



(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)



1-0049382

(51)^{2023.01} F16F 15/02; F16F 7/10; F16D 3/66

(13) B

(21) 1-2024-02456

(22) 03/04/2024

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/06/2024 435

(73) Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội (VN)

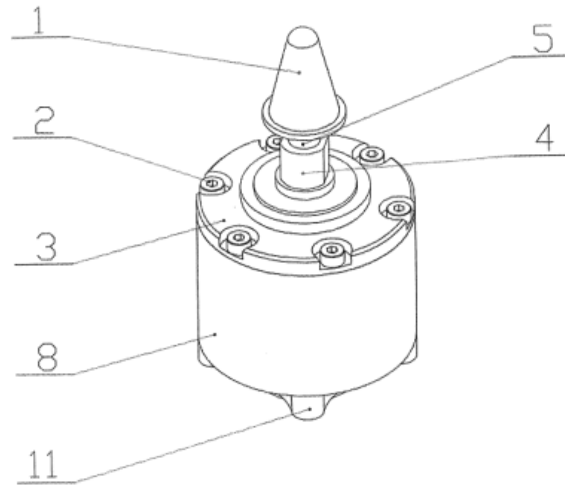
Số 298 đường Cầu Diễn, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Bùi Tiến Sơn (VN); Hồ Anh Văn (VN); Phạm Tiến Hùng (VN).

(54) CƠ CẤU GIẢM CHẤN VÀ PHÁT HIỆN VA CHẠM CHO CÁNH QUẠT

(21) 1-2024-02456

(57) Sáng chế cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt bao gồm: mũ (1), hệ vít (2), nắp chặn (3), lõi (4), trục trung gian (5), lò xo xoắn (6), nút bấm (7), vỏ (8), pin (9), đèn led hồng ngoại (10), hệ vít (11), đế chuyển (12), hệ vít (13).



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực các chi tiết kết cấu liên kết với thiết bị động cơ. Cụ thể, sáng chế đề cập đến cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt có khả năng giảm chấn động và tác hại cho cánh quạt khi xảy ra va chạm giữa cánh quạt với các chướng ngại vật đồng thời báo xảy ra va chạm về bộ xử lý.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong truyền động từ động cơ đến cánh quạt, cánh quạt hoặc trục quay của cánh quạt thường được kết nối trực tiếp với động cơ thông qua các bộ truyền động đai thang hoặc bộ truyền xích hoặc bộ truyền bánh răng. Kiểu truyền động này có nhược điểm là khi xảy ra va chạm cánh quạt sẽ chịu hoàn toàn chấn động và đập sau đó truyền một phần chấn động cho động cơ gây ra tổn hại cho cánh quạt như nứt, mẻ, vỡ và khi va chạm không được phát hiện kịp thời có thể gây bó cứng động cơ làm cháy động cơ.

Hiện nay, nhiều thiết bị đã được phát triển để giảm chấn rung được gọi là cơ cấu giảm chấn được đề xuất để chống di chuyển và tiêu thụ năng lượng di chuyển, giảm độ rung và đảm bảo hoạt động an toàn của cánh quạt.

Tuy nhiên vẫn có nhu cầu đối với cơ cấu giảm chấn cải tiến, cụ thể là đáp ứng các yêu cầu sau: (i) Giảm chấn động cho cánh quạt khi xảy ra va chạm; (ii) Phát hiện và báo xảy ra va chạm khi cánh quạt va chạm với chướng ngại vật.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế đề xuất cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt bao gồm: Mũ (1), hệ vít (2), nắp chặn (3), lõi (4), trục trung gian (5), lò xo xoắn (6), nút bấm (7), vỏ (8), pin (9), đèn led hồng ngoại (10), hệ vít (11), đế chuyển (12), hệ vít (13), trong đó:

mũ (1): dạng hình nón có ren trong ăn khớp với trục trung gian (5), mũ (1) có tác dụng khóa chặt cánh quạt với trục trung gian (5) để truyền chuyển động từ trục trung gian (5) đến cánh quạt;

hệ vít (2): liên kết nắp chặn (3) với vỏ (8);

nắp chặn (3): dạng tấm tròn có lỗ tròn ở giữa để liên kết với lõi (4) và giữ lõi (4) đồng tâm với vỏ (8), xung quanh có các lỗ tròn dạng bậc để liên kết với vỏ (8) bằng hệ vít (2);

lõi (4): dạng trụ bậc có lỗ tròn ở giữa để liên kết với trục trung gian (5), có các đoạn trụ tròn để liên kết với nắp chặn (3) và vỏ (8);

trục trung gian (5): dạng trục bậc một đầu có ren ngoài ăn khớp với mũ (1) và lắp ghép với lỗ tâm của lõi (4) và lỗ tâm của cánh quạt để truyền chuyển động đến cánh quạt, đầu còn lại của trục trung gian (5) dạng trụ tròn lắp ghép với lò xo xoắn (6) và liên kết với vỏ (8) đảm bảo trục trung gian (5) đồng tâm với vỏ (8);

lò xo xoắn (6): dạng trụ dài hai đầu có chân gài dài ra khỏi biên dạng trụ, lò xo xoắn (6) liên kết với trục trung gian (5) và vỏ (8), có tác dụng tạo lực đàn hồi khi xảy ra va chạm và phục hồi vị trí trục trung gian (5) sau khi va chạm được loại bỏ;

nút bấm (7): kết nối đèn led hồng ngoại (10) và pin (9), nút bấm (7) được lắp trên vỏ (8);

vỏ (8): dạng hình trụ có lỗ cạn ở giữa, hai đầu có các lỗ ren để liên kết với nắp chặn (3) bằng hệ vít (2) và liên kết với đế chuyển (12) bằng hệ vít (11), vỏ (8) liên kết với lõi (4) và trục trung gian (5) bằng các đoạn trụ tròn;

pin (9): cung cấp năng lượng cho đèn led (10) khi nút bấm (7) đóng mạch;

đèn led hồng ngoại (10): cung cấp tín hiệu hồng ngoại báo xảy ra va chạm đến bộ phận xử lý;

hệ vít (11): liên kết vỏ (8) và đế chuyển (12);

đế chuyển (12): dạng tấm vuông có các lỗ tròn dạng bậc ở giữa để liên kết với động cơ bằng hệ vít (11), xung quanh có các lỗ tròn để liên kết với vỏ (8) bằng hệ vít (13);

hệ vít (13): liên kết đế chuyển (12) với vỏ (8).

Cần hiểu rằng, sáng chế không bị giới hạn ở các mục đích được nêu ra trên đây, mà còn bao gồm các mục đích khác nữa mà có thể được nhận biết bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng trong các mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình phối cảnh của cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt theo một phương án của sáng chế;

Hình 2 là hình phối cảnh cắt trích của cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt theo một phương án của sáng chế;

Hình 3 là hình phối cảnh phân tách các chi tiết cấu thành của cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt theo một phương án của sáng chế;

Hình 4 là hình chiếu đứng, hình chiếu bằng và mặt cắt thể hiện kết cấu bên trong của cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt theo một phương án của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Như thể hiện trên các Hình 1, Hình 2, Hình 3 và Hình 4, sáng chế đề xuất cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt bao gồm: Mũ (1), hệ vít (2), nắp chặn (3), lõi (4), trục trung gian (5), lò xo xoắn (6), nút bấm (7), vỏ (8), pin (9), đèn led hồng ngoại (10), hệ vít (11), đế chuyển (12), hệ vít (13) trong đó:

Nắp chặn (3) được chế tạo từ nhựa PLA (Polylactic Acid), có một lỗ tròn ở giữa để lắp ghép dạng trụ tròn với lõi (4), xung quanh nắp chặn (3) có sáu lỗ trụ bậc liên kết với vỏ (8) bằng hệ vít (2).

Lõi (4) được chế tạo từ nhựa PLA, có lỗ tròn ở giữa để lắp ghép dạng trụ tròn với trục trung gian (5), bên ngoài lõi (4) có ba đoạn trụ tròn có đường kính khác nhau được gia công chính xác theo kích thước xác định, đoạn trụ ở giữa lắp ghép dạng trụ tròn với nắp chặn (3), đoạn trụ to nhất lắp ghép trụ tròn với vỏ (8).

Vỏ (8) được chế tạo từ nhựa PLA, bên ngoài là trụ tròn, bên trong có hai lỗ trụ bậc tròn được gia công gia công chính xác theo kích thước xác định, lỗ trụ lớn lắp ghép trụ tròn với lõi (4), lỗ trụ nhỏ lắp ghép trụ tròn với trục trung gian (5), có một hốc vuông được gia công gia công chính xác theo kích thước xác định để lắp ghép nút bấm (7), hai đầu vỏ (8) có các lỗ ren được gia công chính xác theo kích thước xác định để lắp ghép hệ vít (2) và hệ vít (13) để liên kết với nắp chặn (3) và đế chuyển (12).

Đế chuyển (12) được chế tạo từ nhựa PLA, có bốn lỗ bậc tron được gia công chính xác theo kích thước xác định ở giữa để liên kết với động cơ bằng hệ vít (11), xung quanh có bốn lỗ tron được gia công chính xác theo kích thước xác định để liên kết với vỏ (8) bằng hệ vít (13).

Nguyên lý hoạt động của cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt như sau:

Cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm sẽ được lắp ở trên phần quay của động cơ (trục động cơ), đồng trục với phần quay của động cơ. Khi phần quay của động cơ quay, đế chuyển (12) và vỏ (8) sẽ quay cùng với phần quay của động cơ, do trục trung gian (5) có một mặt tì vào lòng trong của vỏ (8), chuyển động quay sẽ được truyền tới cánh quạt (ví dụ: cánh quạt) được lắp trên trục trung gian (5).

Khi xảy ra va chạm với cánh quạt, cánh quạt sẽ bị quay ngược lại chiều quay của phần quay của động cơ, dẫn tới trục trung gian (5) quay ngược chiều với phần quay của động cơ, trục trung gian (5) sẽ trượt lên nút bấm (7) làm nổi mạch giữa led hồng ngoại (10) và pin (9), đèn led hồng ngoại (10) phát tín hiệu hồng ngoại và truyền đến một mạch thu gắn ở bên dưới tiếp nhận và gửi về bộ xử lý, từ đó xác định được trạng thái của cánh quạt là đang bị va chạm.

Khi trục trung gian (5) quay ngược chiều quay của phần quay của động cơ, lò xo (6) sẽ bị nén lại, khi va chạm được loại bỏ lực đàn hồi của lò xo (6) sẽ đẩy trục trung gian quay đúng chiều quay của phần quay của động cơ cho đến khi trục trung gian (5) tiếp xúc với lòng trong vỏ (8). Khi đó chuyển động quay của phần quay của động cơ sẽ tiếp tục được truyền tới trục trung gian (5), cánh quạt tiếp tục chuyển động đúng chiều quay của phần quay của động cơ.

Theo một phương án được ưu tiên, cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm theo sáng chế bao gồm lò xo xoắn (6) được thay thế bằng các chi tiết được làm bằng vật liệu đàn hồi được chọn từ nhóm bao gồm cao su và silico hoặc chi tiết có tính đàn hồi được chọn từ nhóm bao gồm lò xo không phải lò xo xoắn và các loại khí.

Theo một phương án được ưu tiên, cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm theo sáng chế bao gồm đèn led hồng ngoại (10) được thay thế bằng các thiết bị có khả năng truyền tín hiệu không dây được chọn từ nhóm bao gồm thiết bị bluetooth, thiết bị wifi, thiết bị tín hiệu siêu âm.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm sau khi trải qua các cuộc thử nghiệm đã đạt những hiệu quả như sau:

Cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm đã giảm tới 30% lực va chạm của cánh quạt với vật thể cứng khi thử nghiệm với cánh quạt thương mại thông thường.

Cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm giúp giảm thời gian phục hồi của cánh quạt sau va chạm tới gần 30% với cánh quạt thông thường và lên tới gần 65% với cánh quạt gấp phương thẳng đứng.

Cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm kết hợp với một mạch thu hồng ngoại thông thường điều khiển bằng Arduino Uno có thể phát hiện va chạm ở với độ nhạy tới $2,32\mu\text{s}$ (micro giây).

Máy bay không người lái (drone) lắp cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm lên các động cơ hoạt động ổn định (cất cánh, lượn, hạ cánh), không có dấu hiệu của rung lắc hay mất điều khiển. Thử nghiệm với va chạm trên không và rơi (cánh quạt va vào nền) cho thấy việc truyền tín hiệu diễn ra đúng với thiết kế. Từ đó xác định được va chạm với cánh quạt để kích hoạt các chương trình bay khôi phục hoặc xác định vị trí va chạm thông qua thời gian va chạm truyền về.

Mặc dù các mô tả nêu trên chứa nhiều chi tiết cụ thể, chúng không được coi là giới hạn về phương án thực thi sáng chế, mà chỉ nhằm mục đích minh họa một số phương án thực thi được ưu tiên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm cho cánh quạt bao gồm:

mũ (1), hệ vít (2), nắp chặn (3), lõi (4), trục trung gian (5), lò xo xoắn (6), nút bấm (7), vỏ (8), pin (9), đèn led hồng ngoại (10), hệ vít (11), đế chuyển (12), hệ vít (13) trong đó:

mũ (1): dạng hình nón có ren trong ăn khớp với trục trung gian (5), mũ (1) có tác dụng khóa chặt cánh quạt với trục trung gian (5) để truyền chuyển động từ trục trung gian (5) đến cánh quạt;

hệ vít (2): liên kết nắp chặn (3) với vỏ (8);

nắp chặn (3): dạng tấm tròn có lỗ tròn ở giữa để liên kết với lõi (4) và giữ lõi (4) đồng tâm với vỏ (8), xung quanh có các lỗ tròn dạng bậc để liên kết với vỏ (8) bằng hệ vít (2);

lõi (4): dạng trụ bậc có lỗ tròn ở giữa để liên kết với trục trung gian (5), có các đoạn trụ tròn để liên kết với nắp chặn (3) và vỏ (8);

trục trung gian (5): dạng trục bậc một đầu có ren ngoài ăn khớp với mũ (1) và lắp ghép với lỗ tâm của lõi (4) và lỗ tâm của cánh quạt để truyền chuyển động đến cánh quạt, đầu còn lại của trục trung gian (5) dạng trụ tròn lắp ghép với lò xo xoắn (6) và liên kết với vỏ (8) đảm bảo trục trung gian (5) đồng tâm với vỏ (8);

lò xo xoắn (6): dạng trụ dài hai đầu có chân gài dài ra khỏi biên dạng trụ, lò xo xoắn (6) liên kết với trục trung gian (5) và vỏ (8), có tác dụng tạo lực đàn hồi khi xảy ra va chạm và phục hồi vị trí trục trung gian (5) sau khi va chạm được loại bỏ;

nút bấm (7): kết nối đèn led hồng ngoại (10) và pin (9), nút bấm (7) được lắp trên vỏ (8);

vỏ (8): dạng hình trụ có lỗ cạn ở giữa, hai đầu có các lỗ ren để liên kết với nắp chặn (3) bằng hệ vít (2) và liên kết với đế chuyển (12) bằng hệ vít (11), vỏ (8) liên kết với lõi (4) và trục trung gian (5) bằng các đoạn trụ tròn;

pin (9): cung cấp năng lượng cho đèn led (10) khi nút bấm (7) đóng mạch;

đèn led hồng ngoại (10): cung cấp tín hiệu hồng ngoại báo xảy ra va chạm đến bộ phận xử lý;

hệ vít (11): liên kết vỏ (8) và đế chuyển (12);

đế chuyển (12): dạng tấm vuông có các lỗ tròn dạng bậc ở giữa để liên kết với động cơ bằng hệ vít (11), xung quanh có các lỗ tròn để liên kết với vỏ (8) bằng hệ vít (13);

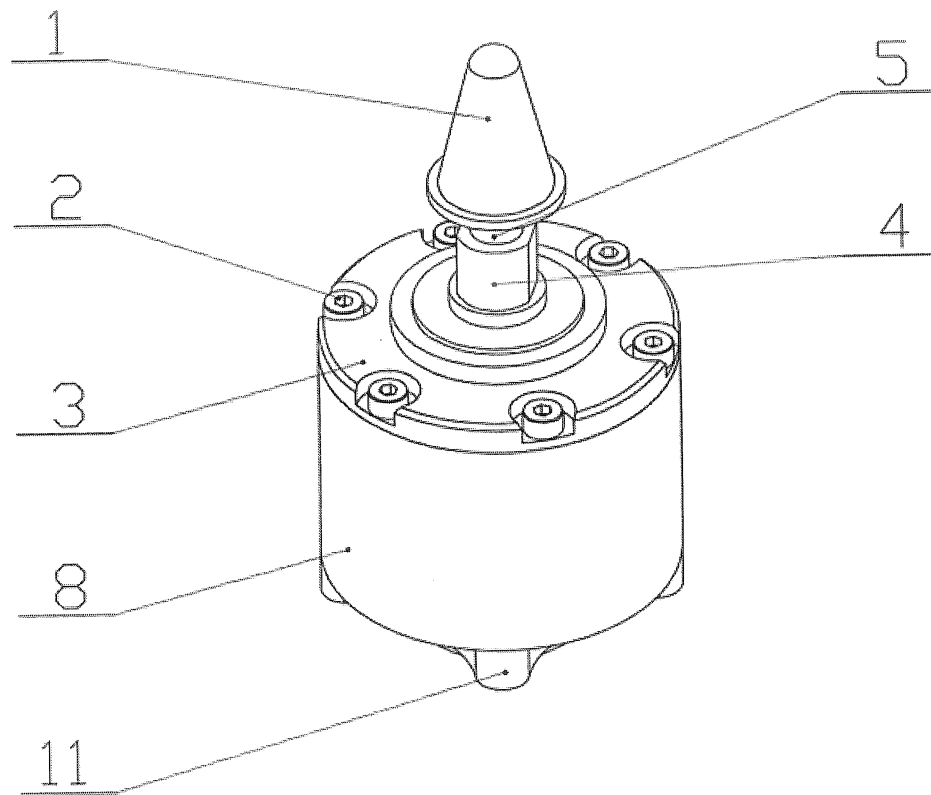
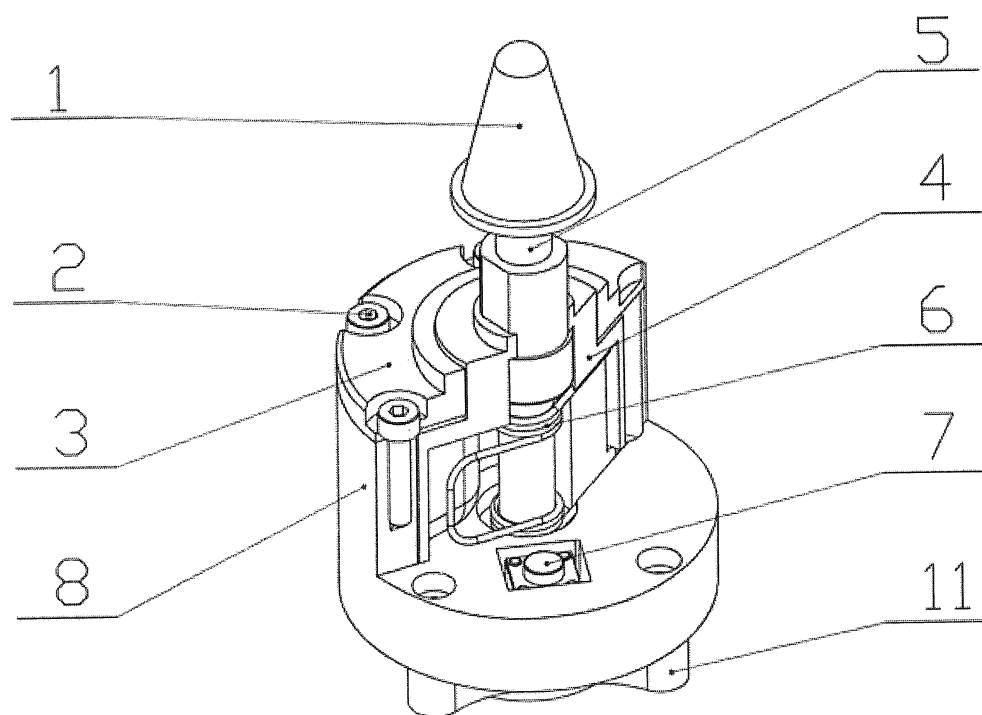
hệ vít (13): liên kết đế chuyển (12) với vỏ (8).

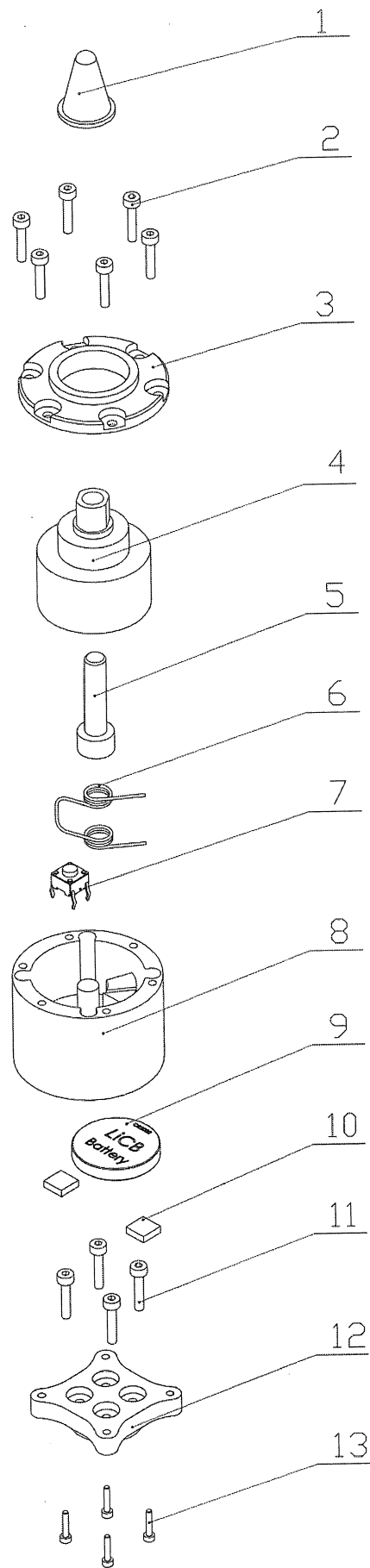
2. Cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm theo điểm 1, trong đó:

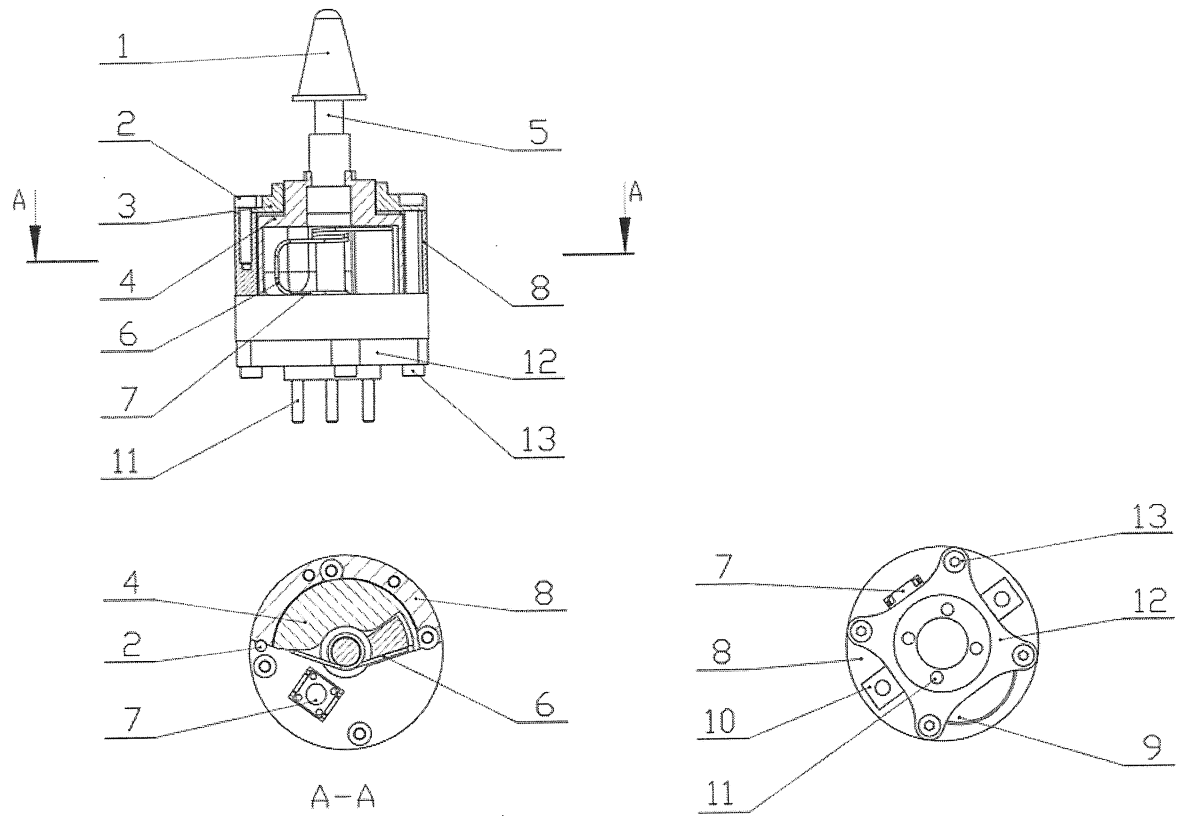
lò xo (6) được thay thế bằng các chi tiết được làm bằng vật liệu đàn hồi (ví dụ: cao su, silicone ...) hoặc có tính đàn hồi (ví dụ: lò xo thông thường, các loại khí ..).

3. Cơ cấu giảm chấn và phát hiện va chạm theo điểm 1, trong đó:

đèn led hồng ngoại (10) được thay thế bằng các thiết bị có khả năng truyền tín hiệu không dây (ví dụ: bluetooth, wifi, tín hiệu siêu âm ...).

**Hình 1****Hình 2**

**Hình 3**

**Hình 4**