



(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)



1-0048713

(51)^{2022.01} C06C 5/00; F02K 9/08

(13) B

(21) 1-2022-08228

(22) 15/12/2022

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/03/2023 420A

(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

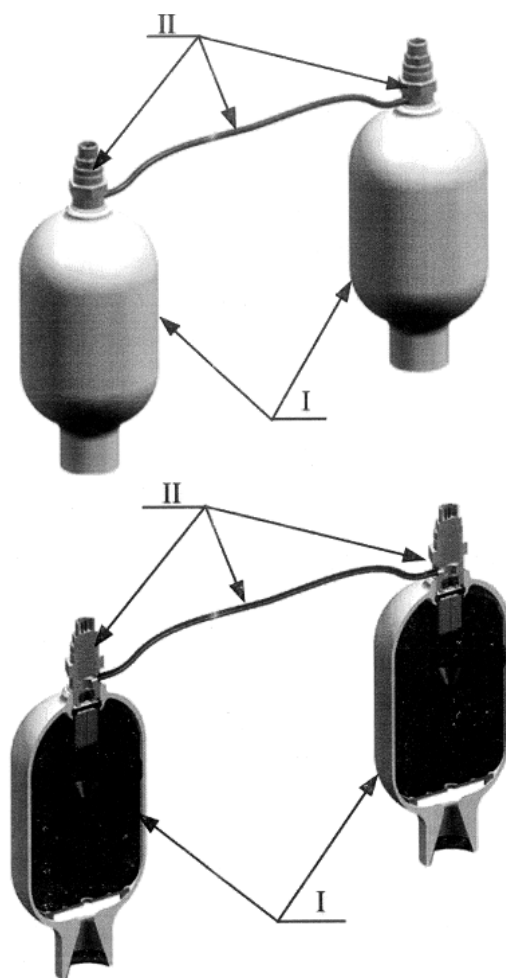
(72) NGUYỄN DOÃN HÙNG (VN); ĐẶNG XUÂN ĐOÀN (VN); NGUYỄN TIẾN HÒA (VN).

(74) Công ty TNHH NACILAW (NACILAW)

(54) THIẾT BỊ MÔI CHÁY TỨC THỜI CHO HỆ THỐNG ĐỘNG CƠ NHIÊN LIỆU RẮN DẠNG XUNG

(21) 1-2022-08228

(57) Sáng chế này mô tả cấu tạo, cách thức hoạt động của một loại thiết bị môi cháy tức thời cho hệ thống động cơ nhiên liệu rắn dạng xung phù hợp áp dụng trên các sản phẩm tên lửa vũ trụ, thiết bị bay, trong đó bao gồm một môi lửa điện và cơ cấu dẫn áp một chiều, khối thuốc môi và dây dẫn cháy. Giải pháp mô tả trong sáng chế này giúp khắc phục nguy cơ các động cơ hoạt động không đồng thời do các yếu tố tác nhân cả bên ngoài và bên trong hệ thống gây nên, nhằm đảm bảo sự làm việc tin cậy và an toàn tuyệt đối của thiết bị bay.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến một dạng thiết bị môi cháy tức thời cho hệ thống động cơ nhiên liệu rắn dạng xung (gọi tắt là “động cơ xung” hoặc “động cơ”). Cụ thể, thiết bị được đề cập trong sáng chế có khả năng môi cháy tức thời cho hệ thống nhiều động cơ xung để đáp ứng yêu cầu làm việc đồng thời của các động cơ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Động cơ xung là một bộ phận quan trọng của một hệ thống tên lửa hoặc thiết bị bay trong lĩnh vực quân sự và hàng không vũ trụ. Nó đóng vai trò tạo lực đẩy tức thời để điều hướng cho tên lửa, thiết bị bay hoặc tách rời một số phần đã hết chức năng của thiết bị bay như nắp chụp, ốp bao rời.... Thông thường, động cơ xung được bố trí theo hệ thống nhiều động cơ (từ hai động cơ trở lên), và yêu cầu quan trọng nhất đối với hệ thống trên là sự làm việc đồng thời của các động cơ.

Về cấu tạo, cũng giống như các dạng động cơ nhiên liệu rắn khác, động cơ xung cấu tạo gồm thân vỏ, thuốc phóng và thiết bị môi. Thông thường, thiết bị môi bao gồm một khối thuốc môi được lắp sẵn trong động cơ và một môi lửa điện được kết nối với hệ thống điều khiển để sẵn sàng môi cháy khối thuốc môi khi được cấp lệnh kích hoạt. Trong một hệ thống động cơ xung, các môi lửa điện đều được kết nối với một nguồn kích hoạt, khi có tín hiệu điện cấp đến, gần như đồng thời các môi lửa điện trên được kích hoạt và đốt cháy lần lượt khối thuốc môi và thuốc phóng trong động cơ. Tuy nhiên, do đặc trưng của các môi lửa điện là dạng cầu trở - thuốc cháy và độ trễ của hệ thống điều khiển nên động cơ xung có thể không được kích hoạt hoặc kích hoạt không đồng thời do các nguyên nhân ngẫu nhiên. Ví dụ, một trong số các môi lửa điện bị đứt cầu trở, thuốc cháy trong môi lửa điện bị ẩm, độ trễ của hệ thống điều khiển lớn hoặc đường dây điện kết nối có vấn đề dẫn đến không thông mạch từ đó các động cơ hoạt động không đạt yêu cầu, làm hệ thống tổng thể không hoạt động theo đúng chức năng và có thể gây mất an toàn trong quá trình bay. Do đó, nhu cầu về một giải pháp thiết bị đảm bảo môi cháy tức thời cho hệ thống động cơ xung là rất cần thiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đưa ra một giải pháp cho thiết bị môi cháy tức thời hệ

thống động cơ xung. Cụ thể, sáng chế đề xuất một loại thiết bị mồi, bao gồm:

Mồi lửa điện.

Cơ cấu dẫn áp một chiều (gọi tắt là “cơ cấu dẫn áp”) được lắp vào thân động cơ xung và tiếp xúc với khối thuốc mồi.

Khối thuốc mồi được lắp vào trong thân động cơ, ngay sau cơ cấu dẫn áp.

Dây dẫn cháy được phủ lớp thuốc nổ siêu mịn ở trong, có tác dụng kết nối các cơ cấu dẫn áp trên các động cơ với nhau để truyền tia lửa từ thiết bị mồi của động cơ này sang các động cơ khác để mồi cháy trong trường hợp mồi lửa điện của động cơ đó gặp vấn đề.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1: là hình vẽ mô hình của hệ thống động cơ xung và thiết bị mồi cháy tức thời;

Hình 2: là hình vẽ cấu tạo chung của động cơ xung;

Hình 3: là hình vẽ cấu tạo của mồi lửa điện;

Hình 4: là hình vẽ cấu tạo của dây dẫn cháy;

Hình 5: là hình vẽ cấu tạo cơ cấu dẫn áp một chiều.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, các hình vẽ này nhằm mục đích minh họa các phương án của sáng chế mà không làm giới hạn phạm vi bảo hộ sáng chế.

Tham chiếu Hình 1, hình vẽ minh họa cấu tạo chung của hệ thống động cơ xung và thiết bị mồi cháy tức thời, bao gồm các động cơ xung I (ở đây dẫn chứng là hai động cơ) được lắp thiết bị mồi cháy tức thời II (gồm các thiết bị mồi cùng với dây dẫn cháy). Thiết bị mồi trên có khả năng mồi cháy đồng thời cho các động cơ. Trong lĩnh vực động cơ nhiên liệu rắn, khái niệm “đồng thời” được hiểu là thời gian bắt đầu làm việc của các động cơ chênh lệch vô cùng nhỏ (dưới 1ms).

Tham chiếu Hình 2, cấu tạo chung của động cơ xung bao gồm ba phần chính. Một là cụm thân vỏ 1 được làm bằng thép chứa thuốc phóng 2 và là nơi diễn ra quá trình cháy của thuốc phóng, khí thuốc sinh ra khi cháy đi qua loa phụt sẽ tạo lực đẩy cho động cơ. Hai là thuốc phóng 2 - nguồn sinh năng lượng của động cơ ở dạng rắn. Do đặc trưng của động cơ xung là thời gian hoạt động rất ngắn (cỡ mili giây) nên thuốc phóng thường dùng

là loại cháy tứ diện, có thể ở dạng các lớp thuốc xếp lồng nhau hoặc ở dạng nhiều lỗ để tăng diện tích bề mặt cháy. Ba là thiết bị môi, được lắp vào cụm thân vỏ 1 bằng liên kết ren. Thiết bị môi này bao gồm khối thuốc môi, cơ cấu dẫn áp, môi lửa điện và dây dẫn cháy. Trong đó:

Khối thuốc môi 3 có cấu tạo gồm lớp vỏ bằng đồng để chứa thuốc môi; thuốc môi gồm hai lớp, lớp trên là thuốc bắt lửa 5, lớp dưới là thuốc cháy 6. Thuốc cháy 6 có tác dụng nhận tia lửa và áp suất do thuốc bắt lửa 5 sinh ra, thường sử dụng là các loại thuốc cháy năng lượng cao và tốc độ cháy nhanh như hỗn hợp thuốc đen (KClO_3 , than chì, lưu huỳnh) và bột kim loại (nhôm; magiê). Khối thuốc môi 3 có tác dụng nhận áp suất và tia lửa từ môi lửa điện 4, bắt cháy và môi cháy liệu thuốc phóng 2 bên trong động cơ.

Tham chiếu Hình 3, cấu tạo chung của môi lửa điện bao gồm bốn thành phần chính là thân 7, cụm cầu trở - cọc tiếp điểm 8, thuốc gọi cháy 9 và thuốc môi 10.

Thân 7 được làm bằng thép không gỉ, có ren một đầu để kết nối với giắc điện của hệ thống điều khiển, bên trong thân 7 chứa cụm cầu trở - cọc tiếp điểm 8. Cụm này bao gồm bốn cọc tiếp điểm được hàn cầu trở thành từng cặp, có tác dụng sinh nhiệt để đốt thuốc gọi cháy 9 khi được cấp điện. Cầu trở thường được làm bằng các vật liệu có điện trở suất cao như hợp kim Crom-niken, wolfram... Thuốc gọi cháy 9 khi cháy sẽ đốt cháy thuốc môi 10 chứa trong thân 7. Thuốc gọi cháy 9 thường sử dụng có thành phần từ các loại thuốc nhạy lửa như chì stipnat, chì azit, thủy ngân phumiat hoặc hỗn hợp của các loại thuốc trên. Thuốc môi 10 có tác dụng nhận tia lửa và áp suất do thuốc gọi cháy 9 sinh ra, thường sử dụng là hỗn hợp của KClO_4 , bột nhôm và keo NC.

Tham chiếu Hình 4, cấu tạo của dây dẫn cháy gồm ba lớp. Ngoài cùng là lớp vỏ bọc 11 bằng nhựa, bên trong lớp vỏ bọc 11 là lõi dây 12 có mặt cắt ngang hình vành khăn. Bề mặt trong của lõi dây 12 được phủ một lớp thuốc dẫn cháy 13.

Vỏ bọc 11 được làm bằng hỗn hợp nhựa LDPE (60%), PP (40%) và hạt màu. Đối với màu của vỏ, thường sử dụng các màu sáng, dễ nhìn, ưu tiên sử dụng màu vàng hoặc đỏ. Lõi dây 12 được làm bằng hỗn hợp nhựa LDPE (90%) và EVA (10%). Các vật liệu trên đều ở dạng hạt để thuận tiện cho việc trộn đều nguyên vật liệu và đảm bảo sự đồng nhất về cơ tính sau khi gia công. Các hạt nhựa trước khi đưa vào gia công phải được sấy trong môi trường có nhiệt độ, độ ẩm phù hợp trong thời gian nhất định để loại bỏ hơi nước.

Thuốc dẫn cháy 13 được sử dụng trong dây dẫn cháy là dạng thuốc nổ siêu mịn, dạng hạt. Trong điều kiện được nén ép thành thỏi hoặc khối thì thuốc nổ sẽ bị kích nổ khi nhận xung kích thích. Tuy nhiên, trong điều kiện gia công theo phương pháp rắc thuốc chậm để tạo các lớp thuốc mỏng, có mật độ dưới giá trị mật độ tới hạn để kích nổ thì lớp thuốc trên chỉ có khả năng truyền cháy với tốc độ rất nhanh mà không gây ra hiệu ứng nổ. Tốc độ truyền cháy của lớp thuốc đạt giá trị tối thiểu 1700m/s.

Tham chiếu Hình 5, cấu tạo của cơ cấu dẫn áp một chiều bao gồm hai thành phần chính là thân 14 và cụm dẫn áp một chiều. Các thành phần này được liên kết, lắp ráp với nhau thành một khối hoàn chỉnh, chỉ khi có đầy đủ các thành phần còn lại thì cơ cấu hoạt động đúng theo chức năng.

Thân 14 của cơ cấu dẫn áp có chức năng liên kết các thành phần hoạt động của cơ cấu dẫn áp. Thân 14 có ren ở hai đầu để liên kết với môi lửa điện và thân vỏ động cơ. Thân 14 được chế tạo từ các vật liệu có độ bền cao, dễ gia công và nhẹ; thường ưu tiên sử dụng thép không gỉ hoặc hợp kim nhôm a-nốt. Bên trong thân 14 được tạo ren để liên kết với cụm dẫn một chiều. Trên thân 14 có ty dẫn 15 để kết nối với dây dẫn cháy. Kích thước ty dẫn 15 phải đảm bảo lắp chặt được với dây dẫn cháy để trong quá trình truyền cháy, khí thuốc sẽ không bị rò rỉ ra ngoài làm giảm áp suất truyền cháy. Ty dẫn 15 được hàn vào thân 14, yêu cầu mối hàn kín, bền chắc và thẩm mỹ.

Cụm dẫn một chiều bao gồm bạc côn 16, nút côn 17 và đĩa ổn áp 18. Cụm này có chức năng cho khí thuốc và tia lửa truyền qua một chiều từ thân 14 vào trong khối thuốc môi 3 của động cơ, khi khối thuốc môi 3 cháy thì khí thuốc sinh ra sẽ đẩy nút côn 17 vào bạc côn 16 và bịt kín lỗ truyền làm khí thuốc cháy sẽ không bị phụt ngược trở lại. Bạc côn 16 là một chi tiết dạng hình trụ, có ren ngoài để liên kết với thân 14, ở tâm có một lỗ suốt hình trụ và côn dần ra mặt đáy với góc $26^{\circ} \div 30^{\circ}$. Nút côn 17 là một chi tiết tròn xoay dạng côn, với góc côn tương ứng với góc trên bạc côn. Các bề mặt côn trên bạc côn 16 và nút côn 17 yêu cầu cao về độ nhám Ra0,63 trở lên. Vật liệu các chi tiết trên có yêu cầu cao về độ bền, dễ gia công, ưu tiên sử dụng hợp kim đồng. Đĩa ổn áp 18 là chi tiết dạng tấm mỏng hình tròn, trên thân có các lỗ truyền lửa có chức năng ổn định áp suất khí thuốc trước khi truyền xuống khối thuốc môi 3 để đảm bảo sự môi cháy tin cậy. Ngoài ra, đĩa ổn áp 18 còn có chức năng chặn nút côn 16 để chi tiết này chỉ dịch chuyển trong khoảng hở cho phép. Đĩa ổn áp 18 làm bằng vật liệu chịu nhiệt, dễ gia công và thường

dùng là thép không gỉ.

Với cơ cấu như trên, nguyên lý hoạt động của thiết bị môi cháy tức thời cho hệ thống động cơ nhiên liệu rắn dạng xung như sau:

Trong trường hợp các môi lửa điện 4 được cấp điện để kích hoạt và hoạt động đồng thời. Lúc này hai phần thiết bị môi trên hai (hoặc nhiều hơn) động cơ hoạt động là như nhau. Điện được cấp để đốt cháy thuốc môi 10 ở trong môi lửa điện 4, khi đó khí thuốc và tia lửa sẽ đẩy nút côn 17 trong cơ cấu dẫn áp một chiều tách ra khỏi bạc côn 16 tạo ra khe hở cỡ $1 \div 1,5\text{mm}$. Khí thuốc và tia lửa sẽ truyền qua khe hở trên xuống đốt cháy khối thuốc môi 3 trong động cơ. Khi khối thuốc môi 3 trong động cơ cháy, khí thuốc sinh ra lớn sẽ đẩy nút côn 17 vào đúng vị trí lỗ côn trên bạc côn 16 và bịt kín khe hở lại. Lúc này khí thuốc không thể truyền ngược lại mà chỉ phụt vào bên trong động cơ để đốt cháy liều thuốc phóng 2.

Trong trường hợp một trong các môi lửa điện 4 không hoạt động hoặc hoạt động không đồng thời. Môi lửa điện 4 được cấp lệnh kích hoạt, thuốc môi 10 ở trong môi lửa điện 4 khi cháy sẽ đồng thời có hai tác dụng. Một là truyền tia lửa, khí thuốc vào cơ cấu dẫn áp một chiều và đốt cháy khối thuốc môi 3 ở trong động cơ. Hai là bắt cháy cho thuốc dẫn cháy 13 trong dây dẫn cháy, thuốc cháy với tốc độ rất nhanh (cỡ 1700m/s) tạo ra tia lửa và khí thuốc để dẫn sang thiết bị môi của động cơ khác. Lúc đó, do nhiều nguyên nhân khác nhau, một môi lửa điện 4 của động cơ bất kỳ nào đó không hoạt động thì khí thuốc và tia lửa được truyền sang từ các dây dẫn cháy sẽ đốt cháy thuốc môi 10 trong môi lửa điện 4 của động cơ gặp sự cố. Khí thuốc và tia lửa sinh ra truyền xuống cơ cấu dẫn áp một chiều, đẩy hờ nút côn 17 - bạc côn 16 và đốt cháy khối thuốc môi 3 của động cơ. Khối thuốc môi 3 cháy sẽ tạo khí đẩy nút côn 17 về vị trí bịt kín cơ cấu để tránh hiện tượng giảm áp, đồng thời phụt vào trong động cơ để đốt cháy thuốc phóng 2.

Khoảng cách có thể bố trí, và sử dụng thiết bị môi cháy tức thời chính là độ dài của dây dẫn cháy và cũng chính là khoảng cách giữa hai động cơ được tính bằng công thức sau:

$$L = v.t$$

Trong đó:

L là khoảng cách giữa hai động cơ (chiều dài dây dẫn cháy), m.

v là vận tốc truyền cháy của dây dẫn cháy, m/s.

t là thời gian truyền cháy giữa hai động cơ, s.

Trong lĩnh vực động cơ nhiên liệu rắn, hai động cơ xung được coi là làm việc đồng thời khi độ chênh lệch về thời gian kích hoạt không quá 1ms. Vận tốc dẫn cháy đối với dây dẫn cháy sử dụng thuốc nổ siêu mịn dạng hạt TEN (tentrit) là 1700m/s.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế này giúp khắc phục nguy cơ các động cơ xung trong hệ thống hoạt động không đồng thời hoặc trong trường hợp thiết bị môi ở một động cơ bị hỏng do một nguyên nhân nào đó. Điều đó đảm bảo cho sự an toàn và làm việc tin cậy, đúng chức năng của hệ thống trong quá trình làm việc.

Sáng chế được mô tả chi tiết như ở trên. Tuy nhiên, rõ ràng là đối với người hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trong phần mô tả 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 mô tả sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa, và sẽ không áp đặt bất kỳ giới hạn nào đối với sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị môi cháy tức thời cho hệ thống động cơ nhiên liệu rắn dạng xung bao gồm:

khối thuốc môi có cấu tạo gồm lớp vỏ bằng đồng để chứa thuốc môi; thuốc môi gồm hai lớp, lớp trên là thuốc bắt lửa, lớp dưới là thuốc cháy; thuốc cháy có tác dụng nhận tia lửa và áp suất do thuốc bắt lửa sinh ra, thường sử dụng là các loại thuốc cháy năng lượng cao và tốc độ cháy nhanh như hỗn hợp thuốc đen ($KClO_3$, than chì, lưu huỳnh) và bột kim loại (nhôm; magiê); khối thuốc môi có tác dụng nhận áp suất và tia lửa từ môi lửa điện, bắt cháy và môi cháy liều thuốc phóng bên trong động cơ;

môi lửa điện bao gồm bốn thành phần chính là thân, cụm cầu trở - cọc tiếp điểm, thuốc gợi cháy và thuốc môi; trong đó:

thân được làm bằng thép không gỉ, có ren một đầu để kết nối với giắc điện của hệ thống điều khiển, bên trong thân chứa cụm cầu trở - cọc tiếp điểm;

cụm cầu trở - cọc tiếp điểm bao gồm bốn cọc tiếp điểm được hàn cầu trở thành từng cặp, có tác dụng sinh nhiệt để đốt thuốc gợi cháy khi được cấp điện; cầu trở thường được làm bằng các vật liệu có điện trở suất cao như hợp kim crom-niken, volfram;

thuốc gợi cháy khi cháy sẽ đốt cháy thuốc môi chứa trong thân; thuốc gợi cháy thường sử dụng có thành phần từ các loại thuốc nhạy lửa như chì stipnat, chì azit, thủy ngân phumiat hoặc hỗn hợp của các loại thuốc trên;

thuốc môi có tác dụng nhận tia lửa và áp suất do thuốc gợi cháy sinh ra, thường sử dụng là hỗn hợp của $KClO_4$, bột nhôm và keo NC;

dây dẫn cháy có cấu tạo gồm ba lớp; ngoài cùng là lớp vỏ bọc bằng nhựa, bên trong lớp vỏ bọc là lõi dây có mặt cắt ngang hình vành khăn; bề mặt trong của lõi dây được phủ một lớp thuốc dẫn cháy; cụ thể hơn:

vỏ bọc được làm bằng hỗn hợp nhựa LDPE (60%), PP (40%) và hạt màu; đối với màu của vỏ, thường sử dụng các màu sáng, dễ nhìn, ưu tiên sử dụng màu vàng hoặc đỏ;

lõi dây được làm bằng hỗn hợp nhựa LDPE (90%) và EVA (10%);

thuốc dẫn cháy được sử dụng trong dây dẫn cháy là dạng thuốc nổ siêu mịn, dạng hạt; trong điều kiện được nén ép thành thỏi hoặc khối thì thuốc nổ sẽ bị kích nổ khi nhận xung kích thích; tuy nhiên, trong điều kiện gia công theo phương pháp

rắc thuốc chậm để tạo các lớp thuốc mỏng, có mật độ dưới giá trị mật độ tới hạn để kích nổ thì lớp thuốc trên chỉ có khả năng truyền cháy với tốc độ rất nhanh mà không gây ra hiệu ứng nổ; tốc độ truyền cháy của lớp thuốc đạt giá trị tối thiểu 1700m/s;

cơ cấu dẫn áp một chiều bao gồm hai thành phần chính là thân và cụm dẫn áp một chiều, các thành phần này được liên kết, lắp ráp với nhau thành một khối hoàn chỉnh, chỉ khi có đầy đủ các thành phần còn lại thì cơ cấu hoạt động đúng theo chức năng; cụ thể hơn:

thân của cơ cấu dẫn áp có chức năng liên kết các thành phần hoạt động của cơ cấu dẫn áp; thân có ren ở hai đầu để liên kết với môi lửa điện và thân vỏ động cơ; thân được chế tạo từ các vật liệu có độ bền cao, dễ gia công và nhẹ; thường ưu tiên sử dụng thép không gỉ hoặc hợp kim nhôm a-nốt; bên trong thân được tạo ren để liên kết với cụm dẫn một chiều; trên thân có ty dẫn để kết nối với dây dẫn cháy; cụm dẫn một chiều bao gồm bạc côn, nút côn và đĩa ổn áp; cụm này có chức năng cho khí thuốc và tia lửa truyền qua một chiều từ thân vào trong khối thuốc môi của động cơ, khi khối thuốc môi cháy thì khí thuốc sinh ra sẽ đẩy nút côn vào bạc côn và bịt kín lỗ truyền làm khí thuốc cháy sẽ không bị phụt ngược trở lại; trong đó:

bạc côn là một chi tiết dạng hình trụ, có ren ngoài để liên kết với thân, ở tâm có một lỗ suốt hình trụ và côn dần ra mặt đáy với góc $26^{\circ} \div 30^{\circ}$;

nút côn là một chi tiết tròn xoay dạng côn, với góc côn tương ứng với góc trên bạc côn;

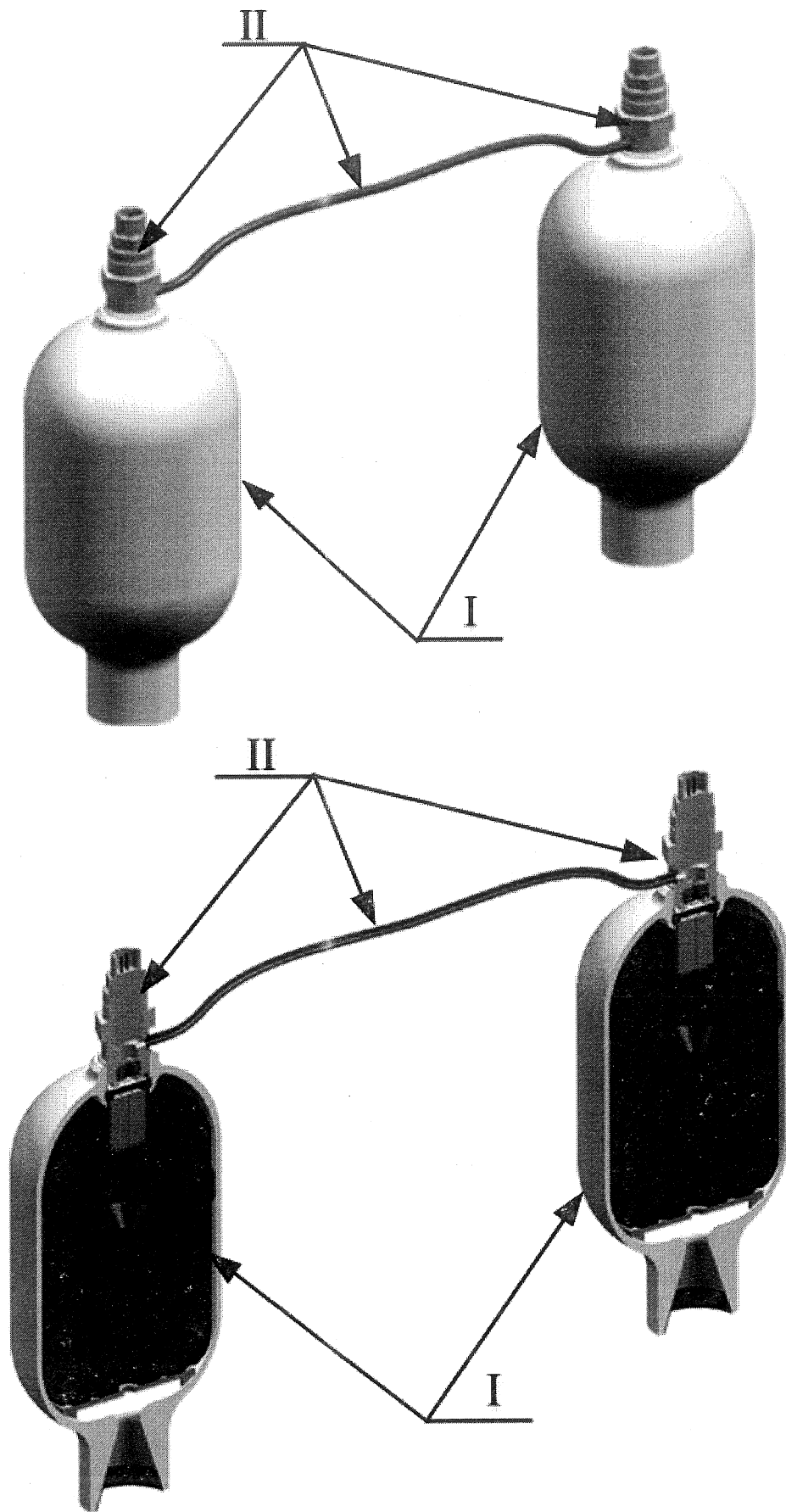
đĩa ổn áp là chi tiết dạng tấm mỏng hình tròn, trên thân có các lỗ truyền lửa có chức năng ổn định áp suất khí thuốc trước khi truyền xuống khối thuốc môi để đảm bảo sự môi cháy tin cậy; ngoài ra, đĩa ổn áp còn có chức năng chặn nút côn để chi tiết này chỉ dịch chuyển trong khoảng hở cho phép; đĩa ổn áp làm bằng vật liệu chịu nhiệt, dễ gia công và thường dùng là thép không gỉ.

2. Thiết bị môi cháy tức thời cho hệ thống động cơ nhiên liệu rắn dạng xung theo điểm 1, trong đó:

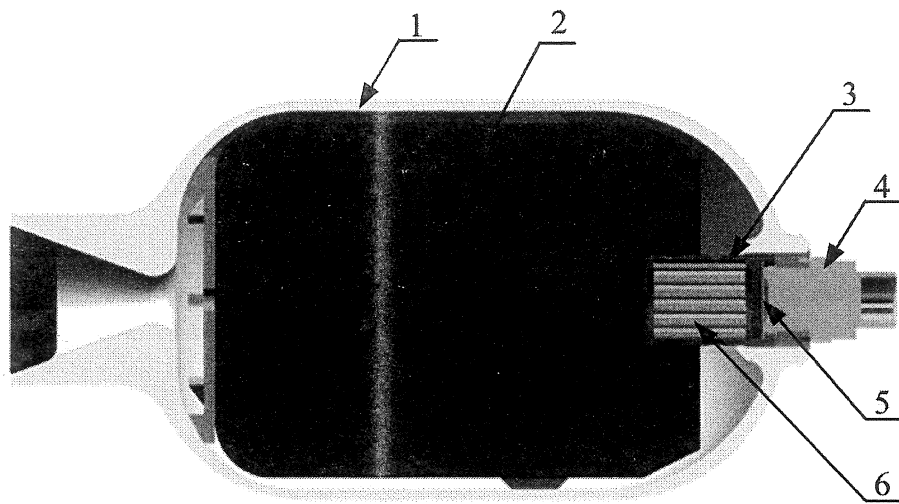
kích thước ty dẫn phải đảm bảo lắp chặt được với dây dẫn cháy để trong quá trình truyền cháy, khí thuốc sẽ không bị rò rỉ ra ngoài làm giảm áp suất truyền cháy; ty dẫn được hàn vào thân, yêu cầu mối hàn kín, bền chắc và thẩm mỹ.

3. Thiết bị mồi cháy tức thời cho hệ thống động cơ nhiên liệu rắn dạng xung theo điểm 1 trong đó:

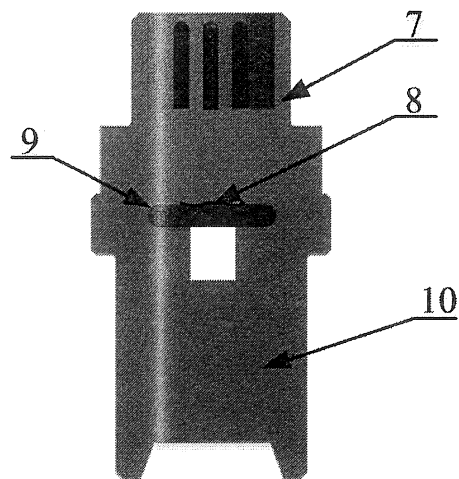
các bề mặt côn trên bạc côn và nút côn yêu cầu cao về độ nhám $Ra_{0,63}$ trở lên; vật liệu các chi tiết trên có yêu cầu cao về độ bền, dễ gia công, ưu tiên sử dụng hợp kim đồng.



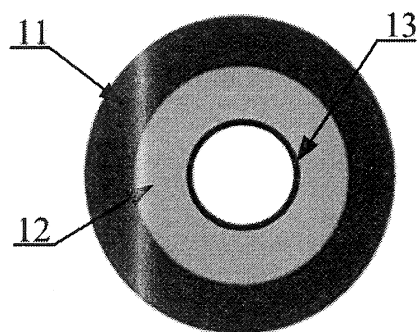
Hình 1



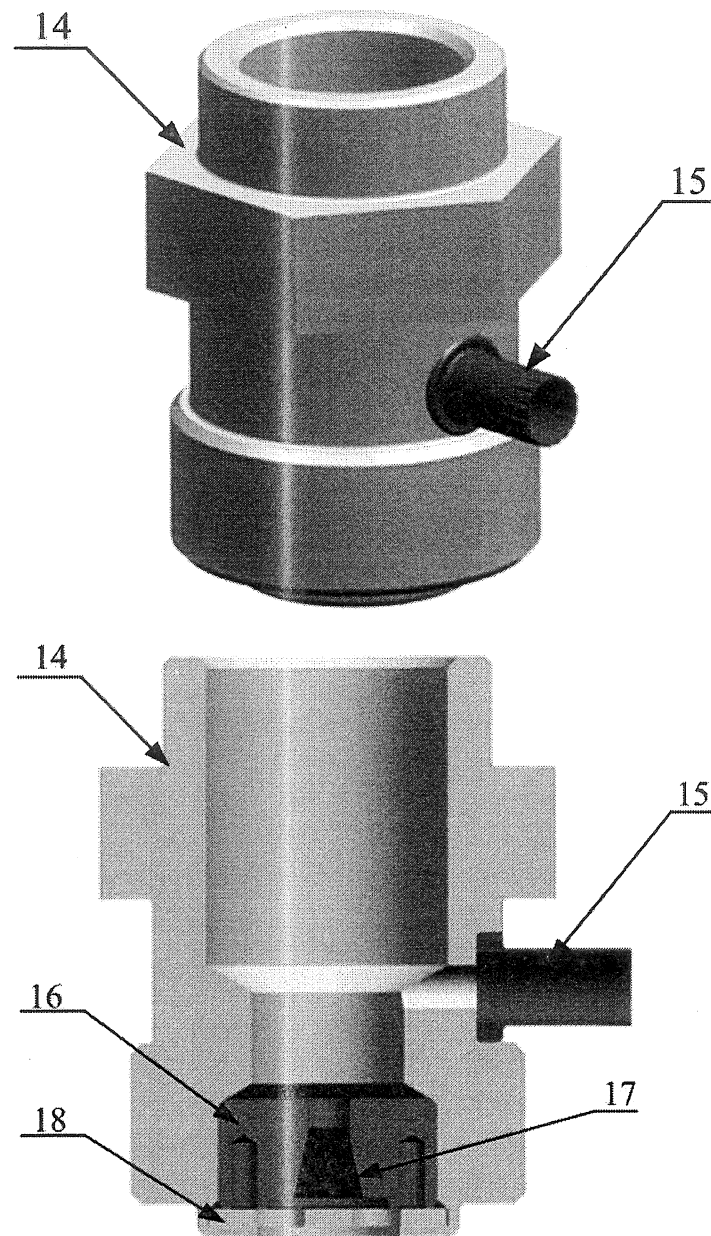
Hình 2



Hình 3



Hình 4



Hình 5