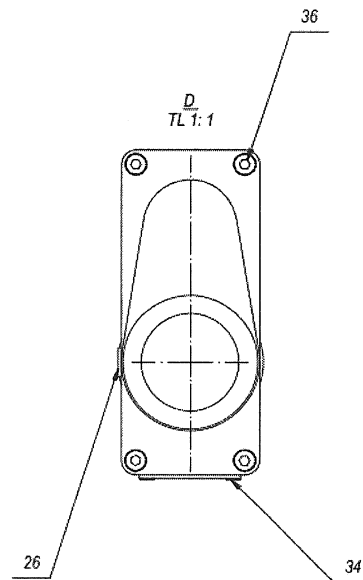
3. Máy lái điện chuyển động dạng tịnh tiến sử dụng vít me – đai ốc bi theo điểm 1 có trục chính là một bộ phận của cụm truyền động có cấu tạo dạng vít me gồm các rãnh với mặt cắt hình bán cầu chạy dọc theo hình lò xo; khi hoạt động lực sẽ được truyền từ trục chính (dạng vít me) tới nhưng viên bi trong cụm đai ốc bi làm cụm đai ốc tịnh tiến; nhờ sử dụng dạng trục vít me đai ốc bi góp phần tăng hiệu suất truyền lực của bộ truyền so với trục vít bánh vít.



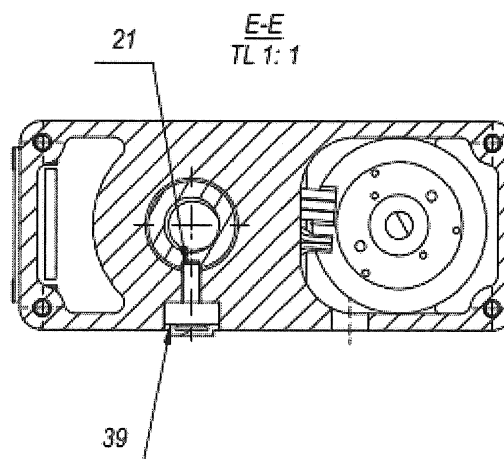
Hình 1



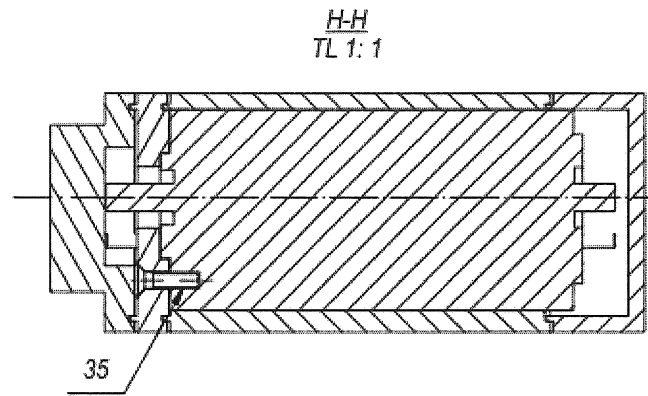
Hình 2



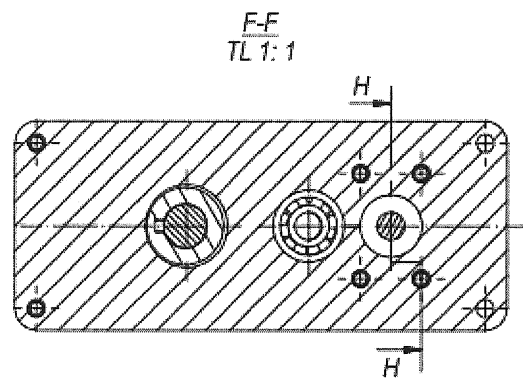
Hình 3



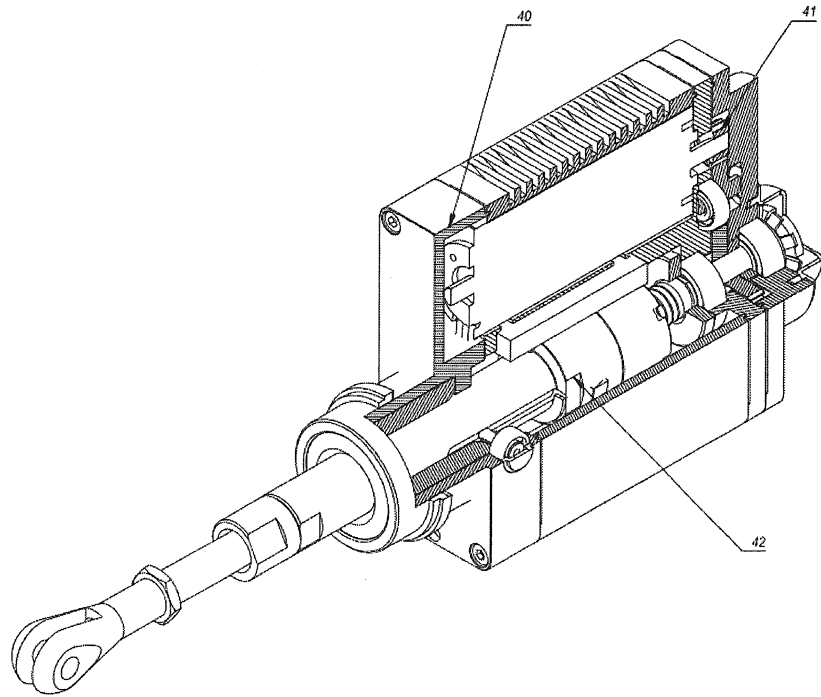
Hình 4



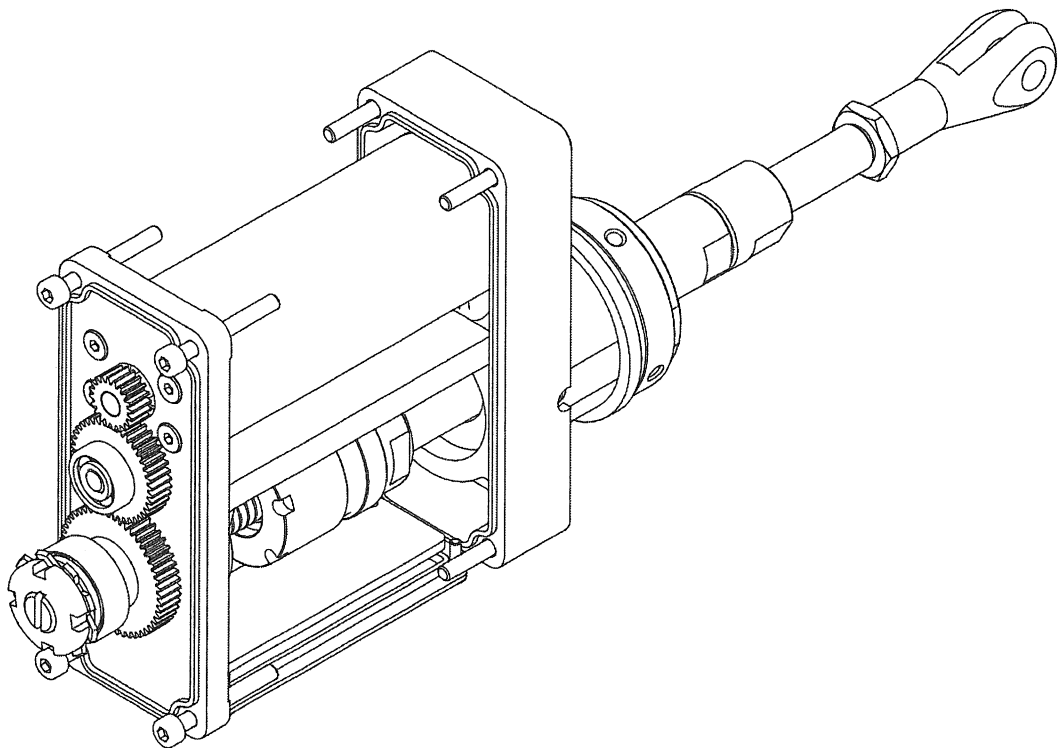
Hình 5



Hình 6



Hình 7



Hình 8