



(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)



1-0038051

(51)^{2016.01} B64C 3/38; B64C 1/00; B64C 3/00

(13) B

(21) 1-2018-04904

(22) 01/11/2018

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/07/2019 376A

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

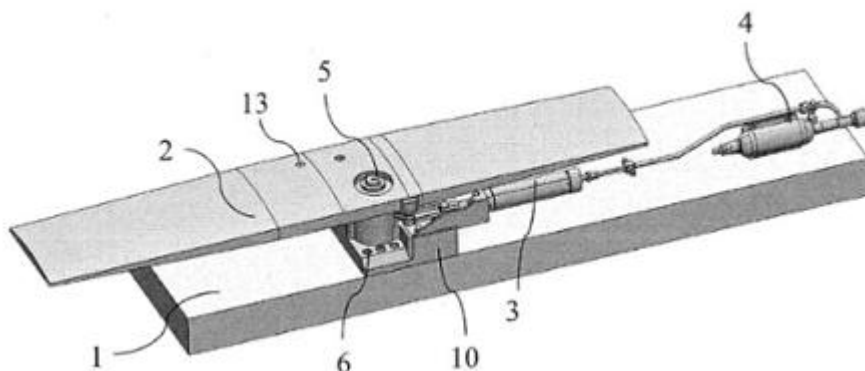
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Giang Thanh Hà (VN); Đỗ Hải Quân (VN); Nguyễn Thị Như Trang (VN); Nguyễn Huy (VN); Vũ Tiến Đạt (VN).

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

(54) CƠ CẤU MỞ CÁNH CHO KHÍ CỤ BAY

(57) Sáng chế đề cập đến cơ cấu mở cánh bao gồm các bộ phận: thân, cánh, xi lanh mở cánh, bình khí nén, trục xoay cánh, hàng ốc; ray trượt; chốt chặn, chốt định vị, mặt bích, lò xo thứ nhất, lò xo thứ hai, lỗ định vị, lỗ chứa chốt chặn, thanh trượt, lò xo thứ ba.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu mở cánh cho khí cụ bay chịu lực khí động lớn. Cụ thể, cơ cấu mở cánh đề cập trong sáng chế được sử dụng cho thiết bị bay tốc độ cao có tính cơ động cao trong lĩnh vực nghiên cứu phát triển thiết bị bay không người lái (UAV) có giới hạn về thời gian mở cánh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, đối với các khí cụ bay như tên lửa, máy bay và các khí cụ bay tương tự thì hệ cánh nâng là một phần rất quan trọng. Ngoài cung cấp lực nâng, hệ cánh nâng còn có tác dụng giảm lực cản trong quá trình hoạt động cũng như giảm tốc độ trong quá trình hạ cánh. Để đảm bảo khí cụ bay hoạt động đúng theo tính toán và thiết kế, cơ cấu mở cánh phải là một cơ cấu với độ tin cậy cao giúp cho cánh nâng được giữ ở đúng vị trí mong muốn trong các điều kiện khác nhau như: điều kiện bảo quản, điều kiện vận chuyển, điều kiện hoạt động... và phải đảm bảo được độ bền khi chịu tải trong các điều kiện đó.

Cơ cấu cánh nâng hiện tại được sử dụng luôn ở trạng thái hoạt động (trạng thái mở) ở hầu hết các khí cụ bay do đó không cần cơ cấu mở cánh. Ưu điểm của những thiết kế này là đơn giản về mặt thiết kế nhưng ngược lại, với những khí cụ bay có kích thước lớn lại rất khó khăn trong việc bảo quản, vận chuyển cũng như triển khai.

Để khắc phục được những hạn chế trên, nhóm tác giả sáng chế đã đề xuất một cơ cấu mở cánh để tiết kiệm không gian chứa khí cụ bay, ví dụ với tên lửa trong ống phóng và thùng bảo quản khi lưu kho, tên lửa thường được thiết kế sao cho các cánh nâng và cánh lái của chúng đều có thể gấp mở linh hoạt. Sau khi tên lửa phóng ra khỏi ống phóng, các cánh nâng và cánh lái sẽ được điều khiển mở ra hay di chuyển đến vị trí hoạt động.

Trong cơ cấu mở cánh thì thành phần giúp cho việc mở cánh là thành phần then chốt và có thể được thiết kế với nhiều phương pháp khác nhau. Các sáng chế trước đây đã đưa ra một số phương án mở cánh cho hệ cánh nâng của khí cụ bay.

Sáng chế EP 2083238 B1 “Bộ thắng bằng gấp với thiết bị mở cánh” đề xuất sử dụng cơ cấu được tích hợp bởi một thiết bị xoắn gắn gốc cánh vào thân khí cụ bay, ròng rọc và dây cáp để mở cánh.

Bằng sáng chế số US1485163A “Thiết bị bay” đã đề xuất phương án sử dụng gốc cánh gắn với thân máy bay thông qua cơ cấu bản lề gắn dọc theo thân máy bay, phần sải cánh được gắn với gốc cánh thông qua chốt trụ lắp vuông góc với tiết diện cánh tại điểm nối sao cho cánh máy bay có thể gấp mở tương tự như cánh chim. Tuy nhiên, việc chỉ sử dụng cơ cấu bản lề đơn giản cho liên kết gốc cánh vào thân máy bay và liên kết sải cánh vào gốc cánh không còn phù hợp với các tên lửa hiện đại và máy bay tốc độ cao. Hơn nữa, thiết kế của cánh nâng không ôm lượn theo biên dạng của thân máy bay.

Nhược điểm của những phương án mở cánh như trong những sáng chế trên (dựa trên hình dáng và vật liệu) là có thể không thích hợp với những khí cụ bay có yêu cầu về thời gian mở cánh nhỏ cũng như những khó khăn khi khí cụ bay có yêu cầu chịu tải khí động lớn như hạn chế về thiết kế, vật liệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất một cơ cấu mở cánh có thể sử dụng được ở khí cụ bay chịu tải khí động lớn có thể đảm bảo giữ cánh nâng tại đúng các vị trí cần thiết trong các điều kiện làm việc khác nhau và có thể khắc phục được các vấn đề về bảo quản, vận hành... với khí cụ bay có kích thước lớn.

Cơ cấu mở cánh được sản xuất từ vật liệu khá phổ biến (thép C45 hoặc 40 Cr) nhưng đòi hỏi một quá trình nhiệt luyện để tăng cơ tính của vật liệu (tăng độ bền, tính chống mài mòn) đồng thời vẫn phải đảm bảo yêu cầu về độ dẻo và độ dai cần thiết. Do đó việc lựa chọn vật liệu cũng như điều kiện nhiệt luyện để đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật gồm các trường hợp tải trọng khác nhau của khí cụ bay như tải trọng khi vận chuyển, tải trọng khi hoạt động, lực va chạm giữa cánh và cơ cấu mở cánh là điều vô cùng quan trọng.

Cơ cấu mở cánh được đề cập trong sáng chế có thể áp dụng linh hoạt trong ngành công nghiệp hàng không với các loại khí cụ bay khác nhau như tên lửa hoặc thiết bị bay không người lái (UAV) cất cánh bằng giá phóng hoặc máy phóng bằng cách thay đổi kích thước của cơ cấu mở cánh cho phù hợp với từng loại khí cụ bay.

Để thực hiện được mục đích của sáng chế, cơ cấu mở cánh thuộc hệ cơ cấu khí cụ bay bao gồm các bộ phận chính: xi lanh mở cánh (3); bình khí nén (4); trục xoay cánh (5); chốt chặn (8); chốt định vị (9); mặt bích (10); thanh trượt (15). Cơ cấu mở cánh có các chức năng chính sau đây: đóng vai trò liên kết cánh và thân khí cụ bay; là thành phần chịu lực truyền từ cánh về trong các điều kiện hoạt động.

Hơn nữa, theo phương án của sáng chế, xi lanh mở cánh (3) và lò xo thứ ba (16) với vai trò là lò xo truyền động là những thành phần chính thực hiện chức năng mở cánh của cơ cấu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ khí cụ bay tại vị trí ban đầu (chưa hoạt động);

Hình 2 là hình vẽ khí cụ bay tại vị trí mở cánh;

Hình 3 là hình vẽ mặt bích;

Hình 4 là hình vẽ mô tả vị trí chốt chặn và thanh trượt;

Hình 5 là hình vẽ mô tả vị trí bố trí chốt định vị;

Hình 6 là hình vẽ cơ cấu chốt chặn;

Hình 7 là hình vẽ cơ cấu chốt định vị;

Hình 8 là hình vẽ nguyên lý hoạt động của hệ thống xi lanh khí nén và lò xo;

Hình 8 là hình vẽ thời gian mở cánh theo góc mở cánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

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 đề cập không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần 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 sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và sẽ không áp đặt bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế.

Mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu mở cánh sử dụng với khí cụ bay chỉ có một cơ cấu xoay duy nhất, là cơ chế triển khai tự động để xoay cánh di chuyển xung quanh trục quay từ vị trí không làm việc đến vị trí làm việc, tham chiếu Hình 1 và Hình 2. Phần sau đây mô tả chi tiết đặc điểm kỹ thuật của cơ cấu mở cánh, bao

gồm tương quan vị trí đặt tại khí cụ bay với thân 1 và cánh 2. Trong đó:

Thân 1: được thiết kế bởi các vật liệu như nhôm, thép hoặc vật liệu tổng hợp (composite) với yêu cầu hình học đảm bảo các đặc tính về mặt khí động và độ bền.

Cánh 2: được thiết kế bởi các vật liệu như nhôm, thép hoặc vật liệu tổng hợp (composite) và đảm bảo yêu cầu về mặt khí động và độ bền.

Theo phương án thực hiện sáng chế, cơ cấu mở cánh cho khí cụ bay bao gồm các bộ phận chính: xi lanh mở cánh 3; bình khí nén 4; trục xoay cánh 5; chốt chặn 8; chốt định vị 9; mặt bích 10; thanh trượt 15. Tại mỗi bộ phận, khác biệt ở chỗ:

Xi lanh mở cánh 3: có tác dụng tạo mômen để xoay cánh. Xi lanh mở cánh 3 được gắn trực tiếp với thân 1, và được nối trực tiếp với bình khí nén 4 thông qua hệ thống đường ống. Trên đường ống được gắn van hóa thuật có tác dụng điều phối lưu lượng khí từ bình khí nén 4 đến xi lanh mở cánh 3. Xi lanh mở cánh 3 có cấu tạo bao gồm một pít tông nằm dọc bên trong chiều dài xi lanh và lò xo thứ ba 16 nằm bao quanh trục pít tông, tham chiếu tại Hình 8.

Hơn nữa, theo phương án thứ hai thực hiện sáng chế, lò xo thứ ba 16 có tác dụng tạo lực đẩy theo chiều ngược chiều chống lại chuyển động của pít tông để giảm vận tốc va chạm của cánh 2 khi cánh 2 đã xoay đến vị trí làm việc.

Bình khí nén 4: cung cấp áp suất ban đầu cho xi lanh mở cánh 3 với áp suất tối thiểu được tính phải đảm bảo cánh 2 mở đến vị trí làm việc.

Trục xoay cánh 5: là tâm quay để cánh 2 quay xung quanh từ vị trí không làm việc đến vị trí làm việc.

Mặt bích 10 bao gồm các hàng ốc 6, ray trượt 7, lỗ chứa chốt chặn 14, trong đó hàng ốc 6 có nhiệm vụ đỡ cánh 2, ray trượt 7 có tác dụng giữ chốt chặn 8 ở trạng thái nén (tham chiếu tại Hình 4-a) và lỗ chứa chốt chặn 14 là vị trí trên mặt bích 10 được khoét để bao chốt chặn 8 tại vị trí làm việc.

Chốt chặn 8: một đầu được gắn với cánh bằng các vòng ren. Chốt chặn 8 là thành phần chính chịu va chạm khi xoay cánh 2 và có nhiệm vụ dừng cánh 2 khi cánh 2 đã quay đến vị trí làm việc là lỗ chứa chốt chặn 14, nhờ lực đẩy của lò xo thứ nhất 11.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện sáng chế, vật liệu chế tạo chốt chặn là thép C45 hoặc 40Cr có độ cứng 42 – 44 HRC.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện sáng chế, chốt chặn 8 còn bao gồm lò xo thứ nhất 11 có tác dụng tạo lực đẩy để đẩy chốt chặn 8 khi cánh đã quay đến vị trí làm việc.

Chốt định vị 9: một đầu được liên kết với xi lanh mở cánh 3, đầu còn lại được nối với hệ thống đường ống. Chốt định vị 9 có chức năng giữ cánh 2 ở trạng thái ổn định sau khi cánh xoay đến vị trí làm việc là lỗ định vị 13. Trong đó, lỗ định vị 13: là vị trí hở trên cánh để chốt định vị 9 lắp đầy sau khi cánh 2 xoay đến vị trí làm việc, có tác dụng cố định cánh 2 tại trạng thái hoạt động.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện sáng chế, vật liệu chế tạo chốt định vị là thép C45 hoặc 40Cr có độ cứng 40 – 42 HRC.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện sáng chế, chốt định vị 9 còn bao gồm lò xo thứ hai 12 có tác dụng tạo lực đẩy để đẩy chốt định vị 9 vào lỗ định vị 13 trên cánh 2 sau khi cánh xoay đến vị trí làm việc.

Thanh trượt 15: được gắn trên cánh có tác dụng giữ chốt định vị ở trạng thái nén (Hình 5-a).

Theo phương án thực hiện sáng chế, cơ cấu được đề xuất hoạt động theo nguyên lý sau: cơ cấu mở cánh được khởi động và vận hành tại thời điểm khi khí cụ bay bắt đầu được phóng ra khỏi giá phóng, có thể được cài đặt theo độ trễ về mặt thời gian. Khi cánh 2 quay đến vị trí làm việc lò xo được nén từ trước sẽ tự động đẩy các chốt định vị 9, chốt chặn 8 vào các lỗ định vị 13 và lỗ chứa chốt chặn 14, thiết kế đảm bảo có thể tạo ra lực đẩy thắng được lực cản khí động trong trường hợp khí động nguy hiểm nhất và đủ bền dưới tác động của lực va chạm khi mở cánh 2.

Khí từ bình khí nén 4 giãn nở vào xi lanh mở cánh 3 thông qua hệ thống đường ống sau khi mở van hòa thuật và gây áp lực lên pít tông. Pít tông di chuyển một khoảng $x(t)$, nén chất khí và nén lò xo bao quanh pít tông. Chuyển động $x(t)$ của pít tông gây ra chuyển động quay của cánh 2. Đồng thời, chuyển động của pít tông cũng gây ra chuyển động của lò xo. Cụ thể, khi cánh xoay đến vị trí làm việc, lò xo thứ nhất 11 chuyển động để đẩy chốt chặn và lò xo thứ hai 12 chuyển động tạo lực đẩy để đẩy chốt định vị 9 vào lỗ định vị 13 trên cánh 2.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Tham chiếu vào Hình 8, khí cụ bay có yêu cầu phải mở được cánh trong các trường hợp khác nhau và với thời gian giới hạn là 1s.

Cơ cấu mở cánh được thiết kế dựa theo biên dạng thân và được mô phỏng để kiểm bền, tối ưu kết cấu qua đó có thể giảm được khối lượng.

Cơ cấu mở cánh bằng hệ thống khí nén lò xo đảm bảo cánh có thể mở được đến vị trí làm việc trong các trường hợp chịu tải khác nhau và đồng thời đảm bảo yêu cầu về thời gian mở cánh tối đa là 1s.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cơ cấu mở cánh cho khí cụ bay bao gồm các bộ phận:

xi lanh mở cánh được gắn trực tiếp với thân máy bay và nối trực tiếp với bình khí nén thông qua hệ thống đường ống; xi lanh có cấu tạo bao gồm một pít tông nằm dọc bên trong chiều dài xi lanh và lò xo thứ ba bao quanh trục pít tông;

bình khí nén cung cấp áp suất ban đầu cho xi lanh mở cánh với áp suất tối thiểu được tính phải đảm bảo cánh mở đến vị trí làm việc;

trục xoay cánh là tâm quay để cánh quay xung quanh từ vị trí không làm việc đến vị trí làm việc;

mặt bích bao gồm các hàng ốc, ray trượt, lỗ chứa chốt chặn, trong đó

hàng ốc có nhiệm vụ đỡ cánh,

ray trượt giữ chốt chặn ở trạng thái nén,

lỗ chứa chốt chặn là vị trí trên mặt bích được khoét để bao chốt chặn tại vị trí làm việc;

chốt chặn một đầu được gắn với cánh bằng các vòng ren và là thành phần chính chịu va chạm khi xoay cánh và có nhiệm vụ dừng cánh khi cánh đã quay đến vị trí làm việc là lỗ chứa chốt chặn, nhờ lực đẩy của lò xo bên trong chốt chặn;

chốt định vị có một đầu được liên kết với xi lanh mở cánh, đầu còn lại được nối với hệ thống đường ống; chốt định vị tại vị trí làm việc sẽ lắp đầy chốt định vị là một vị trí hở trên cánh và được cố định ở đó tại trạng thái hoạt động;

thanh trượt được gắn trên cánh có tác dụng giữ chốt định vị ở trạng thái nén.

2. Cơ cấu mở cánh cho khí cụ bay theo điểm 1, trong đó chốt chặn có đặc điểm:

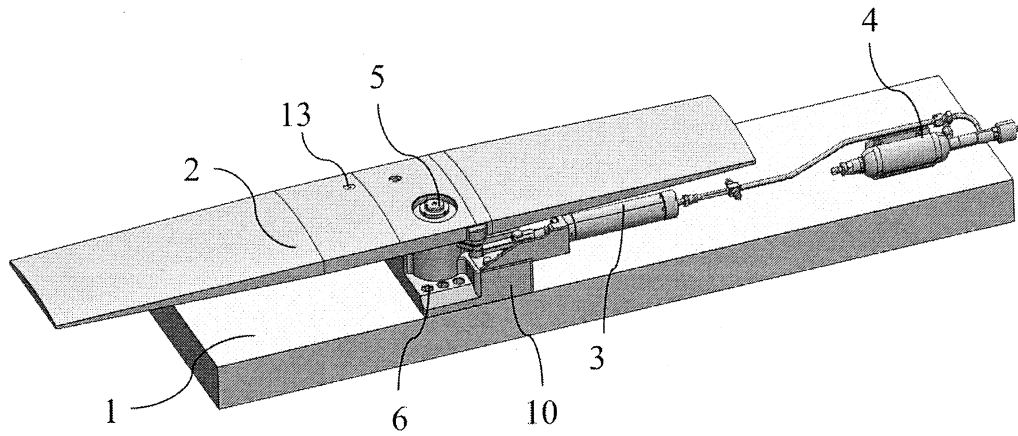
vật liệu chế tạo chốt định vị là thép C45 hoặc 40Cr có độ cứng 40 – 42 HRC,

chốt định vị còn bao gồm lò xo thứ hai có tác dụng tạo lực đẩy để đẩy chốt định vị vào lỗ định vị trên cánh sau khi cánh xoay đến vị trí làm việc.

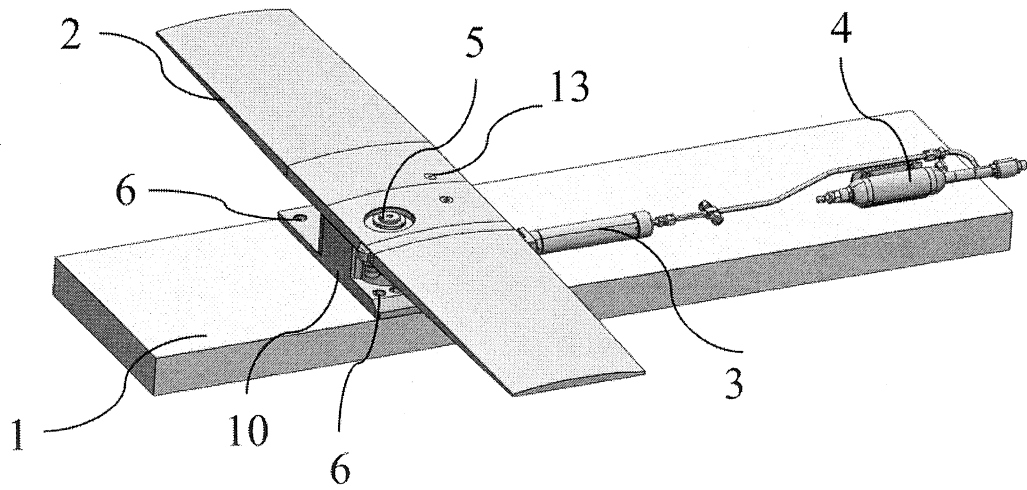
3. Cơ cấu mở cánh cho khí cụ bay theo điểm 1, trong đó chốt định vị có đặc điểm:

vật liệu chế tạo chốt chặn là thép C45 hoặc 40Cr có độ cứng 42 – 44 HRC;

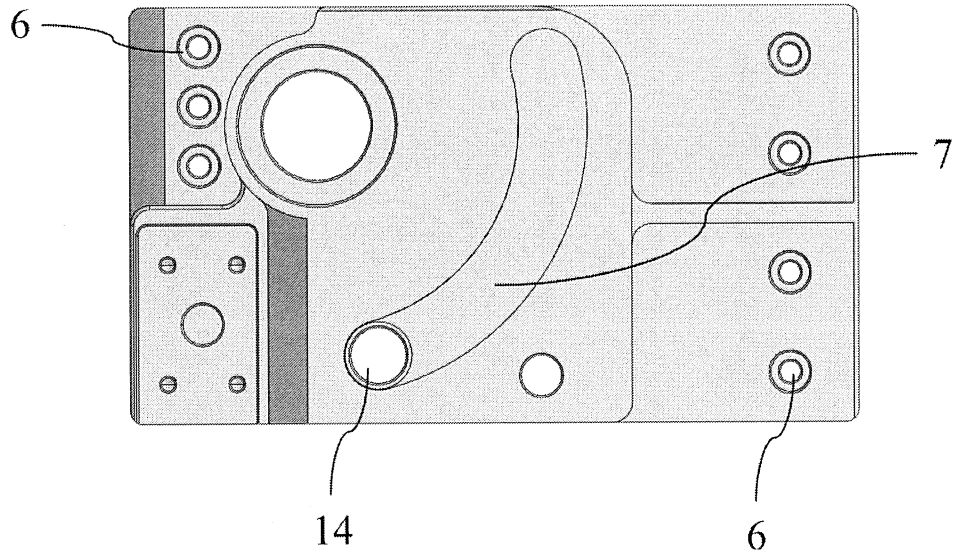
chốt chặn còn bao gồm lò xo thứ nhất có tác dụng tạo lực đẩy để đẩy chốt chặn khi cánh đã quay đến vị trí làm việc.



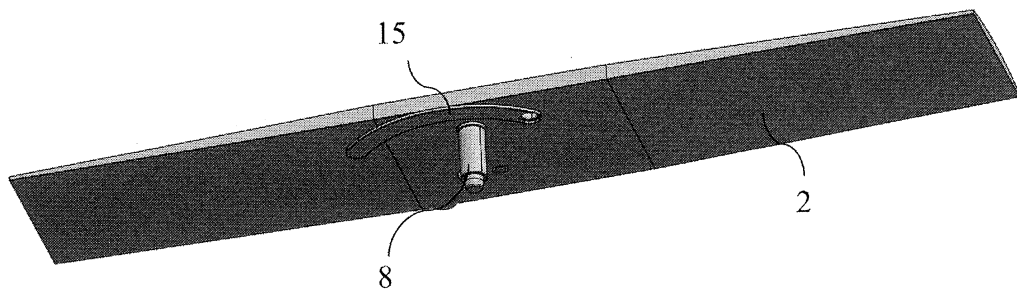
Hình 1



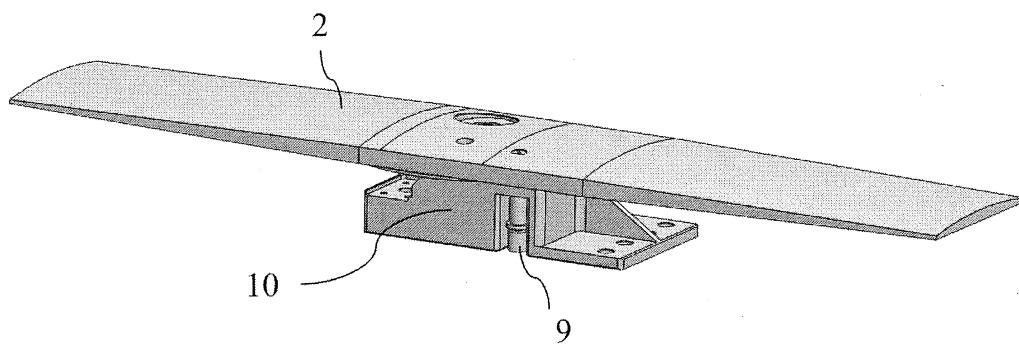
Hình 2



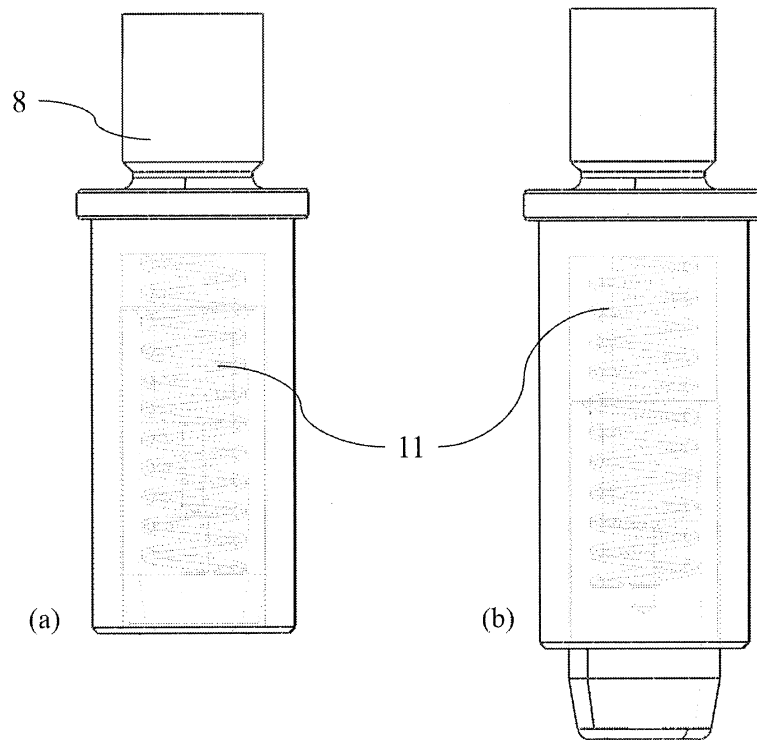
Hình 3



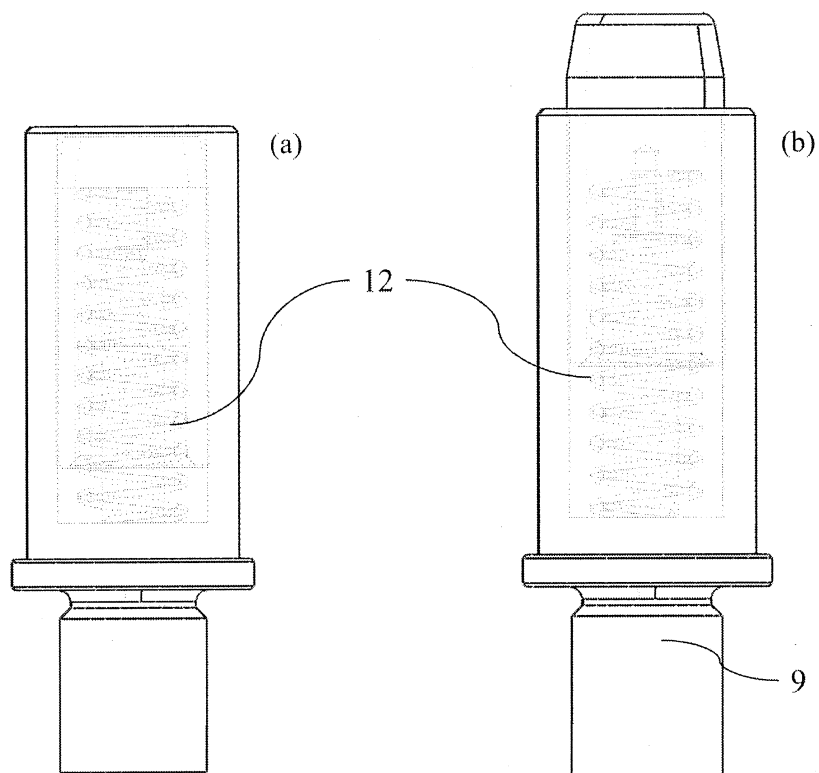
Hình 4



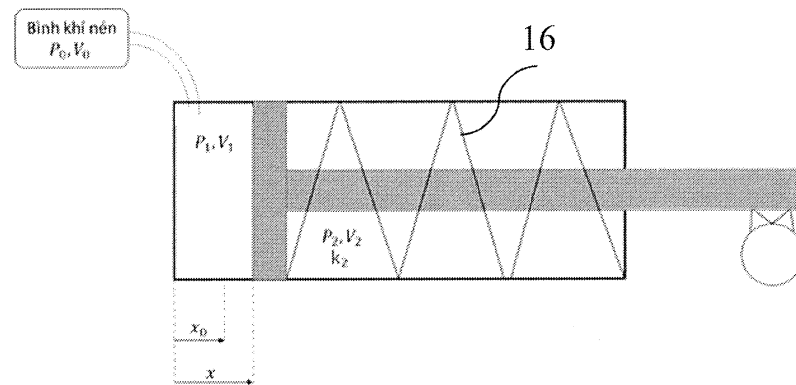
Hình 5



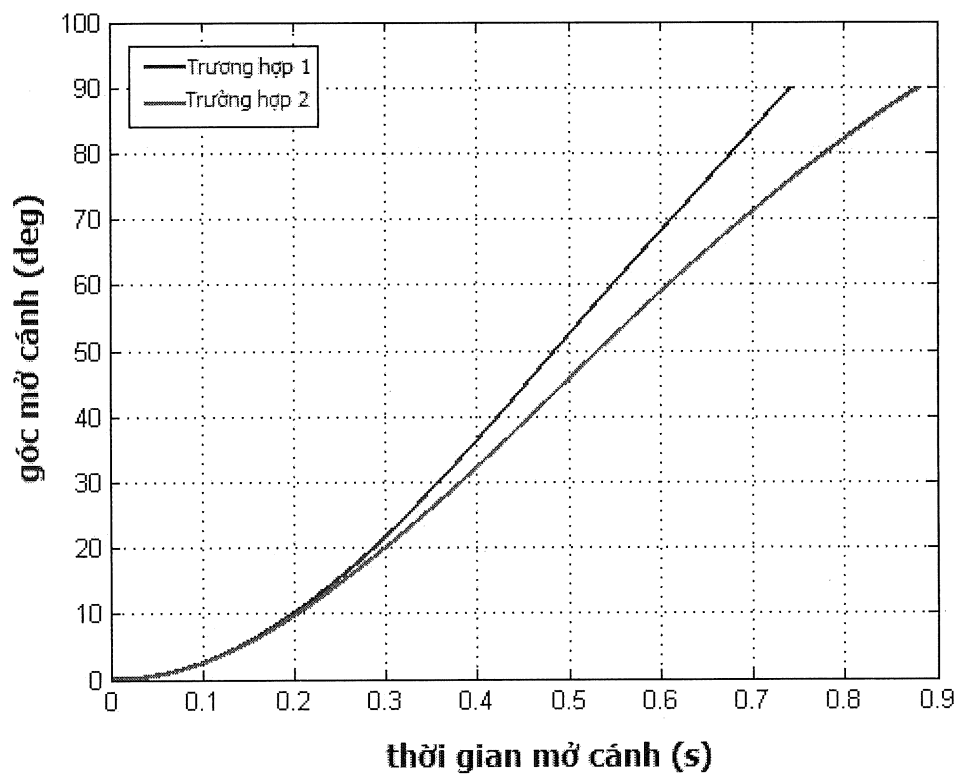
Hình 6



Hình 7



Hình 8



Hình 9