



(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)



1-0047493

(51)<sup>2022.01</sup> B64C 3/56

(13) B

---

(21) 1-2023-00582

(22) 31/01/2023

(45) 25/06/2025 447

(43) 25/05/2023 422A

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

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

(72) Nguyễn Quyết (VN); Nghiêm Văn Quân (VN); Trần Đình Thắng (VN).

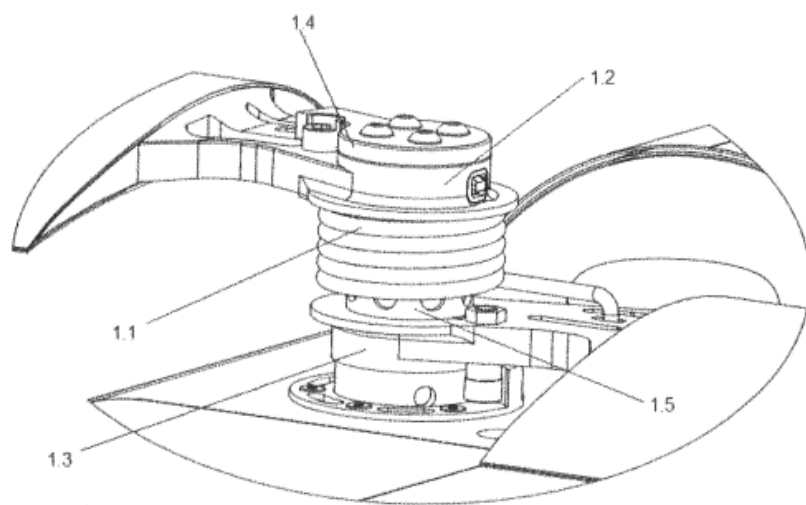
(74) Công ty TNHH NACILAW (NACILAW)

---

(54) HỆ THỐNG GẬP MỞ CÁNH MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI

(21) 1-2023-00582

(57) Hệ thống gập mở cánh máy bay không người lái ứng dụng trên các dòng máy bay không người lái hạng nhẹ, mục đích gập gọn máy bay, đáp ứng yêu cầu về tính linh hoạt và đa dạng tính năng của sản phẩm, khi bay, triển khai và bảo quản vận chuyển. Hệ thống gập mở cánh máy bay không người lái bao gồm các thành phần chính: lò xo xoắn, cơ cấu trục xoay, cơ cấu khóa cánh, cơ cấu chặn cánh, cỡ chặn.



Hình 1

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề xuất hệ thống gấp mở cánh máy bay không người lái. Cụ thể, hệ thống gấp mở cánh được đề cập trong sáng chế được ứng dụng trên các dòng máy bay không người lái hạng nhẹ, đáp ứng yêu cầu về sự linh hoạt và đa dạng khi triển khai vận hành trong các điều kiện phức tạp, nâng cao tính năng của sản phẩm.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Máy bay không người lái ngoài tính năng liên quan đến trinh sát, thu thập dữ liệu, hình ảnh, truyền tin... còn cần phải được triển khai nhanh chóng, dễ dàng ở các khu vực có địa hình phức tạp. Với các dòng máy bay cánh bằng, nếu cánh máy bay có thể gấp lại được thì việc vận hành, triển khai máy bay sẽ linh hoạt hơn, máy bay có thể cất cánh từ hệ thống ống phóng nhỏ gọn thay vì hệ thống máy phóng cồng kềnh hoặc đường băng tiêu chuẩn, đặc biệt trong các trường hợp sử dụng nhiều máy bay, nhiều tổ hợp hoạt động đồng thời. Vì vậy cần phải nghiên cứu để ứng dụng hệ thống gấp mở cánh máy bay trên các dòng máy bay không người lái, đáp ứng các yêu cầu của người sử dụng qua đó nâng cao tính năng của sản phẩm cũng như hệ thống.

Hiện nay trên các dòng sản phẩm máy bay không người lái, ứng dụng khá nhiều các cơ cấu gấp mở để gấp gọn sản phẩm khi bảo quản cũng như di chuyển và nhanh chóng khi triển khai tuy nhiên chủ yếu áp dụng cho dòng UAV cánh quạt hoặc máy bay mô hình, ít áp dụng trên dòng UAV cánh bằng, đặc biệt các dòng sản phẩm có khối lượng lớn hơn 7kg.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống gấp mở cánh để gấp mở cánh máy bay không người lái bao gồm: hệ thống cánh chính và cánh đuôi để gấp gọn máy bay đặt trong ống trụ tròn, và tự động bung cánh khi bị đẩy ra khỏi ống phóng.

Trong sáng chế này đề xuất phương án gấp mở cánh cho các dòng máy bay không người lái khối lượng cất cánh lớn hơn 7kg, yêu cầu gấp mở cánh dễ dàng, thuận tiện, cơ cấu gọn nhẹ, tin cậy.

Để đạt mục đích trên, hệ thống gấp mở cánh bao gồm các thành phần chính: lò xo xoắn, cơ cấu trục xoay, cơ cấu khóa cánh, cơ cấu chặn cánh, cữ chặn. Trong đó khác biệt ở chỗ:

Lò xo xoắn có góc làm việc lớn, sinh mô-men xoắn để mở đồng thời hai cánh từ vị trí gập cánh đến vị trí làm việc.

Cơ cấu trục xoay: lắp cánh lên và cho phép cánh quay với hệ số ma sát thấp, đảm bảo cơ cấu làm việc nhẹ nhàng ổn định.

Cơ cấu khóa cánh đảm bảo vị trí làm việc của cánh, khóa cánh trong suốt quá trình làm việc.

Cơ cấu chặn cánh đảm bảo độ chính xác vị trí cánh khi mở, đồng thời là hệ giảm chấn chống sóc đảm bảo độ bền, độ tin cậy cho cơ cấu khóa cánh.

Cữ chặn đảm bảo vị trí giữa các cơ cấu và sự ổn định của hệ thống khi làm việc.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là hình vẽ cơ cấu gập mở cánh lắp trên máy bay không người lái;

Hình 2 là hình vẽ lò xo xoắn;

Hình 3 là hình vẽ tham số kỹ thuật của lò xo xoắn;

Hình 4 là hình vẽ hình chiếu đứng cơ cấu gập mở cánh máy bay không người lái;

Hình 5 là hình vẽ mặt cắt ngang cơ cấu gập mở cánh máy bay không người lái.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Trong sáng chế này, các thuật ngữ chuyên môn được hiểu như sau:

- Triển khai: là quá trình lắp đặt hệ thống, từ lúc trong thùng, trên xe đến lúc máy bay sẵn sàng hoạt động.
- UAV hạng nhẹ: là các dòng máy bay không người lái có khối lượng cất cánh nhỏ hơn 150kg.

Hệ thống gập mở cánh theo sáng chế bao gồm các thành phần chính: lò xo xoắn 1.1, cơ cấu trục xoay 1.3, cơ cấu khóa cánh, nắp chặn cánh 1.4, cỡ chặn 1.6; trong đó:

Lò xo xoắn 1.1, tham chiếu Hình 4 là cơ cấu tích trữ năng lượng làm quay cánh 1.2 của máy bay, lò xo xoắn 1.1 được làm từ thép đàn hồi, lắp lồng trục vào trục xoay 1.3 và gá lên hai cánh 1.2 thông qua râu lò xo, lò xo xoắn 1.1 có góc làm việc lớn hơn 180 độ. Tham số kỹ thuật của lò xo, tham chiếu Hình 3, bao gồm: đường kính dây lò xo 2.1, đường kính danh nghĩa lò xo 2.3 là khoảng cách ngắn nhất giữa trục lò xo và đường tâm của dây lò xo, góc ban đầu của lò xo 2.2, số vòng lò xo 2.4, chiều dài râu 2.5, chiều cao râu 2.6, chiều cao lò xo 2.7. Khi làm việc lò xo ở vị trí A, lúc đó hai râu của lò xo song song với nhau. Góc làm việc của lò xo xoắn là góc mà hai râu của lò xo dịch chuyển từ

góc ban đầu 2.2 về vị trí làm việc A. Hình dáng lò xo tham chiếu Hình 2 và Hình 3 và vị trí lắp lò xo trong hệ thống gập mở cánh máy bay tham chiếu Hình 1 và Hình 4. Chi tiết hơn nữa, để đảm bảo hoạt động của cơ cấu gập mở cánh với dòng UAV khối lượng cất cánh nhỏ hơn 8kg, lò xo 1.1 được tính toán thiết kế với các thông số cụ thể như sau:

- + Đường kính dây lò xo 2.1: 3-3,5mm,
- + Đường kính danh nghĩa lò xo 2.3: 36-45 mm,
- + Góc ban đầu của lò xo 2.2: 90-180 độ,
- + Số vòng lò xo 2.4: 3-5 vòng,
- + Chiều dài râu 2.5: 0-100mm,
- + Chiều cao râu 2.6: 15-20mm,
- + Chiều cao lò xo 2.7: 20-35mm,

Tham chiếu Hình 1 và Hình 5, cánh 1.2 và lò xo xoắn 1.1 được lắp lên trục xoay 1.3 thông qua mối ghép trục-bạc được làm từ nhôm, bề mặt có chuyển động quay tương đối được lắp bạc đồng để ma sát, lắp bạc trục xoay 3.7 trên trục xoay 1.3 và bạc bích cánh 3.6 lắp trên cánh 1.2, hai cánh 1.2 được định vị với nhau thông qua cơ cấu cữ chặn 1.5, nắp chặn cánh 1.4 giữ cánh 1.2 phía trên không bị tuột ra theo phương thẳng đứng.

Hơn nữa, nắp chặn cánh 1.4 còn có chức năng giữ cánh 1.2 phía trên ở đúng vị trí, cữ chặn cánh 1.6 giữ cánh 1.2 phía dưới ở đúng vị trí, nắp chặn cánh 1.4 và cữ chặn cánh 1.6 đồng thời là cơ cấu an toàn trong trường hợp cơ cấu khóa cánh không làm việc. Trên nắp chặn cánh 1.4 và cữ chặn cánh 1.6 có phần tử giảm chấn làm bằng cao su đàn hồi, khi làm việc nắp chặn cánh 1.4 và cữ chặn cánh 1.6 va đập với vấu chặn 1.7 tại vị trí có phần tử đàn hồi; nắp chặn cánh 1.4 và cữ chặn cánh 1.6 được lắp chặt lên trục 1.3 bằng bulông 1.8.

Cơ cấu khóa cánh, tham chiếu Hình 5, bao gồm: chốt 3.1, bạc chốt bích cánh 3.2, bạc chốt trên trục 3.3, ecu trí 3.4, lò xo đẩy 3.5, bạc bích cánh 3.6, bạc trục xoay 3.7. Bạc bích cánh 3.6 và bạc trục xoay 3.7 xoay tương đối với nhau khi cơ cấu gập mở cánh làm việc, hai chi tiết này lần lượt được gắn cứng lên bích cánh 1.2 và trục xoay 1.3, bạc chốt bích cánh 3.2 giữ cho bạc bích cánh 3.6 không bị xoay tương đối với bích cánh 1.2, ngoài ra bạc chốt bích cánh 3.2 còn có vai trò giữ chốt 3.1 để khóa cánh khi cánh ở vị trí làm việc, bạc chốt trên trục 3.3 giữ cho bạc trục xoay 3.7 không bị xoay tương đối với trục xoay 1.3, hơn nữa, chốt trên trục 3.3 còn đảm nhiệm nhiệm vụ lắp và dẫn hướng cho chốt 3.1 khi làm việc. Lò xo đẩy 3.5 luôn đẩy chốt 3.1 làm chốt tì vào mặt bạc bích cánh 3.6

khi quay và sập vào bạc chốt bích cánh khi khóa, ecu trí 3.4 lắp lên trục xoay 1.3 bằng mối ghép ren, giữ cho bạc chốt trên trụ và là mặt tì cho lò xo 3.4 sinh lực đẩy chốt 3.1.

Hơn nữa, để tăng khả năng làm việc cũng như độ bền của cơ cấu khóa, biên dạng chốt 3.1 có phần dẫn hướng hình trụ và phần chịu lực có dạng chữ nhật giúp tăng độ bền của cơ cấu, theo đó bạc chốt bích cánh 3.2 cũng có biên dạng hình chữ nhật, kích thước 4-6mm.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sau khi tích hợp hệ thống gập mở cánh lên máy, cánh máy bay đang ở vị trí khóa, dùng chìa lục giác đẩy chốt 3.1 vào bên trong trục xoay 1.3, sau đó xoay cánh một góc 10-15 độ để chốt 3.1 lệch ra khỏi lỗ chốt trên bích cánh, lúc này chốt 3.1 tì trên bạc bích cánh 3.6, thực hiện tương tự với cánh còn lại. Sau đó, gập hai cánh đồng thời, mỗi cánh xoay một góc 90 độ từ vị trí khóa ban đầu về vị trí theo phương dọc thân, lúc này lò xo 1.1 được tích trữ năng lượng do biến dạng xoắn sinh ra, góc xoắn lò xo lớn hơn 180 độ, mô-men xoắn do lò xo tích trữ có xu hướng luôn đẩy cánh về vị trí ban đầu, khi cánh không bị giữ, lò xo 1.1 đẩy cánh quay về vị trí góc ban đầu của lò xo 1.1, khi đi qua vị trí khóa cánh, lò xo đẩy 3.5 sẽ đẩy chốt 3.1 vào lỗ chốt khóa cánh trên bạc chốt bích cánh 3.2 và cố định cố định cánh. Trong quá trình chốt 3.1 đi vào lỗ chốt trên bạc chốt bích cánh 3.2 thì do quán tính, cánh tiếp tục quay hướng về phía trước lúc này nắp chặn 1.4 và cữ chặn 1.6 va đập với hai vấu chặn 1.7 trên hai cánh máy bay 1.2 giúp làm giảm tác động của chốt 3.1 lên bạc bích cánh 3.2

### **Lợi ích đạt được của sáng chế**

Hệ thống gập mở cánh máy bay không người lái được ứng dụng trên các dòng UAV hạng nhẹ. Giúp hệ thống linh hoạt trong phương án vận hành, triển khai tăng tính năng của sản phẩm trong quá trình sử dụng. Hệ thống gập mở cánh máy bay có thể ứng dụng trên nhiều sản phẩm khác nhau trong công nghiệp hàng không vũ trụ.

### **Yêu cầu bảo hộ**

1. Hệ thống gập mở cánh máy bay không người lái bao gồm các thành phần chính: lò xo xoắn, trục xoay, cơ cấu khóa cánh, chốt xuyên tâm, nắp chặn cánh, cữ chặn chắn; trong đó:

lò xo xoắn: là cơ cấu tích trữ năng lượng làm quay cánh của máy bay, lò xo xoắn được làm từ thép đàn hồi, lắp lồng trục vào trục xoay và gá lên hai cánh thông qua râu lò xo, lò xo xoắn có góc làm việc lớn hơn 180 độ; tham số kỹ thuật của lò xo bao gồm: đường kính dây lò xo, đường kính danh nghĩa lò xo là khoảng cách ngắn nhất giữa trục lò xo và đường tâm của dây lò xo, góc ban đầu của lò xo, số vòng lò xo, chiều dài râu, chiều cao râu, chiều cao lò xo; khi làm việc lò xo ở vị trí mà hai râu của lò xo song song với nhau;

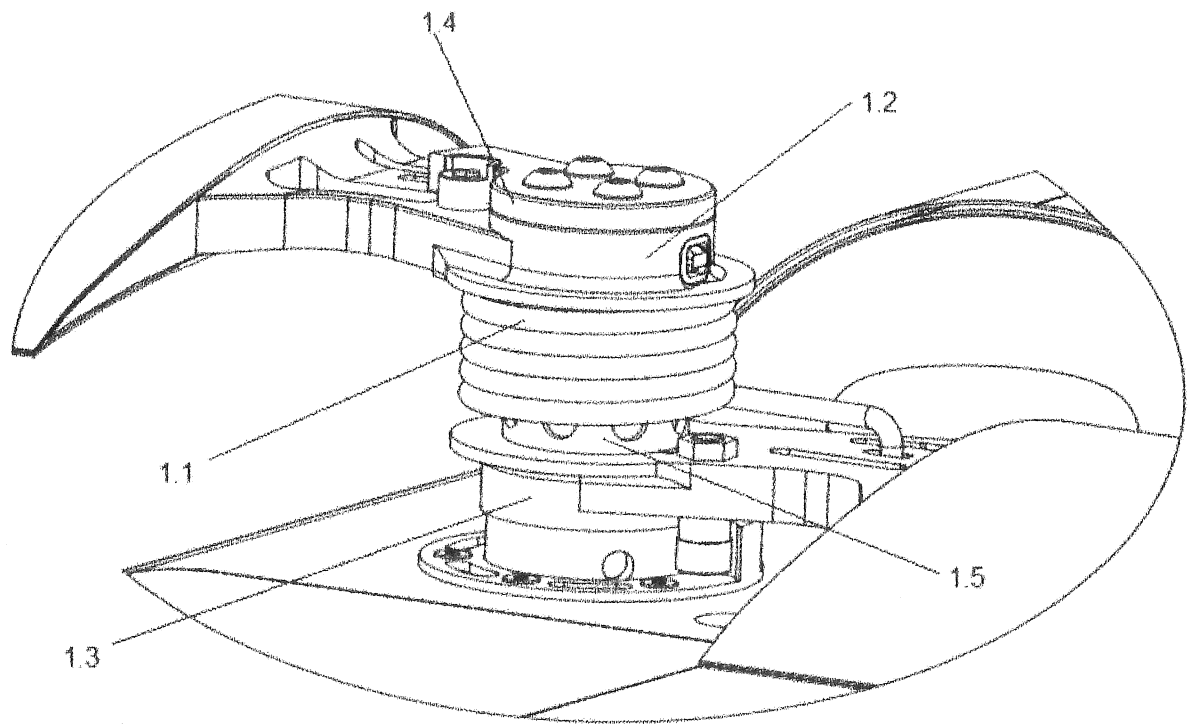
cánh và lò xo xoắn được lắp lên trục xoay thông qua mối ghép trục-bạc được làm từ nhôm, bề mặt có chuyển động quay tương đối được lắp bạc đồng để ma sát, lắp bạc trục xoay trên trục xoay và bạc bích cánh lắp trên cánh, hai cánh được định vị với nhau thông qua cơ cấu cữ chặn, nắp chặn cánh giữ cánh phía trên không bị tuột ra theo phương thẳng đứng;

nắp chặn cánh còn có chức năng giữ cánh phía trên ở đúng vị trí, cữ chặn cánh giữ cánh phía dưới ở đúng vị trí, nắp chặn cánh và cữ chặn cánh đồng thời là cơ cấu an toàn trong trường hợp cơ cấu khóa cánh không làm việc; trên nắp chặn cánh và cữ chặn cánh có phần tử giảm chấn làm bằng cao su đàn hồi, khi làm việc nắp chặn cánh và cữ chặn cánh va đập với vấu chặn tại vị trí có phần tử đàn hồi; nắp chặn cánh và cữ chặn cánh được lắp chặt lên trục bằng bulông;

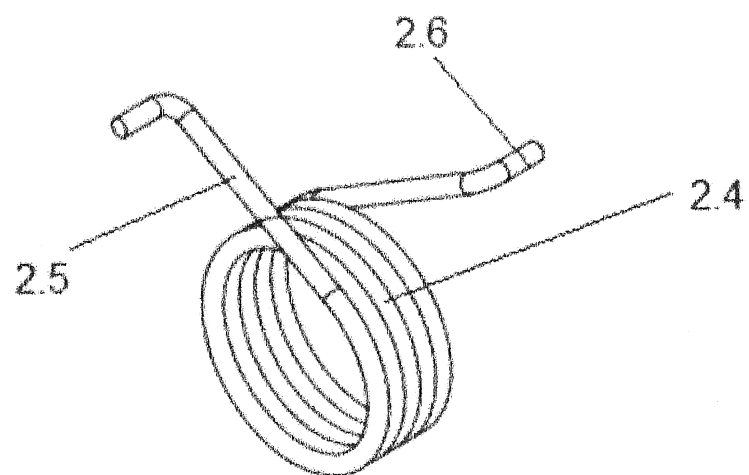
cơ cấu khóa cánh, bao gồm: chốt, bạc chốt bích cánh, bạc chốt trên trục, ecu trí, lò xo đẩy, bạc bích cánh, bạc trục xoay; bạc bích cánh và bạc trục xoay xoay tương đối với nhau khi cơ cấu gập mở cánh làm việc, hai chi tiết này lần lượt được gắn cứng lên bích cánh và trục xoay, bạc chốt bích cánh giữ cho bạc bích cánh không bị xoay tương đối với bích cánh, ngoài ra bạc chốt bích cánh còn có vai trò giữ chốt để khóa cánh khi cánh ở vị trí làm việc, bạc chốt trên trục giữ cho bạc trục xoay không bị xoay tương đối với trục xoay, hơn nữa, chốt trên trục còn đảm nhiệm nhiệm vụ lắp và dẫn hướng cho chốt khi làm việc; lò xo đẩy luôn đẩy chốt làm chốt tì vào mặt bạc bích cánh khi quay và sập vào bạc chốt bích cánh khi khóa, ecu trí lắp lên trục xoay bằng mối ghép ren, giữ cho bạc chốt trên trục và là mặt tì cho lò xo sinh lực đẩy chốt;

biên dạng chốt có phần dẫn hướng hình trụ và phần chịu lực có dạng chữ nhật kích thước mặt cắt chữ nhật 4-6mm;

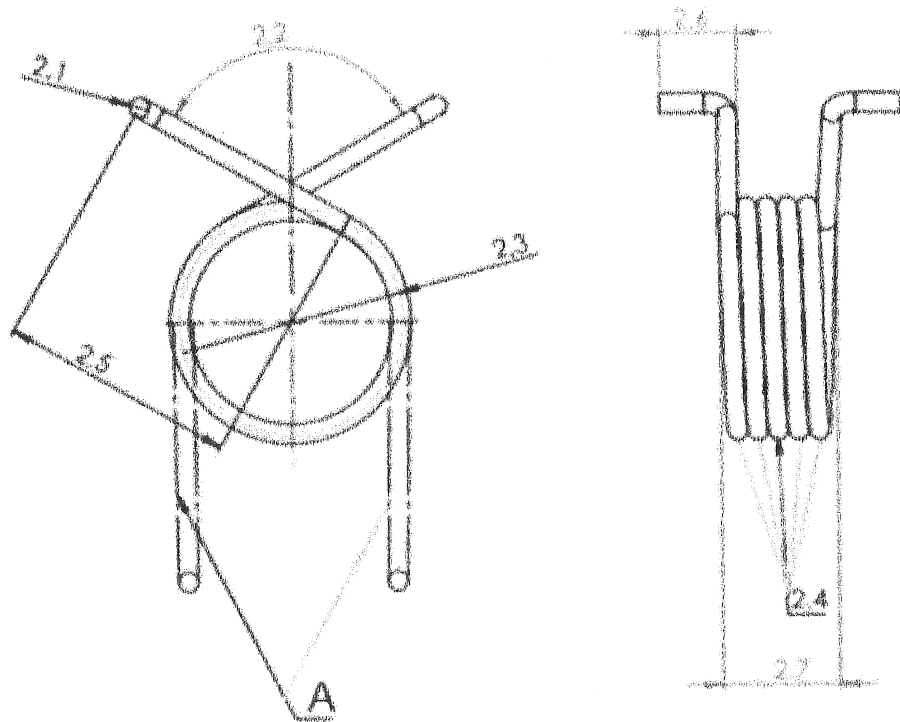
bạc bích cánh có biên dạng hình chữ nhật, kích thước lỗ chữ nhật; lò xo xoắn là lò xo xoắn phải.



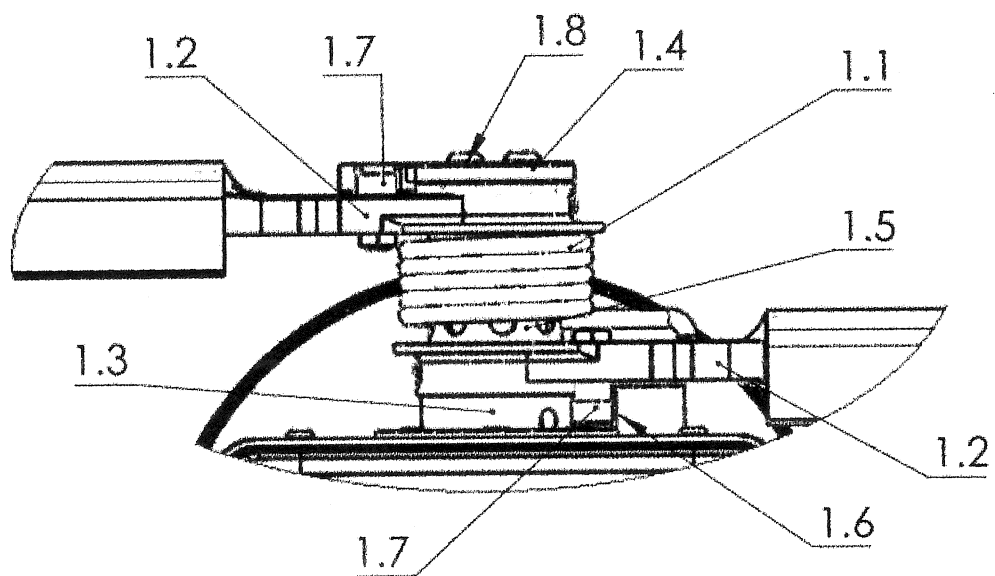
Hình 1



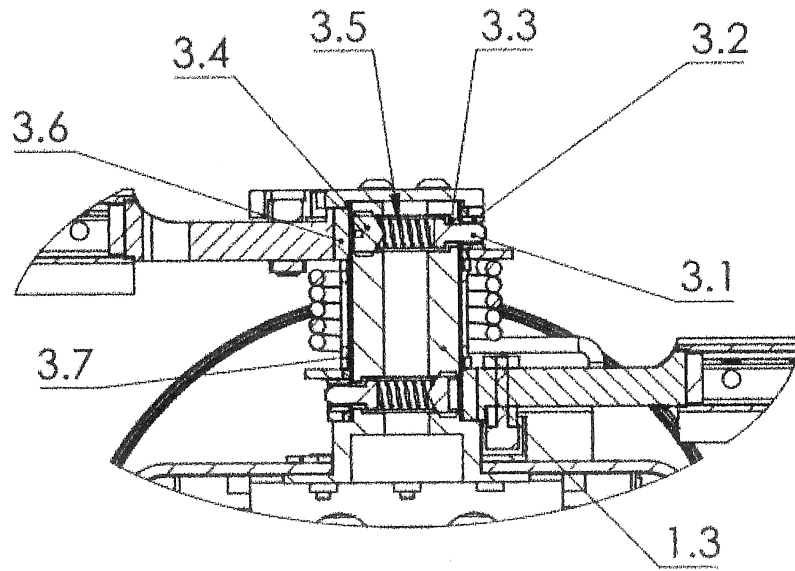
Hình 2



Hình 3



Hình 4



Hình 5