



(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)



1-0028799

(51)⁷ B60K 15/03; B64C 39/00

(13) B

(21) 1-2018-00465

(22) 31/01/2018

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/07/2018 364A

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

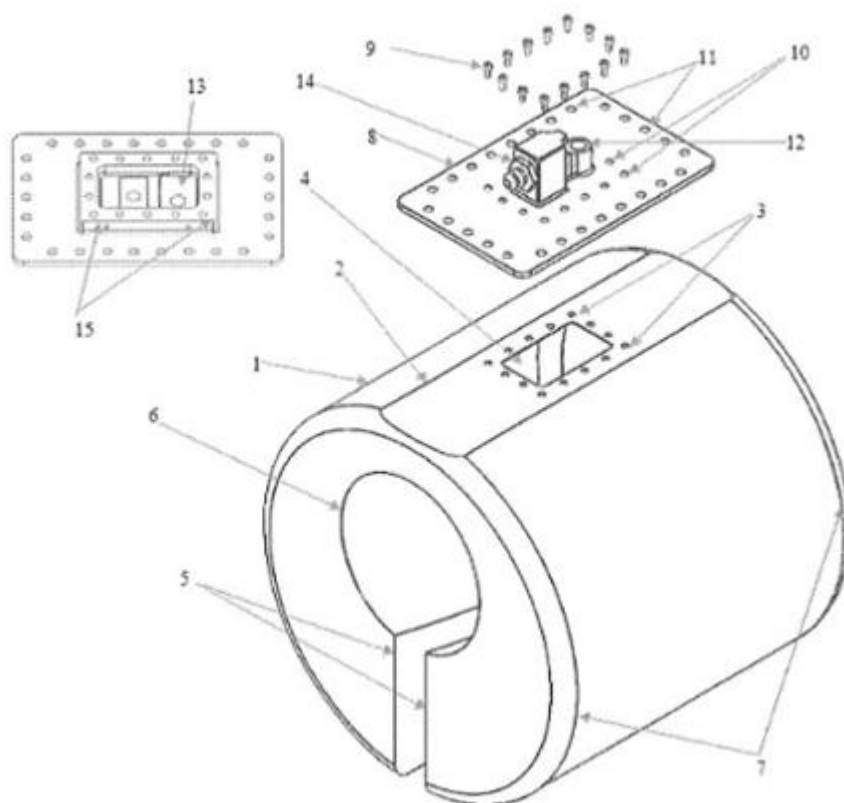
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Phi Minh (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACI CO., LTD)

(54) BÌNH NHIÊN LIỆU MỀM

(57) Sáng chế đề cập đến bình nhiên liệu mềm bao gồm các bộ phận chính như: bình mềm; rãnh khuyết thứ nhất; cốt bắt vít kim loại; lỗ rỗng; rãnh khuyết thứ hai; lỗ của bình mềm; góc lượn; mặt bích; ốc vít; hàng ốc thứ nhất; hàng ốc thứ hai; lỗ thoát khí; hốc; lỗ thoát nhiên liệu; gờ định vị. Sáng chế đảm bảo được bình nhiên liệu mềm có cấu hình đơn giản, giảm giá thành của hệ thống nhiên liệu, có thể áp dụng trong nhiều lĩnh vực trong ngành công nghiệp hàng không như thiết bị bay không người lái (UAV).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bình nhiên liệu mềm. Cụ thể, bình nhiên liệu mềm được sử dụng cho thiết bị bay tốc độ cao, tính cơ động cao trong lĩnh vực nghiên cứu phát triển thiết bị bay không người lái (UAV) thuộc ngành cơ khí hàng không.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật nói chung, ngành cơ khí hàng không, cơ khí ô tô đang có những bước phát triển vượt bậc và được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực quân sự cũng như dân sự, như sử dụng trong quá trình triển khai thiết bị bay không người lái (UAV) tìm kiếm cứu nạn, giám sát vùng trời, vùng biển, biên giới hải đảo, các công trình dân sự, giám sát tình hình an ninh, trật tự xã hội.

Trong các thiết bị bay tốc độ cao, tính cơ động lớn như triển khai thiết bị bay không người lái (UAV) thì hệ thống động lực là một phần rất quan trọng, trong đó động cơ của thiết bị bay được ví như trái tim của hệ thống vì ngoài chức năng cung cấp lực đẩy, động cơ còn là nguồn cung cấp năng lượng điện, khí nén, thủy lực cho thiết bị bay. Để đảm bảo động cơ hoạt động tin cậy, cần lựa chọn và thiết kế cấu hình hệ thống nhiên liệu phù hợp để bảo đảm cung cấp đầy đủ, liên tục nhiên liệu về lưu lượng và áp suất theo yêu cầu kỹ thuật của động cơ. Hiện nay người ta sử dụng chủ yếu hệ thống nhiên liệu cấu hình bình cứng cho động cơ. Dưới đây là mô tả nguyên lý hệ thống nhiên liệu sử dụng bình cứng:

Hệ thống nhiên liệu bình cứng bao gồm các hệ thống con như sau:

- Hệ thống bình chứa: có chức năng chứa lượng nhiên liệu cần thiết cung cấp cho triển khai thiết bị bay không người lái (UAV) trong quá trình hoạt động. Bình chứa được làm bằng kim loại có hình dạng riêng như hình chữ nhật, hình vuông, hoặc bình chứa là một phần thân vỏ của thiết bị bay, được làm kín bằng gia công cơ khí hoặc sử dụng các loại keo chuyên dụng.
- Hệ thống nạp, xả và thông thoáng: cần có các cơ cấu để đảm bảo nạp nhiên liệu, xả nhiên liệu trong quá trình vận hành bảo dưỡng hay việc thông thoáng bình chứa trong lúc hoạt động.

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu gồm: hệ thống bơm loại bỏ không khí, van một chiều, bộ lọc, van đóng ngắt, các loại cảm biến lưu lượng hoặc áp suất lấy tham số hệ thống để điều khiển và theo dõi đặc tính hệ thống.
- Hệ thống bơm loại bỏ không khí: với các thiết bị bay có tính cơ động cao như triển khai thiết bị bay không người lái (UAV) hay các loại xe đua có khả năng tăng tốc nhanh, cua gấp thì hệ thống loại bỏ bọt khí trong nhiên liệu là một hệ thống đặc biệt quan trọng đảm bảo hoạt động tin cậy của động cơ.

Với hệ thống nhiên liệu sử dụng bình cứng thì người ta thường dùng nguyên lý đặc biệt trong thiết kế để loại bỏ không khí trong nhiên liệu bao gồm cả thiết kế cấu trúc bình chứa như thêm các vách ngăn để giảm ảnh hưởng của quá trình cơ động - giảm dao động nhiên liệu trong bình chứa, cơ cấu loại khí trong bơm đẩy để đẩy ngược bọt khí về bình chứa, lô-gic hoạt động của van một chiều và sử dụng bộ phận bình tích nhiên liệu.

Kết quả là hệ thống nhiên liệu bình cứng có cấu hình rất phức tạp, nhiều thành phần cơ khí đòi hỏi chế tạo với độ chính xác cao, thông thường hệ thống nhiều thành phần thì độ tin cậy tổng thể của hệ thống sẽ giảm.

Vì vậy, việc nghiên cứu, chế tạo bình nhiên liệu mềm là một sáng chế đáng được lưu tâm và khắc phục được các hạn chế của hệ thống nhiên liệu sử dụng bình cứng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất một cấu hình hệ thống nhiên liệu sử dụng bình nhiên liệu mềm khắc phục được sự phức tạp của hệ thống nhiên liệu truyền thống, qua đó giảm giá thành của hệ thống nhưng vẫn đảm bảo các yếu tố về kỹ thuật.

Để đạt được mục đích nêu trên, bình nhiên liệu mềm được đề xuất có cấu tạo gồm các bộ phận: bình mềm; rãnh khuyết thứ nhất; cốt bắt vít kim loại; lỗ rỗng; rãnh khuyết thứ hai; lỗ của bình mềm; góc lượn; mặt bích; ốc vít; hàng ốc thứ nhất; hàng ốc thứ hai; lỗ thoát khí; hốc; lỗ thoát nhiên liệu; gờ định vị. Theo đó:

Bình nhiên liệu mềm được sản xuất từ các vật liệu chịu hóa chất như cao su, ni lông, vật liệu tổng hợp... Bình nhiên liệu mềm có ba chức năng chính sau đây: đóng vai trò là bình chứa nhiên liệu; thay thế bơm đẩy do bình mềm là thành phần chính của

hệ thống co bóp với khả năng đẩy nhiên liệu vào động cơ dưới tác động của khí nén lấy từ bình chứa riêng trên thiết bị bay hoặc sử dụng nguồn khí nén từ chính động cơ; thay thế hoàn toàn hệ thống tách không khí khỏi nhiên liệu do có chức năng loại bỏ không khí trong quá trình nạp nhiên liệu và ngăn hoàn toàn tiếp xúc giữa không khí và nhiên liệu trong quá trình hoạt động của thiết bị bay. Bằng việc sử dụng cơ chế co bóp và loại bỏ khí ngay trong quá trình nạp, việc sử dụng bình nhiên liệu mềm giúp đơn giản hóa hệ thống từ ba chi tiết còn một chi tiết là bình nhiên liệu mềm. Việc giảm thiểu này không chỉ giúp loại bỏ các vấn đề có thể xảy ra trong hệ thống bình nhiên liệu cứng phức tạp mà còn giảm các yếu tố khác như khối lượng, giá thành sản xuất hệ thống nhiên liệu.

Các kết cấu về hình dáng bình như các rãnh khuyết và lỗ của bình mềm giúp đảm bảo bình nhiên liệu mềm ôm sát biên dạng khoang chứa giúp tối đa hóa thể tích nhiên liệu có thể chứa.

Các kết cấu khác của bình được thiết kế để sử dụng trong quá trình nạp nhiên liệu, xả nhiên liệu trực tiếp vào bình trước khi sử dụng.

Để đảm bảo triển khai được sáng chế này cần nghiên cứu và lựa chọn vật liệu, kết cấu bình nhiên liệu mềm để đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật gồm: (i) môi trường làm việc của bình nhiên liệu mềm: dầu hàng không, hay xăng, dầu diesel, hoặc các loại nhiên liệu khác; (ii) đặc tính về nhiệt độ và áp suất của khí tăng áp để bóp bình nhiên liệu mềm, đây thường là đặc tính của khí trích từ động cơ; (iii) các đặc tính liên quan đến hoạt động của thiết bị bay như quá tải, giao động, tầm bay, độ cao bay.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả chi tiết các bộ phận của bình nhiên liệu mềm;

Hình 2 là hình vẽ mô hình vật liệu tổng hợp ba lớp của bình nhiên liệu mềm.

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 có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sáng chế đề cập 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.

Mục đích của sáng chế là đề xuất bình nhiên liệu mềm, tham chiếu Hình 1 và Hình 2, bình nhiên liệu mềm bao gồm các bộ phận: bình mềm 1; rãnh khuyết thứ nhất 2; cốt bắt vít kim loại 3; lỗ rỗng 4; rãnh khuyết thứ hai 5; lỗ của bình mềm 6; góc lượn 7; mặt bích 8; ốc vít 9; hàng ốc thứ nhất 10; hàng ốc thứ hai 11; lỗ thoát khí 12; hốc 13; lỗ thoát nhiên liệu 14; gờ định vị 15.

Trong đó,

Bình mềm 1: được làm từ các vật liệu chịu hóa chất như cao su, ni lông, vật liệu tổng hợp (tham chiếu Hình 2). Bình mềm được thiết kế với các đặc tính đảm bảo các mặt về kết cấu và thể tích hình học được tối ưu hóa theo biên dạng khoang chứa.

Rãnh khuyết thứ nhất 2: được thiết kế dọc theo bình mềm, tránh phần thịt kim loại bắt vít của khoang chứa.

Cốt bắt vít kim loại 3: được đóng trên rãnh khuyết thứ nhất 2 và được gia công độc lập từ kim loại như inox, bọc ngoài bởi vật liệu giống bình mềm và gắn vào phần còn lại của bình qua quá trình lưu hóa cục bộ.

Lỗ rỗng 4: nằm chính giữa rãnh khuyết thứ nhất 2, là vị trí hở duy nhất của bình mềm 1 giúp thoát khí trong quá trình nạp cũng như xả nhiên liệu trong quá trình sử dụng.

Rãnh khuyết thứ hai 5: được thiết kế theo biên dạng khoang chứa. Do khoang cứng có một ống dẫn khí lớn chạy dọc theo khoang, bình mềm được thiết kế thành hai nửa thông nhau ôm sát biên dạng ống dẫn khí khoang cứng giúp tối ưu hóa thể tích.

Lỗ của bình mềm 6: là vị trí dẫn ống dẫn khí khoang cứng xuyên qua, nhờ có rãnh khuyết thứ hai 5 chia bình mềm thành hai nửa giúp bình ôm ống dẫn khí, do bình mềm 1 được lắp đặt vào khoang cứng qua một cửa nhỏ trên khoang cứng theo chiều từ trên xuống dưới (nếu bình mềm 1 không được thiết kế thành hai nửa với rãnh khuyết thứ hai 5, bình mềm 1 không thể được lắp đặt vào khoang cứng bình do vướng ống dẫn khí).

Góc lượn 7: có vị trí ở hai đầu của bình mềm 1, giúp giảm tập trung ứng suất trong quá trình co bóp bình cũng như giảm hiện tượng tách lớp trong quá trình lưu hóa.

Mặt bích 8: được gắn vào bình mềm 1 bằng ốc vít 9 bắt vào cốt bắt vít kim loại trên bình mềm sau khi lắp bình mềm 1 vào khoang cứng. Mặt bích 8 có thể được làm bằng kim loại, có thể làm bằng nhôm giúp giảm thiểu khối lượng.

Ốc vít 9.

Hàng ốc thứ nhất 10: trên mặt bích 8 được sử dụng để gắn mặt bích 8 vào bình mềm 1 sau khi đã lắp bình mềm 1 vào khoang cứng.

Hàng ốc thứ hai 11: trên mặt bích 8 được sử dụng để gắn cố định bình nhiên liệu mềm và mặt bích 8 vào bình chứa sau khi đã lắp đặt bình mềm 1 vào khoang cứng và cố định mặt bích 8 vào bình mềm bằng hàng ốc thứ nhất 10.

Lỗ thoát khí 12: trên mặt bích 8 được sử dụng để loại bỏ bọt khí trong quá trình nạp nhiên liệu.

Hốc 13: trên bề mặt phía trong mặt bích 8 được thiết kế là điểm cao nhất của bình mềm, hoạt động như một bể khí trong quá trình nạp nhiên liệu, giúp toàn bộ bọt khí thoát ra qua lỗ thoát khí 12.

Lỗ thoát nhiên liệu 14: nằm phía trong hàng ốc thứ nhất và gần lỗ thoát khí, giúp nhiên liệu chứa trong bình mềm 1 đi vào hệ thống đường ống trong quá trình hoạt động.

Gờ định vị 15: nằm ở mặt trong của mặt bích 8, có kích thước danh định của chiều dài, chiều rộng bằng kích thước danh định lỗ rỗng trên bình mềm giúp định vị vị trí tương đối của mặt bích 8 và bình mềm 1 trong quá trình lắp đặt.

Do bình mềm 1 được thiết kế để thực hiện co bóp trong quá trình sử dụng, chứa nhiên liệu là dầu hàng không, chịu được gia tốc trong quá trình sử dụng, vật liệu làm bình được chọn là cao su tổng hợp chịu dầu (NBR) ba lớp với cốt vải ở giữa (cao su cốt vải). Cao su cốt vải được lựa chọn giúp tăng khả năng chịu ứng suất, biến dạng gây ra do gia tốc lớn của thiết bị bay trong quá trình sử dụng. Cao su NBR được lựa chọn do đây là vật liệu cao su chịu dầu thông dụng, công nghệ chế tạo không phức tạp. Phôi cao su cốt vải được sản xuất theo phương pháp cán nóng. Đặt lớp cốt vải giữa hai

lớp phôi cao su (mua ngoài thị trường với độ dày theo yêu cầu) và cán nóng bằng trục lăn. Vật liệu làm bình được lựa chọn bao gồm ba lớp: cao su mặt 16, vải gia cường 17 và cao su sẫm 18 như trong Hình 2 với độ dày lần lượt là: 0,4mm, 0,21mm và 1,3mm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Động cơ sử dụng cho thiết bị bay yêu cầu được cung cấp nhiên liệu với các thông số đầu vào tại động cơ như sau: áp suất nhiên liệu trước khi vào động cơ nằm trong khoảng 0-0,5 atm, lưu lượng tối đa đạt 2,5 lít/phút. Động cơ có thể cung cấp khí nén áp suất 3,5-4,0 atm tại nhiệt độ 270°C. Với các giá trị thông số khí nén từ động cơ này, nguồn khí được xác định sử dụng trực tiếp từ động cơ.

Dựa vào yêu cầu về áp suất, lưu lượng, thiết bị trên đường cấp khí bao gồm: van một chiều và van giảm áp. Theo yêu cầu về độ tinh sạch nhiên liệu, lọc được sử dụng trên đường cấp nhiên liệu trước khi qua van ngắt và vào động cơ.

Bình nhiên liệu mềm được thiết kế dựa theo biên dạng khoang chứa bình để tối ưu thể tích bình chứa. Mặt bích được thiết kế với đường thoát nhiên liệu từ bình và cơ cấu bẫy, xả khí qua điểm cao nhất tại mặt trong của mặt bích.

Bình được chế tạo từ cao su tổng hợp chịu dầu NBR với lớp giữa là cao su cốt vải giúp tăng độ bền cơ học trong quá trình sử dụng như các thời điểm thiết bị bay chịu gia tốc.

Toàn bộ hệ thống được phối trí tổng thể lên thiết bị bay, hệ thống đường ống được thiết kế dựa vào vị trí các thiết bị trên đường cấp khí, đường nhiên liệu và mặt bích trên bình mềm.

Hệ thống hoàn chỉnh được đo đạc hệ số mất áp của từng thiết bị, mô phỏng và tối ưu hệ thống đường ống gồm độ dài ống và các điểm uốn gấp. Qua quá trình tính toán, mô phỏng và tối ưu, áp suất khí nén qua van giảm áp được xác định từ 0,50-0,60 atm.

Hệ thống được gia công, chế tạo và tích hợp. Dữ liệu đo đạc thực tế cho thấy áp suất nhiên liệu tạo ra là 0,5 atm, lưu lượng 2,5 lít/phút.

Yêu cầu bảo hộ

1. Bình nhiên liệu mềm, bao gồm:

bình mềm: được làm từ các vật liệu chịu hóa chất như cao su, ni lông, vật liệu tổng hợp, giúp chứa nhiên liệu và đảm bảo khả năng co bóp, giúp đẩy nhiên liệu trong quá trình hoạt động, thiết kế này cũng giúp hệ thống nhiên liệu sử dụng bình mềm có khả năng thay thế khối bơm nhiên liệu phức tạp; bình mềm được thiết kế với các đặc tính đảm bảo các mặt về kết cấu, thể tích, lắp ráp và nạp xả trong quá trình sử dụng;

rãnh khuyết thứ nhất: được thiết kế dọc theo bình mềm, tránh phần thịt kim loại bắt vít của khoang chứa;

cốt bắt vít kim loại: được đóng trên rãnh khuyết thứ nhất và được gia công độc lập từ kim loại như inox, bọc ngoài bởi vật liệu giống bình mềm và gắn vào phần còn lại của bình qua quá trình lưu hóa cục bộ, giúp cố định vị trí bình mềm trong khoang chứa trong quá trình sử dụng;

lỗ rỗng: nằm chính giữa rãnh khuyết thứ nhất, là lỗ thoát duy nhất của bình mềm giúp thoát khí trong quá trình nạp cũng như xả nhiên liệu trong quá trình sử dụng;

rãnh khuyết thứ hai: được thiết kế theo biên dạng khoang chứa; do khoang cứng có một ống dẫn khí lớn chạy dọc theo khoang, bình mềm được thiết kế thành hai nửa thông nhau ôm sát biên dạng ống dẫn khí khoang cứng giúp tối ưu hóa thể tích;

lỗ của bình mềm: là vị trí ống dẫn khí khoang cứng;

góc lượn: có vị trí ở hai đầu của bình mềm, giúp giảm tập trung ứng suất trong quá trình co bóp bình cũng như giảm hiện tượng tách lớp trong quá trình lưu hóa, tránh hiện tượng rò rỉ nhiên liệu trong quá trình sử dụng;

mặt bích: được gắn vào bình mềm bằng ốc vít bắt vào cốt bắt vít kim loại trên bình mềm sau khi lắp bình mềm vào khoang cứng; mặt bích có thể được làm bằng kim loại, có thể làm bằng nhôm giúp giảm thiểu khối lượng, là vị trí tiếp xúc duy nhất của bình mềm với các thành phần khác của thiết bị bay như giá lắp, hệ thống ống dẫn, van;

hàng ốc thứ nhất: trên mặt bích được sử dụng để gắn mặt bích vào bình mềm sau khi đã lắp bình mềm vào khoang cứng;

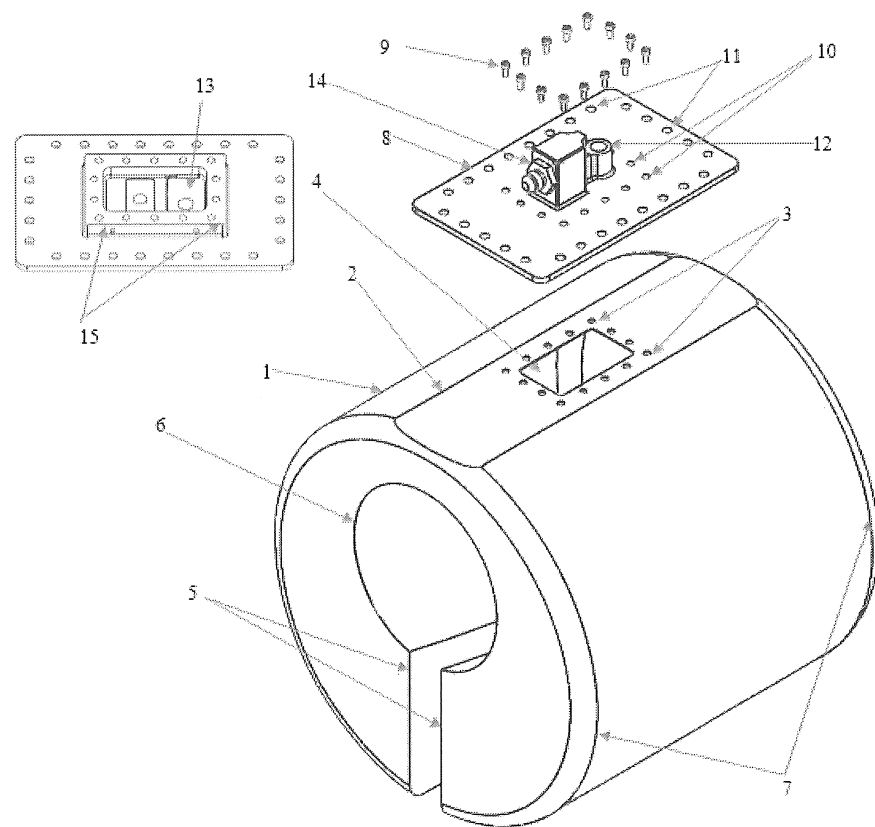
hàng ốc thứ hai: trên mặt bích được sử dụng để gắn cố định bình nhiên liệu mềm và mặt bích vào bình chứa sau khi đã lắp đặt bình mềm vào khoang cứng và cố định mặt bích vào bình mềm bằng hàng ốc thứ nhất;

lỗ thoát khí: trên mặt bích được sử dụng để loại bỏ bọt khí trong quá trình nạp nhiên liệu;

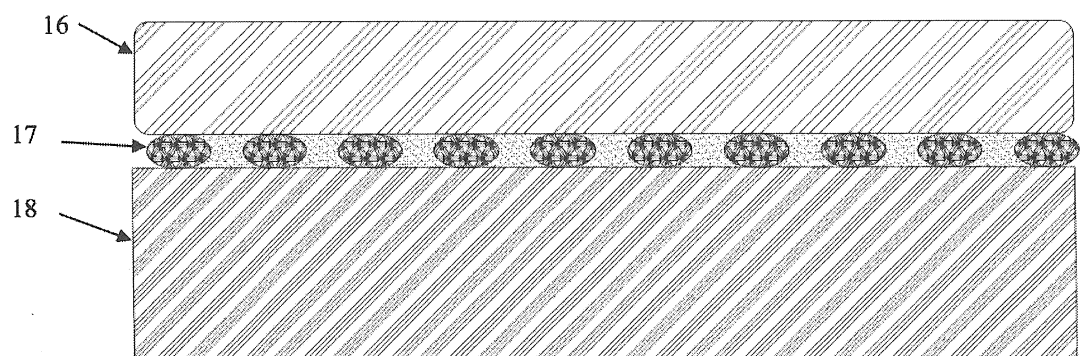
hốc: được thiết kế theo dạng hình nón trên bề mặt phía trong của mặt bích với đỉnh nón được thiết kế là điểm cao nhất của bình mềm, hoạt động như một bể khí trong quá trình nạp nhiên liệu, giúp toàn bộ bọt khí thoát ra qua lỗ thoát khí, thay thế bộ phận lọc tách khí trên các hệ thống nhiên liệu khác, giúp đơn giản hóa hệ thống nhiên liệu ngay trong quá trình nạp nhiên liệu;

lỗ thoát nhiên liệu: nằm phía trong hàng ốc thứ nhất và gần lỗ thoát khí, giúp nhiên liệu chứa trong bình mềm đi vào hệ thống đường ống trong quá trình hoạt động;

gờ định vị: nằm ở mặt trong của mặt bích, có kích thước danh định của chiều dài, chiều rộng bằng kích thước danh định lỗ rỗng trên bình mềm giúp định vị vị trí tương đối của mặt bích và bình mềm trong quá trình lắp đặt.



Hình 1



Hình 2